茶の栽培加工から

機能性、販売、経営手法まで総合的に科学する!!

令和７年度
茶学総合研究センター
実績報告書



担当：
食品栄養環境科学研究院
茶学総合研究センター
中村順行
(tel.054-264-5822)

茶学総合研究センター　実績報告書　目次

1. 研究実績

（１） 緑茶の機能性及び疫学に関する研究

1) 茶の実油の新規機能性の探索 1

2) 抗がん活性に関連してコーヒー／クロロゲン酸および茶／エピガロカテキン-3-O-ガレートが発揮するマイクロ RNA への調節効果 3

（２） 茶学教育と人材育成

１） セミナーの開催

①経営能力向上セミナー・シンポジウムなどの開催 5

２） 人材の育成

①茶学入門 7

②県立大学以外の学生などを対象としたお茶講座 9

③月１回の Free Tea Café による茶に接する機会の定着化 11

④留学生を対象とした日本茶講座 13

⑤小・中・高校生などを対象としたお茶講座 15

（３） 茶の高付加価値化とマーケティング

１） 低カフェイン茶の大量製造装置の開発と製造技術の確立 17

２） 茶の有機栽培に向けた実証調査 21

３） 中国産抹茶の生産状況と科学的評価 25

課題名：

（１）緑茶の機能性及び疫学に関する研究

１）茶の実油の新規機能性の探索

研究の目的：近年日本では茶農家の高齢化や後継者不足などにより、耕作放棄地の茶園が増加している。茶（*Camellia sinensis*）は、緑茶や紅茶の原料として葉が広く利用されているが、茶の耕作放棄地を活用する方法として、茶の種子生産の促進が検討されている。そこで本研究では茶の実油の脳に対する作用を検討した。

実験方法：2 月齢の老化促進モデルマウス（SAMP8）に、食餌（AIN-93G）に含まれる 7%の大豆油のうちの 4%を茶の実油（TSO）に置き換えた食餌を 1 ヶ月間または 8 ヶ月間与えた。大豆油のみのコントロール群（CD）と TSO 摂取群について脳を採取した。参照マウスとして正常老化を示す SAMR1 を使用した。茶の実油は、白方傳四郎商店（静岡県）より購入した。茶の実油の物理的性質は、酸価 0.15 mg/g、ヨウ素価（I_2）94.5 g/100g、ケン化価 188.6 mg/g、屈折率（20℃）1.4707 であった。茶の実油および大豆油の脂肪酸組成を表 1 に示す。

実験プロトコール

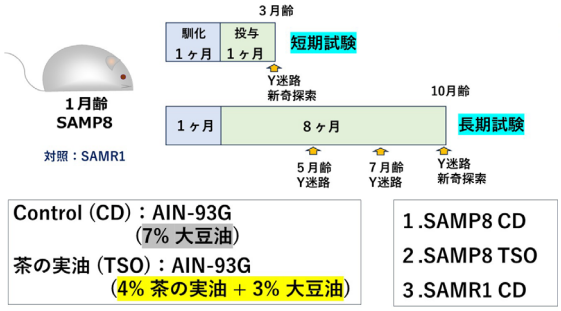


表 1.　茶の実油の脂肪酸組成、大豆油との比較

脂肪酸組成(%)		茶の実油	大豆油
C14:0	myristic acid	0.1	0.1
C16:0	palmitic acid (PA)	16.4	10.7
C16:1	palmitoleic acid	0.1	0.1
C18:0	stearic acid (SA)	2.3	4.3
C18:1	oleic acid (OA)	51.5	23.5
C18:2	linoleic acid (LA)	28.0	53.6
C18:3	α-linolenic acid (ALA)	0.3	6.6
C20:0	arachidic acid	0.1	0.4
C20:1	icosenoic acid	1.0	0.2
C22:1	docosenoic acid	0.1	0
C24:0	lignoseric acid	0.1	0.1
C24:1	tetracosenoic acid	0.1	0

主な研究成果：

TSO 摂取群では、リノール酸（LA、C18:2）摂取量が CD 群の 70～80%に減少し、オレイン酸（OA、C18:1）摂取量が 1.7～1.9 倍に増加した。その結果、CD 群のマウスでは LA が OA の 2 倍以上であったのに対し、TSO 摂取群のマウスはこれらの脂肪酸をほぼ同量摂取したこととなった（図 1 A）。TSO 摂取群の α-リノレン酸（ALA、C18:3）摂取量は、CD 群の約半分であった。茶の実油中のビタミン E（α トコフェロール）は高かったが、マウス血清中ビタミン E 濃度は CD 群との間で有意な差は認められなかった（図 1 B、C）。

Y 字迷路を用いた空間作業記憶の評価では、TSO を摂取した SAMP8 マウスは、3 月齢から 10 月齢のどの時点においても CD 群と比較して短期記憶の改善傾向が認められた（図 2）。

海馬における脳由来神経栄養因子の BDNF の発現は SAMP8 マウスでは加齢とともに減少する傾向にあったが、TSO を摂取した高齢群では CD 群と比較して有意に高かった。BDNF の受容体である TrkB の発現も、TSO を摂取した高齢群で CD 群と比較して有意に高かった。さらに PSD95 の発現も、TSO を摂取した高齢群では若年群よりも有意に高かった。PSD95 は TrkB と結合し長期増強に必要なシグナル伝達を増強することが知られている。さらに、転写因子 CREB の発現も、TSO 摂取群では CD 群と比較して有意に上昇していた。これらの結果から、TSO 摂取群で増強された BDNF-TrkB-PSD95-CREB シグナル伝達が、短期記憶の改善に関連している可能性が考えられた。

（担当：茶学総合研究センター　海野けい子）

主要な成果

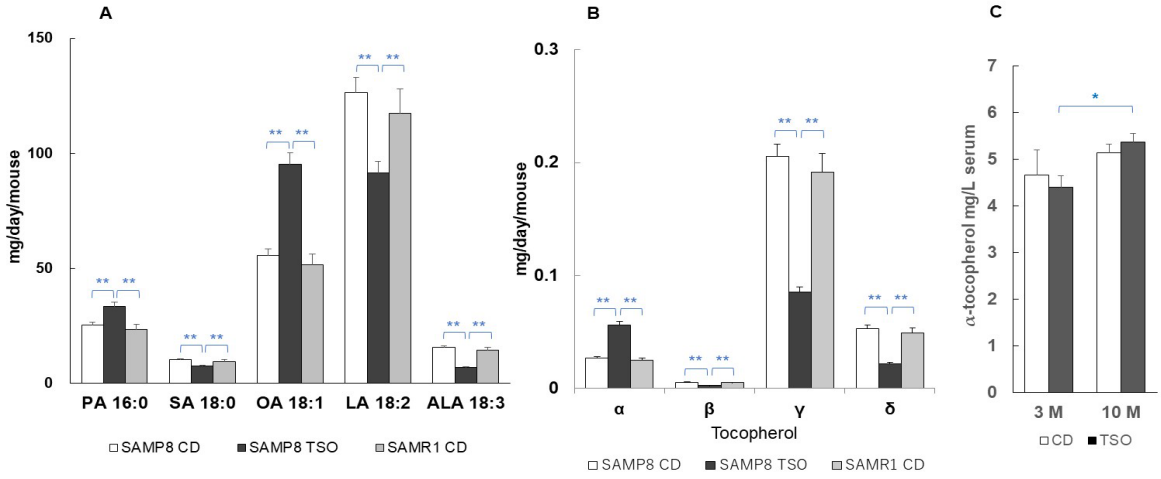


図１．　脂肪酸およびビタミンＥ（トコフェロール）摂取量とマウス血清中ビタミンＥ濃度

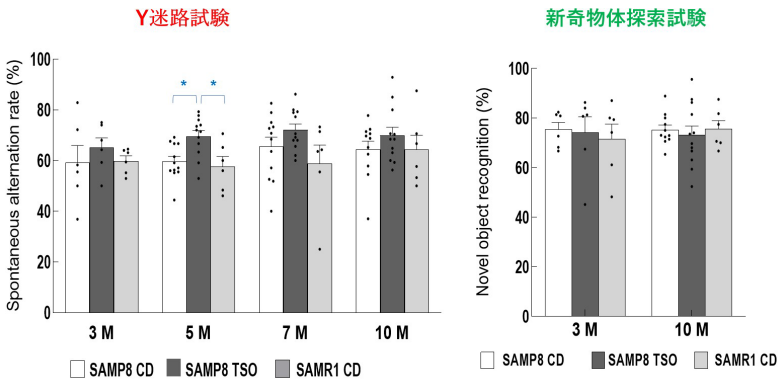


図２．茶の実油摂取による脳機能への影響

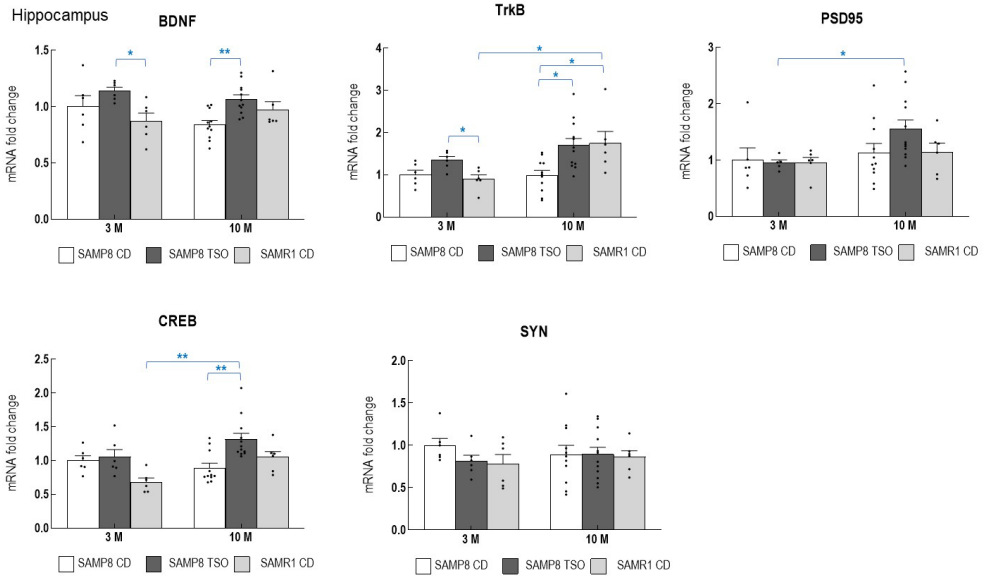


図３．茶の実油摂取による海馬内の遺伝子発現変化

課題名：

（１）緑茶の機能性及び疫学に関する研究

２） 抗がん活性に関連してコーヒー／クロロゲン酸および茶／エピガロカテキン-3-O-ガレートが発揮するマイクロ RNA への調節効果

研究の目的：疫学研究により、コーヒーと緑茶の摂取ががん予防に有益な効果を持つことが示されている。コーヒーに含まれるクロロゲン酸（CGA）と茶に含まれるエピガロカテキン-3-O-ガレート（EGCG）がこれらの効果に関与している。コーヒーと茶の抗がん効果は、がんの種類によって異なる可能性が示唆されているが、その理由は依然として不明である。生物活性食品因子として、CGA と EGCG はエピジェネティックな修飾に寄与することで抗がん活性を発揮する。抗がんメカニズムの一つは活性酸素種（ROS）に関連するものである。CGA と EGCG は、ROS および NF-κB のダウンレギュレーション、ならびに AMPK のアップレギュレーションにより抗がん経路を誘導する活性を有する。CGA と EGCG は、がん関連マイクロ RNA を含む非コード RNA を調節し得る。本研究は、この CGA と EGCG の ROS 依存性抗がん経路において、それらのマイクロ RNA 発現調節を介した抗がん作用に関する最新の知見を文献調査し、疫学研究で示されているコーヒーと茶の摂取の抗がん作用の違いの原因を探ることを目的とした。

研究の結果と展望：2019 年から 2025 年までの疫学調査研究の結果（表１）から見ると、コーヒー摂取と茶の摂取のがんリスクに対する効果が、がんによって異なっていることがわかる。コーヒー摂取では、膀胱がん、肺がんにおいてリスク上昇が認められるが、茶ではこれらのがんに対するリスク上昇が認められず、逆にリスク低下が認められる。これらのがんではコーヒーによるリスク低下は報告されていない。腎がんでは、コーヒーによるリスク低下があるが、茶では認められていない。茶では食道がん、皮膚がんでリスク上昇が認められる。一方、コーヒーによる食道がんのリスク上昇はあるが、皮膚がんでリスク低下が認められる。以上のように最近の疫学調査研究により、コーヒーと茶の抗がん効果についてがんの部位によって差があることが認められる。

近年、コーヒーの CGA や茶の成分 EGCG がマイクロ RNA の発現に影響を与えて、がんの発生調節に関係していることがわかってきている。ROS は、発がんに密接に関係しており、ROS が関与する様々な情報伝達因子の発現や機能に、マイクロ RNA がどのように関わっているのかを図１に示す。さらに、これらの情報伝達因子の発現を調節するマイクロ RNA に対し、CGA および EGCG がどのように影響を与えるのかも図１に示した。

その結果、EGCG は様々な因子に対して、がん抑制的に作用をするように、多数のマイクロ RNA（緑色枠内に表示）の発現を調節しているが、一方、CGA は影響を与えるマイクロ RNA が黄色枠内に示した miR-20a, 21, 93, 106b, 133a, 199-5p の 6 種で、EGCG に影響を受けるマイクロ RNA に比べてかなり少ないことがわかった。これらの結果は、コーヒーと茶の成分が、がん関連情報因子の調節に関与するマイクロ RNA に対する作用において違いがあり、そのことが、コーヒー摂取と茶摂取間でがんリスクに対する効果に違いが認められた疫学調査研究の結果に関連している可能性が示唆される。今後、詳しい疫学調査およびマイクロ RNA に関する研究が進展することによって、以上の仮説が正しいかどうかが検証されるものと思われる。

（担当：茶学総合研究センター　伊勢村　護）

主要な成果

表１　疫学調査研究（2019－2025）から見たコーヒーおよび茶摂取の抗がん効果（抜粋）

がん部位	コーヒー リスク上昇	コーヒー リスク低下	茶 リスク上昇	茶 リスク低下
膀胱	Zhao et al. 2020 Yu et al. 2020 Zhang et al. 2025			Hashemian et al. 2019 Zhao et al. 2021 Al-Zalabani et al. 2022 Zhang et al. 2025
食道	Masukume et al. 2022 Carter et al. 2022 Inoue-Choi et al. 2025	Zhao et al. 2021	Kaimila et al. 2022 Eser et al. 2022	Zhao et al. 2021 Qin et al. 2022
肺	Zhao et al. 2020 Nordestgaard 2021 Seow et al. 2020 Bunjaku et al. 2024 Jabbari et al. 2024 Kunutsor et al. 2025			Seow et al. 2020 Huang et al. 2022 Bunjaku et al. 2024
腎		Rhee et al, 2025		
皮膚		Oh et al. 2019 Nordestgaard 2021 Fortes, 2020 Paiva et al. 2023	Ferhatosmanoglu et al. 2022	Oh et al. 2019
甲状腺		Shao et al. 2020 Kim et al. 2021		

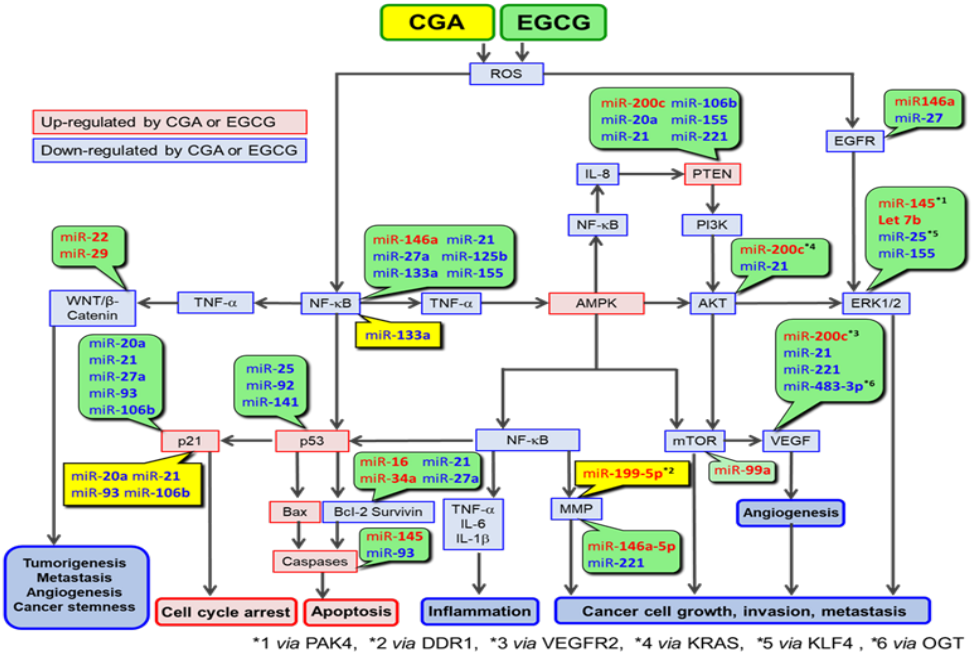


図１　CGA および EGCG による抗がん作用経路に関与する情報伝達因子とそれらの発現に対するマイクロ RNA への CGA および EGCG の効果
黄色枠内：CGA が発現促進（赤字）、または発現抑制（青字）するマイクロ
緑色枠内：EGCG が発現促進（赤字）、または発現抑制（青字）するマイクロ RNA

上記内容は下記の雑誌に掲載された。

Mamoru Isemura, Sumio Hayakawa, Tomokazu Ohishi, Noriyuki Miyoshi, Ryuuta Fukutomi and Yoriyuki Nakamura: Regulatory Effects of Coffee/Chlorogenic Acid and Tea/Epigallocatechin-3-*O*-gallate on microRNA in Association with Their Anticancer Activity. *Curr. Issues Mol. Biol.* 47, 898 (2025)

課題名：

（２）茶学教育と人材育成

１）セミナーの開催

①　経営能力向上セミナー・シンポジウムなどの開催

研究の目的：

茶学総合研究センターでは、セミナーの依頼や各種シンポジウムなどに積極的に参画することにより、幅広い立場から茶の魅力を伝え需要拡大を促し、茶業振興に寄与するとともに、茶に係る経営能力向上を目指すことを目的としている。

研究の手法：

茶に関して依頼のあったセミナーなどについて、主催者と綿密に連携しながら効率的なセミナーを行う。また、各種シンポジウムなどにおいては茶学総合研究センターの立場を踏まえ、茶の幅広い魅力や奥深さを伝え、ひいては経営能力の向上に寄与するよう心掛けた。全てのセミナーはパワーポイントを用いて、対面形式で実施した。なお、開催したセミナーなどの資料は茶学総合研究センターのホームページに PDF 版としてアップする。

主な研究成果：

1) 本年度開催した経営能力の向上に関する主要なセミナーは、17 回であった。
2) セミナーの内容は多岐にわたるが、茶の基本的な生産加工に始まり、お茶を楽しむための基礎や文学とお茶、お茶の美味しさなど様々な分野からのセミナー依頼が多かった。
3) また、拡大基調の輸出関係も多く、海外市場の動向や有機栽培茶の特質に対する依頼があった。日本茶エバンジェリストのように海外向けの日本茶発信を行う情報も提供した。
4) 例年のように、お茶の健康については、茶業関係者のみならず、消費者向けの依頼など幅広い対象者からあり、お茶の機能と多用途利用、親子栄養味覚教室などと題して各々の立場に応じて紹介した。
5) 品種に関してもこだわりの雑学を知りたいとのことで「品種のマル秘裏話」なども日本茶インストラクターを対象に講演した。
6) その他、茶業の激変に対して今後どのように対応していくのが妥当かに対し、現状の把握はもとより次世代の茶業に期待する部分なども紹介した。
7) 本センターのホームページのお問い合わせボックスから依頼してくるものもあり、茶学総合研究センターの情報拡散も徐々に広がってきていることが実感として感じられた。

今後の展望：

来年度も、経営能力向上セミナーを継続するとともに、できる限り多くの要望に対応したいと考えている。

（担当：茶学総合研究センター　センター長　中村順行）

主要な成果

令和７年度　セミナー一覧

お茶の健康機能について　（令07.05）
第4回日本茶エバンジェリスト　（令07.06）
エシカル講座　急須のお茶はうまい　（令07.07）
茶の早期成園化セミナー　（令07.07）
茶学スキルアップ講座　（令07.07）
Tea Lounge　世界で飲まれているお茶　（令07.08）
茶の機能と多用途利用　（令07.08）
茶の生産加工　（令07.09）
茶の加工法　（令07.10）
世界緑茶会議　日本茶　（令07.10）
文学と食とお茶の楽しい時間　（令07.10）
お茶の美味しさとは　（令07.11）
品種のマル秘裏話　（令07.11）
親子栄養味覚教室　（令07.11）
寒茶づくり　（令07.12）
次世代に展開する茶の魅力　（令08.01）
お茶の鑑定法のあれこれ　（令08.02）













課題名
（２）茶学教育と人材育成
２） 人材の育成
①茶学入門

研究の目的：

静岡県は全国有数の茶葉、飲料、加工食品の生産県であり、本学を含めた複数の大学や国公立の試験研究機関、民間企業において茶関連の食品、医薬品、化成品の研究が活発に行われている。したがって、本学の学生はそれらを就職先として考えることも多い。また、静岡県も世界緑茶協会や「茶の都」づくり、ChaOI プロジェクトの推進など、茶を keyword とした取組も多い。このような背景のもと、本学においても「茶学入門」をしずおか学のひとつとして行うことにより、茶に関する広範な知識と教養を身につけることを目的とする。

研究の手法：

「茶学入門」は、茶の歴史、文化、経済、栽培、種類、加工、味 、香り、生理、効能など広範な項目にわたり、各々の専門家が分かりやすく 15 回にわたり講義を行うものであるが、本年は 1 回が交通機関の乱れにより休校となったため、14 回となった。

主な研究成果：

1) 本年度における茶学入門の受講生は定員数を設けた先着順とし受入数は 196 名だった。
2) 本科目は選択科目のため、一年生の履修者が多く全体の 65%を占めていた。これは、静岡の大学ゆえにお茶を学んでおきたいとの思いや茶学入門が定着し、先輩から新入生に「履修したほうが良いおすすめの全学部共通科目」のひとつとして紹介されていることも要因であろうかと思われる。なお、社会人聴講生も 5 名いた。
3) 講義は、茶の全般にわたるものであり、その道の専門家により行われるため、非常に好評である。今までにないお茶の知識の習得や茶の幅広い魅力、海外でのお茶など多岐にわたるお茶情報から、何気なく飲んでいたお茶を見直すきっかけとなる学生も多く見られた。
4) また、茶に関しての興味を深くする学生も多く、今後の研究の端緒になる可能性や、コーヒーなどからお茶に飲用を変えたなどとの意見も見られた。
5) さらに、実際に茶の試飲などを行う講義もあるが、実体験として茶の試飲が行えることは高く評価されている。
6) 世界農業遺産である静岡の茶草場農法についても講義を行ったが、SDGs 絡みのなかで学生の関心も高かった。

今後の展望：

来年度も、茶学入門は継続するとともに、社会人聴講生の受講生が本年は 5 名だったが、おおくの人からも要望があるため幅広く受け入れたい。

（担当：茶学総合研究センター　センター長　中村順行）

主要な成果

令和７年度　茶学入門　講義期日と科目名

回数	月日	担当者	科目名
1	10月2日	中村　順行	ガイダンス、世界の茶の加工法
2	10月9日	吉野　亜湖	茶の歴史・文化
3	10月16日	川木　純平	茶の生産現場から ～多彩な品種と新しいお茶～
4	10月23日	海野　けい子	茶の主要成分の生理機能
5	10月30日	稲垣　栄洋	茶草場農法茶　生物多様性（世界農業遺産）
6	11月6日	岩崎　邦彦	茶のマーケティング
7	11月13日	カウクルアムアン・アムナー	茶を活かした取り組み ～ティーツーリズム～
8	11月20日	塚本　忠士 松島　章恵	茶の種 類と美味しい淹れ方
9	11月27日	杉岡　たきこ	茶の香り
10	12月4日	時光　一郎	茶のカテキンを活かした最新の商品開発
11	12月11日	齋藤　貴江子	茶の魅力
12	12月18日	丹羽　康夫	チャとしての茶
13	1月8日	佐田　康稔	静岡県の茶業振興について
14	1月22日	ステファン・ダントン	世界に広まる日本茶の現状と課題
15	1月29日	中村　順行	次世代に展開する茶の魅力

令和７年度　茶学入門　受講者数

	薬学部	食品栄養科学部	国際関係学部	経営情報学部	看護学部	その他	合計
１年	27	17	17	61	5		127
２年			34	22			56
３年			2	3			5
４年			2	1			3
社会人聴講生						5	5
合計	27	17	55	87	5	5	196





課題名：
（２）茶学教育と人材育成
２）人材の育成
②県立大学以外の学生などを対象としたお茶講座

研究の目的：

茶学総合研究センターでは県立大学以外の学生を対象としても、茶に対する知識と教養を高め、茶の幅広い魅力を知り、ひいては茶の愛飲者、茶の都しずおかのサポーターになっていただき、茶業振興に寄与することを目的とし、分かりやすさをモットーとした茶業講座を大学コンソーシアム「ふじのくに学（お茶）」を行っている。

研究の手法：

様々な分野の学生に対して、茶の知識量や興味に応じて、分かりやすく茶の歴史、文化、生産、種類、加工、味、香り、生理、機能、効能など広範な項目にわたり、茶の魅力をパワーポイントなどを用いて発信する。特に、大学コンソーシアムのなかの「ふじのくに学（茶）」の開講は、参画する大学から多くの学生を受け入れてきたが、本年度は、現地茶園での実習などの移動手段を考慮し定員は 40 名となった。

主な研究成果：

1) ふじのくに学（お茶）は短期集中講座として 9 月 1 日から 9 月 4 日にかけて行われた。
2) 受講生は、応募者 100 名以上の中から、現地へのバス利用などを考慮し 40 名とした。主催大学である県立大学は 8 名、静岡大学 27 名、静岡英和学院大学 1 名、静岡産業大学 1 名、常葉大学 3 名の 5 大学となった。本年は、残念ながら県外大学からの受講はなかった。
3) 初日は茶の都ミュージアムを会場として、ガイダンスに始まり、茶の生産加工、ミュージアムの役割とお茶の振興、川根の茶業と生活・文化及び観光について行った。
4) ２日目は、丸福製茶株式会社により本山茶産地でのお茶摘みと茶づくりを体験した後、仕上げ茶工場での研修とお茶の淹れ方を習得した。
5) 3 日目は、茶の文化、流通・経営などについて、それぞれの講師により講義が行われた。
6) 4 日目の午前中は、茶の機能と多用途利用、外国人から見た日本茶を座学で行い、午後からはグループワークと発表会を開催した。グループワークのタイトルは「静岡の茶業が活性化するための展開の仕方」としたが、講義で学んだ知見を活かしながら学生らしい取りまとめが多かった。
7) ふじのくに学（茶）は大学コンソーシアムのなかでも好評の講義のひとつであり、来年度も開催予定である。

今後の展望：

今後、茶の魅力を静岡県立大学のみならず、他大学とも連携しながらより幅広い学生に対して発信していくために、茶業関係団体との連携も強化したいと考えている。

（担当：茶学総合研究センター　センター長　中村順行）

主要な成果

お茶学の講義日程と内容

取得単位数：２

実施日	内容	会場
９月１日（月） ８：５０ 開始 ↓ １６：２０ 終了	**〈概論・茶文化〉** ①ガイダンス（８：５０～９：１０） ②講義「茶学概論、お茶の生産・加工」 講師:静岡県立大学　中村順行 ③講義「茶の都ミュージアムの役割とお茶の振興」 講師:茶の都ミュージアム客員研究員　白井満 ④ふじのくに茶の都ミュージアム館内見学・茶道体験 ⑤講義「川根の茶業と生活・文化について」 講師：つちや農園　土屋和明	集合:静岡駅　金谷駅 ふじのくに茶の都 ミュージアム （島田市） 解散:静岡駅　金谷駅
９月２日（火） ９：００ 開始 ↓ １６：３０ 終了	**〈実習〉** ①実習「荒茶工場見学・お茶摘み」 ②実習「お茶づくり・お茶の淹れ方講座」 ③実習「仕上げ工場見学」	集合:静岡駅 丸福製茶　他 （静岡市葵区）
９月３日（水） ９：００ 開始 ↓ １６：００ 終了	**〈お茶の生産・加工 / 流通・経営〉** ①講義「お茶の歴史と文化」 講師:静岡大学非常勤講師　吉野亜湖 ②講義「ティーツーリズムによる茶産業コミュニティの活性化」　講師：静岡県立大学　カウクルアムアン　アムナー ③講義「お茶の価値を高めるマーケティング」 講師：株式会社AOBEAT　片桐優 ④グループワーク 「静岡のお茶を海外へ打ち出していくためにはどうすればよいか」	集合・解散: 静岡県立大学 2107講義室 （2108講義室） （静岡県静岡市 駿河区谷田52－1）
９月４日（木） ９：００ 開始 ↓ １５：３０ 終了	**〈マーケテイング / 総論〉** ①講義「茶の機能と多用途利用」 講師:静岡県立大学　中村順行 ②講義「外国人から見た日本茶」 講師:株式会社おちゃらか　ステファン　ダントン ③グループワーク 「静岡のお茶を海外へ打ち出していくためにはどうすればよいか」　講師:株式会社おちゃらか　ステファン　ダントン ④全体総括（15:00～15:30）	集合・解散: 静岡県立大学 2107講義室 （2108講義室） （静岡県静岡市 駿河区谷田52－1）

ふじのくに学（お茶）受講生人数

大学名	受講生人数
静岡県立大学	8
静岡大学	27
静岡英和学院大学	1
静岡産業大学	1
常葉大学	3





課題名：
（２）茶学教育と人材育成
2）人材の育成
③ 月１回の Free Tea Café による茶に接する機会の定着化

研究の目的：
静岡県は、全国の茶園面和の約 40%を占める日本一の茶どころであり、「静岡といえば緑茶」というイメージが全国的に定着している。本大学において、お茶と学生とが接する機会を設けることは、学生に「静岡らしさ」を発信するとともに県立大学へのアイデンティティを高めることが期待できる。学生に気軽に多彩なお茶を飲む機会や学ぶ機会を提供することで、茶の持つ幅広く、奥深い魅力や静岡の風土の素晴らしさについての理解を深め、お茶の知識や愛飲者になってもらうことを目的とする。

研究の手法：
学生に月一回定期的に季節に見合ったお茶や国内外の様々なお茶を昼食時に下食堂で愉しんでもらうことで、お茶の情報を様々な角度から発信するとともに、学生に新たなお茶の美味しさを知ってもらう。

主な研究成果：
1) 月１回程度 Free Tea Café を開催し、月替わりにその季節に合うお茶を提供した。Tea Café の開催日には必ず訪れる学生も増えてきた。
2) 1 月には新年を迎えるお茶として抹茶、香駿、すすり茶などで楽しんだ。
3) 4 月には新入生ガイダンス時に「ようこそ静岡県へ！ようこそ静岡県立大学へ！」の意味合いも込めて「静岡が誇るこだわりのお茶」として「つゆひかり、香駿、おくゆたか、まちこ、藤枝かおり」を呈茶した。
4) 以後、5 月には新茶、6 月には初夏にふさわしい爽やかなウーロン茶、7 月には世界に名だたる銘茶を冷茶で呈茶した。
5) また、夏休み後の９月には世界農業遺産に登録されたお茶として中国福鼎の白茶、雲南省のプーアル茶、福州のジャスミン茶、茶草場農法の深蒸し茶などを呈茶した。
6) 10 月には静岡県内の産地のお茶を、11 月には世界の紅茶を楽しんでいただき、12 月にはクリスマシイなお茶として花咲く工芸茶やジャスミンやきんもくせいの薫るお茶など華やかなものを呈茶した。
7) いずれも昼食時にお茶がなくなり次第終了として実施しているが次第に定着化し、学生のみならず草薙周辺の一般の方も次回を待ち望み、愉しむ方も増えてきている。

今後の展望：
Tea Café が定着し、お茶に興味を持ち、情報を拡散することができる学生の数が確実に増えている。今後は Tea Café などのイベントをより身近に感じてもらえるよう継続し、情報発信源となりうる学生をより一層支援するとともにさらに輪を広げるようにしたいと考えている。

（担当：茶学総合研究センター　センター長　中村順行）

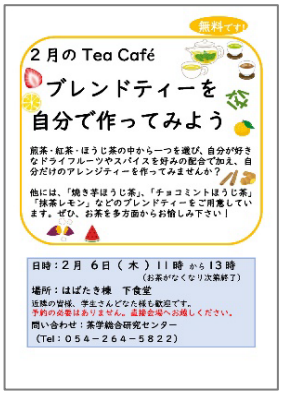
主要な成果

開催日	タイトル
1月15日	新年を迎えるお茶
1月16日	作法を気にせず　気軽に抹茶を点ててみよう
2月6日	ブレンドティーを自分で作ってみよう
3月4日	静岡の有機茶
4月9日	静岡が誇るこだわりのお茶
5月8日	新茶
6月3日	初夏にふさわしい　爽やかなウーロン茶
7月8日	世界に名だたる銘茶を！冷茶で‼
9月4日	世界農業遺産に登録されたお茶
10月8日	静岡県　産地のお茶
11月4日	世界の紅茶
12月4日	Christmassyなお茶































課題名：
（２）茶学教育と人材育成
2）人材の育成
④ 留学生を対象とした日本茶講座

研究の目的：

静岡県立大学では国際交流の一環として留学生も積極的に受け入れ、人的、学術的、文化的交流の促進を図っている。茶学総合研究センターにも国際交流室と連携し、日本茶を介しての交流も期待されている。

そこで、茶学総合研究センターでは留学生が県立大学に来られた時には Welcome Tea やお茶講座などを開催しながら、日本茶の特質や飲み方を提案したり、日本茶の幅広い魅力を知り、ひいては日本茶の愛飲者になっていただき、茶業振興に寄与することを目的とした日本茶講座を開設する。

研究の手法：

本年も県立大学への受け入れ留学生を対象に、まずは 4 月と 9 月に Welcome Tea を行った。また、イタリアからの学生交流団に対し、自分で急須を用いての煎茶と茶筅を用いての抹茶を点てていただき交流を深めた。

主な研究成果：

1) 4 月早々には留学生 6 名が来日されたため、日本人の富岳寮生も合わせ、Welcome Tea として「日本文化を知ろう！お茶の体験講座」を開催した。
2) 留学生の一部には日本語も流ちょうに話したり、茶道体験もあったりする方もいるなか、急須で淹れる煎茶と自分で点てる抹茶の 2 種類を行った。
3) 急須で淹れる煎茶に対しては渋いという方もいたが、抹茶に対しては、非常に喜んで受け入れていた。
4) 7 月には大学間連携協定を結んでいるイタリアのパルマ大学の学生など 30 名が来校されたのを機会に日本の文化である煎茶と抹茶を楽しんでいただいた。
5) 抹茶については茶筅の使い方が難しいという人もいたが、何度かチャレンジしていくうちに上手に泡立てられるようになった。また、抹茶がおいしいと複数回チャレンジする人もいた。
6) 9 月には後期の留学生が来られたため、4 月とほぼ同様なお茶の体験講座を開催した。

今後の展望：

今後、留学生のみならず海外からの来校者に対し、「静岡はお茶」との情報を発信すべく様々な機会を捉え、対応していきたいと考えている。

（担当：茶学総合研究センター　センター長　中村順行）

主要な成果

月日	人数	国
4月4日	6	ドイツ、韓国、トルコ、スペイン
7月1日	30	イタリア
9月25日	8	ロシア、韓国、フランス、ミャンマー、リビア











課題名：

（２）茶学教育と人材育成

2）人材の育成

⑤ 小・中・高校生を対象としたお茶講座

研究の目的：

茶学総合研究センターでは大学生のみならず、小・中・高校生などそれぞれの要望に応じて茶に対する知識と教養を高め、茶の幅広い魅力を知り、ひいては茶の愛飲者、茶の都しずおかのサポーターになっていただくために各々の知識や興味に応じ、分かりやすさをモットーとしたお茶講座を開設することを目的とする。

研究の手法：

茶に関して依頼のあったお茶講座について、主催者と綿密に連携しながら効率的な出前講座を行う。特に、小学生、中学生、高校生では興味の質や内容に大きな違いがあることや相手に理解しやすい内容について依頼者の趣旨に沿いそれぞれにわかりやすくパワーポイントや実技なども含め実施する。

主な研究成果：

1) 本年度も藤枝市から依頼があり、小学生から中学生を対象にホットプレートを使ったお茶の作り方、お茶の機能と効能、自分で作ったお茶を用いてのお茶の入れ方実習を行った。
2) ホットプレートでは、前日に摘んだ茶葉を片方は冷蔵庫で保管し、片方は紅茶作成用に萎凋した茶葉を原料として使用した結果、高学年者は低学年者を指導しながら楽しく、緑茶と紅茶を作ることができた。
3) 茶の機能性を理解していただくために、カフェイン、カテキン、テアニンの結晶をあらかじめ作成し、顕微鏡で見たが、茶の成分に対する興味を非常に深めることに役立った。
4) 自分で作成したお茶を使用しての淹れ方も行ったが、みな満足したようで、作成したお茶はお土産としても持ち帰った。
5) 本年度初めて静岡新聞社が主催し、MEIJI と協力しながら未来の健康を育てる食育教室「親子えいようみかく教室」を開催した。
6) 午前と午後の部の二回にわたり、お茶っていろいろ！お茶当てゲームに挑戦しよう！お気に入りはこれ！お茶とチョコのベストコンビを決めよう！などのキャッチコピーのもと、お茶とチョコのマリアージュを楽しんだ。
7) 大学内の講義室を使って開催したため 、子供たちも初めての大学体験も加わり有意義なものとなった。

今後の展望：

静岡県は「茶の愛飲条例」を持ち、小中学生に対して茶の飲用を促進するとともに茶学教育にも力を注いでいる。今後も関係機関と強く連携を図るとともに、低学年層から茶に親しみが持てるような対応に尽力していきたいと考えている。

（担当：茶学総合研究センター　センター長　中村順行）

主要な成果




健康にアイデアを
meiji
未来の健康を育てる“食育教室”
親子えいよう・みかく教室
食事のマナーを知る
いろいろなマナー
未来の健康を育てる食育教室「親子えいよう・みかく教室」がこのほど、静岡市駿河区の静岡県立大学で開かれました。午前の部と午後の部の2回に分けて行われ、小学3～6年生の親子計40組が参加。お茶とチョコの味の違いなどを体験するプログラムや講義を通し、味覚の不思議や栄養バランスの大切さなどを楽しく学びました。




事のコーディネートカを身につけよう！
カードで栄養知識、大学生が伝授
特別授業「食育の大切さ」
プログラム2
「みんなで楽しく」「よくかむ」実践を
串田 修
茶とチョコのふしぎ体験！
キミだけの味を見つけよう
食べ比べ通じ、ベストマッチング探る
meiji
中村 順行
山下 舞子
主催：静岡新聞社・静岡放送　協賛：明治ホールディングス株式会社　協力：静岡県立大学







課題名：

（３）茶の高付加価値化とマーケティング
１）低カフェイン茶の大量製造装置の開発と製造技術の確立

研究の目的：

国内外において低カフェイン飲料の需要が増加するなかで付加価値の高い低カフェイン茶の大量製造方法を確立するとともに、海外で需要が高い抹茶と低カフェイン技術を組み合わせた高品質低カフェイン抹茶の開発を行う。これにより、先駆者として新しい市場を開拓することで、茶農家の収益向上と静岡茶の新しい競争力を生み出すことを目的とする。

研究の手法：

本事業は2年間をかけて、①熱水バブリングによる低カフェイン化、②低カフェイン碾茶製造、③脱水装置の開発などをヒシノブとの共同研究で行った。

主な研究成果：

1) 蒸らし等の前処理が製造時の低カフェイン化に及ぼす影響について検討した結果、化学成分的には蒸らし工程を加えることの優位性は認めがたかったが、工程全体の効率化などを考えれば有効な手段と感じられた。
2) 低カフェイン茶は令和６年の10月１日から開始され、11月21日までの長期間にわたり製造した。近赤外分光分析計によるアミノ酸含有量は秋冬番茶期前半はやや低かったがその後は0.8%程度で安定していた。一方、カフェイン0.5%程度で安定していた。
3) 各茶期別の脱カフェイン処理に伴う各種成分の推移を近赤外分光分析計で測定した結果、いずれの茶期においても生葉から脱カフェイン処理時（カフェイン除去）及び脱水後にもカフェインを除き大きな変化は認められなかった。カフェインにおいては一番茶期では60%、二番茶期、秋冬番茶期では55%程度の低減見られ、いずれの時期おいても目標とするカフェイン1%以下を達成できた。
4) 生葉に比較して脱カフェイン処理後には 15%から 40%水分含旦が増旧したが、ローラーによる脱水後にはいずれも５～10%程度水分が除去された。
5) 低カフェイン抹茶を作成するため、脱水処理の後に超熱機を用いることにより水分量は生葉と同様な状態に乾燥が可能で、他の成分に影響を与えないのみならず、ややカフェインも低減化することができ、非常に効率的な低カフェイン碾茶の製造を可能とした。

今後の展望：

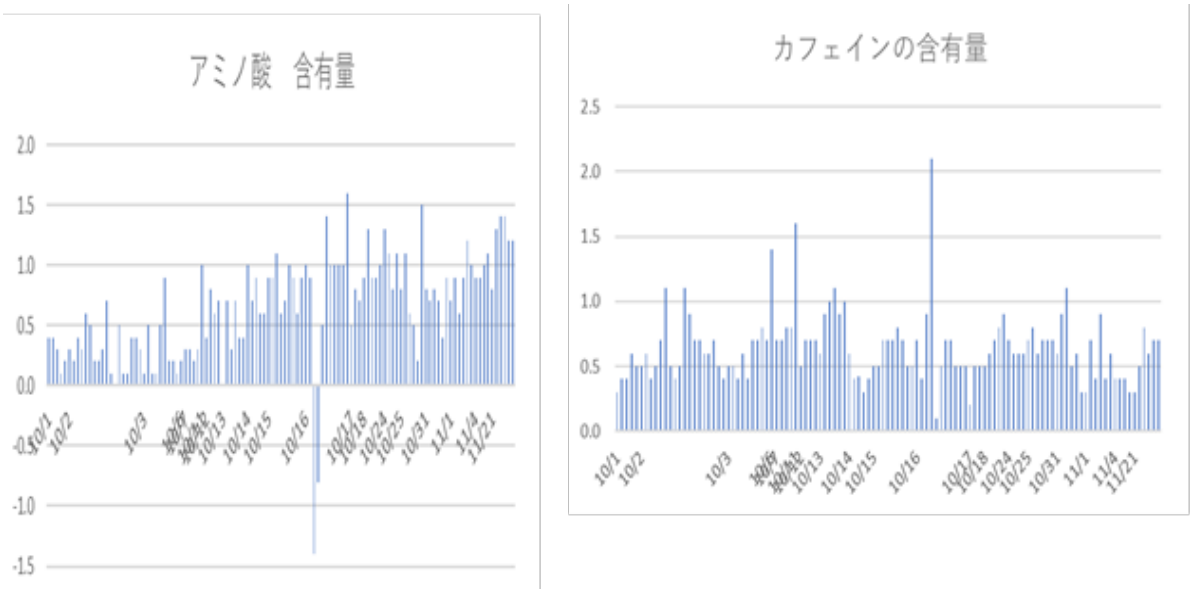
熱水バブル方式による低カフェイン化とその後の脱水化における茶期ごとの成分量の把握、および低カフェイン碾茶製造について検討した結果、効率的な低カフェイン茶の製造を可能とした。今後も、低カフェイン茶を所望する人も多いと考えられるため、製造装置の普及拡大につなげていく。

（担当：茶学総合研究センター　センター長　中村順行）

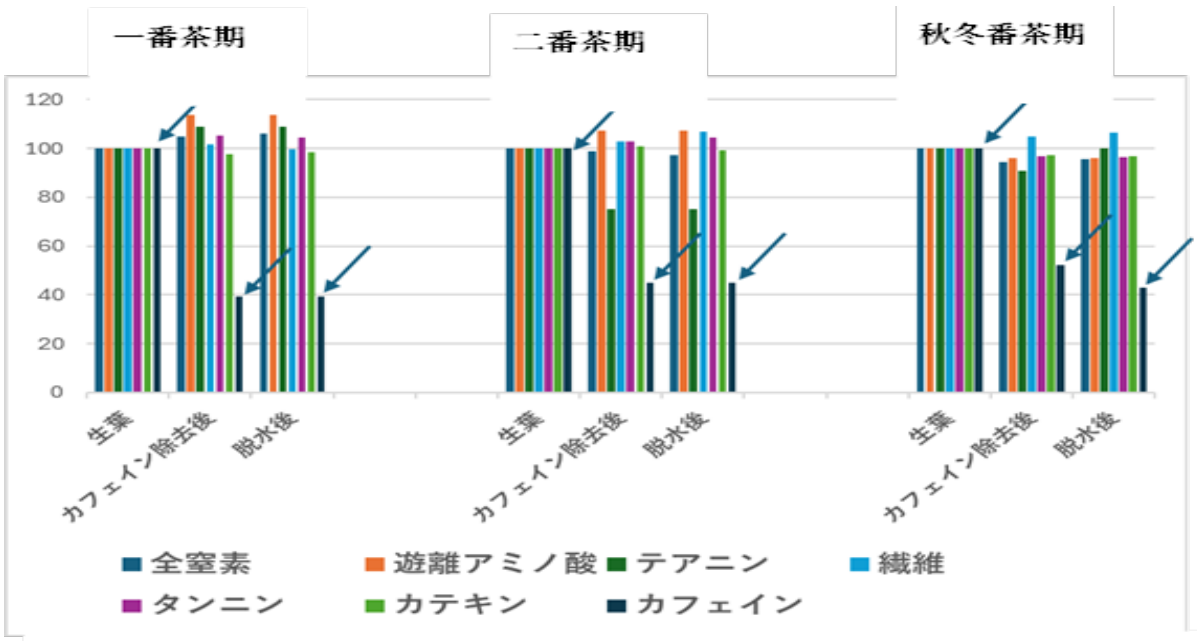
主要な成果：



熱水バブリング方式による脱カフェイン処理



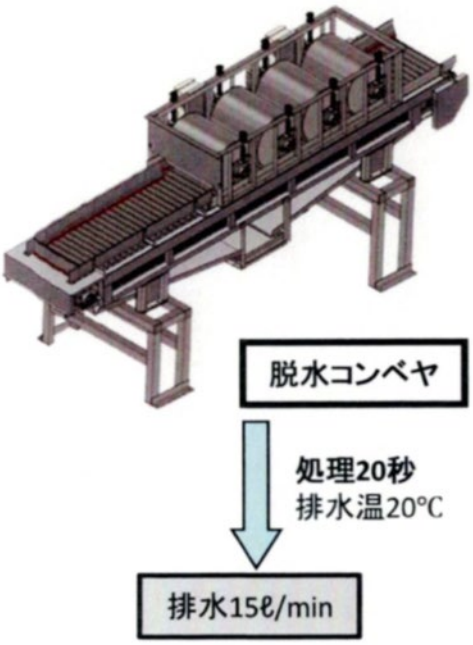
近赤外分光分析計によるアミノ酸とカフェイン含有率の経時的変化

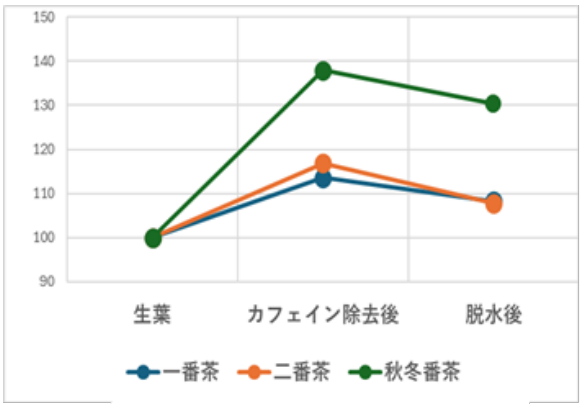


各茶期における各処理ごとの成分の推移（矢印はカフェインを示す）



脱水コンベアのロール





各処理後の水分含有率の推移



脱水前　　脱水後



碾茶炉と最下段の茶葉



超熱機



乾燥直後の茶葉　　碾茶

超熱後の成分などの変化(二番茶期)

	水分量	全窒素	遊離アミノ酸	テアニン	繊維	タンニン	カテキン	カフェイン	ビタミンC
生葉	72.8	3.5	0.7	0.3	26.7	15.1	16.1	2.5	0.3
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
低カフェイン後	116.9	98.6	107.1	60.0	102.6	102.6	100.6	44.9	169.8
脱水後	107.8	97.1	107.1	60.0	106.9	104.6	99.1	44.9	187.3
超熱後	99.8	104.3	100.0	80.0	101.1	105.3	101.6	40.8	181.0

課題名：
（４） 茶の高付加価値化とマーケティング
２）茶の有機栽培に向けた実証調査

研究の目的：

茶の有機茶栽培は時代の要請を受け急務となっているがなかなか進まない。そこで、これまで慣行栽培だった圃場を有機栽培に変更するモデル圃場を４か所設置し、有機栽培に取り重要なポイントに関係する部分の調査を重ね、３年後には有機茶生産管理モデルを作成し、生産者がスムーズに有機茶の生産ができるようなマニュアルを作成する音を目的とする。

研究の方法：

モデル圃場 4 か所の立地条件や生産管理状況などの調査を重ね、静岡市型の有機茶生産管理モデル体系を作ることを目的とする。

主な研究成果：

1）茶園の自環境条件

モデル圃場のうち 2 か所は谷間に面し周辺には樹木があり、風通しもやや悪い場所だった。

2）土壌条件

供試した 4 か所の圃場の土壌型はしばきり園の造成土をのぞき他の３か所は褐色森林土だった。昨年度、モデル圃場の畝間を掘り起こし土壌環境と根群の発達を調査した結果、土壌の深さ 20cm 及び 40ｃｍの深さの硬度はいずれも 11～15 程度であったが、ヤマ実滝製茶の圃場においては下層土の硬度がやや高かった。土づくりに関しては膨軟性、有機素材の混入量、混入の深さなど、いずれの茶園においても中～多であった。

3）病害虫管理

病害虫の発生様相は、昨年と本年を比較した結果、病害虫が多発する時期も茶園により異なるが大きな違いは認めがたかった。モデル圃場では周辺環境の影響を受け、ヤマ実滝製茶やしばきり園では谷間に面し、周辺には樹木も多く、炭疽病やチャノキイロアザミウマが多発する傾向が見られた。

4）施肥管理

モデル圃場の施肥実績は、いずれも有機質肥料の施用を春肥と秋肥で行っているが、年間の窒素の施用は一般茶園に比較して少なく、15～20 kg/10a だった。モデル圃場では、「酸性がやや強い」、「リン酸は十分～やや過剰」、「石灰・苦土など塩基類は不足傾向」、「CEC がやや低く養分保持力が弱い」という特徴があり、有機物施用による土壌改良と塩基類補給によるバランス調整が今後の管理上重要と考えられた。

5）茶の品質について

官能評価的にはしばきり園で評価が高くヤマ実滝製茶でやや低かった。㈱THE CRAFT FARM は昨年に比較して品質が良かった。

一番茶の近赤外分光分析計による評価では、㈱THE CRAFT FARM のアミノ酸量が高く、ヤマ実滝製茶で少なかった。一方、㈱THE CRAFT FARM の繊維量が低く、ヤマ実滝製茶では高かった。この傾向は、昨年度と同様であり、生産者の考え方による部分も多いと考えられる。参考茶園においても同様であるが、牧野、繁田では昨年に比較して本年は繊維が低く、アミノ酸量が高く品質的な向上がみられた。

茶市場での評価額はアミノ酸量が高く、繊維量が低いものには高い評価が得られたが、逆のものでは安価な結果となっていた。なお、本年の評価額は昨年に比較して際立って高かった。

今後の展望：

これまで２年間のデータを蓄積してきたが、来年度のデータもそろえ、3 年をめどに静岡市型の有機栽培マニュアルを作成する予定である。

（担当：茶学総合研究センター　センター長　中村順行）

主要な研究成果

茶園及び周辺の状況など

	㈱THE CRAFT FARM	杉山農園	ヤマ実滝製茶	しばきり園
地区名	俵峰	俵峰	中河内	茂畑
土壌型	褐色森林土	褐色森林土	褐色森林土	造成土
品種名	やぶきた	やぶきた つゆひかり	やぶきた	おおいわせ
樹齢(年)	20	5	30	50
畝の方向	東西	東西	東西	南北
周辺の状況	茶園	茶園	檜山	下方に樹木
上空の広さ	広い	広い	15度	広い
風通し	良	良	普通	普通
山の位置	頂	頂	中腹～谷間	谷間
傾斜度	テラス状	平坦	やや傾斜	急傾斜

有機栽培に向く品種は

	品種	理由
A氏	静7132、静ゆたか、つゆひかり、	炭疽病に強い
B氏	つゆひかり	病気に強い
C氏	つゆひかり、静7132、おくはるか、ゆめわかば	病害虫抵抗性がある
D氏	つゆひかり、いなぐち、みなみさやか、しずかおり	病害虫抵抗性がある。樹勢が強い

モデル圃場生産者 栽培管理等

屋号・会社名	氏名	モデル圃場面積	品種	年度	一番茶		二番茶			夏場の整せん枝			秋整枝時期
					摘採日	収量	摘採有無	摘採日	終了	有無	時期	深さ	
(株)The Craft Farm	水野 嘉彦	70a	やぶきた	令和6年度	5/11～12	生葉で670kg	無	－	－	無 ※一番茶終了後に深刈り更新	－	－	11月22日
				令和7年度	5/13～14	生葉で600kg	無	－	－	無	－	－	12月中旬 ※秋冬番なし
杉山農園	杉山 喜太郎	12a	やぶきた	令和6年度	5月12日	荒茶で30kg	無	－	－	有	6月24日	一番茶摘採面から約7cm下げた	1回目：10月27日 2回目：11月15日
				令和7年度	5月16日	荒茶で65kg	無	－	－	有	7月26日	乗用を用いて、斜面上部は60cm、斜面下部は68cm	10月12日スソ刈り 11月11日 ※葉相状況から秋冬番出荷せず
		13a	つゆひかり	令和6年度	無	－	無	－	－	有	6月24日	二人用ならし機40cm	1回目：10月27日 2回目：11月15日
				令和7年度	5月11日	荒茶で33kg	無	－	－	有	7月26日	乗用を用いて、斜面上部は60cm、斜面下部は68cm	10月12日スソ刈り 11月2日秋冬番摘採 （生葉700kg 足久保ティーワークスへ） 11月11日
ヤマ実 滝製茶	滝 敏弘	27a	やぶきた	令和6年度	5/17~18	荒茶で256kg	有	7月5日、9日	生葉で1,277kg	有	7月17日～19日	二番茶摘採面から5cm下げた	11月12日～13日
				令和7年度	5/23～24	荒茶で241kg	無	－	－	有	7月23日 7月30日	二番茶摘採面から5cm下げた	整枝は無し ※秋冬番摘採日 10月29日 11月6日
しばきり園	杉山 忠士	7a	おおいわせ	令和6年度	4月22日	生葉で 手摘み 70kg 可搬 35kg	無	－	－	有	6月下旬	一番茶摘採面から約7cm下げた	1回目：10月17日 2回目：10月30日
				令和7年度	4月24日	生葉で 可搬 126kg （製品21kg）	有	6月20日	紅茶 製品21kg	有	6月下旬	秋ならしと同じ高さ	1回目：10月20日 2回目：11月22日 ※秋冬番なし

主要病害虫の令和6年度と7年度の比較

		㈱THE CRAFY FARM	杉山農園 やぶきた	ヤマ実滝製茶	しばきり園
令和6年度					
チャノキイロ	第1回目3/21,27	－	－	－	－
アザミウマ	第2回目5/30,6/4	1	1	0	0
	第3回目7/26	6	2	10	28
	第4回目8/20,22	0	0	2	10
	第5回目9/24	0	0	6	1
	第6回目11/22,25	－	－	－	－
令和7年度					
チャノキイロ	第1回目3/21	**－**	**－**	**－**	**－**
アザミウマ	第2回目5/23.6/4,12	**2**	**1**	**2**	**0**
	第3回目7/22,.31,8/5	**1**	**0**	**12**	**17**
	第4回目8/21,22	**5**	**0**	**5**	**30**
	第5回目9/17	**1**	**1**	**4**	**15**
	第6回目10/28,11/12	**－**	**－**	**－**	**－**

		㈱THE CRAFY FARM	杉山農園 やぶきた	ヤマ実滝製茶	しばきり園
令和6年度					
炭疽病	第1回目3/21,27	－	－	－	－
	第2回目5/30,6/4	10	8	73	8
	第3回目7/26	5	2	2	91
	第4回目8/20,22	17	140	1	73
	第5回目9/24	25	42	72	200
	第6回目11/22,25	42	100	52	59
令和7年度					
炭疽病	第1回目3/21	**－**	**－**	**－**	**－**
	第2回目5/23.6/4,12	**11**	**11**	**29**	**63**
	第3回目7/22,.31,8/5	**0**	**0**	**0**	**1**
	第4回目8/21,22	**10**	**2**	**13**	**16**
	第5回目9/17	**107**	**46**	**15**	**83**
	第6回目10/28,11/12	**0**	**88**	**66**	**135**

モデル圃場生産者　施肥管理等

番号・会社名	モデル圃場面積	品種	年度	施肥 時期・量	施肥 成分比率（N-P-K）	10a当たり施肥量kg N	P	K
The Craft	70a	やぶきた	令和6年度	3月上旬：①伊豆川魚粕7～6 31袋（1袋20kg） ②伊戸川菜種油粕 31袋（1袋20kg） ③パームアッシュ 7袋（1袋25kg） 10月中旬：①アクティ特別配合 66袋（1袋20kg） ②パームアッシュ 13袋（1袋25kg）	①伊豆川魚粕7~6 7:6:0 ②パームアッシュ 0:3:33 ③アクティ特別配合 6:3:0	①6.2 ②4.4 ③0.0 ①11.3 ②0.0	①5.3 ②1.8 ③0.8 ①5.7 ②1.4	①0.0 ②0.9 ③8.3 ①0.0 ②25.3
			令和7年度	3月上旬：伊豆川魚粕＋パームアッシュ（ブレンド　配合肥料）75袋（1袋20kg） 11月上旬：伊豆川魚粕＋パームアッシュ（ブレンド　配合肥料）60袋（1袋20kg）	①伊豆川魚粕7~6 7:6:0 ②パームアッシュ 0:3:33			
杉山農園	12a	やぶきた	令和6年度	2月29日：スーパーアクティ10袋（1袋15kg） ※モデル圃場のやぶきた（成木、幼木）のみ 4月12日：スーパーアクティ10袋（1袋15kg） 9月17日：スーパーアクティ10袋（1袋15kg）	スーパーアクティ 5:2:2	①6.6 ②6.0 ③6.0	①2.8 ②2.4 ③2.4	①2.5 ②2.4 ③2.4
			令和7年度	2月22日：スーパーアクティ11袋（1袋15kg） 4月28日：スーパーアクティ10.5袋（1袋15kg） 9月21日：アクティ特配10.5袋（1袋20kg）	スーパーアクティ 5:2:2 アクティ特配 5:2:1	①6.8 ②6.4 ③6.4	①2.8 ②2.5 ③2.5	①2.5 ②2.4 ③1.2
	13a	つゆひかり	令和6年度	4月12日：スーパーアクティ10袋（1袋15kg） 9月17日：スーパーアクティ10袋（1袋15kg）	スーパーアクティ 5:2:2	①6.0 ②5.4 ③5.4	①2.5 ②2.2 ③2.2	①2.3 ②2.2 ③2.2
			令和7年度	2月22日：スーパーアクティ11袋（1袋15kg） 4月28日：スーパーアクティ10.5袋（1袋15kg） 9月21日：アクティ特配10.5袋（1袋20kg）	スーパーアクティ 5:2:2 アクティ特配 5:2:1	①6.3 ②5.9 ③5.9	①2.6 ②2.3 ③2.3	①2.1 ②2.2 ③1.1
マ実　滝製	27a	やぶきた	令和6年度	2月下旬：ごまの大地13.5袋（1袋20kg） 4月上旬：Jオイルミルズ菜種ミール21203 14袋（1袋20kg） 8月下旬：ごまの大地13.5袋（1袋20kg）	①ごまの大地 5.5:2.3:1.1 ②Jオイルミルズ菜種ミール21203 5.3:2.0:1.0	①5.5 ②5.5 ③5.5	①2.3 ②2.1 ③2.3	①1.1 ②1.0 ③1.1
			令和7年度	1/26　キーゼライト【土壌改良材】 6袋（120kg） 2/17　ごまの大地　13袋（260kg） 3/22　Jオイルミルズ菜種ミール21203 11袋（220kg） 8/31　ごまの大地　12袋（240kg）	①キーゼライト 水溶性苦土27% ②ごまの大地 5.5:2.3:1.1 ③Jオイルミルズ菜種ミール21203 5.3:2.0:1.0	①－－ ②6.3 ③4.7 ④4.9	①－－ ②2.2 ③1.9 ④1.5	①－－ ②1.1 ③1.2 ④1.0
しばきり園	7a	おおいわせ	令和6年度	4月8日：エキタン有機特選エース（250L） 4月25日：エキタン有機特選エース（250L） 3月中旬：エスアールゴールド（1袋20kg）4袋 ※秋肥として注文したが届かず、春肥として活用	①エキタン有機特選エース 6.59:1.2:1.75 ②エスアールゴールド 5:3:1	①23.5 ②23.5 ③－－	①4.3 ②4.3 ③－－	①6.3 ②6.3 ③－－
			令和7年度	3月：エキタン有機特選エース（250L） 4月：エキタン有機特選エース（250L） 9月：バイオペレット（1袋20kg）8袋 2月：バイオペレット（1袋20kg）8袋 3月：バイオペレット（1袋20kg）8袋	①エキタン有機特選エース 6.59:1.2:1.75 ②バイオペレット 7:4:3	①23.5 ②23.5 ③16.0 ④16.0 ⑤16.0	①4.3 ②4.3 ③9.1 ④9.1 ⑤9.1	①6.3 ②6.3 ③6.8 ④6.4 ⑤6.8

供試茶園土壌の体積法及び重量法による各種特性

	適正域 下限値	～	上限値	株THE CRAFT FARM	杉山農園	ヤマ実滝製茶	株THE CRAFT FARM	杉山農園	ヤマ実滝製茶	しばきり園	株THE CRAFT FARM	杉山農園	ヤマ実滝製茶	しばきり園	株THE CRAFT FARM	杉山農園	ヤマ実滝製茶	しばきり園	株THE CRAFT FARM	杉山農園	ヤマ実滝製茶	しばきり園
				体積法 2024. 1.17			体積法 2024. 9.4				体積法 2024. 12.				体積法 2025. 9.10				体積法 2026. 1.5			
比重				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CEC	20	～	30	14	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
EC	0.5	～	1.2	0.17	0.14	0.13	0.37	0.2	0.18	0.12	0.28	0.16	0.1	0.09	0.3	0.16	0.17	0.11	0.23	0.11	0.14	0.18
pH(水)	4	～	5	3.4	4.4	3.9	3.3	4.1	3.7	3.9	3.3	4.7	4	3.8	3.3	4	4.1	3.9	3.5	4.2	4.6	4.1
pH(塩化カリ)	3.5	～	4.5	3.1	3.9	3.3	2.9	3.5	3.1	3.3	2.8	4	3.2	3.2	2.7	3.3	3.2	3.1	3	3.7	3.9	3.5
アンモニア態窒素	0.5	～	10	0.5	0.5	0.8	0.7	0.5	1	0.7	1.5	0.5	0.9	0.5	1	0.5	1	0.5	1.5	0.5	0.5	0.5
硝酸態窒素	0.8	～	8	6	0.7	1	13	13	7	3	4	3	0.6	0.5	2	3	2	3	7	4	6	7
可給態リン酸	20	～	60	76	68	83	93	91	80	59	107	62	84	73	99	119	87	59	114	97	87	58
交換性石灰	100	～	200	28	145	123	81	136	98	33	94	164	124	39	34	58	104	41	100	113	178	55
交換性苦土	25	～	49	4	18	18	10	24	13	6	4	27	14	3	6	8	32	4	6	8	43	7
交換性加里	31	～	76	34	32	31	55	42	38	26	44	52	50	20	58	40	59	34	48	52	41	35
可給態鉄	7	～	15	69	20	65	38	14	91	68	61	14	101	91	56	22	77	101	56	26	18	101
交換性マンガン	6	～	18	4	6	1	23	16	2	3	13	6	2	2	10	25	1	13	12	15	5	14
塩分		～		0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03	0.01

官能評価結果

No.	摘採日	形状	外観	香気		水色		滋味		合計	
		令6	**令7**	令6	**令7**	令6	**令7**	令6	**令7**	令6	**令7**
1 ㈱THE CRAFT FARM	5月12日	5	**8**	5	**6**	6	**7**	6	**7**	22	**28**
2-1 杉山農園(やぶきた)	5月16日	6	**6**	8	**6**	7	**7**	7	**7**	28	**26**
2-2 杉山農園(つゆひかり)	5月11日	―	**6**	―	**7**	―	**8**	―	**8**	―	**29**
3 ヤマ実滝製茶	記載無	5	**5**	7	**5**	7	**6**	7	**6**	26	**22**
4 しばきり園	4月30日	9	**10**	9	**9**	8	**7**	8	**8**	34	**34**
5 森内吉男	仕上げ	7	**7**	7	**7**	7	**8**	8	**7**	29	**29**
6 斉藤勝弥(ふくみどり)	5月5日	8	**6**	8	**5**	7	**7**	8	**6**	31	**24**
7 牧野力雄	5月11日	5	**7**	6	**7**	6	**7**	4	**6**	22	**27**
8 繁田清治	5月4日	6	**8**	7	**8**	8	**7**	5	**7**	26	**30**
9 (自)杉山農園	5月20日	4	**3**	5	**4**	7	**5**	6	**5**	24	**17**

令和7年度　近赤外分光分析法による成分

	THE CRAFT FARM		杉山農園（やぶきた）		杉山農園（つゆひかり）		ヤマ実 滝製茶		しばきり園	
	令6	**令7**	令6	**令7**	令6	**令7**	令6	**令7**	令6	**令7**
水分	6.0	**6.1**	5.2	**4.9**	―	**5.2**	7.0	**6.8**	6.3	**5.5**
全窒素	5.5	**7.0**	5.5	**5.3**	―	**5.9**	4.7	**4.3**	6.3	**6.1**
遊離アミノ酸	3.9	**5.9**	3.8	**3.6**	―	**4.3**	3.0	**2.9**	4.4	**3.9**
テアニン	1.9	**3.2**	1.8	**2.0**	―	**2.5**	1.3	**1.4**	2.3	**2.2**
繊維	21.2	**16.8**	20.6	**20.4**	―	**19.6**	25.5	**27.5**	16.4	**17.2**
タンニン	13.9	**14.5**	14.2	**15.0**	―	**11.9**	14.3	**14.3**	14.3	**13.8**
カテキン	12.5	**12.1**	12.6	**14.7**	―	**12.3**	12.5	**13.1**	13.1	**14.1**
カフェイン	2.4	**3.8**	2.2	**2.6**	―	**3.1**	1.6	**2.3**	3.1	**3.7**
ビタミンC	0.78	**0.6**	0.82	**0.5**	―	**0.4**	0.94	**0.5**	0.65	**0.3**
AFスコア	48	**119**	48	**45**	**―**	**60**	28	**25**	80	**63**
ランク	2	**1**	2	**2**	**―**	**1**	4	**4**	1	**1**

静岡茶市場における評価金額

サンプルNo.	摘採日	評価額	下限値	上限値	参考(令6)	コメント
1 （株）THE CRAFT FARM	5月12日	**7,125**	5,000 ～	8,500	2,438	ミル芽香　うまい　細よれ　尺あり　色良い　丸よれ　やや平
2-1 杉山農園（やぶきた）	5月16日	**4,788**	3,300 ～	7,000	2,863	普通　不揃い　本山らしい香り　やや大きい　尺あり　ややムレ　大きい芽が少しあり
2-2 杉山農園（つゆひかり）	5月11日	**4,438**	3,500 ～	7,500	－－	香り強い　木茎多い　うまい品種香　ややスパイシー　品種特有の香り
3 ヤマ実滝製茶	記載無	**3,263**	2,500 ～	4,500	1,800	少しコワい　硬葉臭　摘み遅れ　少し黄色　扁平　大型　白茎　渋み
4 しばきり園	4月30日	**10,850**	6,500 ～	1,800	5,163	ミル芽　火香　仕上げ　特上　細よれ　ミル芽　形状良　仕上げ風
5 森内吉男	仕上げ	**5,825**	3,800 ～	7,000	2,500	普通　やや大型　もみ不足　やや火香
6 斎藤勝弥（ふくみどり）	5月5日	**4,220**	2,500 ～	6,500	2,800	ケム　色赤み　形は良いが少しコワい　煙臭　やや赤み　やや大型　摘み遅れ　やや扁平
7 牧野力男	5月11日	**5,813**	4,500 ～	10,000	3,488	かぶせ香　かぶせ味　やや葉傷み　かぶせ風　被覆香　よれ不足
8 繁田清治	5月4日	**6,375**	5,000 ～	8,000	1,625	ミル芽香　ほそ撚れ　尺あり　やや白茎　山のお茶　尺あり
9 （自）杉山農園	5月20日	**2,063**	1,800 ～	2,500	1,075	こわば臭　摘採遅れ　こわば味　摘み遅れ　茎多し　枝あり　よれ不足　番茶臭

課題名：

（４）茶の高付加価値化とマーケティング
3） 中国産抹茶の生産状況と科学的評価

研究の目的：

現在、抹茶は世界的に関心が高く、ブームからバブルとまで言われるようになり、輸出金額の 80%を占めるに至っている。国内においても様々な形で抹茶は生産されているが、近年では中国においても抹茶生産が激増していると聞くが、その詳細な情報は明らかでない。そこで、中国産の抹茶の生産や科学的特性なども調査することとした。

研究の方法：

抹茶の生産状況は聞き取り調査やネット情報から取得した。科学的特性は、中国から入手した 21 点と国産の 20 点を比較調査した。

主な研究成果：

1) 中国における抹茶の生産状況

中国における抹茶の主な産地は、浙江省、江蘇省、貴州省、四川省等の西南地区と江南地区が中心となり、5,000t を超える量が生産されているようである。

2) 抹茶の粒度

令和 2 年度にも国内および海外で市販される抹茶について評価したことがあるが、その時点に比較して中国産の抹茶は格段に粉砕技術が高まり、一山型が多く粒度平均も小さかった。これは、従来に比較して粉砕に細心の注意が支払われていることや茶工場から直接入手しているため、ブレンドされていないことなどに起因していると考えられた。

3) 測色特性

供試したお茶では、h（色相）は日本産で高く、中国産で低かった。さらに明度（L）と a 値を比較した場合に明るい緑色のお茶は日本産で多く、暗い赤色のお茶は中国産で多かった。

4) 化学成分特性

抹茶の化学成分について、今回は NIR を用いて、水分、全窒素、遊離アミノ酸、テアニン、繊維、カテキン、カフェイン、クロロフィルを解析した結果、テアニン含量の高いものは価格も高かった。クロロフィル含量は日本産で高く、中国産で低かった。テアニン含量については、日本産のほうがやや高めであったが、中国産でも高いものも見られた。テアニンとクロロフィルとの関係は、テアニン含量の高いものでクロロフィルが高く、日本産で両者の高いものが多かった。

5) 官能評価について

評価の高いものはやはり日本産のものが多かったが、中には中国産のものも見られ日本産と見分けがつかないものもあった。成分との比較では、色相角度（h）が高く、a 値が低いものが多かった。また、成分的にはテアニン含量が高く、カテキン含量の低いものの評価が高かった。

今後の展望：

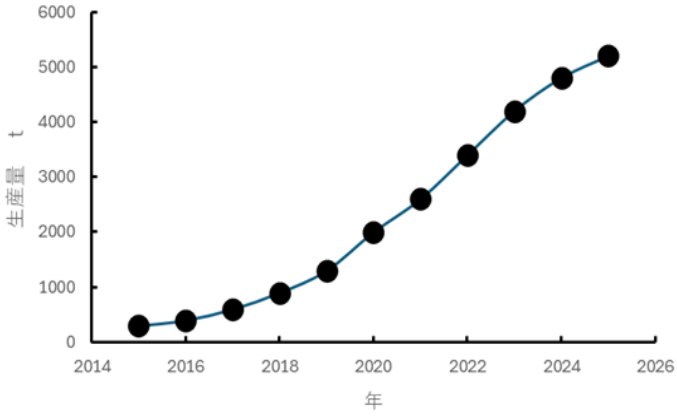
中国のみならずベトナムやタイでも抹茶生産が急増しているため、そちらも調査し今後の国産抹茶の輸出振興に寄与したい。

（担当：茶学総合研究センター　センター長　中村順行）

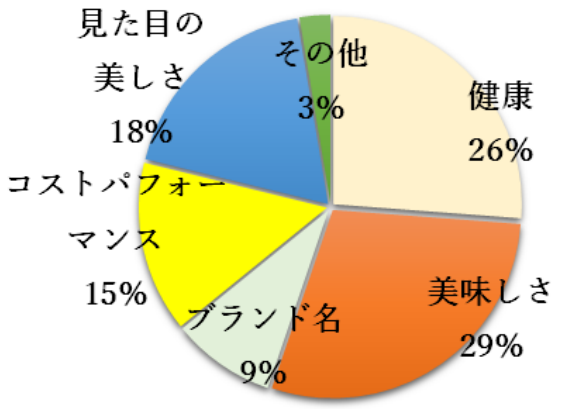
主要な成果



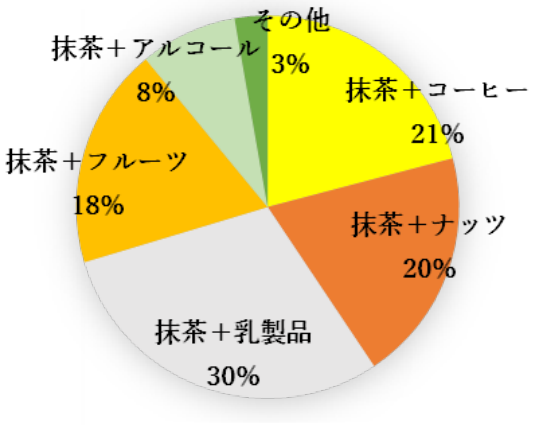
中国における主要な抹茶産地



中国における抹茶生産量の推移(推定)

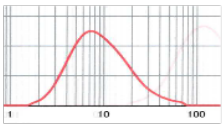
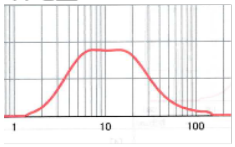
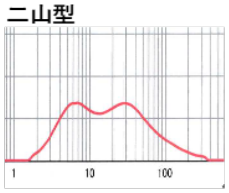


中国における抹茶購入時の視点



中国における抹茶との組み合せ食品

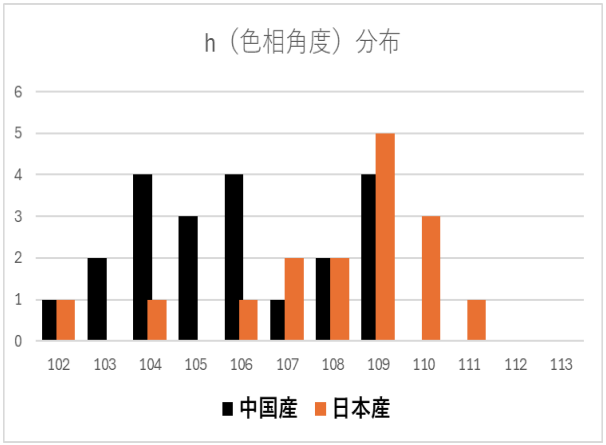
産地別粒度分布特性

	中国産	日本産	その他
一山型 	28.6%	37.5%	75.0%
台地型 	38.1%	43.8%	0.0%
二山型 	33.3%	18.7%	25.0%
	21点	16点	4点

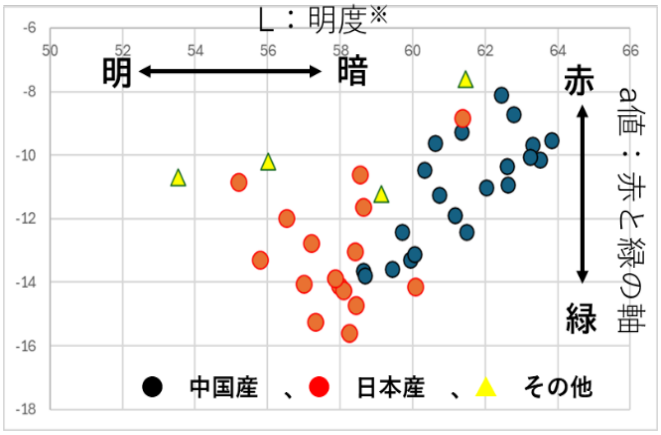


産地別粒度の平均

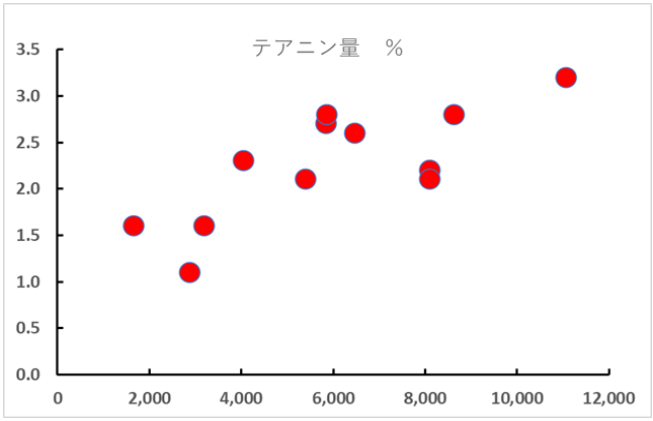
	MV（μm）体積平均	MA（μm）面積平均	SD（μm）標準偏差
中国産	16.68	8.30	11.63
日本産	24.35	9.92	17.61
その他	31.40	13.03	23.42



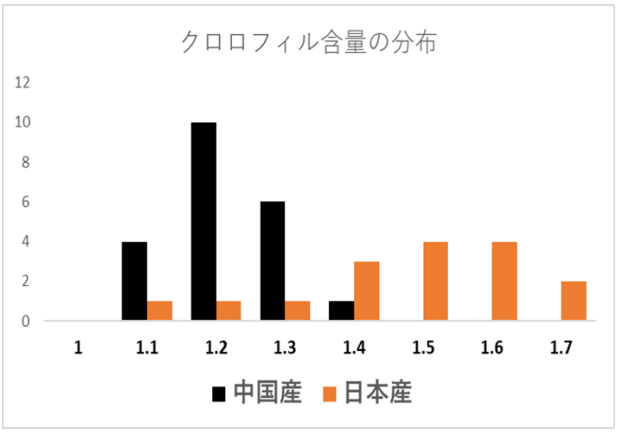
抹茶のｈ(色相角度)の分布



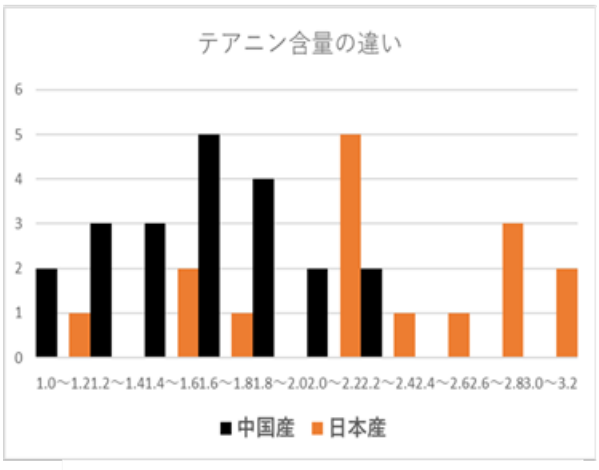
明度(Ｌ)と緑色度(a)の関係



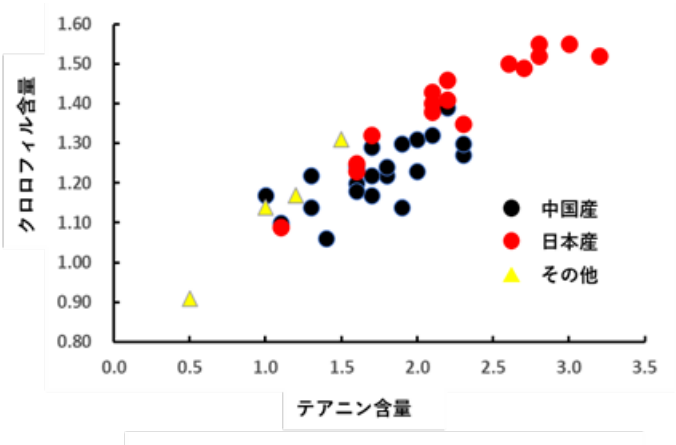
市販抹茶とテアニンとの関係



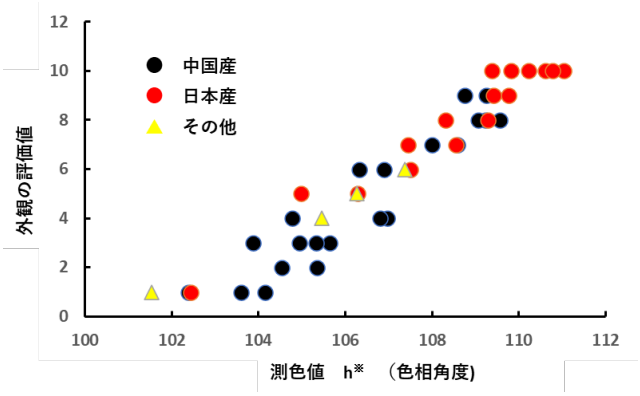
クロロフィル含量の分布



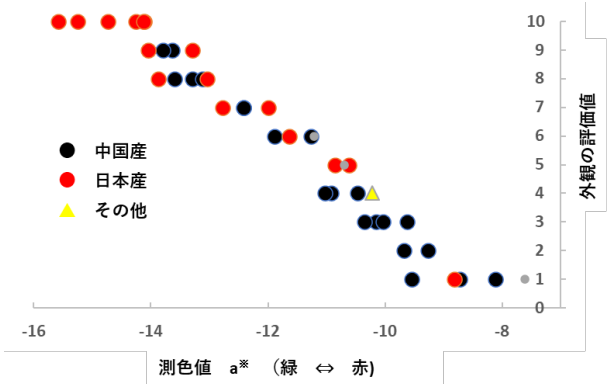
抹茶のテアニン含量の分布



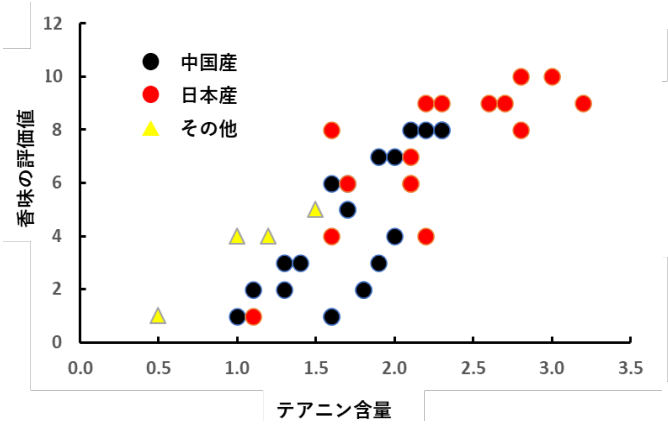
抹茶のテアニンとクロロフィル含量の関係



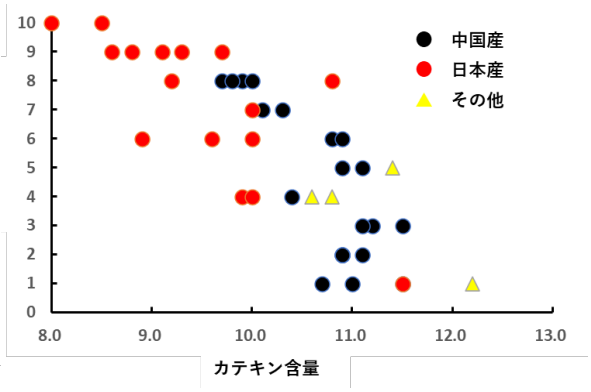
色相角度と外観の関係



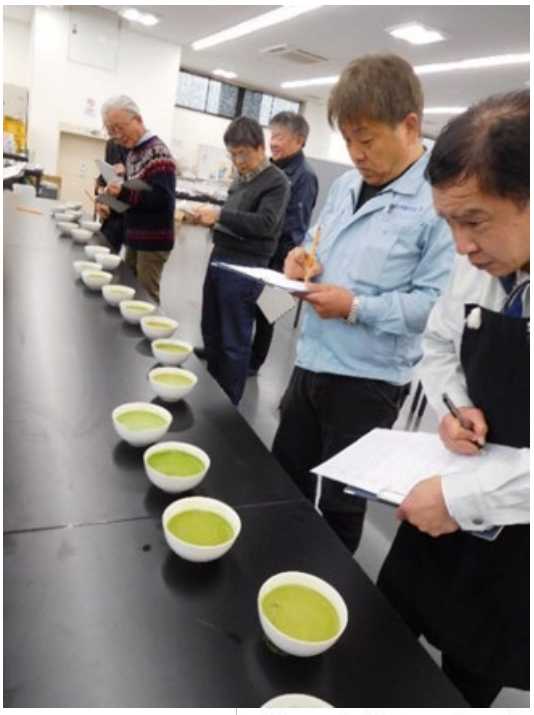
a 値と外観の関係



テアニンと香味との関係



カテキンと香味との関係





２．主要な発表論文など

研究紹介

緑茶による脳の老化予防ならびにストレス軽減に関する研究

静岡県立大学　茶学総合研究センター
客員准教授　**海野　けい子**

はじめに

緑茶には渋み成分のカテキンや、苦み成分のカフェイン、そして旨み成分であるテアニン等のアミノ酸が含まれており、それらは機能面においても重要な役割を果たしています。カテキンの機能としてこれまでに、抗酸化作用や、抗がん作用、血圧や血糖値の低下作用、抗菌・抗ウィルス・抗アレルギー作用などが報告されていることに加え、脳機能の低下抑制などが明らかになってきています。ここでは、加齢に伴う脳機能の低下に対するカテキンの作用を紹介します。テアニンの重要な機能としてはリラックス作用やストレス緩和作用があります。そのほかに睡眠や記憶力の改善作用、カフェインによる興奮作用の抑制、うつ病・統合失調症の症状改善などが報告されています。ストレスは多くの疾患の発症や悪化に関与し、脳機能や寿命にも影響します。そこで、どのような緑茶にストレス軽減効果が期待できるのかについても紹介します。

１．緑茶カテキンによる脳の老化予防

1.1　老化促進モデルマウス（SAMP10）を用いた検討

緑茶の疫学調査によると、2006年に東北大学のグループが緑茶を１日に２杯以上飲む人では認知症のオッズ比が有意に低いことを報告しています[1]。また緑茶をほとんど飲まない人に比べ、毎日飲む人では認知症や軽度認知障害の人が少なかったことが2014年に金沢大学のグループから報告されています[2]。脳は40歳を過ぎた頃から次第に萎縮が始まると言われており、加齢に伴い新しいことがなかなか覚えられなかったり、物忘れが増えたりします。そのようなモデルとして、加齢に伴い脳が萎縮し学習・記憶能が低下する老化促進モデルマウス（SAMP10）を使って脳機能に関する研究を行いました。マウスに飲み水として緑茶カテキンを自由摂取させました。その結果、カテキンを毎日摂取していたマウスでは老齢になると低下する学習能が、有意に抑制されることが明らかになりました[3]。緑茶に含まれる主要なカテキンはエピガロカテキンガレート（EGCG）で、次いで多いのがエピガロカテキン（EGC）ですが、EGCGは学習能低下を強く抑制したのに対し、EGCにはそのような作用が認められませんでした[3]。

1.2　EGCGの脳内への移行と神経細胞への作用

EGCGを摂取した場合、その0.1～２％程度が小腸からEGCGとして血中に取り込まれますが、大部分のEGCGは小腸でEGCに代謝された後大腸で分解され、５-（３',5'-ジヒドロキシフェニル）-γ-バレロラクトン（EGC-M５）

が主な分解物としてできてきます[4]。そこでカテキン類が血管側から脳実質側にどの程度移行するか市販の測定キットを用い調べた結果、EGCGは血流を介して血中の１/10程度が脳に取り込まれると考えられました。またEGCGとEGCは脳内への移行に違いはなく、EGCGの代謝分解物EGC-M5もEGCGと同程度脳内に移行できることもわかりました[3]。

次に神経細胞に対する作用を比較した結果、神経細胞の分化の指標である神経突起の長さがEGCGを作用させた培養細胞で有意に長くなっており、EGCはその作用が低いことが明らかとなりました[3]。このことからEGCGとEGCの脳に対する作用の違いは、神経細胞に対する作用の違いであることがわかりました。また代謝分解物のEGC-M５もEGCGに次いで強い作用があることもわかりましたので、EGCGとその代謝物の両者に神経細胞を活性化させる作用があることがわかりました。EGC-M５は体内では抱合体になっている可能性が高いので、その硫酸抱合体が重要ではないかと考えられます。

1.3　EGCGとその分解物の脳に対する作用

緑茶としてEGCGを摂取した時、２～３時間後に小腸から取り込まれたEGCGは血流を介して脳内に取り込まれ、神経細胞を活性化します。その後８時間以上経過すると大腸から取り込まれたEGCGの分解物が血流を介して脳内に取り込まれ、神経細胞を再び活性化する、という仮説を私たちは提案しています[3]。すなわち、１日に数杯のリーフ茶の緑茶、あるいはペットボトルであれば１本程度を毎日飲むことで脳神経が活性化され、老化が予防されると思われます（図１）。これまではカテキン類のバイオアベイラビリティは低い（２～８％）と言われていましたが、腸での分解物を含めて考えると40％ほどになることも報告



図１　緑茶による脳の老化予防。茶葉から淹れるリーフ茶ではカテキンが60～70mg/100mL程度含まれています。ペットボトルの緑茶のカテキン量は～40mg/100mL程度です。１日に数杯のリーフ茶、あるいはペットボトルの緑茶１本程度を毎日飲むことで脳神経が活性化され、老化が予防されると考えられます。

されています[5]。このような代謝物の作用まで考えますと、茶カテキンだけでなくフェノールリッチな食品による共通した神経保護作用の可能性があるかもしれません。

２．テアニンのストレス緩和作用

2.1　テアニンと実験動物を用いたストレス実験

テアニン（L-Theanine）は植物の中でもチャノキ（*Camellia sinensis*）とそのごく近縁種にしか見つかっていない稀なアミノ酸で、茶の旨味成分の一つです。乾燥茶葉中に１～２%含まれ、特に上級のお茶に多く含まれています。

生体にストレスが負荷されますと興奮性の神経伝達物質のグルタミン酸が放出され、視床下部、下垂体、副腎からなるHPA軸が活性化されます。私たちはストレスが生体に及ぼす影響を調べるために、実験動物にストレスを負荷する系を構築しました。通常マウスは１ケージ数匹の群飼育を行なっていますが、仕切り板を入れたケージで雄のマウスを１匹ずつ飼育すると縄張り意識が確立します。その後この２匹を、仕切り板を外して飼育を続けると、自分の縄張りに他者がいる状態になります。これはヒトの場合の「他者の存在がストレスとなる」というモデルです[3]。このマウスたちは、一見仲良く暮らしているように見えるのですが、すぐケンカをするかなりイラっとした状態にありました。

その結果、通常の群飼育のマウスに比べストレス条件下で飼育していたマウスは早くから死に始め、平均生存期間が短くなっていました。しかしストレスを負荷した条件下でテアニンを含む水を飲んでいた場合は、平均生存期間が平常まで伸びていました。群飼育のマウスにテアニンを与えても寿命が延びるわけではなかったので、テアニンはストレスによって短縮した寿命を平常に戻す作用があることが見出されました[3]。

2.2　ストレスの脳に対する影響とテアニンの作用

ストレス負荷条件下ではマウスの大脳が萎縮していましたが、テアニン摂取により萎縮は抑制されていました。そこでストレスによる脳の萎縮がいつ頃からどの部位で起こるのか、核磁気共鳴装置MRIを使って詳しく調べてみました。SAMP10という系統のマウスではストレスを負荷して1ヶ月の時点で有意に脳の萎縮が生じ、その後加齢とともに徐々に萎縮が進行していました[3]。一方テアニンを飲んでいたSAMP10マウスでは一旦萎縮しましたが、その後回復していました。ddYという系統のマウスでは、ストレス負荷1ヶ月後に脳の萎縮が見られましたが、その後回復し、またテアニンを飲んでいたddYマウスはほとんど萎縮していませんでした[3]。このようにストレスに対する感受性には実験動物の系統によっても異なることがわかりました。同じような状況下でストレスを感じたとしても、その後回復できるリジリエンスが高い場合と、回復できないリジリエンスが低い場合があります。ストレスに対する感受性が高いマウスでは、神経の興奮と抑制の調節に関与する遺伝子Neuronal PAS domain protein 4（Npas 4）の発現が低下しており、テアニンを摂取していたマウスではその発現が高まっていました[3]。また脳内の炎症に関与する遺伝子リポカリン2（Lcn 2）ではストレス負荷により発現が高まり、テアニン摂取によりそれが抑制されていました[3]。従いまして、ストレスが負荷された時ストレスに強い場合は脳がダメージを受けても回復することができるのですが、ストレス感受性が高い場合は脳の萎縮や酸化障害、うつ状態が生じ、それによって認知機能の低下や寿命の短縮など老化が促進されます。テアニン摂取はそれをある程度抑制できることが明らかとなりました（図2）。

一方上記のようなストレスに強いddYマウスも、1ケージあたり6匹での過密ストレス条件下ではストレスに弱いことがわかりました。この際にもテアニンは、Npas 4遺伝子の発現を調節してストレスを緩和していることが明らかとなりました[6]。

テアニンはグルタミン輸送体によく結合することにより、グルタミン・グルタミン酸サイクルを調節して過剰興奮を抑制することが提唱されていますが[7]、それに加えてNpas 4の発現を高めることによりGABA作動性シナプスを介して抑制性神経伝達物質のγ―アミノ酪酸（GABA）の発現を高めて興奮と抑制のバランスを調節しているものと考えられます。

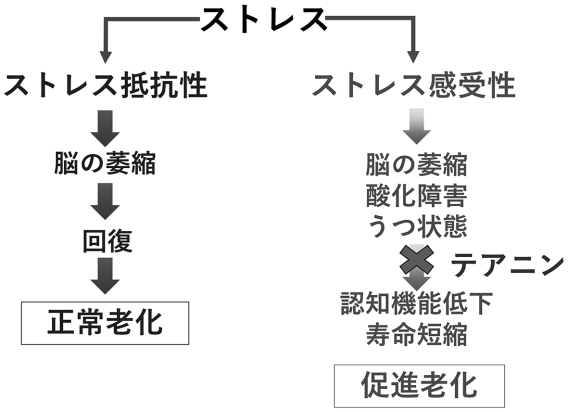


図2　ストレスによる老化促進とテアニンの作用。
ストレスに抵抗性を示すマウスでは脳がダメージを受けても回復することができます。一方ストレス感受性が高い系統のマウスでは認知機能の低下や寿命の短縮を示しますが、テアニンを摂取することにより促進老化をある程度抑制できます（文献3より）。

2.3　緑茶のストレス緩和作用

カフェイン、およびEGCGやエピカテキンガレートのようなガレート型カテキンは、テアニンの作用を強く打ち消してしまいます。一方アルギニンにはテアニンと同様の強いストレス緩和作用があることがわかりました[8]。

そこでカフェインを減らした緑茶を、20−90代の人に飲んでもらいストレスに対する作用を調べた結果、いずれの年代においても、低カフェイン緑茶を飲むことにより対照の一般緑茶よりストレスが軽減されることが明らかとなりました[3]。次に、テアニンが豊富な抹茶をクッキーとして取った場合、テアニンやアルギニンが多い抹茶にはストレスを軽減する効果がありましたが、抹茶でもテアニンが少ないものでは効果が認められませんでした[3]。動物実験やヒトでの臨床研究の結果から、ストレスを軽減するテアニン（T）、アルギニン（A）のモル和に対して、興奮性に作用するカフェイン（C）およびEGCG（E）のモル和が何倍量までだったらストレスを緩和できるのかを示すCE/TA比が、ストレス緩和の指標となることを私たちは提唱しています[3]。

2.4　リーフ緑茶のストレス緩和作用

緑茶の浸出液について動物実験でストレス緩和作用を調べたところ、これまで行ってきた動物実験やヒトでの臨床研究から、ヒトの場合ストレス緩和効果を期待するには、テアニンとしては１日あたり100mg以上が必要で、その際の緑茶のCE/TA比は３より低い値であることが必要だとわかりました[9]。そこで近年（2022年）日本で流通している玉露、上級煎茶、中級煎茶、上級深蒸し煎茶、中級深蒸し煎茶、釜炒り製玉緑茶、蒸し製玉緑茶、およびほうじ茶の８種類の緑茶について、全国の茶産地から94種の茶を購入し、その中から試験に適したものとして64種を選び、それらをブレンドして各茶種の試験材料として、各緑茶のCE/TA比を調べてみました。その結果、いずれの緑茶もCE/TA比は３より小さい値でした[10]。つまり、いずれの緑茶もストレス軽減効果が期待できる、ということがわかりました。ただしほうじ茶の場合は、加熱処理の過程でアミノ酸やカテキンが分解してしまい、一方でカフェインは一部昇華しますが分解しないため、CE/TA比が35と非常に高い値になっていました。

これらの緑茶について50℃～90℃の温度といくつかの浸出時間で淹れ、成分を分析しました。その結果いずれの場合も、CE/TA比は３より低い値でした[10]。試験に使用した緑茶は、すべて一番茶でした。従いまして一番茶であればいずれのリーフ緑茶でもストレス軽減効果が期待できると考えられました。緑茶を飲むとホッとする、とよく言われていますが、今回の結果からそれが科学的に裏付けされたものと考えられます。

次に同じ茶葉を複数回淹れた場合について調べてみました。すると３煎目以降ではCE/TA比が３以上となることが示されました[10]。テアニンやアルギニンは１煎目および２煎目で多くが溶出しましたが、カフェインやEGCGでは２煎目が最も高く、その後３煎目も十分に高い値でしたので、CE/TA比が３以上となったわけです。以上のことをまとめますと、緑茶は一番茶であれば、CE/TA比が３より小さいこと、一般的な淹れ方であれば浸出液のCE/TA比も３より小さいこと、同じ茶葉で淹れた場合３煎目以降はCE/TA比が３より大きくなること、が明らかとなりました。

2.5　緑茶によるストレス緩和の作用機構

ストレスを受けた直後は、神経は興奮が高まった状態になります。興奮と抑制のバランスが保たれることは脳の健康維持に欠かせま

せん。緑茶に含まれているテアニンは、グルタミン輸送体に結合してグルタミンの取り込みを抑制し、結果的に興奮性の神経伝達物質であるグルタミン酸の過剰放出を抑制します。また一方でテアニンは、興奮と抑制のバランスを維持するNpas 4の発現増大を介して、抑制性の神経伝達物質であるGABA放出シナプスを増強します。このように、テアニンは興奮と抑制のバランスを維持し、それによってストレスを軽減します。カフェインとEGCGはさまざまな作用を引き起こすので、脳内での作用にはいろいろなメカニズムが考えられますが、重要な作用はGABA放出を促進するテアニンの作用を打ち消すように作用することです。またカフェインはグルタミン酸レベルを上昇させることも報告されています（図３）。アルギニンはグルタミン酸の過剰放出を抑制することが示唆されています[9]。

３．まとめ

緑茶の脳における機能性についてまとめますと、加齢に伴い脳機能は低下してくるわけですが、カテキンであるEGCGとその分解物には、それを抑制する作用があることが明らかとなってまいりました。また長期にわたるストレスは様々な疾病をひきおこしたり悪化させたりするだけでなく、脳機能の低下ももたらします。テアニンはストレス緩和作用を介して、脳機能の低下を抑制します。つまり緑茶の摂取は脳の老化予防につながることが明らかとなってまいりました。カテキンはリーフ茶でもペットボトルの緑茶でも必要量を摂取することが可能ですが、ストレス軽減を期待する場合には少なくともテアニンが１日あたり100mg以上必要となりますので、一番茶のリーフ茶の緑茶を飲まれることをお勧めします。

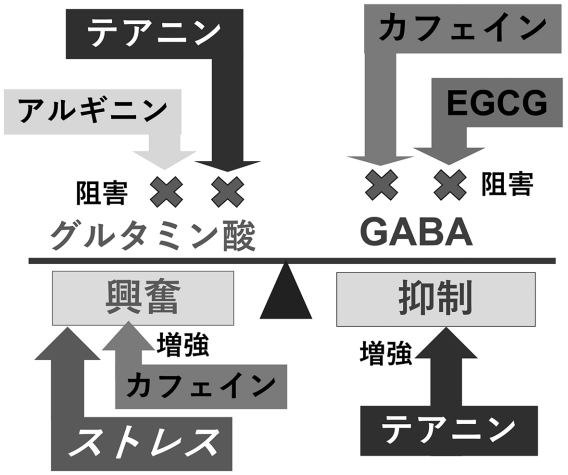


図３　緑茶によるストレス緩和の作用機構。ストレスを受けた直後は、脳内ではグルタミン酸（興奮性の神経伝達物質）により興奮が高まった状態となります。テアニンはグルタミン酸の過剰放出を抑制するとともにGABA（γ―アミノ酪酸、抑制性神経伝達物質）放出シナプスを増強します。カフェインとエピガロカテキンガレート（EGCG）はGABA放出を抑制し、グルタミン酸レベルを上昇させます。アルギニンはグルタミン酸の過剰放出を抑制します（文献９より）。

文献

1．Kuriyama S, Hozawa A, Ohmori K, Shimazu T, Matsui T, Ebihara S, Awata S, Nagatomi R, Arai H, Tsuji I. *Am J Clin Nutr*. 2006, 83, 355-361.
2．Noguchi-Shinohara M, Yuki S, Dohmoto C, Ikeda Y, Samuraki M, Iwasa K, Yokogawa M, Asai K, Komai K, Nakamura H, Yamada M. *PLoS One*. 2014, 9, e96013.
3．Unno K, Nakamura Y. *Molecules* 2021, 26, 4897.
4．Kohri T, Matsumoto N, Yamakawa M, Suzuki M, Nanjo F, Hara Y, Oku N. *J Agric Food Chem*. 2001, 49, 4102-12.
5．Mena P, Bresciani L, Brindani N, Ludwig IA, Pereira-Caro G, Angelino D, Llorach R, Calani L, Brighenti F, Clifford MN, Gill CIR, Crozier A, Curti C, Del Rio D. *Nat Prod Rep*. 2019, 36, 714-752.
6．Unno K, Taguchi K, Konishi T, Ozeki M, Nakamura Y. *Int J Mol Sci*. 2023, 24, 3983.
7．Kakuda T, Hinoi E, Abe A, Nozawa A, Ogura M, Yoneda Y. *J Neurosci Res*. 2008, 86, 1846-1856.
8．Unno K, Hara A, Nakagawa A, Iguchi K, Ohshio M, Morita A, Nakamura Y. *Phytomedicine* 2016, 23, 1365–1374.
9．Unno K, Taguchi K, Matsuda T, Nakamura Y. *Molecules* 2024, 29, 4553.
10．Unno K, Ikka T, Yamashita H, Kameoka Y, Nakamura Y. *Foods*. 2025, 14, 103.

current issues in molecular biology

MDPI

Review

Regulatory Effects of Coffee/Chlorogenic Acid and Tea/Epigallocatechin-3-*O*-Gallate on microRNA in Association with Their Anticancer Activity

Mamoru Isemura [1,*], Sumio Hayakawa [2], Tomokazu Ohishi [3], Noriyuki Miyoshi [4,*], Ryuuta Fukutomi [4] and Yoriyuki Nakamura [1]

[1] Tea Science Center, University of Shizuoka, Suruga-ku, Shizuoka 422-8526, Japan; yori.naka222@u-shizuoka-ken.ac.jp
[2] Department of Biochemistry and Molecular Biology, Graduate School of Medicine, Nippon Medical School, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8602, Japan; hayakawa_sci@icloud.com
[3] Laboratory of Oncology, Institute of Microbial Chemistry (BIKAKEN), Microbial Chemistry Research Foundation, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0021, Japan; ohishit@bikaken.or.jp
[4] Graduate School of Integrated Pharmaceutical and Nutritional Sciences, University of Shizuoka, Suruga-ku, Shizuoka 422-8526, Japan; fukutomi_ryuuta@mac.com
* Correspondence: isemura@u-shizuoka-ken.ac.jp (M.I.); miyoshin@u-shizuoka-ken.ac.jp (N.M.); Tel.: +81-542645822 (M.I.); +81-542645531 (N.M.)

Abstract

Epidemiological studies have provided evidence to show that the consumption of coffee and green tea has beneficial effects against cancer. Chlorogenic acid (CGA) in coffee and epigallocatechin-3-*O*-gallate (EGCG) in tea are involved in these effects. Research also suggests that the anticancer effects of coffee and tea may vary depending on the type of cancer, although the reasons for this remain unclear. As bioactive food factors, CGA and EGCG can contribute to epigenetic modification to exert their anticancer activity. One of the anticancer mechanisms is the one associated with reactive oxygen species (ROS). CGA and EGCG possess activities that initiate anticancer pathways by down-regulating ROS and NF-κB, and up-regulating AMPK. CGA and EGCG can regulate non-coding RNAs, including cancer-associated microRNAs. This review provides updated information on how CGA and EGCG exhibit anticancer activity via ROS-dependent anticancer pathways by regulating microRNA expression.

Keywords: coffee chlorogenic acid; tea catechin EGCG; epidemiology; cancer; microRNA; ROS

check for updates

Academic Editor: Julius Liobikas

Received: 25 September 2025
Revised: 22 October 2025
Accepted: 27 October 2025
Published: 29 October 2025

Citation: Isemura, M.; Hayakawa, S.; Ohishi, T.; Miyoshi, N.; Fukutomi, R.; Nakamura, Y. Regulatory Effects of Coffee/Chlorogenic Acid and Tea/Epigallocatechin-3-*O*-Gallate on microRNA in Association with Their Anticancer Activity. *Curr. Issues Mol. Biol.* **2025**, *47*, 898. https://doi.org/10.3390/cimb47110898

Copyright: © 2025 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Coffee and tea, made from *Camellia sinensis* (tea plant), are the most consumed beverages worldwide [1]. Intake of these beverages is believed to have beneficial effects in various diseases, including cancer. Chlorogenic acid (CGA) in coffee and epigallocatechin-3-*O*-gallate (EGCG) in tea (Figure 1) have been shown to contribute to these effects, and we have discussed these aspects [2–4].

This paper provides updated information, including observational epidemiology of coffee and tea consumption, regulation of microRNA (miR) by CGA and EGCG, and roles of miR in reactive oxygen species (ROS)-mediated anticancer pathways.

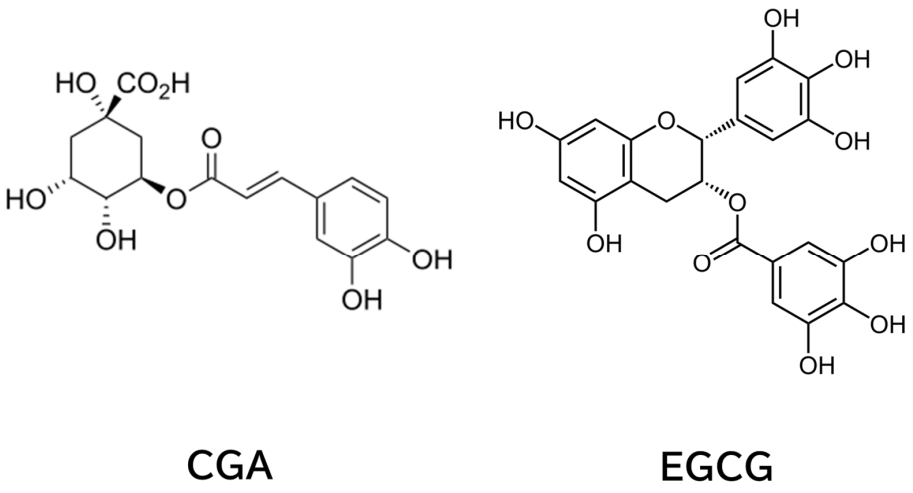


Figure 1. Chemical Structures of CGA and EGCG.

2. Observational Epidemiology of Coffee and Tea Consumption

This section is divided by subheadings. It will provide a concise and precise description of the experimental results, their interpretation, and the experimental conclusions that can be drawn.

2.1. Human Studies on Consumption of Coffee and Tea

Several epidemiological studies have shown the anticancer effects of coffee. A meta-analysis reported in 2020 for observational epidemiological studies on coffee consumption for 26 different cancers involving 364,749 cancer cases provided evidence to show that coffee consumption is inversely associated with cancer risk of endometrium, liver, oral cavity, pharyngeal, and skin cancers [3,5]. In addition, this meta-analysis suggested a reduced risk for mouth, pharynx, larynx, and skin cancers. It may also be inversely associated with the risk of breast, colon, colorectal, esophageal, and nonmelanoma skin cancers.

However, the same analysis showed that higher coffee intake was associated with an increased risk of bladder cancer, childhood acute lymphocytic leukemia, and possibly lung cancer. The additional results of epidemiological studies on coffee consumption reported before 2020 are available in a previous review [3].

There have been many observational epidemiological studies on tea consumption as well. For example, a survey in 2013 for prospective cohort and case–controlled studies revealed that green tea consumption showed risk-reducing effects across a total of 39 cancer sites, including breast, colon, esophagus, kidney/bladder, lung, ovary, pancreas, prostate, and stomach cancers, whereas 46 cases showed no risk reduction [6]. In the case of black tea, 28 and 92 cases showed risk reduction and no risk reduction, respectively, for these cancers [6]. These findings suggest that green and black teas have preventive effects in some types of cancer.

Additional information is available based on literature published before 2020 in our previous review, which also contains comparisons between coffee and tea [3].

Here, updated information is presented in Table 1. This adds evidence to show the favorable effects of green tea consumption on some types of cancer, such as breast, colon, lung, and blood cancers, and coffee consumption on liver, endometrial, and skin cancers. Coffee consumption may be related to the higher risk of bladder cancer. In contrast, tea consumption is related to an increased risk of skin cancer, while daily coffee consumption is a protective factor [7]. Tea consumption was reported to be associated insignificantly with an increased risk for thyroid cancer [8]. Thus, green tea and coffee are likely to have some differences in site-specific anticancer effects.

Table 1. Anticancer effects in an observational epidemiology study of coffee and tea *.

Cancer Type	Coffee/CGA Upregulation	Coffee/CGA Downregulation	Coffee/CGA No Association	Tea/EGCG Upregulation	Tea/EGCG Downregulation	Tea/EGCG No Association
Bladder cancer	Zhao et al. [5] Yu et al. [9] Zhang et al. [10]		Hashemian et al. [11]		Hashemian et al. [11] Zhao et al. [12] Al-Zalabani et al. [13] Zhang et al. [14]	
Blood cancer/ lymphocytic leukemia/childhood acute lymphoblastic leukemia/acute myeloid **	Zhao et al. [5] Milne et al. [15] Karalexi et al. [16] Msallem et al. [17] Flores-García et al. [18] Torres-Duarte et al. [19]	Pranata et al. [20] Malmir et al. [21]	Mirtavoos-Mahyari et al. [22]		Malmir et al. [21] Cote et al. [23] Pranata et al. [20] Zhao et al. [12]	Karalexi et al. [16] Mirtavoos-Mahyari et al. [22] Milne et al. [15]
Brain cancer/glioma	Onyije et al. [24] Hu et al. [25]	Song et al. [26] Pranata et al. [20]			Song et al. [26] Pranata et al. [20] Zhao et al. [12] Cote et al. [23] Creed et al. [27]	Wang et al. [28]
Breast cancer		Wang et al. [29] Kim et al. [30] Do et al. [31]	Schmit et al. [32] Lin et al. [33]		Wang et al. [29] Gianfredi et al. [34] Zhang et al. [35] van Die et al. [36] Lamchabbek et al. [37] Lin et al. [33] Romelli et al. [38]	Shin et al. [39]
Colorectal cancer	Nordestgaard [40]	Kuo et al. [41] Wang et al. [42] Mackintosh et al. [43] Kim et al. [30] Kumar et al. [44] Oyelere et al. [45] Kunutsor et al. [46] Oyelere et al. [47] Zhang et al. [10] Romelli et al. [38]	Schmit et al. [32] Rosato et al. [48] Bradbury et al. [49] Liu et al. [50]		Wada et al. [51] Quang et al. [52] Romelli et al. [38]	Bradbury et al. [49] Nie et al. [53]

Table 1. *Cont.*

Cancer Type	Coffee/CGA Upregulation	Coffee/CGA Downregulation	Coffee/CGA No Association	Tea/EGCG Upregulation	Tea/EGCG Downregulation	Tea/EGCG No Association
Endometrial cancer	Zhao et al. [5]	Zhao et al. [5] Nordestgaard [40] Gao et al. [54] Ye et al. [55] Crous-Bou et al. [56] Kunutsor et al. [46]	Ong et al. [57]			Zhang et al. [58]
Esophageal cancer	Masukume et al. [59] Carter et al. [60] Inoue-Choi et al. [61]	Zhao et al. [12]		Kaimila et al. [62] Eser et al. [63]	Zhao et al. [12] Qin et al. [64]	Nie et al. [53]
Gastric cancer	Martimianaki et al. [65] Liu et al. [66]	Kim et al. [30] Kim et al. [67]	Poorolajal et al. [68] Liu et al. [50] Pelucchi et al. [69]		Sasazuki et al. [70] Huang et al. [71]	Poorolajal et al. [68]
Liver cancer		Zhao et al. [5] Tanaka et al. [72] Bhurwal et al. [73] Pauwels et al. [74] Papadimitriou et al. [75] Kim et al. [30] Cai et al. [76] Chen et al. [77]			Li et al. [78] X. Zhang et al. [79] Chen et al. [77]	Tanaka et al. [72] Nie et al. [53]
Lung cancer	Zhao et al. [5] Nordestgaard [40] Seow et al. [80] Bunjaku et al. [81] Jabbari et al. [82] Kunutsor et al. [46]		Schmit et al. [32] Jin et al. [83]		Seow et al. [80] Huang et al. [84] Bunjaku et al. [81]	
Oral cancer		Xu et al. [85]			Neetha et al. [86] Kim et al. [87] Xu et al. [85]	
Ovarian cancer		Shafiei et al. [88] Huang et al. [89]			Nagle et al. [90]	Zheng et al. [91] Huang et al. [89] Gersekowski et al. [92]

Table 1. *Cont.*

Cancer Type	Coffee/CGA Upregulation	Coffee/CGA Downregulation	Coffee/CGA No Association	Tea/EGCG Upregulation	Tea/EGCG Downregulation	Tea/EGCG No Association
Prostate cancer		Gregg et al. [93] Kunutsor et al. [46] Zhang et al. [10]	Schmit et al. [32] Sen et al. [94]		Grammatikopoulou et al. [95] Perletti et al. [96] Filippini et al. [97] Liu et al. [98]	Sen et al. [94]
Renal cancer		Rhee et al. [99]	Hashemian et al. [11] Chen et al. [100]			Hashemian et al. [11]
Skin cancer/ melanoma/non-melanoma		Oh et al. [101] Nordestgaard [40] Filippini et al. [97] Paiva et al. [102]		Ferhatosmanoglu et al. [7]	Oh et al. [101]	Filippini et al. [97]
Thyroid cancer		Shao et al. [103] Kim et al. [30]	Zamora-Ros et al. [104]	Fiore et al. [8] ***		Zamora-Ros et al. [104]
Pancreatic cancer			Liu et al. [105]			Nie et al. [53]

* Including results under specific conditions, e.g., the number of cups of coffee/tea consumed. ** Including effects on children due to maternal intake. *** Statistically insignificant increase.

When creating a correlation plot using country-level coffee consumption and age-standardized cancer incidence based on the data of the FAO/European Coffee Report 2023–2024 (https://www.ecf-coffee.org/european-coffee-report-2023-2024/ accessed on 22 October 2025) and age-standardized cancer incidence data (excluding non-melanoma skin cancer) from WHO/IARC GLOBOCAN 2022 (https://www.wcrf.org/preventing-cancer/cancer-statistics/global-cancer-data-by-country/#global-cancer-incidence-both-sexes accessed on 22 October 2025), the results revealed a weak positive association between per capita coffee consumption and total cancer incidence, indicating that coffee intake alone does not explain global variation in cancer occurrence (Figure 2). However, a meta-analysis of 59 cohort studies reported that higher coffee intake was associated with a reduced overall cancer risk (relative risk (RR) = 0.87, 95% confidence interval (CI) = 0.82–0.92), and specifically lower risks of liver, endometrial, and prostate cancers, whereas an increased risk was observed for lung cancer (RR = 2.18, CI: 1.26–3.78) [106]. A meta-analysis review [82] concluded that coffee consumption shows highly suggestive inverse associations with liver and endometrial cancer risks, suggesting potential protective effects against certain cancer types rather than overall carcinogenicity.

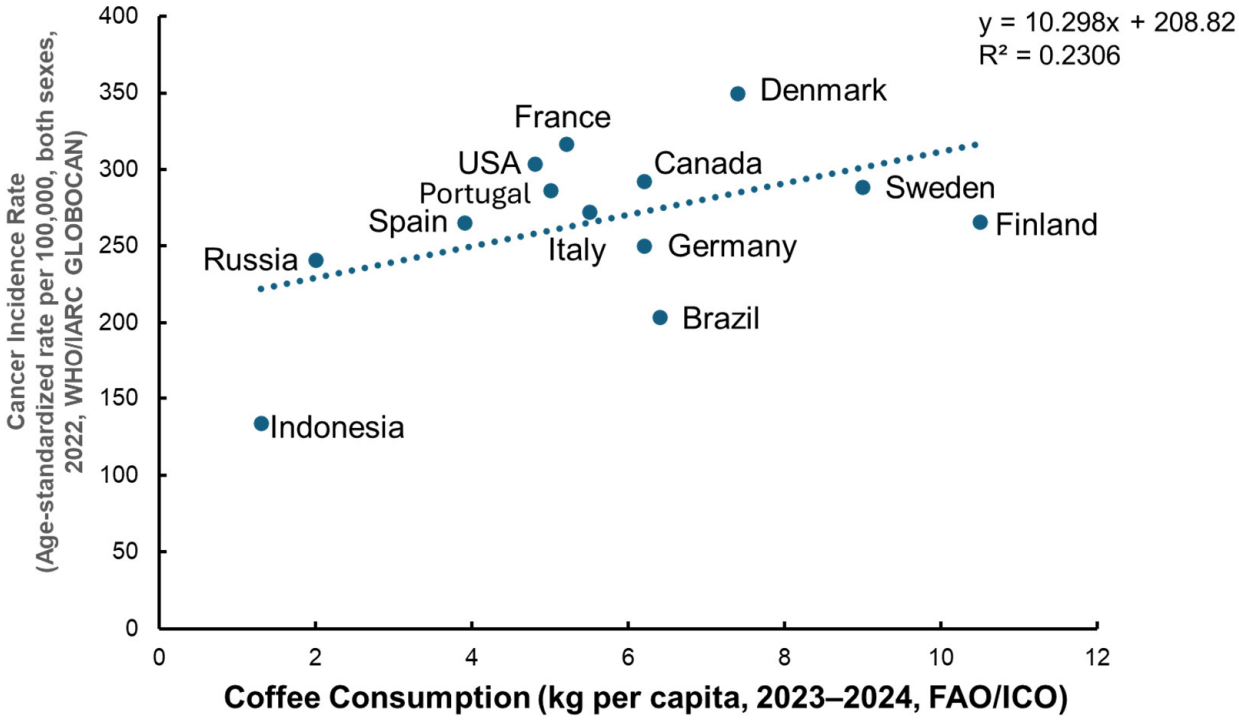


Figure 2. Relationship between coffee consumption and age-standardized total cancer incidence. A correlation analysis was conducted using country-level data on coffee consumption (kg per capita, 2023–2024) from the FAO/International Coffee Organization (ICO) and age-standardized total cancer incidence (per 100,000 population, both sexes, excluding non-melanoma skin cancer, 2022) from WHO/IARC GLOBOCAN. The analysis revealed a weak positive association between per capita coffee consumption and total cancer incidence (R^2 = 0.23), indicating that coffee intake alone does not explain global variations in cancer occurrence. Data sources: FAO/European Coffee Report 2023–2024 (https://www.ecf-coffee.org/european-coffee-report-2023-2024/, accessed on 22 October 2025); WHO/IARC GLOBOCAN 2022 (https://www.wcrf.org/preventing-cancer/cancer-statistics/global-cancer-data-by-country/#global-cancer-incidence-both-sexes, accessed on 22 October 2025).

Some studies have found conflicting results regarding the effects of coffee and tea consumption. These discrepancies may stem from differences in confounding factors such as the extraction method, degree of roasting, coffee species, serving temperature, method of quantifying consumption, beverage temperature, acrylamide contents, alcohol consump-

tion, cigarette smoking status and healthcare accessibility, and differences in genetic and environmental factors such as sex, race, and age, lifestyle, genetic polymorphisms, and intestinal microbiota [107,108]. It is expected that future studies will clarify the reason for the inconsistent results and may provide clues to establish the anticancer effects of these beverage intakes.

A recent systematic review and meta-analysis by Zhang et al. [109] found that green tea/EGCG consumption reduced cancer risk with statistical significance compared to controls. These authors noted risk reduction in prostate cancer (RR = 0.43, CI = 0.22–0.83), oral cancer (RR = 0.44, CI = 0.01–0.87), gallbladder cancer (RR = 0.72, CI = 0.51–0.94), and hematological cancers (RR = 0.72, CI = 0.49–0.95), suggesting that green tea or EGCG intake may prevent some types of cancer.

2.2. Human Clinical Intervention Studies on Consumption of Coffee and Tea

Human intervention studies on coffee/CGA consumption are scarce. Kang et al. [110] conducted a phase I trial for CGA in injectable form in patients with recurrent high-grade glioma. The results indicated that CGA has a favorable safety profile and provides certain clinical benefits to patients with high-grade glioma relapsing following standard therapies. This grade of CGA would promote studies to test the clinical application of CGA for various diseases, including cancer.

A recent systematic review and dose–response meta-analysis of randomized controlled trials (RCTs) by Samavat et al. [111] found that consumption of green coffee bean extract significantly decreased systolic blood pressure (SBP) (weighted mean difference (WMD) = −2.95 mmHg; CI = −4.27 to −1.62; $p < 0.001$) and diastolic blood pressure (DBP) (WMD = −2.15 mmHg; CI = −2.59 to −1.72; $p < 0.001$). The anticancer effect of coffee consumption awaits verification by future RCTs.

A comprehensive review on CGA by Gupta et al. [112] also pointed out that only a few clinical reports have demonstrated the effectiveness of CGA as a therapeutic agent.

As for tea, habitual tea consumption is generally safe (e.g., 704 mg/day in beverage), but higher doses of EGCG (≥800 mg/day) may cause liver toxicity [113]. Filippini et al. [97] evaluated the results of 11 RCTs on green tea supplementation. In most cases, evidence for the beneficial effect of green tea extract on cancer was insufficient. Adverse effects of green tea extract intake were also reported, suggesting that future RCT studies are required to confirm green tea's effects [97].

Polyphenon® E is a standardized catechin preparation of green tea extract and is proposed as a topical treatment of genital warts. Its efficacy has been demonstrated in several clinical studies [114]. Genital warts are caused by human papillomaviruses (HPVs), suggesting their possible application to HPV-associated cancers such as cervical cancer and lymphocytic leukemia [114]. A clinical trial showed that the treatment with Polyphenon® E ointment or capsules or both of 51 patients with HPV-infected cervical lesions resulted in an overall 69% response rate as compared with that of 10% in the untreated groups [115]. A review article by Norman et al. [116] reported nine clinical studies with a National Clinical Trial number. Although Sinicrope et al. [117] reported that Polyphenon® E did not significantly reduce the number of rectal aberrant crypt foci, further clinical intervention studies may provide clear evidence of the anticancer effects of green tea.

3. Regulatory Effects of Coffee/CGA and Tea/EGCG on miRs

Throughout this section, we specify the concentrations of CGA and EGCG used in each cited study (e.g., 25 μM and 50 μM CGA for miR-20a suppression, 10–60 μM EGCG for miR-483-3p downregulation) so that readers can evaluate dose–response relationships.

As bioactive food factors, CGA and EGCG can contribute to epigenetic modification and exert their anticancer activity. For example, hypermethylation or hypomethylation of DNA is closely related to tumorigenesis [118]. Lee and Zhu [119] demonstrated that CGA inhibits the growth of cultured MCF-7 cells through the inhibition of DNA methyltransferase (DNMT), and Pal et al. [120] showed that EGCG reduces the proliferation of HeLa cells and expression of DNMT-1. As shown below, inhibition of DNA methyltransferase would affect the biogenesis of miRs.

EGCG is known to decrease histone deacetylase activity, leading to the increased acetylation levels of histone H3 and H4 [121]. Combining the two findings that ionizing radiation triggers histone modification, such as acetylation of histone H3 and histone H4, leading to upregulation of miR-34a, and that EGCG can upregulate miR-34a, suggests that EGCG-induced histone modifications contribute to the upregulation of miR-34a.

These are the examples to explain how CGA and EGCG can modulate miR expression. EGCG's ability to bind DNA and RNA [122] represents another possible mechanism. These proposed mechanisms are based on limited in vitro evidence; thus, additional experimental and clinical studies are required to determine whether CGA and EGCG modulate miRNA expression through DNMT inhibition, histone modifications, direct nucleic acid binding, or other yet to be identified pathways.

miRs, which are small single-stranded molecules (ca. 20 to 25 nucleotides), play a role in epigenetic modification involved in tumorigenesis [4,123]. Various dietary polyphenols, including CGA and EGCG, have been shown to regulate miRs as exemplified above and to exert beneficial effects in diseases such as cancer. Several examples have been described in previous papers [4]. Here we provide updated information in Table 2.

Table 2. Regulatory effects of CGA and EGCG on miRs.

miR	Coffee/CGA Upregulation	Coffee/CGA Downregulation	Green Tea/EGCG Upregulation	Green Tea/EGCG Downregulation
miR-7-1			Wang et al. [124]	
miR-15a				Gordon et al. [125]
miR-15b			Zhang et al. [126]	
miR-16			Tsang et al. [127]	Gordon et al. [125]
miR-17		Huang et al. [128]		
miR-20a		Huang et al. [128]		Mirzaaghaei et al. [129]
miR-21		Wang et al. [130]		Siddiqui et al. [131] Fix et al. [132]
miR-21-3p	El Gizawy et al. [133]		Zhu et al. [134]	Banerjee et al. [135]
miR-22			Li et al. [136]	
miR-23b-5p			Dharshini et al. [137]	
miR-25				Gordon et al. [125] Zan et al. [138]

Table 2. *Cont.*

miR	Coffee/CGA Upregulation	Coffee/CGA Downregulation	Green Tea/EGCG Upregulation	Green Tea/EGCG Downregulation
miR-27				Dharshini et al. [137]
miR-27a				Fix et al. [132]
miR-29			Zhu et al. [139]	
miR-29a			Zhu et al. [139]	
miR-30c	Nakayama et al. [140]			
miR-30e-3p			Wang et al. [124]	
miR-31		Zeng et al. [141] Luque-Badillo et al. [142]		
miR-33a				Baselga-Escudero et al. [143]
miR-34a		Liu et al. [144]	Toden et al. [145] Kang et al. [146] Mostafa et al. [147]	
miR-92				Dharshini et al. [137] Gordon et al. [125]
miR-92a				Mirzaaghaei et al. [129]
miR-93		Huang et al. [128]		Chakrabarti et al. [148]
miR-98-5p				Zhou et al. [149]
miR-99a			Chakrabarti et al. [148]	
miR-106b		Huang et al. [128]		Chakrabarti et al. [148]
miR-122				Baselga-Escudero et al. [143]
miR-125b			Zhu et al. [139]	Zhu et al. [139]
miR-133a		Khedr et al. [150]		Wang et al. [124]
miR-141				Gordon et al. [125]
miR-145			Toden et al. [145]	
miR-146-5p			Zhu et al. [134]	
miR-155		Zeng et al. [141] El Gizawy et al. [133]		
miR-181a			Wang et al. [124]	
miR-187-5p			Suetsugu et al. [151]	
miR-192			Zhou et al. [152]	

Table 2. *Cont.*

miR	Coffee/CGA Upregulation	Coffee/CGA Downregulation	Green Tea/EGCG Upregulation	Green Tea/EGCG Downregulation
miR-199-5p	Wang et al. [153]			
miR-200a				Gordon et al. [125]
miR-200c			Toden et al. [145]	
miR-203			Zhu et al. [139]	Zhu et al. [139]
miR-205-3p				Li et al. [136]
miR-210			Zhu et al. [139]	
miR-215			Zhou et al. [152]	
miR-212-5p				Bhardwaj et al. [154]
miR-215			Zhou et al. [152]	
miR-218-5p			Zhu et al. [134]	Lewis et al. [155]
miR-221			Arffa et al. [156] Tsang et al. [127]	
miR-222			Wang et al. [124]	
miR-296			Lin et al. [157]	
miR-330			Siddiqui et al. [131]	
miR-483-3p				Kang et al. [158]
miR-485			Jiang et al. [159]	
miR-548m			Fix et al. [132]	
miR-720			Fix et al. [132]	
miR-1275			Shaalan et al. [160]	
miR-3176			Lee et al. [161]	Zhu et al. [134]
miR-5100			Sasaki et al. [162]	
miR-483-3p				Kang et al. [158]
let-7a			Yamada et al. [163]	
let-7b			Yamada et al. [163]	
let-7e			Yamada et al. [163]	

CGA and EGCG have been shown to upregulate miR-200c. Davalos et al. [164] found that all cell lines with hypermethylation at CpG islands have significant loss of mature and pri-miRNA expression for the miR-200 family as compared with the CpG unmethylated cell lines derived from the same tumor type, indicating that DNA methylation modulates expression of miR.

Chang et al. [165] have demonstrated that p53 directly induces the expression of miR-34a by promoting transcriptional activity. Since upregulation of p53 by CGA and EGCG is well known [4], these dietary factors are expected to upregulate miR-34a.

Oncogenic miR-17 family miR-20a, miR-93, and miR-106b bind to p21 mRNA and suppress its expression, leading to cancer development [128]. Several studies have demon-

strated downregulation of these miRs by CGA and EGCG [4]. Figure 3 illustrates how these miRs downregulate p21 expression.

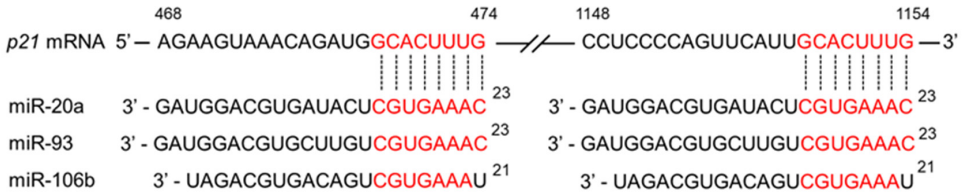


Figure 3. Schematic presentation of the downregulation of p21 expression by miRs. The binding of three miR-17 family miRs (miR-20a, miR-93, miR-106b) to p21 mRNA reduces p21 protein expression. CGA and EGCG may contribute to anticancer effects by suppressing the expression of these miRs, thereby increasing p21 levels.

Table 2 provides an update on studies to show the regulatory effects of CGA and EGCG on miRs. There are some differences in these regulations. This may be due to cancer-specific differences or differences between cell subtypes of the same cancer origin. For example, miR-125b was upregulated in cervical carcinoma SiHa cells, but downregulated in CA33 cells and HeLa cells upon treatment with EGCG [139].

Several studies on EGCG have provided the results of microarray and next-generation sequencing (NGS) [132,135,136,161] (Table 3). Although some of these data have been evaluated by quantitative reverse transcription-polymerase chain reaction (qRT-PCR), the majority remain unconfirmed. Table 3 shows similar results to those based on qRT-PCR, as exemplified by EGCG's upregulation of miR-34a and let-7a, but there are some conflicting findings. Yamada et al. [163] demonstrated that, in addition to let-7b, both let-7a and let-7e were upregulated in a real-time PCR analysis. Although differences may be due to those in cell types used, caution is warranted regarding data based solely on microarray/NGS analysis.

Table 3. Microarray/NGS analysis for upregulation or downregulation by EGCG/Polyphenon-60 in different cancer cells.

NGS analysis of human breast cancer MDA-MB-231 cells [135]	
Upregulated by EGCG	miR-15a-3p, miR-18a-3p, miR-30c-5p, miR-122-5p, miR-129-2-3p, miR-130a-5p, miR-138-1-3p, miR-143-3p, miR-145-5p, miR-146a-5p, miR-146a-3p, miR-150-5p, miR-155-5p, miR-184, miR-192-3p, miR-193b-5p, miR-199a-5p, miR-214-3p, miR-215-5p, miR-320a, miR-320c, miR-324-5p, miR-328-3p, miR-338-5p, miR-338-3p, miR-362-5p, miR-363-3p, miR-365b-5p, miR-365a-5p, miR-374b-5p, miR-378a-3p, miR-378c, miR-382-3p, miR-411-5p, miR-491-3p, miR-500b-3p, miR-548am-3p, miR-548ab, miR-550b-3p, miR-556-5p, miR-574-5p, miR-584-3p, miR-642a-5p, miR-664b-3p, miR-676-3p, miR-1233-3p, miR-1237-3p, miR-1249-3p, miR-1269a, miR-1272, miR-1273a, miR-1293, miR-1908-3p, miR-3074-3p, miR-3120-3p, miR-3135b, miR-3138, miR-3140-3p, miR-3145-3p, miR-3150a-5p, miR-3152-3p, miR-3155b, miR-3177-3p, miR-3184-3p, miR-3605-3p, miR-3620-5p, miR-3648, miR-3679-3p, miR-3684, miR-3909, miR-4284, miR-4436b-5p, miR-4466, miR-4485-3p, miR-4488, miR-4645-5p, miR-4661-5p, miR-4677-5p, miR-4707-5p, miR-4781-3p, miR-4791, miR-4999-5p, miR-5090, miR-5697, miR-6511a-3p, miR-6511b-5p, miR-6514-5p, miR-6515-5p, miR-6516-3p, miR-6716-3p, miR-6729-3p, miR-6739-3p, miR-6741-3p, miR-6753-5p, miR-6761-5p, miR-6769b-3p, miR-6786-3p, miR-6806-3p, miR-6811-5p, miR-6851-3p, miR-6854-3p, miR-6882-5p, miR-7111-3p, miR-7851-3p, let-7e-5p, let-7d-5p

Table 3. *Cont.*

Downregulated by EGCG	miR-17-3p, miR-19b-1-5p, miR-19b-3p, miR-21-3p, miR-26b-5p, miR-27a-3p, miR-27b-3p, miR-30c-2-3p, miR-30d-3p, miR-33a-3p, miR-33a-5p, miR-34b-5p, miR-99a-5p, miR-100-3p, miR-140-5p, miR-181b-3p, miR-190a-5p, miR-197-5p, miR-217, miR-218-1-3p, miR-296-3p, miR-301b-5p, miR-301a-3p, miR-335-5p, miR-362-3p, miR-369-3p, miR-378, miR-450a-5p, miR-489-3p, miR-508-3p, miR-516a-5p, miR-522-3p, miR-548u, miR-548ac, miR-548p, miR-551b-5p, miR-570-5p, miR-577, miR-588, miR-589-3p, miR-597-3p, miR-624-3p, miR-627-5p, miR-627-3p, miR-636, miR-653-3p, miR-708-5p, miR-762, miR-942-3p, miR-1260b, miR-1273e, miR-1273c, miR-1273h-5p, miR-1277-5p, miR-1284, miR-1538, miR-1914-3p, miR-1972, miR-1976, miR-2355-3p, miR-3064-5p, miR-3074-5p, miR-3127-5p, miR-3140-5p, miR-3149, miR-3163, miR-3190-3p, miR-3191-3p, miR-3199, miR-3529-3p, miR-3613-5p, miR-3619-3p, miR-3680-3p, miR-3690, miR-3918, miR-3944-3p, miR-4289, miR-4420, miR-4429, miR-4454, miR-4517, miR-4668-5p, miR-4684-5p, miR-4709-5p, miR-5001-3p, miR-5003-5p, miR-5006-3p, miR-5008-3p, miR-5196-3p, miR-5584-5p, miR-5584-3p, miR-5699-5p, miR-6513-5p, miR-6720-3p, miR-6726-3p, miR-6733-5p, miR-6735-5p, miR-6750-3p, miR-6783-5p, miR-6799-3p, miR-6802-3p, miR-6804-5p, miR-6814-5p, miR-6854-5p, miR-6856-3p, miR-6858-3p, miR-6871-3p, miR-6876-5p, miR-6879-3p, miR-6891-5p, miR-6895-5p, miR-7110-3p, miR-7155-5p, let-7i-3p
Microarray analysis of human nasopharyngeal carcinoma CNE2 cells [136]	
Upregulated by EGCG	miR-29b-1-5p, miR-34a, miR-210, miR-1202, miR-1207-5p, miR-1225-5p, miR-1246, miR-1915, miR-1973, miR-2861, miR-3162, miR-3196, miR-3656, miR-3665, miR-4281
Downregulated by EGCG	miR-205-3p
Next-generation sequencing NGS of human urinary transitional cell carcinoma BFTC cells [161]	
Upregulated miRNA (>2-fold change)	miR-18a-3p, miR-22-3p, miR-31-5p, miR-93-3p, miR-185-3p, miR-484, miR-642a-5p, miR-1226-3p, miR-1285-3p, miR-3139, miR-3176
Downregulated miRNA (>2-fold change)	miR-3116, miR-6724-5p
Microarray analysis of human breast cancer MCF-7 cells [132]	
Upregulated by Polyphenon-60 (>1.1-fold change)	let-7a, miR-107, miR-548m, miR-720, miR-1826, miR-1978, miR-1979
Downregulated by Polyphenon-60 (>1.1-fold change)	miR-21, miR-25, miR-26b, miR-27a, miR-27b, miR-92a, miR-125a-5p, miR-200b, miR-203, miR-342-3p, miR-454, miR-1469, miR-1977, let-7c, let-7e, let-7g

Thus, NGS platforms provide a large number of findings, but these may not be biologically robust and may lack reproducibility. Therefore, validation of these findings would be necessary. It should be pointed out that similar research on CGA is very scarce, although the reason for this is unclear.

4. miR Targets in ROS-Associated Anticancer Pathways

CGA and EGCG are well known to possess both antioxidant and pro-oxidant properties, as discussed previously [2]. However, since the pro-oxidant properties of CGA and EGCG require higher concentrations (e.g., 500 μM EGCG) [166], their radical scavenging activity is thought to primarily contribute to their anticancer activity. Accordingly, the

present paper is concerned with the pathways in which CGA and EGCG act as radical scavengers (see Figure 4).

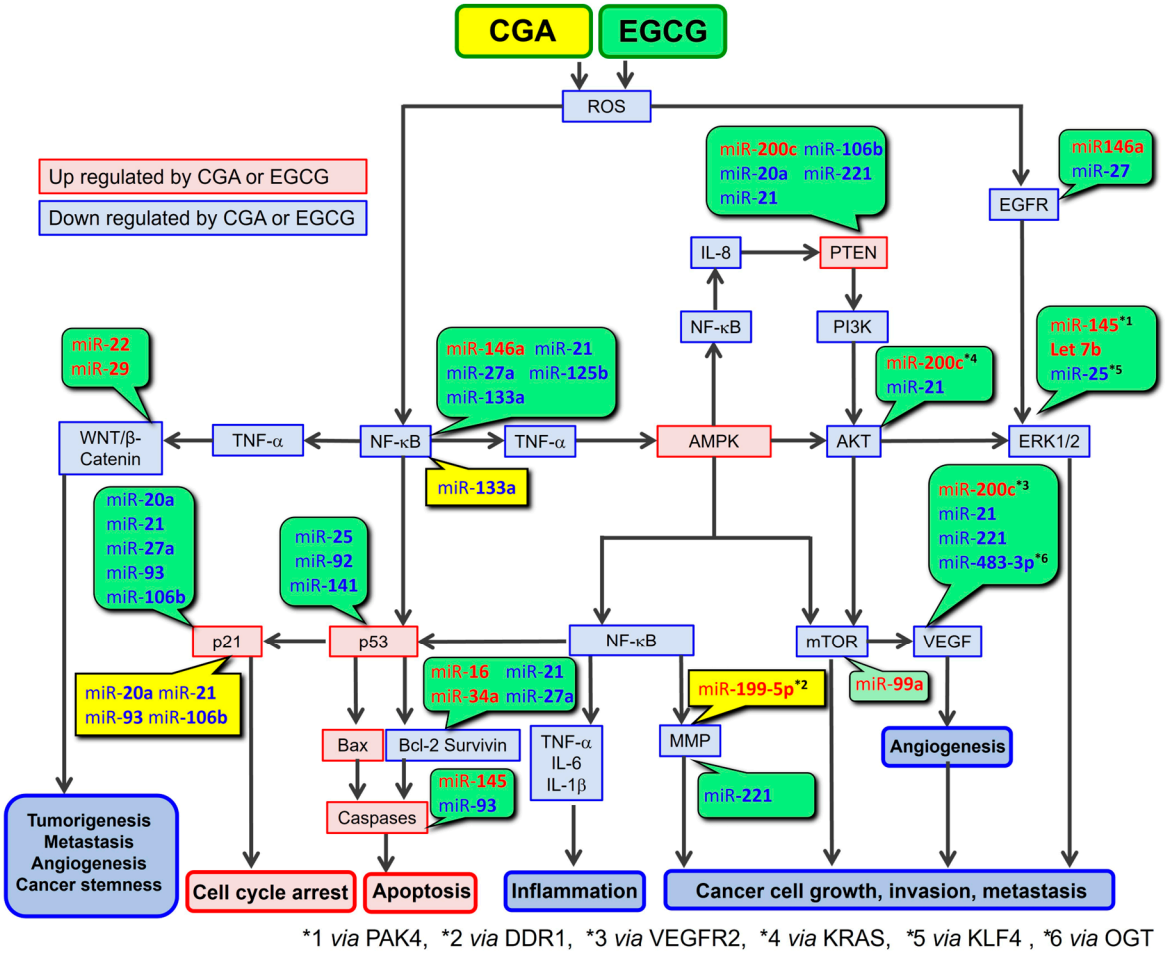


Figure 4. ROS-mediated anticancer pathways involving CGA and EGCG, and microRNA regulation of the components of this pathway. CGA's and EGCG's effects on miRs are presented in yellow and green boxes, respectively.

Tables 4 and 5 summarize how miRs regulate targets in ROS-mediated anticancer pathways. As indicated in Table 2, some miRs undergo cell type-dependent regulation (e.g., upregulation and downregulation) by CGA and EGCG. Tables 4 and 5 list only mRNAs relevant to the anticancer activity of CGA and/or EGCG along this pathway.

Table 4. miRs upregulated by EGCG or CGA and their regulatory effects on proposed molecular targets.

miR	Dose in the Culture Medium Effective on miR	Target Candidate	Effect of miR on Target * ↑, Upregulation; ↓, Downregulation
miR-16	100 μM EGCG Tsang et al. [127]	Bcl-2	↓ Yang et al. [167]
miR-22	40 μM EGCG Li et al. [136]	Wnt/β-catenin	↓ Zhang et al. [168]
miR-29	10 μg/mL EGCG Zhu et al. [139]	Wnt	↓ Tan et al. [169]

Table 4. *Cont.*

miR	Dose in the Culture Medium Effective on miR	Target Candidate	Effect of miR on Target * ↑, Upregulation; ↓, Downregulation
miR-34a	50 µM EGCG Chakrabarti et al. [148]	Bcl-2	↓ Yao et al. [170]
miR-99a	50 µM EGCG Chakrabarti et al. [148]	mTOR	↓ Hu et al. [171]
miR-145	100 µM EGCG Toden et al. [145]	Caspase	↑ Zhou et al. [172]
		ERK1/2 via PAK4	↓ Wang et al. [173]
miR-199-5a	15–120 µM CGA (not specified) Wang et al. [153]	MMP via DDR1	↓ Ravindran et al. [174]
miR-200c	100 µM EGCG Toden et al. [145]	PTEN	↑ Soubani et al. [175]
		VEGF via VEGFR2	↓ Shi et al. [176]
		AKT via KRAS	↓ Ding et al. [177]
let-7b	10 µM EGCG Yamada et al. [163]	ERK	↓ Hameiri-Grossman et al. [178]

* Findings regarding miR targets obtained not only from experiments using CGA or EGCG, but also from those using other agents, such as drugs. AKT, AKT serine/threonine kinase 1; Bcl-2, B-cell lymphoma 2; ERK, extracellular signal-regulated kinase; KRAS, KRAS proto-oncogene; MMP, matrix metalloproteinase; mTOR, mammalian target of rapamycin; PAK4, p21-activated kinase 4; PTEN, phosphatase and tensin homologs deleted on chromosome 10; VEGF, vascular endothelial growth factor; VEGFR2, vascular endothelial growth factor receptor 2; Wnt, wingless-related integration site.

Table 5. miRs downregulated by EGCG, Polyphenon-60, or CGA and their regulatory effects on proposed molecular targets.

miR	Dose in the Culture Medium Effective on miR Unless Otherwise Stated	Target Candidate	Effect of miR on Target * ↑, Upregulation; ↓, Downregulation
miR-20a	25 µM CGA Huang et al. [128] 50 µg/mL EGCG Mirzaaghaei et al. [129]	p21 Huang et al. [128]	↓ Huang et al. [128]
		PTEN Dhar et al. [179]	↑ Dhar et al. [179]
miR-21	5 mg/kg CGA in mice Wang et al. [130] 10 µg/mL Polyphenon-60 Fix et al. [132]	PTEN CUR: Zhang et al. [180]	↓ Zhang et al. [180]
		p21 Zaman et al. [181]	↓ Zaman et al. [181]
		Bcl-2 Liu et al. [182]	↑ Liu et al. [182]
		NF-κB Li et al. [183]	↑ Li et al. [183]

Table 5. *Cont.*

miR	Dose in the Culture Medium Effective on miR Unless Otherwise Stated	Target Candidate	Effect of miR on Target * ↑, Upregulation; ↓, Downregulation
miR-25	1 μM EGCG Gordon et al. [125] 10 μg/mL Polyphenon-60 Fix et al. [132]	p53 Gordon et al. [125] ERK1/2 via KLF4 Ding et al. [177]	↓ Gordon et al. [125] ↑ Ding et al. [177]
miR-27a	10 μg/mL Polyphenon-60 Fix et al. [132]	NFκB Shi et al. [184] EGFR, Bcl-2, NF-κB Gandhy et al. [185]	↑ Shi et al. [184] ↑ Gandhy et al. [185]
miR-92	1 μM EGCG Gordon et al. [125]	p53 Gordon et al. [125]	↓ Gordon et al. [125]
miR-93	50 μM CGA Huang et al. [128] 50 μM EGCG Chakrabarti et al. [148]	Caspases Chakrabarti et al. [186] p21 Huang et al. [128]	↓ Chakrabarti et al. [186] ↓ Huang et al. [128]
miR-106b	25 μM CGA Huang et al. [128] 50 μM EGCG Chakrabarti et al. [148]	p21 Huang et al. [128] PTEN Dhar et al. [187]	↓ Huang et al. [128] ↓ Dhar et al. [187]
miR-125b	40 μM EGCG Zhu et al. [139]	NF-κB [188]	↑ Song et al. [188]
miR-133a	Green coffee extract containing CGA equivalent to 400 mg in RCT Khedr et al. [150] 50 mg/kg EGCG in rats Zhou et al. [189]	NF-κB [190]	↑ Wang et al. [190]
miR-141	1 μM EGCG [125]	p53 Gordon et al. [125]	↓ Gordon et al. [125]
miR-155	31.25 μM CGA [125]	NF-κB CGA: Zeng et al. [141] PTEN de la Parra et al. [191]	↑ Zeng et al. [141] ↓ de la Parra et al. [191]
miR-221 Allegri et al. [77]	50 μM EGCG [192]	PTEN Sarkar et al. [193] MMP2 Zhang et al. [194]	↓ Sarkar et al. [193] ↑ Zhang et al. [194]
483-3p Kang et al.	30 μM EGCG [158]	VEGF via OGT Kim et al. [195]	↑ Kim et al. [195]

* Findings regarding miR targets obtained not only from experiments using CGA, EGCG, or Polyphenon-60, but also from those using other agents, such as drugs. Bcl-2, B-cell lymphoma 2; EGFR, epidermal growth factor receptor; ERK, extracellular signal-regulated kinase; MMP, matrix metalloproteinase; OGT, O-GlcNAc transferase; PTEN, phosphatase and tensin homologs deleted on chromosome 10; VEGF, vascular endothelial growth factor.

5. Involvement of miRs in the Anticancer Pathway Associated with ROS-Scavenging Activities of CGA and EGCG

Table 6 provides updated information that was given previously [2]. It shows a continuing recognition that CGA and EGCG have the activities to down-regulate ROS and nuclear factor-κB (NF-κB), and to up-regulate AMP-activated protein kinase (AMPK) in various biological activities. Based on these data and our previous discussions [2,3,108], Figure 4 depicts a proposed ROS-mediated anticancer pathway in which CGA and EGCG can be involved. Figure 4 also includes information on how miRs, based on the data in Tables 4 and 5, regulate the components of this pathway.

Table 6. Regulatory effects of CGA and EGCG on ROS, AMPK, and NF-κB.

Polyphenols	AMPK Up Stimulation/ Upregulation	ROS Down Suppression/ Downregulation	NF-κB Down Suppression/ Downregulation
CGA	Ping et al. [196] Silva et al. [197] Saadatagah et al. [198]	Wójciak et al. [199] Huimei Chen et al. [200] Sharma et al. [201] Yuan et al. [208]	Komeili-Movahhed et al. [202] Negm et al. [203] Lin et al. [204]
EGCG	Peng et al. [205] Tian et al. [206] Wang et al. [207]	Khan et al. [209] Haoxiang Chen et al. [210]	X. Li et al. [211] Z.-D. Li et al. [212] Zhang et al. [213]

AKT, AKT serine/threonine kinase 1; Bax, Bcl-2 associated X protein; Bcl-2, B-cell lymphoma 2; DDR1, discoidin domain receptor 1; EGFR, epidermal growth factor receptor; ERK, extracellular signal-regulated kinase; OGT, *O*-GlcNAc transferase; KLF4, Kruppel-like factor 4; KRAS, KRAS proto-oncogene; IL, interleukin; MMP, matrix metalloproteinase; mTOR, mammalian target of rapamycin; PAK4, p21-activated kinase 4; PI3K, phosphatidylinositol-3-kinase; PTEN, phosphatase and tensin homolog deleted on chromosome 10; VEGF, vascular endothelial growth factor; VEGFR, vascular endothelial growth factor receptor; Wnt, wingless-related integration site.

6. Perspectives

In a recent study investigating the effects of a nutritional supplement on human obesity, Joshua et al. [214] found that consumption of a supplement containing green coffee bean and green tea extracts resulted in significantly reduced plasma levels of miR-34a and miR-122. A similar experimental approach would reveal the efficacy of CGA and EGCG.

In an animal experiment, Kang et al. [158] showed that oral administration of EGCG at a concentration equivalent to daily achievable dosages of tea drinkers suppressed miR483-3p-induced metastasis of hepatocellular carcinoma cells. EGCG induced hypermethylation of the miR483-3p promoter region via epigenetic mechanisms, thereby downregulating miR483-3p expression in these cells. These authors suggested that regular tea consumption can suppress metastasis through downregulation of miR-483-3p, which upregulates vimentin expression and downregulates E-cadherin expression [158], since these events are associated with cancer invasiveness and metastasis [215].

As one of the possible mechanisms, Figure 5 illustrates how exogenous EGCG can suppress metastasis via *O*-GlcNAc transferase (OGT), which is involved as a target of miR-483-3p [195].

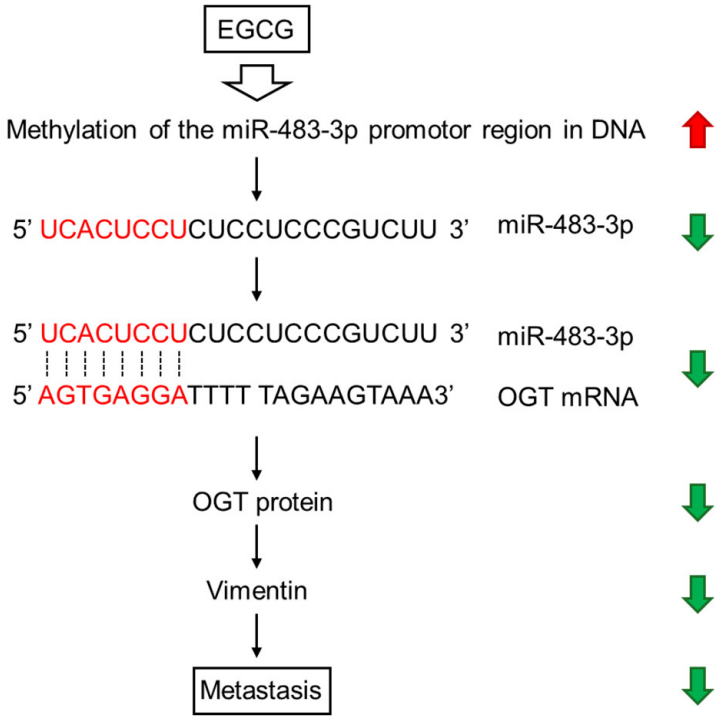


Figure 5. EGCG-induced DNA methylation exerts anticancer effects through downregulation of miR-483-3p, OGT, and vimentin.

One intriguing emerging research area involves analyzing miRs in foods that may exert functional effects after ingestion. Zhang et al. [216] found that plant food-derived miRNAs are present in human and animal sera, and demonstrated that one of these exogenous mature plant miRs is functional. Huang et al. [217] found, based on an NGS analysis, the presence of various miRs as new components of matcha, one of the green tea products. Thus, it would be interesting to examine whether or not food-derived miRs can have beneficial effects in human diseases, including cancer.

A recent comprehensive review by Fujimura et al. [218] pointed out that a variety of biomolecules, such as citrus polyphenols and sulfur-containing food factors, can potentiate EGCG sensing by 67-kD laminin receptor (67LR). Similar synergistic effects may be expected for other polyphenols, including CGA. It would be interesting to examine whether or not such a combination induces any changes in miRs.

7. Conclusions

Human observational epidemiological studies have yielded only limited evidence for the reduced cancer risk by consumption of coffee and tea, although CGA and EGCG, major bioactive constituents of these beverages, have been shown to have beneficial effects against various types of cancer. Although a global correlation plot shows a trend of increased risk of total cancer cases with coffee consumption, several epidemiological studies have suggested inverse associations in some specific cancer types. Future studies, including human clinical intervention studies, would be needed to confirm the cancer-preventive effect of these food-derived bioactive factors.

Furthermore, coffee and tea contain a wide range of bioactive constituents besides CGA and EGCG—such as caffeine, diterpenes, trigonelline, melanoidins, and acrylamide—that may individually or synergistically influence cancer risk. Therefore, attributing the observed anticancer effects solely to CGA or EGCG is an oversimplification; direct comparisons using preparations with and without these compounds or 100% purified CGA/EGCG are necessary to clarify their specific contributions. These inconsistencies may also reflect

heterogeneity across study populations (e.g., age, sex, smoking prevalence, and genetic background) and differences in the concentrations of bioactive constituents present in various coffee and tea preparations. Variation in dose or exposure level of CGA/EGCG could result in divergent biological effects. Future studies should consider these demographic and compositional variables when interpreting risk estimates.

CGA and EGCG share similar properties in that they can scavenge ROS, which triggers the anticancer pathway leading to cell cycle arrest, apoptosis, and the prevention of inflammation and metastasis. These polyphenols can modulate the expression/activity of multiple components of this pathway by increasing the expression of tumor-suppressing miRs and decreasing the expression of oncogenic miRs in general. Therefore, the effects of these miRs may additively or synergistically enhance the anticancer effects of CGA and EGCG.

EGCG appears to have a specific feature in that it can act via 67LR in anticancer effects and induce miR-let-7b [163]. Although no data are available for CGA, this unique mechanism of action may be one potential explanation for the differences between coffee and tea consumption in cancer-specific effects observed in epidemiological studies. Further studies would clarify the reason for the observed differences in the anticancer effects of the consumption of coffee/CGA and tea/EGCG. In addition, most evidence described in this review remains in vitro or indirect, and future human studies would be needed before firm conclusions can be drawn.

Author Contributions: M.I., Corresponding author, Project design, Outline of the whole manuscript, Literature search, Text preparation of Abstract, Sections 6 and 7; S.H., Literature search, Text preparation of Section 2, Preparation of Table 1, Drawing of Figure 3; T.O., Literature search, Text preparation of Section 3, Preparation of Tables 2, 4, and 5, Drawing of Figures 2 and 4; N.M. Corresponding author, Outline of the whole manuscript, Literature search, Text preparation of Section 4 and References, Preparation of Tables 3 and 6; R.F., Literature search, Text preparation of Section 5, Drawing of Figure 5; Y.N., Text preparation of Section 1, Literature search, Drawing of Figure 1. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded in part by the Grant-in-Aid for Scientific Research (JSPS KAKENHI Grant Number JP24K08772 to S.H.) from the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology.

Data Availability Statement: No new data were created or analyzed in this study. Data sharing is not applicable to this article.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

Abbreviations

The following abbreviations are used in this manuscript:

CGA	Chlorogenic acid
CI	95% confidence interval
DNMT	DNA methyltransferase
EGCG	Epigallocatechin-3-*O*-gallate
HPVs	Human papillomaviruses
miR	MicroRNA
NGS	Next-generation sequencing
OGT	*O*-GlcNAc transferase
ROS	Reactive oxygen species
RR	Relative risk
RCT	Randomized controlled trial
67LR	67 kDa laminin receptor

References

1. Treskes, R.W.; Clausen, J.; Marott, J.L.; Jensen, G.B.; Holtermann, A.; Gyntelberg, F.; Jensen, M.T. Use of sugar in coffee and tea and long-term risk of mortality in older adult Danish men: 32 years of follow-up from a prospective cohort study. *PLoS ONE* **2023**, *18*, e0292882. [CrossRef]
2. Yoshioka, Y.; Ohishi, T.; Nakamura, Y.; Fukutomi, R.; Miyoshi, N. Anti-Cancer Effects of Dietary Polyphenols via ROS-Mediated Pathway with Their Modulation of MicroRNAs. *Molecules* **2022**, *27*, 3816. [CrossRef]
3. Hayakawa, S.; Ohishi, T.; Miyoshi, N.; Oishi, Y.; Nakamura, Y.; Isemura, M. Anti-Cancer Effects of Green Tea Epigallocatchin-3-Gallate and Coffee Chlorogenic Acid. *Molecules* **2020**, *25*, 4553. [CrossRef]
4. Hayakawa, S.; Ohishi, T.; Oishi, Y.; Isemura, M.; Miyoshi, N. Contribution of Non-Coding RNAs to Anticancer Effects of Dietary Polyphenols: Chlorogenic Acid, Curcumin, Epigallocatechin-3-Gallate, Genistein, Quercetin and Resveratrol. *Antioxidants* **2022**, *11*, 2352. [CrossRef]
5. Zhao, L.-G.; Li, Z.-Y.; Feng, G.-S.; Ji, X.-W.; Tan, Y.-T.; Li, H.-L.; Gunter, M.J.; Xiang, Y.-B. Coffee drinking and cancer risk: An umbrella review of meta-analyses of observational studies. *BMC Cancer* **2020**, *20*, 101. [CrossRef] [PubMed]
6. Yang, C.S.; Hong, J. Prevention of chronic diseases by tea: Possible mechanisms and human relevance. *Annu. Rev. Nutr.* **2013**, *33*, 161–181. [CrossRef] [PubMed]
7. Ferhatosmanoğlu, A.; Selcuk, L.B.; Arıca, D.A.; Ersöz, Ş.; Yaylı, S. Frequency of skin cancer and evaluation of risk factors: A hospital-based study from Turkey. *J. Cosmet. Dermatol.* **2022**, *21*, 6920–6927. [CrossRef] [PubMed]
8. Fiore, M.; Cristaldi, A.; Okatyeva, V.; Bianco, S.L.; Conti, G.O.; Zuccarello, P.; Copat, C.; Caltabiano, R.; Cannizzaro, M.; Ferrante, M. Dietary habits and thyroid cancer risk: A hospital-based case-control study in Sicily (South Italy). *Food Chem. Toxicol.* **2020**, *146*, 111778. [CrossRef]
9. Yu, E.Y.W.; Dai, Y.; Wesselius, A.; van Osch, F.; Brinkman, M.; van den Brandt, P.; Grant, E.J.; White, E.; Weiderpass, E.; Gunter, M.; et al. Coffee consumption and risk of bladder cancer: A pooled analysis of 501,604 participants from 12 cohort studies in the BLadder Cancer Epidemiology and Nutritional Determinants (BLEND) international study. *Eur. J. Epidemiol.* **2020**, *35*, 523–535. [CrossRef]
10. Zhang, Y.; Ma, C.; Zhao, L.; Mucci, L.A.; Giovannucci, E.L. Decaffeinated coffee consumption and risk of total and site-specific cancer. *Ann. Oncol.* **2025**, *36*, 819–831. [CrossRef]
11. Hashemian, M.; Sinha, R.; Murphy, G.; Weinstein, S.J.; Liao, L.M.; Freedman, N.D.; Abnet, C.C.; Albanes, D.; Loftfield, E. Coffee and tea drinking and risk of cancer of the urinary tract in male smokers. *Ann. Epidemiol.* **2019**, *34*, 33–39. [CrossRef]
12. Zhao, L.-G.; Li, Z.-Y.; Feng, G.-S.; Ji, X.-W.; Tan, Y.-T.; Li, H.-L.; Gunter, M.J.; Xiang, Y.-B. Tea Drinking and Risk of Cancer Incidence: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies and Evidence Evaluation. *Adv. Nutr.* **2021**, *12*, 402–412. [CrossRef]
13. Al-Zalabani, A.H.; Wesselius, A.; Yu, E.Y.-W.; van den Brandt, P.; Grant, E.J.; White, E.; Skeie, G.; Liedberg, F.; Weiderpass, E.; Zeegers, M.P. Tea consumption and risk of bladder cancer in the Bladder Cancer Epidemiology and Nutritional Determinants (BLEND) Study: Pooled analysis of 12 international cohort studies. *Clin. Nutr.* **2022**, *41*, 1122–1130. [CrossRef]
14. Zhang, Y.-X.; Albers, R.; Chen, Y.-T.; Steineck, G.; Kellen, E.; Johnson, K.C.; Lu, C.-M.; Pohlabeln, H.; La Vecchia, C.; Porru, S.; et al. The Association between Tea Consumption and Bladder Cancer Risk Based on the Bladder Cancer Epidemiology and Nutritional Determinants (BLEND) International Consortium. *Nutr. Cancer* **2025**, *77*, 687–698. [CrossRef] [PubMed]
15. Milne, E.; Greenop, K.R.; Petridou, E.; Bailey, H.D.; Orsi, L.; Kang, A.Y.; Baka, M.; Bonaventure, A.; Kourti, M.; Metayer, C.; et al. Maternal consumption of coffee and tea during pregnancy and risk of childhood ALL: A pooled analysis from the childhood Leukemia International Consortium. *Cancer Causes Control* **2018**, *29*, 539–550. [CrossRef] [PubMed]
16. Karalexi, M.A.; Dessypris, N.; Clavel, J.; Metayer, C.; Erdmann, F.; Orsi, L.; Kang, A.Y.; Schüz, J.; Bonaventure, A.; Greenop, K.R.; et al. Coffee and tea consumption during pregnancy and risk of childhood acute myeloid leukemia: A Childhood Leukemia International Consortium (CLIC) study. *Cancer Epidemiol.* **2019**, *62*, 101581. [CrossRef] [PubMed]
17. Msallem, E.; Pacquement, H.; Olivier, L.; Brugières, L.; Parker, J.L.; Garnier, N.; Lambilliotte, A.; Faure, L.; Clavel, J.; Bonaventure, A. Association Between Perinatal Factors and Childhood Lymphoma-A Pooled Analysis of the ESCALE and ESTELLE Studies (SFCE). *Pediatr. Blood Cancer* **2025**, *72*, e31439. [CrossRef]
18. Flores-García, M.K.; Flores-Collado, G.; Mérida-Ortega, Á.; Ugalde-Resano, R.; González-Rocha, A.; Denova-Gutiérrez, E.; Muñoz-Aguirre, P.; Zapata-Tarrés, M.; López-Carrillo, L. Maternal and infant diet play a role in acute leukemia development: An expanded systematic review and meta-analysis. *Clin. Nutr. ESPEN* **2025**, *66*, 515–522. [CrossRef]
19. Torres-Duarte, K.; Rodríguez, L.M.C.; Mora-Becerra, C.; Moreno-Chaparro, J.; Gaitán-Duarte, H. Association Between Maternal Diet During Pregnancy and the Risk of Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia. An Overview. *Cancer Rep.* **2025**, *8*, e70231. [CrossRef]
20. Pranata, R.; Feraldho, A.; Lim, M.A.; Henrina, J.; Vania, R.; Golden, N.; July, J. Coffee and tea consumption and the risk of glioma: A systematic review and dose-response meta-analysis. *Br. J. Nutr.* **2022**, *127*, 78–86. [CrossRef]
21. Malmir, H.; Shayanfar, M.; Mohammad-Shirazi, M.; Tabibi, H.; Sharifi, G.; Esmaillzadeh, A. Tea and coffee consumption in relation to glioma: A case-control study. *Eur. J. Nutr.* **2019**, *58*, 103–111. [CrossRef] [PubMed]

22. Mirtavoos-Mahyari, H.; Salehipour, P.; Parohan, M.; Sadeghi, A.; Coffee, E.O. Black Tea and Green Tea Consumption on the Risk of Non-Hodgkin's Lymphoma: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Observational Studies. *Nutr. Cancer* **2019**, *71*, 887–897. [CrossRef] [PubMed]
23. Cote, D.J.; Bever, A.M.; Wilson, K.M.; Smith, T.R.; Smith-Warner, S.A.; Stampfer, M.J. A prospective study of tea and coffee intake and risk of glioma. *Int. J. Cancer* **2020**, *146*, 2442–2449. [CrossRef] [PubMed]
24. Onyije, F.M.; Dolatkhah, R.; Olsson, A.; Bouaoun, L.; Deltour, I.; Erdmann, F.; Bonaventure, A.; Scheurer, M.E.; Clavel, J.; Schüz, J. Risk factors for childhood brain tumours: A systematic review and meta-analysis of observational studies from 1976 to 2022. *Cancer Epidemiol.* **2024**, *88*, 102510. [CrossRef]
25. Hu, Z.; Ye, J.; Shi, S.; Luo, C.; Wang, T.; Liu, Y.; Ye, J.; Sun, X.; Ke, Y.; Hou, C. Maternal smoking, consumption of alcohol, and caffeinated beverages during pregnancy and the risk of childhood brain tumors: A meta-analysis of observational studies. *BMC Public Health* **2024**, *24*, 1238. [CrossRef]
26. Song, Y.; Wang, Z.; Jin, Y.; Guo, J. Association between tea and coffee consumption and brain cancer risk: An updated meta-analysis. *World J. Surg. Oncol.* **2019**, *17*, 51. [CrossRef]
27. Creed, J.H.; Smith-Warner, S.A.; Gerke, T.A.; Egan, K.M. A prospective study of coffee and tea consumption and the risk of glioma in the UK Biobank. *Eur. J. Cancer* **2020**, *129*, 123–131. [CrossRef]
28. Wang, Z.; Arthur, R.; Shadyab, A.H.; Saquib, N.; Johnson, K.C.; Snetselaar, L.G.; Mu, L.; Chen, Z.; Luo, J. Association of tea-drinking habits with the risk of non-Hodgkin lymphoma: A prospective cohort study among postmenopausal women. *Br. J. Nutr.* **2023**, *129*, 1543–1551. [CrossRef]
29. Wang, S.; Li, X.; Yang, Y.; Xie, J.; Liu, M.; Zhang, Y.; Zhang, Y.; Zhao, Q. Does coffee, tea and caffeine consumption reduce the risk of incident breast cancer? A systematic review and network meta-analysis. *Public Health Nutr.* **2021**, *24*, 6377–6389. [CrossRef]
30. Kim, S.Y.; Yoo, D.M.; Min, C.; Choi, H.G. Association between Coffee Consumption/Physical Exercise and Gastric, Hepatic, Colon, Breast, Uterine Cervix, Lung, Thyroid, Prostate, and Bladder Cancer. *Nutrients* **2021**, *13*, 3927. [CrossRef]
31. Do, T.M.; Nguyen, Q.H.N.; Le, N.H.D.; Nguyen, H.D.; Phung, A.H.T.; Tran, T.S.; Nguyen, T.V.; Ho-Pham, L.T. Association between dietary factors and breast cancer risk: A matched case-control study in Vietnam. *BMC Cancer* **2024**, *24*, 1224. [CrossRef] [PubMed]
32. Schmit, S.L.; Nwogu, O.; Matejcic, M.; DeRenzis, A.; Lipworth, L.; Blot, W.J.; Raskin, L. Coffee consumption and cancer risk in African Americans from the Southern Community Cohort Study. *Sci. Rep.* **2020**, *10*, 17907. [CrossRef] [PubMed]
33. Lin, X.; Liang, B.; Lam, T.H.; Cheng, K.K.; Zhang, W.; Xu, L. The mediating roles of anthropo-metabolic biomarkers on the association between beverage consumption and breast cancer risk. *Nutr. J.* **2025**, *24*, 46. [CrossRef] [PubMed]
34. Gianfredi, V.; Nucci, D.; Abalsamo, A.; Acito, M.; Villarini, M.; Moretti, M.; Realdon, S. Green Tea Consumption and Risk of Breast Cancer and Recurrence-A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Nutrients* **2018**, *10*, 1886. [CrossRef]
35. Zhang, J.-Y.; Liao, Y.-H.; Lin, Y.; Liu, Q.; Xie, X.-M.; Tang, L.-Y.; Ren, Z.-F. Effects of tea consumption and the interactions with lipids on breast cancer survival. *Breast Cancer Res. Treat.* **2019**, *176*, 679–686. [CrossRef]
36. van Die, M.D.; Bone, K.M.; Visvanathan, K.; Kyrø, C.; Aune, D.; Ee, C.; Paller, C.J. Phytonutrients and outcomes following breast cancer: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *JNCI Cancer Spectr.* **2024**, *8*, pkad104. [CrossRef]
37. Lamchabbek, N.; Elattabi, C.; Bour, A.; Chimera, B.; Boutayeb, S.; Belyamani, L.; Faure, E.; Huybrechts, I.; Khalis, M. Associations Between Dietary Factors and Breast Cancer Risk: A Systematic Review of Evidence from the MENA Region. *Nutrients* **2025**, *17*, 394. [CrossRef]
38. Romelli, M.; Gnagnarella, P.; Gaeta, A.; Serrano, D.; Ermini, I.; Cavalcabo', N.D.B.; Saieva, C.; Iadevaia, S.; Gandini, S.; Caini, S. Coffee and tea intake and survival of cancer patients: A systematic review and meta-analysis. *Cancer Causes Control* **2025**. [CrossRef]
39. Shin, S.; Fu, J.; Shin, W.-K.; Huang, D.; Min, S.; Kang, D. Association of food groups and dietary pattern with breast cancer risk: A systematic review and meta-analysis. *Clin. Nutr.* **2023**, *42*, 282–297. [CrossRef]
40. Nordestgaard, A.T. Causal relationship from coffee consumption to diseases and mortality: A review of observational and Mendelian randomization studies including cardiometabolic diseases, cancer, gallstones and other diseases. *Eur. J. Nutr.* **2022**, *61*, 573–587. [CrossRef]
41. Kuo, Y.-H.; Hung, H.-Y.; You, J.-F.; Chiang, J.-M.; Chin, C.-C. Common habitual behaviors and synchronous colorectal cancer risk: A retrospective case-control study. *Int. J. Color. Dis.* **2019**, *34*, 1421–1430. [CrossRef]
42. Wang, Y.; Chen, J.; Zhao, R.; Xia, L.; Cui, Y.-P.; Rao, Z.-Y.; Zhou, Y.; Wu, X.-T. Dose-response meta-analysis of coffee consumption and risk of colorectal adenoma. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2020**, *74*, 297–306. [CrossRef]
43. Mackintosh, C.; Yuan, C.; Ou, F.-S.; Zhang, S.; Niedzwiecki, D.; Chang, I.-W.; O'Neil, B.H.; Mullen, B.C.; Lenz, H.-J.; Blanke, C.D.; et al. Association of Coffee Intake With Survival in Patients With Advanced or Metastatic Colorectal Cancer. *JAMA Oncol.* **2020**, *6*, 1713–1721. [CrossRef] [PubMed]
44. Kumar, A.; Chinnathambi, S.; Kumar, M.; Pandian, G.N. Food Intake and Colorectal Cancer. *Nutr. Cancer* **2023**, *75*, 1710–1742. [CrossRef] [PubMed]

45. Oyelere, A.M.; Kok, D.E.; Bos, D.; Gunter, M.J.; Ferrari, P.; Keski-Rahkonen, P.; de Wilt, J.H.W.; van Halteren, H.K.; Kouwenhoven, E.A.; van Duijnhoven, F.J.B.; et al. Coffee consumption is associated with a reduced risk of colorectal cancer recurrence and all-cause mortality. *Int. J. Cancer* **2024**, *154*, 2054–2063. [CrossRef] [PubMed]
46. Kunutsor, S.K.; Lehoczki, A.; Laukkanen, J.A. Coffee consumption, cancer, and healthy aging: Epidemiological evidence and underlying mechanisms. *GeroScience* **2025**, *47*, 1517–1555. [CrossRef]
47. Oyelere, A.M.; Verstraete, F.F.; Kok, D.E.; Bos, D.; Gunter, M.J.; de Wilt, J.H.W.; Keski-Rahkonen, P.; van Duijnhoven, F.J.B.; Kampman, E. Coffee consumption and mortality in colorectal cancer patients: Does the co-existence of cardiometabolic disease matter? *Clin. Nutr. ESPEN* **2025**, *67*, 62–70. [CrossRef]
48. Rosato, V.; Guercio, V.; Bosetti, C.; Gracia-Lavedan, E.; Villanueva, C.M.; Polesel, J.; Toffoluti, F.; Moreno, V.; Martin, V.; Aragonés, N.; et al. Coffee consumption and colorectal cancer risk: A multicentre case-control study from Italy and Spain. *Eur. J. Cancer Prev.* **2021**, *30*, 204–210. [CrossRef]
49. Bradbury, K.E.; Murphy, N.; Key, T.J. Diet and colorectal cancer in UK Biobank: A prospective study. *Int. J. Epidemiol.* **2020**, *49*, 246–258. [CrossRef]
50. Liu, X.; Yu, H.; Yan, G.; Xu, B.; Sun, M.; Feng, M. Causal relationships between coffee intake, apolipoprotein B and gastric, colorectal, and esophageal cancers: Univariable and multivariable Mendelian randomization. *Eur. J. Nutr.* **2024**, *63*, 469–483. [CrossRef]
51. Wada, K.; Oba, S.; Tsuji, M.; Goto, Y.; Mizuta, F.; Koda, S.; Uji, T.; Hori, A.; Tanabashi, S.; Matsushita, S.; et al. Green tea intake and colorectal cancer risk in Japan: The Takayama study. *Jpn. J. Clin. Oncol.* **2019**, *49*, 515–520. [CrossRef] [PubMed]
52. Quang, L.N.; Hien, N.Q.; Quang, N.T.; Chung, N.T. Active Lifestyle Patterns Reduce the Risk of Colorectal Cancer in the North of Vietnam: A Hospital-Based Case-Control Study. *Cancer Control* **2019**, *26*, 1073274819864666. [CrossRef] [PubMed]
53. Nie, D.; He, X.; Zheng, H.; Deng, D.; He, F.; Li, R.; Ni, X.; Li, S.; Xu, F. Association between green tea intake and digestive system cancer risk in European and East Asian populations: A Mendelian randomization study. *Eur. J. Nutr.* **2024**, *63*, 1103–1111. [CrossRef]
54. Gao, Y.; Zhai, P.; Jiang, F.; Zhou, F.; Wang, X. Association between coffee drinking and endometrial cancer risk: A meta-analysis. *J. Obstet. Gynaecol. Res.* **2022**, *48*, 774–795. [CrossRef] [PubMed]
55. Ye, N.; Cai, J.; Dong, Y.; Chen, H.; Bo, Z.; Zhao, X.; Xia, M.; Han, M. A multi-omic approach reveals utility of CD45 expression in prognosis and novel target discovery. *Front. Genet.* **2022**, *13*, 928328. [CrossRef]
56. Crous-Bou, M.; Du, M.; Gunter, M.J.; Setiawan, V.W.; Schouten, L.J.; Shu, X.-O.; Wentzensen, N.; Bertrand, K.A.; Cook, L.S.; Friedenreich, C.M.; et al. Epidemiology of Endometrial Cancer Consortium (E2C2), Coffee consumption and risk of endometrial cancer: A pooled analysis of individual participant data in the Epidemiology of Endometrial Cancer Consortium (E2C2). *Am. J. Clin. Nutr.* **2022**, *116*, 1219–1228. [CrossRef]
57. Ong, J.-S.; Law, M.H.; An, J.; Han, X.; Gharahkhani, P.; Whiteman, D.C.; Neale, R.E.; MacGregor, S. Association between coffee consumption and overall risk of being diagnosed with or dying from cancer among >300,000 UK Biobank participants in a large-scale Mendelian randomization study. *Int. J. Epidemiol.* **2019**, *48*, 1447–1456. [CrossRef]
58. Zhang, L.; Ma, J.; Lin, K.; Lv, Y.; Wang, H.; Lin, J. Tea Consumption and the Risk of Endometrial Cancer: An Updated Meta-Analysis. *Nutr. Cancer* **2021**, *73*, 1849–1855. [CrossRef]
59. Masukume, G.; Mmbaga, B.T.; Dzamalala, C.P.; Mlombe, Y.B.; Finch, P.; Nyakunga-Maro, G.; Mremi, A.; Middleton, D.R.S.; Narh, C.T.; Chasimpha, S.J.D.; et al. A very-hot food and beverage thermal exposure index and esophageal cancer risk in Malawi and Tanzania: Findings from the ESCCAPE case-control studies. *Br. J. Cancer* **2022**, *127*, 1106–1115. [CrossRef]
60. Carter, P.; Yuan, S.; Kar, S.; Vithayathil, M.; Mason, A.M.; Burgess, S.; Larsson, S.C. Coffee consumption and cancer risk: A Mendelian randomisation study. *Clin. Nutr.* **2022**, *41*, 2113–2123. [CrossRef]
61. Inoue-Choi, M.; Ramirez, Y.; O'Connell, C.; de Gonzalez, A.B.; Dawsey, S.M.; Abnet, C.C.; Freedman, N.D.; Loftfield, E. Hot beverage intake and oesophageal cancer in the UK Biobank: Prospective cohort study. *Br. J. Cancer* **2025**, *132*, 652–659. [CrossRef]
62. Kaimila, B.; Mulima, G.; Kajombo, C.; Salima, A.; Nietschke, P.; Pritchett, N.; Chen, Y.; Murphy, G.; Dawsey, S.M.; Gopal, S.; et al. Tobacco and other risk factors for esophageal squamous cell carcinoma in Lilongwe Malawi: Results from the Lilongwe esophageal cancer case: Control study. *PLOS Glob. Public Health* **2022**, *2*, e0000135. [CrossRef] [PubMed]
63. Eser, S.; Özgür, S.; Shayan, N.A.; Abdianwall, M.H. Risk Factors Related to Esophageal Cancer, a Case-Control Study in Herat Province of Afghanistan. *Arch. Iran. Med.* **2022**, *25*, 682–690. [CrossRef] [PubMed]
64. Qin, X.; Jia, G.; Zhou, X.; Yang, Z. Diet and Esophageal Cancer Risk: An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses of Observational Studies. *Adv. Nutr.* **2022**, *13*, 2207–2216. [CrossRef] [PubMed]
65. Martimianaki, G.; Bertuccio, P.; Alicandro, G.; Pelucchi, C.; Bravi, F.; Carioli, G.; Bonzi, R.; Rabkin, C.S.; Liao, L.M.; Sinha, R.; et al. Coffee consumption and gastric cancer: A pooled analysis from the Stomach cancer Pooling Project consortium. *Eur. J. Cancer Prev.* **2022**, *31*, 117–127. [CrossRef]
66. Liu, M.; Song, S.-S.; Park, S. High Polygenic Risk Scores Positively Associated with Gastric Cancer Risk Interact with Coffee and Polyphenol Intake and Smoking Status in Korean Adults. *Nutrients* **2024**, *16*, 3263. [CrossRef]

67. Kim, J.H.; Jun, S.; Kim, J. Dietary intake and cancer incidence in Korean adults: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Epidemiol. Health* **2023**, *45*, e2023102. [CrossRef]
68. Poorolajal, J.; Moradi, L.; Mohammadi, Y.; Cheraghi, Z.; Gohari-Ensaf, F. Risk factors for stomach cancer: A systematic review and meta-analysis. *Epidemiol. Health* **2020**, *42*, e2020004. [CrossRef]
69. Pelucchi, C.; La Vecchia, C.; Bonzi, R.; Negri, E.; Corso, G.; Boccia, S.; Boffetta, P.; Camargo, M.C.; Curado, M.P.; Lunet, N.; et al. StoP Project Working Group, The global gastric cancer consortium: An update from the Stomach cancer Pooling (StoP) project. *Eur. J. Cancer Prev.* **2024**, *33*, 433–437. [CrossRef]
70. Sasazuki, S.; Tamakoshi, A.; Matsuo, K.; Ito, H.; Wakai, K.; Nagata, C.; Mizoue, T.; Tanaka, K.; Tsuji, I.; Inoue, M.; et al. Research Group for the Development and Evaluation of Cancer Prevention Strategies in Japan, Green tea consumption and gastric cancer risk: An evaluation based on a systematic review of epidemiologic evidence among the Japanese population. *Jpn. J. Clin. Oncol.* **2012**, *42*, 335–346. [CrossRef]
71. Huang, Y.; Chen, H.; Zhou, L.; Li, G.; Yi, D.; Zhang, Y.; Wu, Y.; Liu, X.; Wu, X.; Song, Q.; et al. Association between green tea intake and risk of gastric cancer: A systematic review and dose-response meta-analysis of observational studies. *Public Health Nutr.* **2017**, *20*, 3183–3192. [CrossRef]
72. Tanaka, K.; Tamakoshi, A.; Sugawara, Y.; Mizoue, T.; Inoue, M.; Sawada, N.; Matsuo, K.; Ito, H.; Naito, M.; Nagata, C.; et al. Research Group for the Development and Evaluation of Cancer Prevention Strategies in Japan, Coffee, green tea and liver cancer risk: An evaluation based on a systematic review of epidemiologic evidence among the Japanese population. *Jpn. J. Clin. Oncol.* **2019**, *49*, 972–984. [CrossRef] [PubMed]
73. Bhurwal, A.; Rattan, P.; Yoshitake, S.; Pioppo, L.; Reja, D.; Dellatore, P.; Rustgi, V. Inverse Association of Coffee with Liver Cancer Development: An Updated Systematic Review and Meta-analysis. *J. Gastrointestin. Liver Dis.* **2020**, *29*, 421–428. [CrossRef] [PubMed]
74. Pauwels, E.K.J.; Volterrani, D. Coffee Consumption and Cancer Risk: An Assessment of the Health Implications Based on Recent Knowledge. *Med. Princ. Pract.* **2021**, *30*, 401–411. [CrossRef] [PubMed]
75. Papadimitriou, N.; Markozannes, G.; Kanellopoulou, A.; Critselis, E.; Alhardan, S.; Karafousia, V.; Kasimis, J.C.; Katsaraki, C.; Papadopoulou, A.; Zografou, M.; et al. An umbrella review of the evidence associating diet and cancer risk at 11 anatomical sites. *Nat. Commun.* **2021**, *12*, 4579. [CrossRef]
76. Cai, X.; Li, X.; Liang, C.; Zhang, M.; Dong, Z.; Yu, W. The effect of metabolism-related lifestyle and clinical risk factors on digestive system cancers in East Asian populations: A two-sample Mendelian randomization analysis. *Sci. Rep.* **2024**, *14*, 9474. [CrossRef]
77. Chen, J.-G.; Zhang, Y.-H.; Lu, J.-H.; Kensler, T.W. Liver Cancer Etiology: Old Issues and New Perspectives. *Curr. Oncol. Rep.* **2024**, *26*, 1452–1468. [CrossRef]
78. Li, Z.-Y.; Tan, Y.-T.; Liu, D.-K.; Gao, L.-F.; Li, H.-L.; Xiang, Y.-B. Cumulative consumption of tea is associated with lower risk of liver cancer: Updated results from the Shanghai Women's Health Study. *Int. J. Cancer* **2023**, *152*, 1115–1123. [CrossRef]
79. Zhang, X.; Zhao, L.; Christopher, C.N.; Tabung, F.K.; Bao, W.; Garcia, D.O.; Shadyab, A.H.; Saquib, N.; Neuhouser, M.L.; Tinker, L.F.; et al. Association of dietary insulinemic and inflammatory potential with risk of liver cancer and chronic liver disease mortality in postmenopausal women: A prospective cohort study. *Am. J. Clin. Nutr.* **2023**, *118*, 530–537. [CrossRef]
80. Seow, W.J.; Koh, W.-P.; Jin, A.; Wang, R.; Yuan, J.-M. Associations between tea and coffee beverage consumption and the risk of lung cancer in the Singaporean Chinese population. *Eur. J. Nutr.* **2019**, *59*, 3083–3091. [CrossRef]
81. Bunjaku, J.; Lama, A.; Pesanayi, T.; Shatri, J.; Chamberlin, M.; Hoxha, I. Lung Cancer and Lifestyle Factors: Umbrella Review. *Hematol. Oncol. Clin. N. Am.* **2024**, *38*, 171–184. [CrossRef]
82. Jabbari, M.; Salari-Moghaddam, A.; Bagheri, A.; Larijani, B.; Esmaillzadeh, A. A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies on coffee consumption and risk of lung cancer. *Sci. Rep.* **2024**, *14*, 14991. [CrossRef]
83. Jin, S.; Je, Y. Coffee Consumption and Risk of Lung Cancer: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Nutr. Cancer* **2024**, *76*, 552–562. [CrossRef]
84. Huang, C.-C.; Lai, C.-Y.; Lin, I.-H.; Tsai, C.-H.; Tsai, S.-M.; Lam, K.-L.; Wang, J.-Y.; Chen, C.-C.; Wong, R.-H. Joint Effects of Cigarette Smoking and Green Tea Consumption with miR-29b and DNMT3B mRNA Expression in the Development of Lung Cancer. *Genes* **2022**, *13*, 836. [CrossRef] [PubMed]
85. Xu, H.; Gao, Z.; Liu, H.; An, L.; Yang, T.; Zhang, B.; Liu, G.; Sun, D. Associations of lifestyle factors with oral cancer risk: An umbrella review. *J. Stomatol. Oral. Maxillofac. Surg.* **2025**, *126*, 102234. [CrossRef] [PubMed]
86. Neetha, M.C.; Panchaksharappa, M.G.; Pattabhiramasastry, S.; Shivaprasad, N.V.; Venkatesh, U.G. Chemopreventive Synergism between Green Tea Extract and Curcumin in Patients with Potentially Malignant Oral Disorders: A Double-blind, Randomized Preliminary Study. *J. Contemp. Dent. Pract.* **2020**, *21*, 521–531. [CrossRef] [PubMed]
87. Kim, T.L.; Jeong, G.H.; Yang, J.W.; Lee, K.H.; Kronbichler, A.; van der Vliet, H.J.; Grosso, G.; Galvano, F.; Aune, D.; Kim, J.Y.; et al. Tea Consumption and Risk of Cancer: An Umbrella Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Adv. Nutr.* **2020**, *11*, 1437–1452. [CrossRef]

88. Shafiei, F.; Salari-Moghaddam, A.; Milajerdi, A.; Larijani, B.; Esmaillzadeh, A. Coffee and caffeine intake and risk of ovarian cancer: A systematic review and meta-analysis. Int. *J. Gynecol. Cancer* **2019**, *29*, 579–584. [CrossRef]
89. Huang, C.; Bu, H.; Wang, Y.; Chu, R.; Zhao, W.; Liu, Y.; Wu, H.; Yao, S. Association between coffee and tea consumption and ovarian cancer incidence: A prospective analysis in the PLCO dataset. *Int. J. Cancer* **2024**, *155*, 1033–1044. [CrossRef]
90. Nagle, C.M.; Ibiebele, T.I.; Bandera, E.V.; Cramer, D.; Doherty, J.A.; Giles, G.G.; Goodman, M.T.; Hanley, G.E.; Harris, H.R.; Jensen, A.; et al. Pre-diagnosis tea and coffee consumption and survival after a diagnosis of ovarian cancer: Results from the Ovarian Cancer Association Consortium. *Br. J. Cancer* **2024**, *131*, 1043–1049. [CrossRef]
91. Zheng, F.; Chen, K.; Zhong, J.; Tang, S.; Xu, S.; Lu, W.; Wu, Y.; Xia, D. Association between Different Types of Tea Consumption and Risk of Gynecologic Cancer: A Meta-Analysis of Cohort Studies. *Nutrients* **2023**, *15*, 403. [CrossRef]
92. Gersekowski, K.; DeFazio, A.; Friedlander, M.; Obermair, A.; Webb, P.M. Green tea consumption, primary treatment outcome and survival after a diagnosis of ovarian cancer. *J. Epidemiol. Community Health* **2025**, *79*, 684–690. [CrossRef] [PubMed]
93. Gregg, J.R.; Kim, J.; Logothetis, C.; Hanash, S.; Zhang, X.; Manyam, G.; Muir, K.; Group, U.K.P.S.C.; Giles, G.G.; Stanford, J.L.; et al. Coffee Intake, Caffeine Metabolism Genotype, and Survival Among Men with Prostate Cancer. *Eur. Urol. Oncol.* **2023**, *6*, 282–288. [CrossRef] [PubMed]
94. Sen, A.; Papadimitriou, N.; Lagiou, P.; Perez-Cornago, A.; Travis, R.C.; Key, T.J.; Murphy, N.; Gunter, M.; Freisling, H.; Tzoulaki, I.; et al. Coffee and tea consumption and risk of prostate cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Int. J. Cancer* **2019**, *144*, 240–250. [CrossRef] [PubMed]
95. Grammatikopoulou, M.G.; Gkiouras, K.; Papageorgiou, S.T.; Myrogiannis, I.; Mykoniatis, I.; Papamitsou, T.; Bogdanos, D.P.; Goulis, D.G. Dietary Factors and Supplements Influencing Prostate Specific-Antigen (PSA) Concentrations in Men with Prostate Cancer and Increased Cancer Risk: An Evidence Analysis Review Based on Randomized Controlled Trials. *Nutrients* **2020**, *12*, 2985. [CrossRef]
96. Perletti, G.; Magri, V.; Vral, A.; Stamatiou, K.; Trinchieri, A. Green tea catechins for chemoprevention of prostate cancer in patients with histologically-proven HG-PIN or ASAP. Concise review and meta-analysis. *Arch. Ital. Urol. Androl.* **2019**, *91*, 153–156. [CrossRef]
97. Filippini, T.; Malavolti, M.; Borrelli, F.; Izzo, A.A.; Fairweather-Tait, S.J.; Horneber, M.; Vinceti, M. Green tea (Camellia sinensis) for the prevention of cancer. *Cochrane Database Syst. Rev.* **2020**, *3*, CD005004. [CrossRef]
98. Liu, S.; Chen, J.; Wang, Y.; Xu, Y. Effect of dietary antioxidants on the risk of prostate cancer. Systematic review and network meta-analysis. *Nutr. Hosp.* **2023**, *40*, 657–667. [CrossRef]
99. Rhee, J.; Lim, R.K.; Purdue, M.P. Coffee consumption and risk of renal cancer: A meta-analysis of cohort evidence. *Cancer Causes Control* **2022**, *33*, 101–108. [CrossRef]
100. Chen, Y.; Abe, S.K.; Inoue, M.; Yamaji, T.; Iwasaki, M.; Nomura, S.; Hashizume, M.; Tsugane, S.; Sawada, N.; Group, J.P.C.S. Green tea and coffee consumption and risk of kidney cancer in Japanese adults. *Sci. Rep.* **2022**, *12*, 20274. [CrossRef]
101. Oh, C.C.; Jin, A.; Yuan, J.-M.; Koh, W.-P. Coffee, tea, caffeine, and risk of nonmelanoma skin cancer in a Chinese population: The Singapore Chinese Health Study. *J. Am. Acad. Dermatol.* **2019**, *81*, 395–402. [CrossRef]
102. Paiva, M.; Yumeen, S.; Kahn, B.J.; Nan, H.; Cho, E.; Saliba, E.; Qureshi, A. Coffee, Citrus, and Alcohol: A Review of What We Drink and How it May Affect our Risk for Skin Cancer. *Yale J. Biol. Med.* **2023**, *96*, 205–210. [CrossRef]
103. Shao, C.C.; Luo, D.; Pang, G.D.; Xiao, J.; Yang, X.R.; Zhang, Y.; Jia, H.Y. A dose-response meta-analysis of coffee consumption and thyroid cancer occurrence. *Int. J. Food Sci. Nutr.* **2020**, *71*, 176–185. [CrossRef]
104. Zamora-Ros, R.; Alghamdi, M.A.; Cayssials, V.; Franceschi, S.; Almquist, M.; Hennings, J.; Sandström, M.; Tsilidis, K.K.; Weiderpass, E.; Boutron-Ruault, M.-C.; et al. Coffee and tea drinking in relation to the risk of differentiated thyroid carcinoma: Results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Eur. J. Nutr.* **2019**, *58*, 3303–3312. [CrossRef]
105. Lu, Y.; Wang, P.; Liu, H.; Li, T.; Wang, H.; Jiang, D.; Liu, L.; Ye, H. Coffee and Risk of Pancreatic Cancer: Insights from Two-Sample and Multivariable Mendelian Randomization Analyses. *Nutrients* **2024**, *16*, 3723. [CrossRef]
106. Yu, X.; Bao, Z.; Zou, J.; Dong, J. Coffee consumption and risk of cancers: A meta-analysis of cohort studies. *BMC Cancer* **2011**, *11*, 96. [CrossRef]
107. Yang, C.S.; Wang, X.; Lu, G.; Picinich, S.C. Cancer prevention by tea: Animal studies, molecular mechanisms and human relevance. *Nat. Rev. Cancer* **2009**, *9*, 429–439. [CrossRef]
108. Hayakawa, S.; Saito, K.; Miyoshi, N.; Ohishi, T.; Oishi, Y.; Miyoshi, M.; Nakamura, Y. Anti-Cancer Effects of Green Tea by Either Anti- or Pro- Oxidative Mechanisms. *Asian Pac. J. Cancer Prev.* **2016**, *17*, 1649–1654. [CrossRef] [PubMed]
109. Zhang, Y.; Xu, Q.; Hu, J.; Zhang, F.; Yu, Y.; Ma, L. Green Tea and Epigallocatechin Gallate (EGCG) for Cancer Prevention: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am. J. Chin. Med.* **2025**, *53*, 1755–1784. [CrossRef] [PubMed]
110. Kang, Z.; Li, S.; Kang, X.; Deng, J.; Yang, H.; Chen, F.; Jiang, J.; Zhang, J.; Li, W. Phase I study of chlorogenic acid injection for recurrent high-grade glioma with long-term follow-up. *Cancer Biol. Med.* **2023**, *20*, 465–476. [CrossRef] [PubMed]

111. Samavat, S.; Ashtary-Larky, D.; Naeini, F.; Nazarian, B.; Kashkooli, S.; Clark, C.C.T.; Bagheri, R.; Asbaghi, O.; Babaali, M.; Goudarzi, M.A.; et al. The effects of green coffee bean extract on blood pressure and heart rate: A systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Metab. Syndr.* **2024**, *18*, 103120. [CrossRef]
112. Gupta, A.; Atanasov, A.G.; Li, Y.; Kumar, N.; Bishayee, A. Chlorogenic acid for cancer prevention and therapy: Current status on efficacy and mechanisms of action. *Pharmacol. Res.* **2022**, *186*, 106505. [CrossRef] [PubMed]
113. Hu, J.; Webster, D.; Cao, J.; Shao, A. The safety of green tea and green tea extract consumption in adults—Results of a systematic review. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* **2018**, *95*, 412–433. [CrossRef] [PubMed]
114. Miyoshi, N.; Tanabe, H.; Suzuki, T.; Saeki, K.; Hara, Y. Applications of a Standardized Green Tea Catechin Preparation for Viral Warts and Human Papilloma Virus-Related and Unrelated Cancers. *Molecules* **2020**, *25*, 2588. [CrossRef] [PubMed]
115. Ahn, W.-S.; Yoo, J.; Huh, S.-W.; Kim, C.-K.; Lee, J.-M.; Namkoong, S.-E.; Bae, S.-M.; Lee, I.P. Protective effects of green tea extracts (polyphenon E and EGCG) on human cervical lesions. *Eur. J. Cancer Prev.* **2003**, *12*, 383–390. [CrossRef]
116. Noman, A.M.; Sultan, M.T.; Mazhar, A.; Baig, I.; Javaid, J.; Hussain, M.; Imran, M.; Alsagaby, S.A.; Al Abdulmonem, W.; Mujtaba, A.; et al. Anticancer Molecular Mechanisms of Epigallocatechin Gallate: An Updated Review on Clinical Trials. *Food Sci. Nutr.* **2025**, *13*, e70735. [CrossRef]
117. Sinicrope, F.A.; Viggiano, T.R.; Buttar, N.S.; Song, L.M.W.K.; Schroeder, K.W.; Kraichely, R.E.; Larson, M.V.; Sedlack, R.E.; Kisiel, J.B.; Gostout, C.J.; et al. Randomized Phase II Trial of Polyphenon E versus Placebo in Patients at High Risk of Recurrent Colonic Neoplasia. *Cancer Prev. Res.* **2021**, *14*, 573–580. [CrossRef]
118. Hernandes, L.C.; Machado, A.R.T.; Tuttis, K.; Ribeiro, D.L.; Aissa, A.F.; Dévoz, P.P.; Antunes, L.M.G. Caffeic acid and chlorogenic acid cytotoxicity, genotoxicity and impact on global DNA methylation in human leukemic cell lines. *Genet. Mol. Biol.* **2020**, *43*, e20190347. [CrossRef]
119. Lee, W.J.; Zhu, B.T. Inhibition of DNA methylation by caffeic acid and chlorogenic acid, two common catechol-containing coffee polyphenols. *Carcinogenesis* **2006**, *27*, 269–277. [CrossRef]
120. Pal, D.; Sur, S.; Roy, R.; Mandal, S.; Panda, C.K. Epigallocatechin gallate in combination with eugenol or amarogentin shows synergistic chemotherapeutic potential in cervical cancer cell line. *J. Cell. Physiol.* **2018**, *234*, 825–836. [CrossRef]
121. Nandakumar, V.; Vaid, M.; Katiyar, S.K. (-)-Epigallocatechin-3-gallate reactivates silenced tumor suppressor genes, Cip1/p21 and p16INK4a, by reducing DNA methylation and increasing histones acetylation in human skin cancer cells. *Carcinogenesis* **2011**, *32*, 537–544. [CrossRef]
122. Kuzuhara, T.; Sei, Y.; Yamaguchi, K.; Suganuma, M.; Fujiki, H. DNA and RNA as new binding targets of green tea catechins. *J. Biol. Chem.* **2006**, *281*, 17446–17456. [CrossRef]
123. Sakamoto, N.; Honma, R.; Sekino, Y.; Goto, K.; Sentani, K.; Ishikawa, A.; Oue, N.; Yasui, W. Non-coding RNAs are promising targets for stem cell-based cancer therapy. *Non-Coding RNA Res.* **2017**, *2*, 83–87. [CrossRef] [PubMed]
124. Wang, C.; Bai, M.; Sun, Z.; Yao, N.; Zhang, A.; Guo, S.; Asemi, Z. Epigallocatechin-3-gallate and cancer: Focus on the role of microRNAs. *Cancer Cell Int.* **2023**, *23*, 241. [CrossRef] [PubMed]
125. Gordon, M.W.; Yan, F.; Zhong, X.; Mazumder, P.B.; Xu-Monette, Z.Y.; Zou, D.; Young, K.H.; Ramos, K.S.; Li, Y. Regulation of p53-targeting microRNAs by polycyclic aromatic hydrocarbons: Implications in the etiology of multiple myeloma. *Mol. Carcinog.* **2015**, *54*, 1060–1069. [CrossRef] [PubMed]
126. Zhang, S.; Al-Maghout, T.; Bissinger, R.; Zeng, N.; Pelzl, L.; Salker, M.S.; Cheng, A.; Singh, Y.; Lang, F. Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) up-regulates miR-15b expression thus attenuating store operated calcium entry (SOCE) into murine CD4+ T cells and human leukaemic T cell lymphoblasts. *Oncotarget* **2017**, *8*, 89500–89514. [CrossRef]
127. Tsang, W.P.; Kwok, T.T. Epigallocatechin gallate up-regulation of miR-16 and induction of apoptosis in human cancer cells. *J. Nutr. Biochem.* **2010**, *21*, 140–146. [CrossRef]
128. Huang, S.; Wang, L.-L.; Xue, N.-N.; Li, C.; Guo, H.-H.; Ren, T.-K.; Zhan, Y.; Li, W.-B.; Zhang, J.; Chen, X.-G.; et al. Chlorogenic acid effectively treats cancers through induction of cancer cell differentiation. *Theranostics* **2019**, *9*, 6745–6763. [CrossRef]
129. Mirzaaghaei, S.; Foroughmand, A.M.; Saki, G.; Shafiei, M. Combination of Epigallocatechin-3-gallate and Silibinin: A Novel Approach for Targeting Both Tumor and Endothelial Cells. *ACS Omega* **2019**, *4*, 8421–8430. [CrossRef]
130. Wang, Y.; Yang, F.; Xue, J.; Zhou, X.; Luo, L.; Ma, Q.; Chen, Y.-F.; Zhang, J.; Zhang, S.-L.; Zhao, L. Antischistosomiasis Liver Fibrosis Effects of Chlorogenic Acid through IL-13/miR-21/Smad7 Signaling Interactions In Vivo and In Vitro. *Antimicrob. Agents Chemother.* **2017**, *61*, e01347-16. [CrossRef]
131. Siddiqui, I.A.; Asim, M.; Hafeez, B.B.; Adhami, V.M.; Tarapore, R.S.; Mukhtar, H. Green tea polyphenol EGCG blunts androgen receptor function in prostate cancer. *FASEB J.* **2011**, *25*, 1198–1207. [CrossRef] [PubMed]
132. Fix, L.N.; Shah, M.; Efferth, T.; Farwell, M.A.; Zhang, B. MicroRNA expression profile of MCF-7 human breast cancer cells and the effect of green tea polyphenon-60. *Cancer Genom. Proteom.* **2010**, *7*, 261–277.
133. El Gizawy, H.A.; Boshra, S.A.; Mostafa, A.; Mahmoud, S.H.; Ismail, M.I.; Alsfouk, A.A.; Taher, A.T.; Al-Karmalawy, A.A. *Pimenta dioica* (L.) Merr. Bioactive Constituents Exert Anti-SARS-CoV-2 and Anti-Inflammatory Activities: Molecular Docking and Dynamics, In Vitro, and In Vivo Studies. *Molecules* **2021**, *26*, 5844. [CrossRef] [PubMed]

134. Zhu, K.; Wang, W. Green tea polyphenol EGCG suppresses osteosarcoma cell growth through upregulating miR-1. *Tumour Biol.* **2016**, *37*, 4373–4382. [CrossRef]
135. Banerjee, S.; Mandal, A.K.A. Role of epigallocatechin-3- gallate in the regulation of known and novel microRNAs in breast carcinoma cells. *Front. Genet.* **2022**, *13*, 995046. [CrossRef]
136. Li, B.-B.; Huang, G.-L.; Li, H.-H.; Kong, X.; He, Z.-W. Epigallocatechin-3-gallate Modulates MicroRNA Expression Profiles in Human Nasopharyngeal Carcinoma CNE2 Cells. *Chin. Med. J.* **2017**, *130*, 93–99. [CrossRef]
137. Dharshini, L.C.P.; Mandal, A.K.A. Regulation of gene expression by modulating microRNAs through Epigallocatechin-3-gallate in cancer. *Mol. Biol. Rep.* **2024**, *51*, 230. [CrossRef]
138. Zan, L.; Chen, Q.; Zhang, L.; Li, X. Epigallocatechin gallate (EGCG) suppresses growth and tumorigenicity in breast cancer cells by downregulation of miR-25. *Bioengineered* **2019**, *10*, 374–382. [CrossRef]
139. Zhu, Y.; Huang, Y.; Liu, M.; Yan, Q.; Zhao, W.; Yang, P.; Gao, Q.; Wei, J.; Zhao, W.; Ma, L. Epigallocatechin gallate inhibits cell growth and regulates miRNA expression in cervical carcinoma cell lines infected with different high-risk human papillomavirus subtypes. *Exp. Ther. Med.* **2018**, *17*, 1742–1748. [CrossRef]
140. Nakayama, T.; Funakoshi-Tago, M.; Tamura, H. Coffee reduces KRAS expression in Caco-2 human colon carcinoma cells via regulation of miRNAs. *Oncol. Lett.* **2017**, *14*, 1109–1114. [CrossRef]
141. Zeng, J.; Zhang, D.; Wan, X.; Bai, Y.; Yuan, C.; Wang, T.; Yuan, D.; Zhang, C.; Liu, C. Chlorogenic Acid Suppresses miR-155 and Ameliorates Ulcerative Colitis through the NF-κB/NLRP3 Inflammasome Pathway. *Mol. Nutr. Food Res.* **2020**, *64*, e2000452. [CrossRef]
142. Luque-Badillo, A.C.; Hernandez-Tapia, G.; Ramirez-Castillo, D.A.; Espinoza-Serrano, D.; Cortes-Limon, A.M.; Cortes-Gallardo, J.P.; Jacobo-Velázquez, D.A.; Martinez-Fierro, M.L.; Rios-Ibarra, C.P. Gold nanoparticles enhance microRNA 31 detection in colon cancer cells after inhibition with chlorogenic acid. *Oncol. Lett.* **2021**, *22*, 742. [CrossRef] [PubMed]
143. Baselga-Escudero, L.; Blade, C.; Ribas-Latre, A.; Casanova, E.; Suárez, M.; Torres, J.L.; Salvadó, M.J.; Arola, L.; Arola-Arnal, A. Resveratrol and EGCG bind directly and distinctively to miR-33a and miR-122 and modulate divergently their levels in hepatic cells. *Nucleic Acids Res.* **2014**, *42*, 882–892. [CrossRef] [PubMed]
144. Liu, S.; Fang, Y.; Yu, J.; Chang, X. Hawthorn polyphenols reduce high glucose-induced inflammation and apoptosis in ARPE-19 cells by regulating miR-34a/SIRT1 to reduce acetylation. *J. Food Biochem.* **2021**, *45*, e13623. [CrossRef] [PubMed]
145. Toden, S.; Tran, H.-M.; Tovar-Camargo, O.A.; Okugawa, Y.; Goel, A. Epigallocatechin-3-gallate targets cancer stem-like cells and enhances 5-fluorouracil chemosensitivity in colorectal cancer. *Oncotarget* **2016**, *7*, 16158–16171. [CrossRef]
146. Kang, Q.; Zhang, X.; Cao, N.; Chen, C.; Yi, J.; Hao, L.; Ji, Y.; Liu, X.; Lu, J. EGCG enhances cancer cells sensitivity under 60Coγ radiation based on miR-34a/Sirt1/p53. *Food Chem. Toxicol.* **2019**, *133*, 110807. [CrossRef]
147. Mostafa, S.M.; Gamal-Eldeen, A.M.; El Maksoud, N.A.; Fahmi, A.A. Epigallocatechin gallate-capped gold nanoparticles enhanced the tumor suppressors let-7a and miR-34a in hepatocellular carcinoma cells. *An. Acad. Bras. Cienc.* **2020**, *92*, e20200574. [CrossRef]
148. Chakrabarti, M.; Ai, W.; Banik, N.L.; Ray, S.K. Overexpression of miR-7-1 increases efficacy of green tea polyphenols for induction of apoptosis in human malignant neuroblastoma SH-SY5Y and SK-N-DZ cells. *Neurochem. Res.* **2013**, *38*, 420–432. [CrossRef]
149. Zhou, D.-H.; Wang, X.; Feng, Q. EGCG enhances the efficacy of cisplatin by downregulating hsa-miR-98-5p in NSCLC A549 cells. *Nutr. Cancer* **2014**, *66*, 636–644. [CrossRef]
150. Khedr, N.F.; Zahran, E.S.; Ebeid, A.M.; Melek, S.T.; Werida, R.H. Effect of green coffee on miR-133a, miR-155 and inflammatory biomarkers in obese individuals. *Diabetol. Metab. Syndr.* **2024**, *16*, 256. [CrossRef]
151. Suetsugu, F.; Tadokoro, T.; Fujita, K.; Fujihara, S.; Sasaki, K.; Omayu, E.; Nakatani, K.; Koyama, Y.; Kozuka, K.; Matsui, T.; et al. Antitumor Effects of Epigallocatechin-3-Gallate on Colorectal Cancer: An In Vitro and In Vivo Study. *Anticancer Res.* **2025**, *45*, 2937–2947. [CrossRef]
152. Zhou, N.; Yuan, Y.; Lin, H.; Wang, J.; Lin, H.; Ashktorab, H.; Smoot, D.; Jin, Z.; Zhuang, S.; Qin, Y. Epigallocatechin Gallate Induces miR-192/215 Suppression of EGR1 in Gastric Cancer. *Anticancer Res.* **2025**, *45*, 1935–1951. [CrossRef] [PubMed]
153. Li, W.; Ping, Z.; Xuemei, G.; Hongjuan, M.; Yi, H.; Xiaoli, L.; Zhongxiang, Z. Chlorogenic acid regulates the proliferation and migration of high-grade serous ovarian cancer cells through modulating the miR199a5p/DDR1 axis. *Acta Biochim. Pol.* **2022**, *69*, 855–864. [CrossRef] [PubMed]
154. Bhardwaj, V.; Mandal, A.K.A. Next-Generation Sequencing Reveals the Role of Epigallocatechin-3-Gallate in Regulating Putative Novel and Known microRNAs Which Target the MAPK Pathway in Non-Small-Cell Lung Cancer A549 Cells. *Molecules* **2019**, *24*, 368. [CrossRef] [PubMed]
155. Lewis, K.A.; Jordan, H.R.; Tollefsbol, T.O. Effects of SAHA and EGCG on Growth Potentiation of Triple-Negative Breast Cancer Cells. *Cancers* **2018**, *11*, 23. [CrossRef]
156. Arffa, M.L.; Zapf, M.A.; Kothari, A.N.; Chang, V.; Gupta, G.N.; Ding, X.; Al-Gayyar, M.M.; Syn, W.; Elsherbiny, N.M.; Kuo, P.C.; et al. Epigallocatechin-3-Gallate Upregulates miR-221 to Inhibit Osteopontin-Dependent Hepatic Fibrosis. *PLoS ONE* **2016**, *11*, e0167435. [CrossRef]

157. Lin, C.-H.; Wang, H.-H.; Chen, T.-H.; Chiang, M.-C.; Hung, P.-H.; Chen, Y.-J. Involvement of MicroRNA-296 in the Inhibitory Effect of Epigallocatechin Gallate against the Migratory Properties of Anoikis-Resistant Nasopharyngeal Carcinoma Cells. *Cancers* **2020**, *12*, 973. [CrossRef]
158. Kang, Q.; Tong, Y.; Gowd, V.; Wang, M.; Chen, F.; Cheng, K.-W. Oral administration of EGCG solution equivalent to daily achievable dosages of regular tea drinkers effectively suppresses miR483-3p induced metastasis of hepatocellular carcinoma cells in mice. *Food Funct.* **2021**, *12*, 3381–3392. [CrossRef]
159. Jiang, P.; Xu, C.; Chen, L.; Chen, A.; Wu, X.; Zhou, M.; Haq, I.U.; Mariyam, Z.; Feng, Q. EGCG inhibits CSC-like properties through targeting miR-485/CD44 axis in A549-cisplatin resistant cells. *Mol. Carcinog.* **2018**, *57*, 1835–1844. [CrossRef]
160. Shaalan, Y.M.; Handoussa, H.; Youness, R.A.; Assal, R.A.; El-Khatib, A.H.; Linscheid, M.W.; El Tayebi, H.M.; Abdelaziz, A.I. Destabilizing the interplay between miR-1275 and IGF2BPs by Tamarix articulata and quercetin in hepatocellular carcinoma. *Nat. Prod. Res.* **2018**, *32*, 2217–2220. [CrossRef]
161. Lee, H.-Y.; Chen, Y.-J.; Chang, W.-A.; Li, W.-M.; Ke, H.-L.; Wu, W.-J.; Kuo, P.-L. Effects of Epigallocatechin Gallate (EGCG) on Urinary Bladder Urothelial Carcinoma-Next-Generation Sequencing and Bioinformatics Approaches. *Medicina* **2019**, *55*, 768. [CrossRef]
162. Sasaki, K.; Fujita, K.; Fujihara, S.; Iwama, H.; Kitaoka, A.; Suetsugu, F.; Mimura, S.; Tani, J.; Morishita, A.; Masaki, T.; et al. The Polyphenol (-)-Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) Inhibits the Proliferation of Gastric Cancer Cells and Alters microRNA Signatures. *Anticancer Res.* **2025**, *45*, 2925–2936. [CrossRef]
163. Yamada, S.; Tsukamoto, S.; Huang, Y.; Makio, A.; Kumazoe, M.; Yamashita, S.; Tachibana, H. Epigallocatechin-3-O-gallate up-regulates microRNA-let-7b expression by activating 67-kDa laminin receptor signaling in melanoma cells. *Sci. Rep.* **2016**, *6*, 19225. [CrossRef] [PubMed]
164. Davalos, V.; Moutinho, C.; Villanueva, A.; Boque, R.; Silva, P.; Carneiro, F.; Esteller, M. Dynamic epigenetic regulation of the microRNA-200 family mediates epithelial and mesenchymal transitions in human tumorigenesis. *Oncogene* **2012**, *31*, 2062–2074. [CrossRef] [PubMed]
165. Chang, T.-C.; Wentzel, E.A.; Kent, O.A.; Ramachandran, K.; Mullendore, M.; Lee, K.H.; Feldmann, G.; Yamakuchi, M.; Ferlito, M.; Lowenstein, C.J.; et al. Transactivation of miR-34a by p53 broadly influences gene expression and promotes apoptosis. *Mol. Cell* **2007**, *26*, 745–752. [CrossRef] [PubMed]
166. Khiewkamrop, P.; Phunsomboon, P.; Richert, L.; Pekthong, D.; Srisawang, P. Epistructured catechins, EGCG and EC facilitate apoptosis induction through targeting de novo lipogenesis pathway in HepG2 cells. *Cancer Cell Int.* **2018**, *18*, 46. [CrossRef]
167. Weiss, J. The health system in Africa: Poor medicine and large problems. *Dtsch. Med. Wochenschr.* **2009**, *134*, p42. [CrossRef]
168. Zhang, C.; Hao, Y.; Sun, Y.; Liu, P. Quercetin suppresses the tumorigenesis of oral squamous cell carcinoma by regulating microRNA-22/WNT1/β-catenin axis. *J. Pharmacol. Sci.* **2019**, *140*, 128–136. [CrossRef]
169. Tan, M.; Wu, J.; Cai, Y. Suppression of Wnt signaling by the miR-29 family is mediated by demethylation of WIF-1 in non-small-cell lung cancer. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **2013**, *438*, 673–679. [CrossRef]
170. Yao, S.; Gao, M.; Wang, Z.; Wang, W.; Zhan, L.; Wei, B. Upregulation of MicroRNA-34a Sensitizes Ovarian Cancer Cells to Resveratrol by Targeting Bcl-2. *Yonsei Med. J.* **2021**, *62*, 691–701. [CrossRef] [PubMed]
171. Hu, H.-F.; Fu, J.-Y.; Han, L.; Gao, G.-B.; Zhang, W.-X.; Yu, S.-M.; Li, N.; Li, Y.-J.; Lu, Y.-F.; Ding, X.-F.; et al. The Antipsychotic Drug Aripiprazole Suppresses Colorectal Cancer by Targeting LAMP2a to Induce RNH1/miR-99a/mTOR-Mediated Autophagy and Apoptosis. *Adv. Sci.* **2024**, *11*, e2409498. [CrossRef] [PubMed]
172. Zhou, J.; Gong, J.; Ding, C.; Chen, G. Quercetin induces the apoptosis of human ovarian carcinoma cells by upregulating the expression of microRNA-145. *Mol. Med. Rep.* **2015**, *12*, 3127–3131. [CrossRef] [PubMed]
173. Wang, Z.; Zhang, X.; Yang, Z.; Du, H.; Wu, Z.; Gong, J.; Yan, J.; Zheng, Q. MiR-145 regulates PAK4 via the MAPK pathway and exhibits an antitumor effect in human colon cells. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **2012**, *427*, 444–449. [CrossRef]
174. Ravindran, F.; Koroth, J.; Manjunath, M.; Narayan, S.; Choudhary, B. Curcumin derivative ST09 modulates the miR-199a-5p/DDR1 axis and regulates proliferation and migration in ovarian cancer cells. *Sci. Rep.* **2021**, *11*, 23025. [CrossRef]
175. Soubani, O.; Ali, A.S.; Logna, F.; Ali, S.; Philip, P.A.; Sarkar, F.H. Re-expression of miR-200 by novel approaches regulates the expression of PTEN and MT1-MMP in pancreatic cancer. *Carcinogenesis* **2012**, *33*, 1563–1571. [CrossRef]
176. Shi, L.; Zhang, S.; Wu, H.; Zhang, L.; Dai, X.; Hu, J.; Xue, J.; Liu, T.; Liang, Y.; Wu, G. MiR-200c increases the radiosensitivity of non-small-cell lung cancer cell line A549 by targeting VEGF-VEGFR2 pathway. *PLoS ONE* **2013**, *8*, e78344. [CrossRef]
177. Ding, X.; Zhong, T.; Jiang, L.; Huang, J.; Xia, Y.; Hu, R. miR-25 enhances cell migration and invasion in non-small-cell lung cancer cells via ERK signaling pathway by inhibiting KLF4. *Mol. Med. Rep.* **2018**, *17*, 7005–7016. [CrossRef]
178. Hameiri-Grossman, M.; Porat-Klein, A.; Yaniv, I.; Ash, S.; Cohen, I.J.; Kodman, Y.; Haklai, R.; Elad-Sfadia, G.; Kloog, Y.; Chepurko, E.; et al. The association between let-7, RAS and HIF-1α in Ewing Sarcoma tumor growth. *Oncotarget* **2015**, *6*, 33834–33848. [CrossRef]
179. Dhar, S.; Kumar, A.; Rimando, A.M.; Zhang, X.; Levenson, A.S. Resveratrol and pterostilbene epigenetically restore PTEN expression by targeting oncomiRs of the miR-17 family in prostate cancer. *Oncotarget* **2015**, *6*, 27214–27226. [CrossRef]

180. Zhang, W.; Bai, W.; Zhang, W. MiR-21 suppresses the anticancer activities of curcumin by targeting PTEN gene in human non-small cell lung cancer A549 cells. *Clin. Transl. Oncol.* **2014**, *16*, 708–713. [CrossRef] [PubMed]
181. Zaman, M.S.; Shahryari, V.; Deng, G.; Thamminana, S.; Saini, S.; Majid, S.; Chang, I.; Hirata, H.; Ueno, K.; Yamamura, S.; et al. Up-regulation of microRNA-21 correlates with lower kidney cancer survival. *PLoS ONE* **2012**, *7*, e31060. [CrossRef]
182. Liu, P.; Liang, H.; Xia, Q.; Li, P.; Kong, H.; Lei, P.; Wang, S.; Tu, Z. Resveratrol induces apoptosis of pancreatic cancers cells by inhibiting miR-21 regulation of BCL-2 expression. *Clin. Transl. Oncol.* **2013**, *15*, 741–746. [CrossRef] [PubMed]
183. Li, H.; Jia, Z.; Li, A.; Jenkins, G.; Yang, X.; Hu, J.; Guo, W. Resveratrol repressed viability of U251 cells by miR-21 inhibiting of NF-κB pathway. *Mol. Cell. Biochem.* **2013**, *382*, 137–143. [CrossRef]
184. Shi, D.-L.; Shi, G.-R.; Xie, J.; Du, X.-Z.; Yang, H. MicroRNA-27a Inhibits Cell Migration and Invasion of Fibroblast-Like Synoviocytes by Targeting Follistatin-Like Protein 1 in Rheumatoid Arthritis. *Mol. Cells* **2016**, *39*, 611–618. [CrossRef]
185. Gandhy, S.U.; Kim, K.; Larsen, L.; Rosengren, R.J.; Safe, S. Curcumin and synthetic analogs induce reactive oxygen species and decreases specificity protein (Sp) transcription factors by targeting microRNAs. *BMC Cancer* **2012**, *12*, 564. [CrossRef]
186. Chakrabarti, M.; Khandkar, M.; Banik, N.L.; Ray, S.K. Alterations in expression of specific microRNAs by combination of 4-HPR and EGCG inhibited growth of human malignant neuroblastoma cells. *Brain Res.* **2012**, *1454*, 1–13. [CrossRef]
187. Dhar, S.; Hicks, C.; Levenson, A.S. Resveratrol and prostate cancer: Promising role for microRNAs. *Mol. Nutr. Food Res.* **2011**, *55*, 1219–1229. [CrossRef]
188. Song, M.; Zhou, W.; Fan, J.; Jia, C.; Xiong, W.; Wei, H.; Tao, S. Diarrheal microbiota-derived extracellular vesicles drive intestinal homeostasis dysfunction via miR-125b/NF-κB-mediated macrophage polarization. *Gut Microbes* **2025**, *17*, 2541036. [CrossRef]
189. Zhou, J.; Lei, Y.; Chen, J.; Zhou, X. Potential ameliorative effects of epigallocatechin-3-gallate against testosterone-induced benign prostatic hyperplasia and fibrosis in rats. *Int. Immunopharmacol.* **2018**, *64*, 162–169. [CrossRef]
190. Wang, S.-S.; Feng, L.; Hu, B.-G.; Lu, Y.-F.; Wang, W.-M.; Guo, W.; Suen, C.-W.; Jiao, B.-H.; Pang, J.-X.; Fu, W.-M.; et al. miR-133a Promotes TRAIL Resistance in Glioblastoma via Suppressing Death Receptor 5 and Activating NF-κB Signaling. *Mol. Ther. Nucleic Acids* **2017**, *8*, 482–492. [CrossRef] [PubMed]
191. de la Parra, C.; Castillo-Pichardo, L.; Cruz-Collazo, A.; Cubano, L.; Redis, R.; Calin, G.A.; Dharmawardhane, S. Soy Isoflavone Genistein-Mediated Downregulation of miR-155 Contributes to the Anticancer Effects of Genistein. *Nutr. Cancer* **2016**, *68*, 154–164. [CrossRef] [PubMed]
192. Allegri, L.; Rosignolo, F.; Mio, C.; Filetti, S.; Baldan, F.; Damante, G. Effects of nutraceuticals on anaplastic thyroid cancer cells. *J. Cancer Res. Clin. Oncol.* **2018**, *144*, 285–294. [CrossRef] [PubMed]
193. Sarkar, S.; Dubaybo, H.; Ali, S.; Goncalves, P.; Kollepara, S.L.; Sethi, S.; Philip, P.A.; Li, Y. Down-regulation of miR-221 inhibits proliferation of pancreatic cancer cells through up-regulation of PTEN, p27(kip1), p57(kip2), and PUMA. *Am. J. Cancer Res.* **2013**, *3*, 465–477.
194. Zhang, S.; Tang, D.; Zang, W.; Yin, G.; Dai, J.; Sun, Y.U.; Yang, Z.; Hoffman, R.M.; Guo, X. Synergistic Inhibitory Effect of Traditional Chinese Medicine Astragaloside IV and Curcumin on Tumor Growth and Angiogenesis in an Orthotopic Nude-Mouse Model of Human Hepatocellular Carcinoma. *Anticancer Res.* **2017**, *37*, 465–473. [CrossRef]
195. Kim, O.-H.; Jeon, T.J.; Kang, H.; Chang, E.S.; Hong, S.A.; Kim, M.K.; Lee, H.J. hsa-mir-483-3p modulates delayed breast cancer recurrence. *Sci. Rep.* **2025**, *15*, 693. [CrossRef]
196. Ping, P.; Yang, T.; Ning, C.; Zhao, Q.; Zhao, Y.; Yang, T.; Gao, Z.; Fu, S. Chlorogenic acid attenuates cardiac hypertrophy via up-regulating Sphingosine-1-phosphate receptor1 to inhibit endoplasmic reticulum stress. *ESC Hear. Fail.* **2024**, *11*, 1580–1593. [CrossRef]
197. Silva, M.A.; Izidoro, M.; Bonifácio, B.S.; Schenkman, S. Untargeted Metabolomics of Epimastigote Forms of Trypanosoma cruzi. *Bio-Protocol.* **2025**, *15*, e5368. [CrossRef]
198. Saadatagah, S.; Naderian, M.; Larouche, M.; Gaudet, D.; Kullo, I.J.; Ballantyne, C.M. Epidemiology and longitudinal course of chylomicronemia: Insights from NHANES and a large health care system. *J. Clin. Lipidol.* **2025**, *19*, 432–441. [CrossRef]
199. Wójciak, M.; Paduch, R.; Drozdowski, P.; Wójciak, W.; Żuk, M.; Płachno, B.J.; Sowa, I. Antioxidant and Anti-Inflammatory Effects of Nettle Polyphenolic Extract: Impact on Human Colon Cells and Cytotoxicity Against Colorectal Adenocarcinoma. *Molecules* **2024**, *29*, 5000. [CrossRef]
200. Chen, H.; Shi, J.; Tang, Y.; Chen, X.; Wang, Z.; Liu, Q.; Wu, K.; Yao, X. Exploring the effect of chlorogenic acid on oxidative stress and autophagy in dry eye mice via the AMPK/ULK1 pathway. *Eur. J. Pharmacol.* **2025**, *991*, 177311. [CrossRef] [PubMed]
201. Sharma, A.; Kumar, P.; Islam, A.; Bhardwaj, M.; Kumar, V.; Prakash, H. The neuroprotective role of chlorogenic acid and Fisetin in differentiated neuronal cell line-SHSY5Y against amyloid-β-induced neurotoxicity. *Toxicol. Vitr.* **2025**, *109*, 106110. [CrossRef] [PubMed]
202. Komeili-Movahhed, T.; Heidari, F.; Moslehi, A. Chlorogenic acid alleviated testicular inflammation and apoptosis in tunicamycin induced endoplasmic reticulum stress. *Physiol. Int.* **2023**, *110*, 19–33. [CrossRef] [PubMed]

203. Negm, A.; El-Neanaey, A.A.; Khadr, A.E.S.; Kamel, M.A.E.N.; Ismail, A.E.-H.A.; El Sayed, I.E.T.; Darwish, W.S.; Eldaim, M.A.A.; Okaz, R.S.; Bahr, M.H.; et al. Chlorogenic Acid Ameliorates CCl4-induced Liver Fibrosis by Modulating the PI3K/AKT/mTOR Autophagy Pathway. *Anticancer Agents Med. Chem.* **2025**, *25*, 913–920. [CrossRef]
204. Lin, Y.; Zhang, Y.; Ding, X.; Xu, H.; Xiong, C.; Tang, M.; Peng, Y. Chlorogenic acid mitigates DHEA-induced oxidative stress in granulosa cells and alleviates ferroptosis via the NF-κB signaling pathway in PCOS. *Eur. J. Pharmacol.* **2025**, *1002*, 177870. [CrossRef]
205. Peng, Y.; Qi, Z.; Xu, Y.; Yang, X.; Cui, Y.; Sun, Q. AMPK and metabolic disorders: The opposite roles of dietary bioactive components and food contaminants. *Food Chem.* **2024**, *437*, 137784. [CrossRef]
206. Tian, C.; Feng, Y.; Chen, T.; Zhang, Z.; He, X.; Jiang, L.; Liu, M. EGCG Restores Keratinocyte Autophagy to Promote Diabetic Wound Healing through the AMPK/ULK1 Pathway. *Front. Biosci.* **2023**, *28*, 324. [CrossRef]
207. Wang, H.; An, Y.; Rajput, S.A.; Qi, D. Resveratrol and (-)-Epigallocatechin-3-gallate Regulate Lipid Metabolism by Activating the AMPK Pathway in Hepatocytes. *Biology* **2024**, *13*, 368. [CrossRef]
208. Yuan, M.; Hu, L.; Zhu, C.; Li, Q.; Tie, H.; Ruan, H.; Wu, T.; Zhang, H.; Xu, L. Comparison and Assessment of Anti-Inflammatory and Antioxidant Capacity Between EGCG and Phosphatidylcholine-Encapsulated EGCG. *J. Cosmet. Dermatol.* **2025**, *24*, e16628. [CrossRef]
209. Khan, I.M.; Gul, H.; Khan, S.; Nassar, N.; Khalid, A.; Swelum, A.A.; Wang, Z. Green tea polyphenol epigallocatechin-3-gallate mediates an antioxidant response via Nrf2 pathway in heat-stressed poultry: A review. *Poult. Sci.* **2025**, *104*, 105071. [CrossRef]
210. Chen, H.; Yang, Q.; Li, M.; Ren, M.; Liu, S.; An, G.; Ren, Y.; Liu, P.; Du, L.; Sun, X.; et al. Polyphenol-based self-assembled nanoparticles treating uveitis by inflammation-oxidative stress suppression. *Mater. Today Bio.* **2025**, *33*, 102052. [CrossRef]
211. Li, X.; Hou, Y.; Han, G.; Yang, Y.; Wang, S.; Lv, X.; Gao, M. S100A4/NF-κB axis mediates the anticancer effect of epigallocatechin-3-gallate in platinum-resistant ovarian cancer. *IScience* **2024**, *27*, 108885. [CrossRef] [PubMed]
212. Li, Z.-D.; Liu, F.; Zeng, Y.; Liu, Y.; Luo, W.; Yuan, F.; Li, S.; Li, Q.; Chen, J.; Fujita, M.; et al. EGCG suppresses PD-1 expression of T cells via inhibiting NF-κB phosphorylation and nuclear translocation. *Int. Immunopharmacol.* **2024**, *133*, 112069. [CrossRef] [PubMed]
213. Zhang, J.; Wang, S.; Zhang, T.; Zi, M.; Wang, S.; Zhang, Q. Green tea epigallocatechin gallate attenuate metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease by regulation of pyroptosis. *Lipids Health Dis.* **2025**, *24*, 180. [CrossRef] [PubMed]
214. Nederveen, J.P.; Mastrolonardo, A.J.; Xhuti, D.; Di Carlo, A.; Manta, K.; Fuda, M.R.; Tarnopolsky, M.A. Novel Multi-Ingredient Supplement Facilitates Weight Loss and Improves Body Composition in Overweight and Obese Individuals: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Nutrients* **2023**, *15*, 3693. [CrossRef]
215. Srinivasan, D.; Balakrishnan, R.; Chauhan, A.; Kumar, J.; Girija, D.M.; Shrestha, R.; Shrestha, R.; Subbarayan, R. Epithelial-Mesenchymal Transition in Cancer: Insights Into Therapeutic Targets and Clinical Implications. *Medcomm* **2025**, *6*, e70333. [CrossRef]
216. Zhang, L.; Hou, D.; Chen, X.; Li, D.; Zhu, L.; Zhang, Y.; Li, J.; Bian, Z.; Liang, X.; Cai, X.; et al. Exogenous plant MIR168a specifically targets mammalian LDLRAP1: Evidence of cross-kingdom regulation by microRNA. *Cell Res.* **2012**, *22*, 107–126. [CrossRef]
217. Huang, Y.-L.; Morikawa-Ichinose, T.; Lee, S.-U.; Tatsumi, Y.; Ichitani, M.; Kumazoe, M.; Tachibana, H.; Fujimura, Y. Comprehensive microRNA analysis toward exploring a new functional component in Matcha green tea. Food Chem. *Mol. Sci.* **2025**, *10*, 100265. [CrossRef]
218. Fujimura, Y.; Kumazoe, M.; Tachibana, H. 67-kDa Laminin Receptor-Mediated Cellular Sensing System of Green Tea Polyphenol EGCG and Functional Food Pairing. *Molecules* **2022**, *27*, 5130. [CrossRef]

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

J-Stage Released Online Advance Publication: January 22, 2025

Food Science and Technology Research, **31** (2), 163–168, 2025
Copyright©2025, Japanese Society for Food Science and Technology
doi: 10.3136/fstr.FSTR-D-24-00220

https://jsfst.smoosy.atlas.jp

Note

Comparison of colorimetric methods for the analysis of total polyphenols in black tea extracts

Kokoro MATSUSHITA[1], Chihiro HONDA[1], Yoriyuki NAKAMURA[2], and Shigenori KUMAZAWA[1*]

[1] *Graduate School of Integrated Pharmaceutical and Nutritional Sciences, University of Shizuoka, 52-1 Yada, Suruga-ku, Shizuoka 422-8526, Japan*

[2] *Tea Science Center, University of Shizuoka, 52-1 Yada, Suruga-ku, Shizuoka 422-8526, Japan*

Received November 18, 2024 ; Accepted January 10, 2025

Because polyphenols are bioactive components in foods, an accurate and simple method for their determination is required. Currently, the Folin-Ciocalteu and iron tartrate methods are utilized for analyzing the total polyphenol content (TPC) in black tea. However, there are no scientifically based comparative data for these colorimetric methods. Therefore, in this study, an appropriate method for analyzing the TPC in black tea was proposed. Comparison of the efficacy of these colorimetric methods for the analysis of fresh and fermented black tea leaf samples, including quantitative HPLC data, showed that both colorimetric methods provided characteristic data depending on the degree of tea-leaf fermentation. The iron tartrate method was affected by the type of polyphenols in tea leaves, whereas in the Folin-Ciocalteu method, the reducing power of the polyphenols directly affected the total polyphenol equivalents. Both colorimetric methods were effective for analysis of the TPC in black tea leaves.

Keywords: Folin-Ciocalteu method, iron tartrate method, black tea, polyphenols, total polyphenol analysis, fermentation

Introduction

Plant-based foods contain polyphenols with a wide range of complex structures. The molecular structure of polyphenols contains numerous hydroxyl groups (Abbas *et al*., 2017). Polyphenols can be divided into flavonoids, phenolic acids, lignans, tannins, and stilbenes based on their structural differences (Lang *et al*., 2024).

Polyphenols are the most common dietary antioxidants. Their main dietary sources are fruits and plant-derived beverages such as fruit juices, tea, coffee, and red wine. Vegetables, cereals, chocolate, and dry legumes also contribute to the total polyphenol intake. Research on the antioxidant properties and disease-preventive effects of flavonoids and other polyphenols began in 1995 (Scalbert *et al*., 2005). Flavonoids, including catechins, are the most studied polyphenols found in tea. Condensed tannins are among the theaflavins present in black tea. Many epidemiological studies have demonstrated that the daily intake of black tea is inversely associated with many diseases, such as cardiovascular disease, hypertension and cancer (Gardner *et al*., 2007; Chiang *et al*., 2020).

The quantitative determination of polyphenols is affected by their structural complexity and diversity. However, because polyphenols are bioactive substances, accurate, rapid, and simple methods of total polyphenol content (TPC) determination are required. Currently, two simple colorimetric methods are used to analyze the TPC in tea. The first is the Folin-Ciocalteu method, which is defined by the International Organization for Standardization (ISO) as a method for analyzing the TPC in green and black tea (ISO 14502-1, 2005). Polyphenols in tea react with specific redox reagents (Folin-Ciocalteu reagent) to form a blue chromophore comprising a phosphotungstic-phosphomolybdenum complex (Fig. 1). The maximum absorption of these chromophores depends on the alkaline solution and concentration of phenolic compounds (Schofield *et al*., 2001; Gülçin *et al*., 2004). Another method is the iron tartrate method, which is specified in the Standard Tables of Food Composition in Japan as a method for

*To whom correspondence should be addressed. E-mail address: kumazawa@u-shizuoka-ken.ac.jp

J-Stage Released Online Advance Publication: January 22, 2025

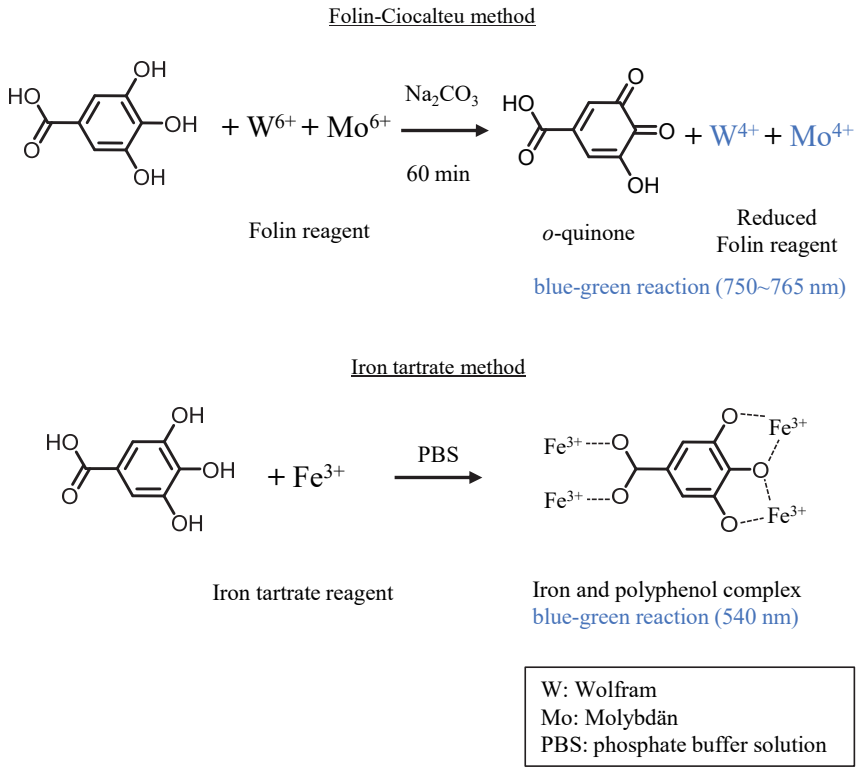


Fig. 1. Reaction mechanisms for the Folin-Ciocalteu and iron tartrate methods.

determining tannins in green tea[i)]. The iron tartrate method involves the quantitative reaction of phenolic hydroxyl groups with iron ions to form complexes (Fig. 1). Although it is a tannin determination method, the iron tartrate method can potentially be used to determine the amounts of total polyphenols (Nakabayashi, 1988). The iron tartrate method is the first excellent analytical method for TPC analysis developed in Japan, but compliance with international standards such as ISO has been delayed. Therefore, the iron tartrate method is rarely employed overseas. Colorimetric reactions are widely used in UV/vis spectrophotometric analyses, which are easy to perform, rapid, applicable for routine laboratory use, and inexpensive (Blainski *et al*., 2013). The Folin-Ciocalteu and iron tartrate colorimetric methods are both enable simple analysis of the TPC in tea. However, no studies have compared the colorimetric methods under the same conditions. Therefore, herein, these two colorimetric methods are compared in the analysis of tea leaves and are further compared to analytical methods used internationally.

Recently, we compared the Folin-Ciocalteu and iron tartrate methods for analyzing the TPC in green tea (Matsushita *et al*., 2024). In that report, the TPC determined by the Folin-Ciocalteu method was comparable to that obtained by HPLC analysis. However, the TPC obtained using the iron tartrate method was higher than that detected using the Folin-Ciocalteu method. Thus, the Folin-Ciocalteu method is recommended for analysis of the TPC in green tea leaves. In addition, we conclude that for the iron tartrate method, the factor for multiplication by the ethyl gallate concentration must be determined, depending on the green tea variety.

After the above study, we compared the effectiveness of the colorimetric methods for the analysis of oolong tea, black tea, and hojicha. Tea is typically classified into three fundamental categories based on the various processing methods, particularly the level of fermentation: green tea (non-fermented), oolong tea (semi-fermented), and black tea (fully fermented) (Deo *et al*., 2024). In contrast to those three types of tea, hojicha is processed by roasting autumn flush tea or stem leftover from the production of green tea (Tan *et al*., 2019). Following our previous study on green tea, we compared the two colorimetric methods using four types of tea leaves (green tea, oolong tea, black tea, and hojicha).

Black tea is the second most-consumed beverage worldwide after water (Abudureheman *et al*., 2022). Green tea is prepared by the immediate heat treatment of plucked leaves to stop fermentation (oxidation). On the other hand, black tea is made by withering and twisting the picked leaves to enable full fermentation. Leaf fermentation affects the taste, aroma, and appearance of black teas. For this reason, appropriate types of leaves for black tea are produced worldwide, and there are many varieties and blends of black tea (Ono, 2014). Therefore, compared to green tea, it is more difficult to apply colorimetric methods to black tea. To conduct comparative study of black tea, tea leaves were prepared at each stage of

J-Stage Released Online Advance Publication: January 22, 2025

Table 1. Information for green tea, oolong tea, black tea, and hojicha samples used in this study.

Sample	Collection site
green tea-1	Japan (Kagoshima)
green tea-2	Japan (Kyoto)
green tea-3	Japan (Kyoto)
green tea-4	Japan (Miyazaki)
oolong tea-1	Taiwan
oolong tea-2	Taiwan
oolong tea-3	Taiwan
black tea-1	Japan (Kagoshima)
black tea-2	Japan (Shizuoka)
black tea-3	Japan (Shizuoka)
black tea-4	Japan (Shizuoka)
black tea-5	Sri Lanka
black tea-6	Sri Lanka
black tea-7	Türkiye
hojicha-1	Japan (Nara)
hojicha-2	Japan (Shizuoka)
hojicha-3	Japan (Shizuoka)
hojicha-4	Japan

processing and, the same leaves were followed from the raw material until the final processing into black tea. Using these samples, the influence of the type of black tea leaves can be eliminated, and the effect of black tea processing procedures on the results of both colorimetric methods can be evaluated.

To compare the colorimetric methods, the TPC in the tea samples is analyzed herein using HPLC. Black tea contains theaflavins and thearubigins, which are catechins polymerized by oxidative fermentation. However, the determination of thearubigins by HPLC is not currently possible. Therefore, the sum of the quantified amounts of catechins and theaflavins from HPLC analysis was considered the TPC in the tea samples. In this study, the TPC in black tea leaves determined using both colorimetric methods is compared. Thus, the aim of this study is to clarify the efficacy of both analytical methods for the determination of green and black teas and to propose a universal colorimetric method for determining the TPC in tea leaves.

Materials and Methods

General experimental procedures Absorption data were obtained using a FlexStation 3 Multi-mode Microplate Reader (Molecular Device, Tokyo, Japan). High-performance liquid chromatography (HPLC) analysis was conducted using a PU-2080 Plus intelligent HPLC Pump (Jasco, Tokyo, Japan), a UV-1570 intelligent UV/Vis detector (Jasco), an LG-2080-02 HPLC ternary gradient unit (Jasco), and a Gastorr AG-40 degasser (FLOM, Tokyo, Japan). The data were analyzed using the Chromato-PRO software (LabLab Company, Tokyo, Japan).

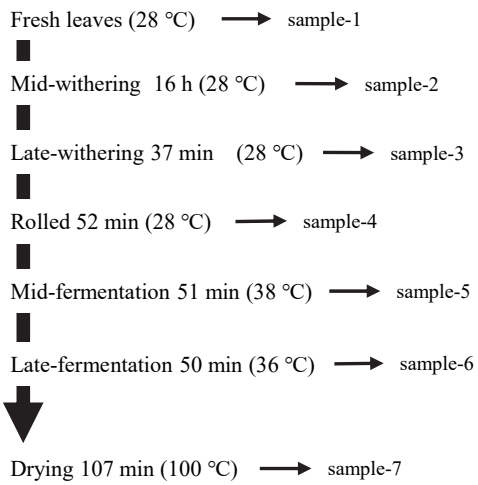


Fig. 2. Sampling of tea leaves at various stages during preparation of black tea leaves.

Tea samples Collection sites of the tea samples using in this study (green tea, oolong tea, black tea, and hojicha) are shown in Table 1. However, the identification of cultivated species of these teas is difficult because each sample comprises a mixture of different varieties. Tea samples were provided by Y. N., one of the authors, and were stored at room temperature (25–28 ℃) and in the dark until use. Figure 2 shows the tea leaf samples at each stage of black tea production using the same fresh leaves (*sei 7132*) sample-1: fresh leaves, sample-2: mid-withering leaves, sample-3: late-withering leaves, sample-4: rolled leaves, sample-5: mid-fermentation leaves, sample-6: late-fermentation leaves, and sample-7: dried leaves. These tea leaf samples (*sei 7132*) were collected from Ikumi Tea Garden in Shimada City, Shizuoka Prefecture, Japan. The leaves were stored in a freezer at −20 ℃ until use. All samples were extracted using procedures consistent with those described in ISO 14502-1 (Matsushita *et al*., 2024). First, 50 mL of 70 % methanol was added to 0.2 g of the ground tea samples. The mixture was then stirred and extracted in a thermostatic incubator (Taitec, Tokyo, Japan) at 70 ℃ for 10 min. The extracted solution was subsequently cooled at 25 ℃ and centrifuged at 3 500 rpm (Hitachi Industrial Equipment Systems, Tokyo, Japan) for 10 min; the supernatant was carefully decanted. The extraction procedure was repeated twice. The supernatant was concentrated by evaporation and completely dried under nitrogen gas. To eliminate errors due to extraction conditions, all tea extracts used in the Folin-Ciocalteu, iron tartrate, and HPLC analysis methods were samples extracted under the above conditions.

Folin-Ciocalteu method The method described by the ISO (ISO 14502-1, 2005) was used in this study. Tea extracts were prepared in water at a final concentration of 100 µg/mL. For the calibration curve, 1 mg/mL gallic acid (Fujifilm Wako

J-Stage Released Online Advance Publication: January 22, 2025

Pure Chemical, Osaka, Japan) solution was diluted to final concentrations of 10, 20, 30, 40, and 50 µg/mL. The absorbance was measured at 765 nm. The TPC was calculated as gallic acid equivalents.

Iron tartrate method The method described in the Standard Tables of Food Composition in the Japan 2020 (8th revision) Analysis Manual[i)] were used in this study. Tea extracts were prepared in water at a final concentration of 200 µg/mL. To construct the calibration curve, 1 mg/mL ethyl gallate (Tokyo Chemical Industry, Tokyo, Japan) solution was diluted to final concentrations of 10, 20, 30, 40, and 50 µg/mL. The absorbance was measured at 540 nm. The TPC was calculated by multiplying the ethyl gallate equivalent by 1.5.

Quantitative analysis of catechins and theaflavins in tea extracts at each stage of black tea production using HPLC Tea extracts were diluted with water at a concentration of 5 mg/mL and passed through a 0.22 µm membrane filter (AS ONE, Osaka, Japan). The catechins and theaflavins in the tea extracts were quantitatively analyzed using HPLC under the following conditions column: Capcell Pak UG 120 C18 (5 µm, 4.6 × 250 mm, Osaka Soda, Osaka, Japan); flow rate: 1.0 mL/min; solvent A: 0.1 % phosphoric acid in H_2O; solvent B: acetonitrile and 0.1 % phosphoric acid in H_2O (2:3); gradient conditions: linear gradient from B% (time) = 30 % (0 min) to 75 (25 min) to 100 (35–45 min); and detection wavelength: 280 nm. The temperature of the column oven was set to 40 °C and the injection volume was 10 µL. (−)-epigallocatechin (EGC), (−)-epicatechin (EC), (−)-epigallocatechin gallate (EGCg), and (−)-epicatechin gallate (ECg) (Tokyo Chemical Industry), gallic acid, theaflavin (TF1), theaflavin-3-gallate (TF2a), and theaflavin-3,3′-digallate (TF3) were used as standards for constructing the calibration curves of each compound. The limits of detection (LOD) and quantification (LOQ) of each compound were 0.1 and 0.3 µg/mL, respectively (defined as signal-to-noise ratios of 3 and 10, respectively). The tea extracts were independently analyzed three times, and the standard deviation (SD) was calculated. The purity of all compounds separated by HPLC at a wavelength of 280 nm was > 99.6 %.

Statistical analysis The data were expressed as the mean ± SD (n = 3). Statistical differences between the data were assessed by one-way analysis of variance with Tukey's test for quantitative analysis of the TPC ($p < 0.05$).

Results and Discussion

TPCs in green tea, oolong tea, and hojicha from different collection sites were analyzed. Then, the results of the respective samples obtained via the Folin-Ciocalteu method and the iron tartrate method were compared. Some tea samples showed significant differences in TPC values with asterisks by the two colorimetric methods, and some did not (Fig. 3).

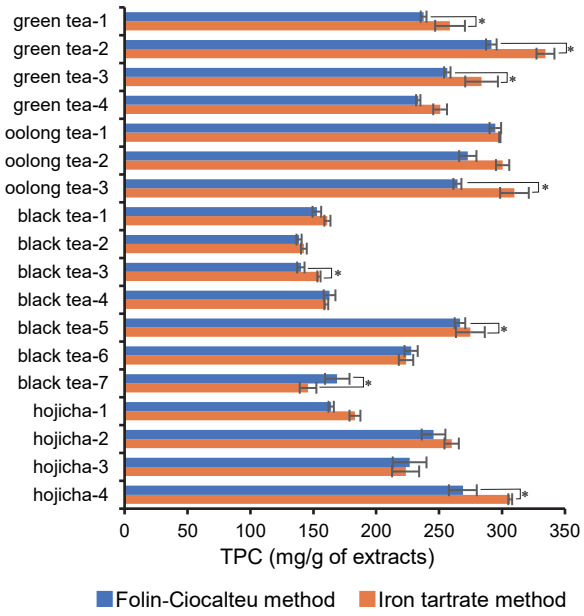


Fig 3. TPC in green tea, oolong tea, black tea, and hojicha extracts by Folin-Ciocalteu and iron tartrate methods. Asterisks (*) indicate significant differences in TPC determined by the Folin-Ciocalteu and tartrate methods for each sample ($p < 0.05$).

Trends indicating that there was not enough difference in the TPC determined by the two colorimetric methods were show, except for the green tea samples.

Next, the two colorimetric methods were applied to analyze the extracts of the leaves with the respective steps from the fresh leaves to the final products of black tea leaves. Among the three methods (Folin-Ciocalteu, iron tartrate, and HPLC), the iron tartrate method gave the highest TPC values for the respective tea samples with relatively low levels of oxidative fermentation (sample-1 to -3) (Fig. 4). Black tea with low levels of oxidative fermentation indicated a condition similar to that of unfermented green teas. Consequently, this trend was similar to that observed in our previous study on green teas (Matsushita, 2024) and was due to the similarity of the components in the tea samples with low fermentation (sample-1 to -3) to those of green teas. However, in tea samples with advanced fermentation (sample-4 to -7), the total polyphenol values determined by both colorimetric methods were comparable.

As described above, the procedure for tea leaf fermentation affected the TPC determined by both colorimetric methods. Through oxidative fermentation, the catechins in fresh tea leaves are converted into low- and high-molecular-weight polyphenols. Therefore, the polyphenol components in tea leaves plausibly affected the colorimetric measurements. Theaflavins, low-molecular-weight catechin

J-Stage Released Online Advance Publication: January 22, 2025

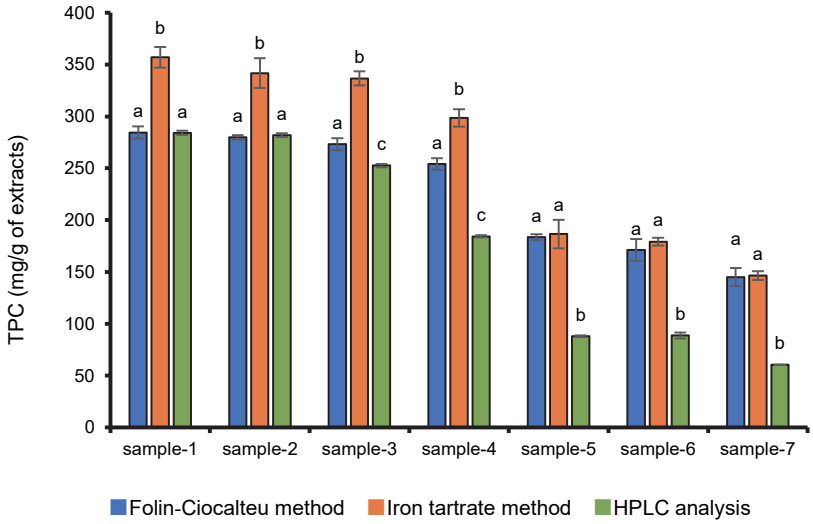


Fig 4. TPC in tea extracts from sample-1 to -7 determined by Folin-Ciocalteu method, tartrate method, and HPLC analysis. Values followed by different letters indicate significant differences in TPC determined by the three methods for each sample ($p < 0.05$).

polymers, are coupled components of o-quinones formed by the oxidation of catechol and pyrogallol (Kusano *et al*., 2015). On the other hand, the high-molecular-weight polyphenols, thearubigins, are most likely formed from catechins, not theaflavins, as intermediates (Yanase, 2022). The theaflavins and thearubigins are formed competitively, and tea leaves that undergo advanced oxidative fermentation contain more of these components. The Folin-Ciocalteu method involves an indirect color reaction of polyphenols through the reduction of phosphotungstic acid, whereas the iron tartrate method involves a direct color reaction of iron ions and polyphenols. The absorbance of polyphenols complexed with iron ion varies depending on the type of polyphenol (Iwasa and Torii, 1962). In tea samples rich in catechins, the TPC determined using the iron tartrate method was higher than that determined using the Folin-Ciocalteu method, indicating the need to revise the standard substance used as the total polyphenol equivalent.

In contrast, in tea samples with high theaflavin and thearubigin contents, the TPC determined by both colorimetric methods was equivalent. This also indicates the validity of ethyl gallate as a standard substance for analyzing samples rich in theaflavin and thearubigin. The color reaction in the Folin-Ciocalteu method depends on the reducing power of the polyphenols, such as the number of hydroxyl groups and conjugated double bonds. Because the Folin-Ciocalteu method is not affected by anything other than the reducing power of polyphenols in the color reaction, it proposed that the reducing power of the polyphenols was equivalent to the amount of total polyphenols.

The TPC determined by HPLC in sample-5 to -7 was lower than that determined by the Folin-Ciocalteu and iron tartrate methods. This is expected because sample-5 to -7 contained more complex catechin polymers, such as thearubigin, which could not be quantified in this HPLC analysis. Detailed data on thearubigins are still lacking. Further research on thearubigins, which are abundant in fermented teas, such as black tea, is desirable. In this study, two colorimetric methods were used to determine the TPC in tea leaves. The TPC is the sum of individual components, such as catechins, theaflavins, and thearubigins. Polyphenols have different functionalities and activity levels depending on their type. Therefore, the TPC is not directly related to functionality. Notably, although the TPC of sample-1 was the highest in this experiment, this does not mean that the tea leaves of sample-1 have the highest functionality.

In summary, in the determination of TPC in tea leaves, the iron tartrate method was greatly affected by the type of polyphenol in the tea leaves, whereas with the Folin-Ciocalteu method, the reducing power of the polyphenols properly reflected the value of the total polyphenol equivalent. Both colorimetric methods were effective for analyzing the TPC in black tea, which contains high amounts of theaflavin and thearubigin. However, the cost and safety of the reagents used in experiment and the experimental time are also important factors. Therefore, the experimenter must decide which colorimetric method is most appropriate.

Acknowledgements We thank Yukihiko Hara (Tea Solutions, Hara Office Inc., Japan) for valuable suggestions. We also thank Yasuhiko Saito (owner of a tea plantation on a farm in Ikumi Village, Shimada City, Shizuoka Prefecture, Japan) for providing tea samples.

J-Stage Released Online Advance Publication: January 22, 2025

Conflict of interest There are no conflicts of interest to declare.

References

Abbas, M., Saeed, F., Anjum, F.M., Afzaal, M., Tufail, T., Bashir, M.S., Ishtiaq, A., Hussain, S., and Suleria, H.A.R. (2017). Natural polyphenols: An overview. *Int. J. Food Prop*., **20**, 1689–1699. doi: 10.1080/10942912.2016.1220393

Abudureheman, B., Yu, X., Fang, D., and Zhang, H. (2022). Enzymatic oxidation of tea catechins and its mechanism. *Molecules*, **27,** 942. doi: 10.3390/molecules27030942

Blainski, A., Lopes, G.C., and de Mello, J.C.P. (2013). Application and analysis of the Folin Ciocalteu method for the determination of the total phenolic content from *Limonium brasiliense* L. *Molecules*, **18**, 6852–6865. doi: 10.3390/molecules18066852

Chiang, S.H., Tsou, M.F., Chang, C.Y., and Chen, C.W. (2020). Physicochemical characteristics, sensory quality, and antioxidant properties of Paochung tea infusion brewed in cold water. *Int. J. Food Prop*., **23**, 1611–1623. doi: 10.1080/10942912.2020.1820519

Deo, A.S., Devi, P.J.A., Sijisha, K.S., Anusha, R., Mishra, T., Mathew, S., Abraham, K.M., Jagadish, R., and Priya, S. (2024). Comparative studies on the antioxidant, anticancer and anti-inflammatory activities of green tea, orthodox black tea and CTC black tea. *J. Food Sci. Technol*., **61**, 1315–1325. doi: 10.1007/s13197-023-05900-2

Gardner, E.J., Ruxton, C.H.S., Leeds, A.R. (2007). Black tea – helpful or harmful? A review of the evidence. *J. Clin. Nutr*., **61**, 3-18. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602489

Gülçin, İ., Şat, I.G., Beydemir, Ş., Elmastaş, M., and Küfrevioğlu, Ö.I. (2004). Comparison of antioxidant activity of clove (*Eugenia caryophylata* Thunb) buds and lavender (*Lavandula stoechas* L.). *Food Chem*., **87**, 393–400. doi: 10.1016/j.foodchem.2003.12.008

ISO 14502-1. (2005). Determination of substances characteristic of green and black tea. Part 1: Content of total polyphenols in tea. Colorimetric method using Folin–Ciocalteu reagent.

Iwasa, K. and Torii, H. (1962). A colorimetric determination of tea tannin with ferrous tartrate. *Chagyo Kenkyu Hokoku*, **26**, 87–91. (in Japanese)

Kusano, R., Matsuo, Y., Saito, Y., and Tanaka, T. (2015). Oxidation mechanism of black tea pigment theaflavin by peroxidase. *Tetrahedron Lett*., **56**, 5099–5102. doi: 10.1016/j.tetlet.2015.07.037

Lang, Y., Gao, N., Zang, Z., Meng, X., Lin, Y., Yang, S., Yang, Y., Jin, Z., and Li, B. (2024). Classification and antioxidant assays of polyphenols: a review. *J. Future Food*., **4**, 193–204. doi: 10.1016/j.jfutfo.2023.07.002

Matsushita, K., Honda, C., Nakamura, Y., and Kumazawa, S. (2024). Comparison of colorimetric methods for the analysis of total polyphenols in green tea extracts. *Biosci. Biotechnol. Biochem*., **88**, 798–803. doi: 10.1093/bbb/zbae054

Nakabayashi, T. (1988). Chemistry of tannin in tropical crops. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **35**, 790–801. (in Japanese) doi: org/10.3136/nskkk1962.35.11_790

Ono, A. (2014). Creation of tea character wheel and visualization of tea characteristics. *J. Japan Association on Odor Environment,* **45,** 344–350. (in Japanese) doi: 10.2171/jao.45.344

Scalbert, A., Johnson, I.T., and Saltmarsh, M. (2005). Polyphenols: antioxidants and beyond. *Am. J. Clin. Nutr*., **81**, 215–7. doi: 10.1093/ajcn/81.1.215S

Schofield, P., Mbugua, D.M., and Pell, A.N. (2001). Analysis of condensed tannins: a review. *Anim. Feed Sci. Technol*., **91**, 21–40. doi: 10.1016/S0377-8401(01)00228-0

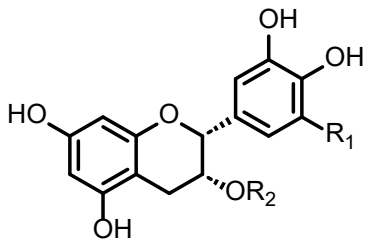
Tan, H.R., Lau, H., Liu, S.Q., Tan, L.P., Sakumoto, S., Lassabliere, B., Leong, K.C., Sun, J., and Yu, B. (2019). Characterisation of key odorants in Japanese green tea using gas chromatography-olfactometry and gas chromatography-mass spectrometry. *Feed Sci. Technol*., **108**, 221–232. doi: 10.1016/j.lwt.2019.03.054

Yanase, E. (2022). Study on oxidative polymerization of catechins during fermented tea processing: chemical change of components during food processing. *Kagaku to Seibutsu*, **60**, 346–351. (in Japanese) doi: 10.1271/kagakutoseibutsu.60.346

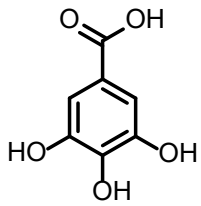
URL cited

i) https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/index.htm (in Japanese) (29 August 2023).

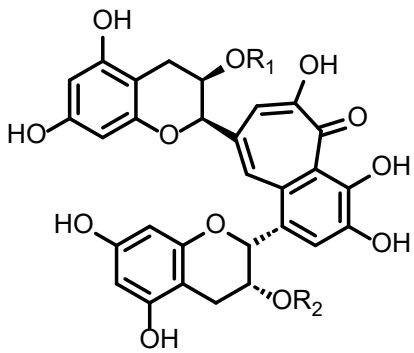
J-Stage Released Online Advance Publication: January 22, 2025



1 R_1=OH, R_2=H; **2** R_1=H, R_2=H
3 R_1=OH, R_2=galloyl; **4** R_1=H, R_2=galloyl



5



6 R_1=R_2=OH; **7** R_1=H, R_2=galloyl; **8** R_1=R_2=galloyl

Fig. S1. Structures of catechins, gallic acid, and theaflavins **1**: (–)-epigallocatechin (EGC), **2**: (–)-epicatechin (EC), **3**: (–)-epigallocatechin gallate (EGCg), **4**: (–)-epicatechin gallate (ECg), **5**: gallic acid, **6**: theaflavin (TF1), **7**: theaflavin-3-gallate (TF2a), **8**: theaflavin-3,3′-digallate (TF3).

J-Stage Released Online Advance Publication: January 22, 2025

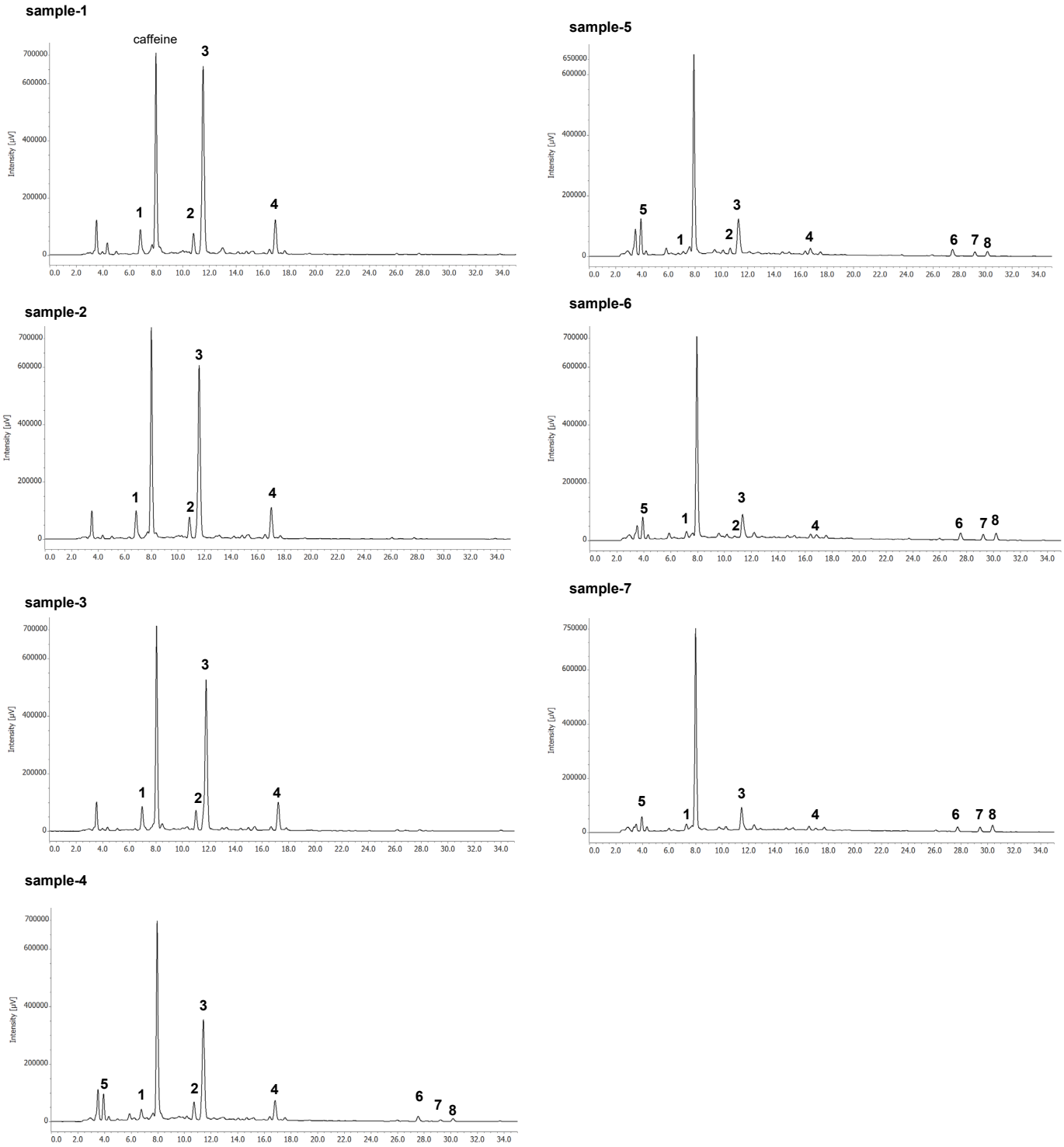


Fig. S2. HPLC chromatograms of the methanol extracts of black tea sample-1 to -7. Peak identification **1**: (–)-epigallocatechin (EGC), **2**: (–)-epicatechin (EC), **3**: (–)-epigallocatechin gallate (EGCg), **4**: (–)-epicatechin gallate (ECg), **5**: gallic acid, **6**: theaflavin (TF1), **7**: theaflavin-3-gallate (TF2a), **8**: theaflavin-3,3′-digallate (TF3).

日本臨牀　83 巻 増刊号 8（2025 年 8 月 31 日発行）別刷

老年医学（第 2 版）上

―基礎研究から実地診療まで―

II. 老化の基礎研究

老化促進モデルマウス（SAM）を用いた老化研究最前線

海野けい子

II. 老化の基礎研究

モデルを用いた老化研究最前線

老化促進モデルマウス（SAM）を用いた老化研究最前線

Frontiers in aging research using senescence-accelerated mouse (SAM)

海野けい子

Key words：SAMP8，SAMP10，アルツハイマー病モデル，脳萎縮

はじめに

老化促進モデルマウス（senescence-accelerated mouse: SAM）は正常な成長過程の後，急速かつ不可逆的に老化が進展するマウスである．京都大学においてAKR/Jマウスと遺伝的にヘテロな他系統のマウスとの交雑により生じたコロニーから，活動性の低下，脱毛，眼周囲病変，脊椎前後彎の増強，短寿命などの老化現象を若齢より呈する個体が発見されたことを端緒として，寿命や老化度を指標として選抜・交配を重ねて一群の近交系マウスSAMが樹立された．老化促進を示すマウスについて，老化アミロイドーシス，老年性骨粗鬆症，加齢依存的な学習記憶障害などの老化関連病態の発症の有無を指標として，SAMP（prone：易発性）の系統の分離が進められた．また，遺伝的背景が非常に近いにもかかわらず正常老化を示す系統をSAMR（resistant：抵抗性）として，SAMP系統の対照マウスが確立されている．

SAMに関する第1報[1]が1981年に竹田らにより報告されて以来，40年以上が経過した．その間，各SAMP系統およびSAMRのマウスについて雌雄ペアでの配布による自家繁殖での使用の時代を経て，現在はSPF（specific-pathogen-free）化されたSAMマウスが日本エスエルシー株式会社から委託分与されるようになり，その使用が簡便となっている．

1. SAMの系統

現在分与されているSAMマウスはSAMR系が1系統，SAMP系が5系統の計6系統となっている．系統名にある「Sku」，「Ta」，「Idr」はおのおの，京都大学より分与された後，鹿児島大学医学部，武田薬品工業，愛知県心身障害者コロニーで維持されていた系統由来であり，その後日本エスエルシー（株）「Slc」で維持管理されていることを意味する．各系統について，これまでに明らかとなっている特徴をまとめると**表1**のようになる．

認知機能低下や病理変化などの老化促進の形質は飼育環境や栄養条件などによりばらつきが生じるため，研究設定には慎重さが求められる．現在，日本エスエルシー（株）で測定されたSPF条件下での生存曲線，成長曲線および老化度の変化について，SAMP1, SAMP8, SAMP10およびSAMR1に関する情報が老化促進モデルマウス（SAM）学会のホームペー

Keiko Unno: Tea Science Center, University of Shizuoka　静岡県立大学 茶学総合研究センター

0047-1852/25/￥60/頁/JCOPY

表1　SAMマウスの系統とその特徴

系　統		特　徴
SAMR	SAMR1/TaSlc（SAMR1）	SAMP系統対照動物
SAMP	SAMP1/SkuSlc（SAMP1）	促進老化，免疫機能障害，肺過膨張性変化，老年性聴力障害，老化アミロイドーシス
	SAMP6/TaSlc（SAMP6）	促進老化，老年性骨粗鬆症
	SAMP8/TaSlc（SAMP8）	促進老化，学習記憶障害，情動障害，概日リズム障害，免疫機能障害
	SAMP10/TaIdrSlc（SAMP10）	促進老化，脳萎縮，うつ様行動
	SAMP10/TaSlc-*Slc5a2*^{slc}（SAMP10-ΔSglt2）	促進老化，SGLT2変異による腎性糖尿，脳萎縮，学習記憶障害，うつ様行動

ジ（https://www.samrc.jp/characteristics/）の「SAM各系統の形質」のバナーに掲載されている．また，老化度を判定するための基準についても示されている．SAMの使用を考えている場合は，これらを参考にしていただきたい．

各SAMマウスの形質維持については，日本エスエルシー（株）により定期的なモニタリングとともに，SAMP1に関しては免疫機能に関する確認，SAMP8に関しては学習記憶障害，SAMP10ではうつ様行動に関する確認が行われている．原則としてSAMマウスを使用する場合はSAM学会に入会していただくとともに，許可なく繁殖や遺伝子操作などを行うことは禁じている．必要な場合はSAM学会にご連絡いただきたい．

2. SAMマウスを用いた研究動向

SAMマウスを用いた研究は着実に論文数が増加し，2020年以降では年間100報以上の論文が報告されている．研究に用いられているSAMマウスは多くがSAMP8であり，アルツハイマー病（AD）のモデルマウスの一つとして研究に使用されている．そこで，ここでは神経老化研究で注目されてきたSAMP8およびSAMP10について概説する．

家族性ADモデルマウスとしては，マウス脳内でAβが過剰に生成・蓄積するように作製されたトランスジェニックマウスが研究ツールとして広く利用されている．しかし，ADの大部分を占める孤発性ADは発症が遅く，複数の遺伝的要因，エピジェネティック要因，環境要因の複雑な相互作用によって引き起こされていると考えられている．SAMP8の場合は，このような孤発性ADのモデルになると考えられており[2,3]，トランスジェニックマウスを補完する視点でその利用価値が高まっている．

もう一つの脳の老化モデルとしてSAMP10がある．これはSAMP8に比べ老化の進行がやや遅いが，脳萎縮やうつ様行動を特徴とする「老化性脳萎縮モデル」として位置付けられている．近年SAMP10由来であるが，腎臓において糖の再吸収に重要なSglt2（sodium-glucose cotransporter 2）遺伝子に変異が生じ，腎性糖尿の症状を示す系統SAMP10-ΔSglt2が確立された．この系統はSAMP10と同様に脳萎縮やうつ様行動を示すことに加え，加齢に伴う学習記憶障害が認められる．

3. SAMP8

1）行動変化[4]

a. 学習記憶障害に関する研究

SAMP8は受動回避試験で，4カ月ごろからSAMR1に比べて明らかに記憶保持の低下が認められる．モリス水迷路試験による空間学習，空間記憶の試験では，SAMP8はSAMR1に比べプラットホームに到達するまでの時間の延長が認められている．しかし，SAMP8は水からの逃避動機が低下しており，遊泳距離には有意

な差がないことが報告されている．Y 字型迷路試験（空間作業記憶）や新奇物体認識（短期および長期記憶）では加齢に伴い記憶の低下が見られるが，比較的高齢になってからである．これらでは SAMR1 との差はほとんど見られない．そのほかの行動試験に関しては，Cheng らの総説[3]を参考にしていただきたい．

b．情動行動

加齢に伴い低不安様行動を示す．通常とは異なる餌に対する不安・嫌悪感（food neophobia）が，SAMP8 では SAMR1 に比べ低い．高架式十字迷路の試験では加齢に伴いオープンアームへの侵入回数が増加し，低不安を示す．

c．概日リズム

SAMR1 が典型的な概日リズムを示すのに対し，SAMP8 では明期での活動増加が認められている．認知症になると概日リズムの調節機能が低下することから，そのようなモデルとしても興味深い．

2）神経病理変化

SAMP8 の脳に認められる特徴的な組織変化として，アミロイドβの沈着，ニューロンの脱落，海馬の PAS 陽性顆粒状構造の増加，脳幹部網様体の海綿状変性，脳幹と海馬でのアストログリオーシスなどが認められている．

a．アミロイドβタンパク質（Aβ）[4〜6]

SAMP8 では大脳皮質や海馬において，アミロイド前駆体タンパク質（APP）の部分ペプチドに対する抗体で認識される β–LIGS と称される Aβ ペプチド様の顆粒状構造物が認められ，加齢とともに増加することが見いだされた．コンゴーレッドやチオフラビン S を用いた検出では老人斑様構造は検出されていないが，ELISA 法により SAMP8 の海馬で Aβ が加齢に伴い増加することや，APP の mRNA やタンパク質が加齢に伴い増加することが報告されている．また，Aβ に対するアンチセンスオリゴヌクレオチドや抗体の投与により，SAMP8 の学習記憶能が改善することが報告されている．その後，SAMP8 において 6 月齢ごろから海馬で Aβ の沈着が認められ，凝集顆粒の沈着物には $Aβ_{42}$ や $Aβ_{40}$ などが含まれていることが報告されている．これらのことから，SAMP8 が AD における Aβ 沈着の機構を解明するモデルになると考えられている．

b．神経新生の低下[7]

認知機能維持にはシナプス可塑性や神経新生が重要であるが，SAMP8 では成体海馬における神経新生が加齢とともに低下する．

c．PAS 陽性顆粒状構造（PGS），脳幹における海綿状変性[4, 5]

PGS は直径最大 5 μm の小型で円形から卵形の均質な構造で，通常はクラスター状に集積している．グリア線維性酸性タンパク質（GFAP）陽性のアストロサイト突起が PGS クラスターの中心部に位置し，PGS と接触しているように見える．PGS はマウスの脳における年齢変化と類似し特異性が高いが，加齢に伴うヒトの脳病理との関連は不明である．また，SAMP8 脳の脳幹網様体では，神経網内にさまざまな大きさの空胞が認められ，空胞の総面積と数は加齢とともに増加し，学習記憶障害の程度に影響を及ぼすことが示されている．

d．マウス白血病ウイルス（MLV）の発現[4, 5]

SAM の親株である AKR マウスはレトロウイルスの MLV をもっており，SAMP8 の脳では SAMR1 の脳よりも MLV のレベルがはるかに高いことなどから，SAMP8 マウスにおける海綿状変性，ならびに学習記憶障害との関連の可能性が示唆されている．

e．神経細胞の変性[4]**，血液–脳関門（BBB）の変化**[8, 9]

SAMP8 では，加齢に伴い小脳皮質の厚さが減少することや，一部のプルキンエ細胞が消失する様子が明らかにされている．また SAMP8 マウスでは SAMR1 と比較して，加齢に伴い黒質におけるドーパミン神経細胞および青斑核におけるノルアドレナリン神経細胞の変性がより急速に進行することや，海馬においてオリゴデンドロサイト変性が進行することが示されている．加えて，老齢 SAMP8 では SAMR1 に比べアルブミンの BBB 透過性が高まっていること，$Aβ_{40}$ や $Aβ_{42}$ の脳からの流出が低下していることが報告されており，BBB 機能の低下が

示されている．

3）神経化学[4, 6, 9]

SAMP8では脳内のグルタミン酸（Glu）やグルタミン（Gln）量がSAMR1よりも高く，α–ケトグルタル酸からGluへの代謝経路が優位であることが示唆されている．興奮性神経伝達物質のGluの増加は神経細胞に有害作用をもたらす．Gluが結合するN-メチル-D-アスパラギン酸（NMDA）受容体はSAMP8の脳内では機能が低下しており，NMDA誘導性のアセチルコリンやノルアドレナリンの放出も著しく減少していたことから，SAMP8脳におけるグルタミン酸作動性，コリン作動性，およびノルアドレナリン作動性神経伝達の機能低下が示唆されている．

NMDAは細胞内にカルシウムイオンの流れを生み出し，CREB（cyclic AMP response element binding protein）のリン酸化を引き起こすが，長期増強（LTP）の鍵となるカルシウム依存性タンパク質のプロテインキナーゼC（PKC）の含量が，SAMP8マウスの海馬組織において加齢とともに減少していることから，SAMP8海馬におけるシナプス活動の低下が考えられている．

4）酸化ストレスとミトコンドリア機能不全[4, 6]

酸化ストレスは老化研究で中心的分子仮説の一つであり，SAMP8の脳，肝臓および心臓では早期よりタンパク質や脂質の酸化がSAMR1に比べ高まっていることが報告されている．一因として抗酸化酵素であるSOD（superoxide dismutase），カタラーゼ，GPx（glutathione peroxidase）がSAMP8の海馬や大脳皮質，肝臓で低下していることや，ミトコンドリアの機能不全が比較的早期にSAMP8で生じていることが示唆されている．一方で，フリーラジカル消去剤や抗酸化物質の投与により，脂質やタンパク質の酸化が抑制され，寿命の延長や学習記憶能の低下が抑制されること，カロリー制限によってもSAMP8の老化度の低下や寿命延長が生ずること，学習記憶能の低下抑制とともに脳内の神経伝達物質の代謝変化が起こることが報告されている．

5）タウのリン酸化[3, 4, 7]

SAMP8マウスではタウのリン酸化が亢進しており，この変化にはCdk5/p25活性の増加とCdk5発現の上昇が伴っている．また，Aβの凝集顆粒にタウが共存することが報告されている．

6）遺伝子，タンパク質の発現変化[7, 10]

SAMP8の脳における遺伝子やタンパク質の発現変化については多くの研究が行われており，ここではその一部を紹介する．また近年，SAMP8を対象としたトランスクリプトーム解析・遺伝子発現比較研究が増えてきており，それらは老化関連遺伝子変動の全体像を与えている．

a．神経保護に関連する遺伝子

SAMP8の海馬では若齢期にGDNF（glial cell line-derived neurotrophic factor）やNT-3（neurotrophin-3），NGF（nerve growth factor）のmRNAの発現レベルがSAMR1に比べ低く，海馬機能の低下に関与している可能性がある．

b．AD関連遺伝子

ApoE（apolipoprotein E），MR（mineralocorticoid receptor）のmRNAの発現は低下し，一方でAPPやタウ，Bcl-2（B-cell/CLL lymphoma2），PS-2（presenilin-2）のmRNAレベルが顕著に高まっていることが示されている．

c．免疫反応，シグナル伝達に関連した遺伝子

SAMP8の海馬では，免疫反応に関連するケモカインCCL19の遺伝子が異所性に高発現していることが見いだされている[11]．加えて，シャペロン機能，抗酸化システム，エネルギー代謝，免疫反応，細胞骨格などに関連する遺伝子，およびその翻訳産物の発現変化が見いだされている．

d．エピジェネティックな修飾[12]

SAMP8では，SAMR1に比べてエピジェネティックな修飾を受けやすいことが報告されており，DNAのメチル化やヒストン修飾などの翻訳後修飾がSAMP8の老化過程に関与していることが示されている．また，miRNAも重要

な役割を担っていることが報告されている．

7）介入試験，治療応用研究

SAMP8 では，カテキンやケルセチン，レスベラトロールなどのポリフェノール類やビタミンEなどによる酸化ストレスの改善作用，食餌制限や運動，インスリンシグナル改善薬などによる代謝調節の介入などの研究が行われてきた．また近年，炎症制御による認知機能改善や，腸内細菌叢と老化との関連からも注目されている．

4. SAMP10

1）SAMP10/TaIdrSlc

a. 行動変化

a）学習記憶障害に関する研究

受動回避試験でSAMP10がSAMR1に比べて記憶保持の低下が認められることが報告されているが[4]，SAMP10/TaIdrSlc に関しては，受動回避試験による記憶保持において 12 月齢までSAMR1との違いは見られない[13]．一方，下記に示すSAMP10-ΔSglt2では12月齢で有意な記憶保持の低下が認められる．

b）情動行動，概日リズム

尾懸垂試験や強制水泳試験では，SAMP10マウスはSAMR1マウスと比較して顕著な抑うつ行動を示すことから[4, 14]，加齢に伴う抑うつ行動の有用なモデルになると考えられている．SAMP8と同様に概日リズムの異常も示す[4]．

b. 神経病理[14]

a）大脳皮質における萎縮

SAMP10は加齢に伴う脳萎縮を特徴とする．大脳前頭葉において加齢依存的に退縮が認められ，大脳新皮質ニューロンは加齢とともに消失する．大脳新皮質ニューロンの細胞体は加齢とともに縮小し，シナプス喪失は顕著である．前頭前皮質ニューロンの樹状突起は，加齢とともに全体的な複雑性は比較的維持されたまま徐々に細胞体に向かって退縮し，頂端樹状突起は基底樹状突起よりもはるかに深刻な影響を受けることが示されている．ニューロンの核内にDNA損傷が加齢とともに増加し，細胞質内にユビキチン化封入体が蓄積する．これらはヒトの加齢変化で見られる脳の変化に類似している．

b）サイトカイン発現亢進を伴うミクログリアの変化

SAMP10マウスではSAMR1マウスと比較してIL-1βおよびIFN-γのmRNAの発現が常に高いこと，IL-6，TNF-αおよび単球走化性タンパク質–1（MCP-1）mRNAの発現が加齢に伴い増加することが示されている．また，SAMP10マウスはSAMR1マウスよりも活性化ミクログリアが増加しており，萎縮しやすい脳領域で神経炎症が高まっている．

c. 遺伝子・タンパク質の発現変化[4, 11, 14]

SAMP10では*Fgf1*（fibroblast growth factor 1）の遺伝子に変異が生じ，正常なFgf1タンパク質が脳内で検出されないことから，これが老化促進の一因となっていると考えられている．また，セラミド産生に関与するスフィンゴミエリナーゼ（SMase）が大脳皮質では加齢に伴い特異的に増加すること，海馬における亜鉛および亜鉛トランスポーター3の発現が加齢に伴い低下することが報告されている．また，ドーパミン機能がSAMP10マウスの行動抑制に寄与している可能性が示唆されている．

SAMP10マウスではSAMR1マウスと比較して，大脳皮質における神経型一酸化窒素合成酵素（nNOS）の発現が加齢とともに増加し，NO増加が大脳皮質におけるBcl-2誘導性アポトーシスを促進し，脳老化の加速を引き起こす可能性があると示唆されている．

2）SAMP10-ΔSglt2[13]

腎尿細管においてグルコースの再吸収を担うSGLT2に変異が生じたことにより，尿中に糖が排出される腎性糖尿の症状を示す．血糖値の低下は摂餌量の増加などによりある程度補われているが，加齢に伴い脳機能の低下を明瞭に示す点がSAMP10/TaIdrSlcと異なる点である．SGLT2の変異による腎性糖尿の出現はその他のSAMP系統では観察されていない．またSAMP10-ΔSglt2では，APPファミリーのメンバーの中でAplp1（amyloid beta precursor like protein 1）のmRNAの発現が若齢時には

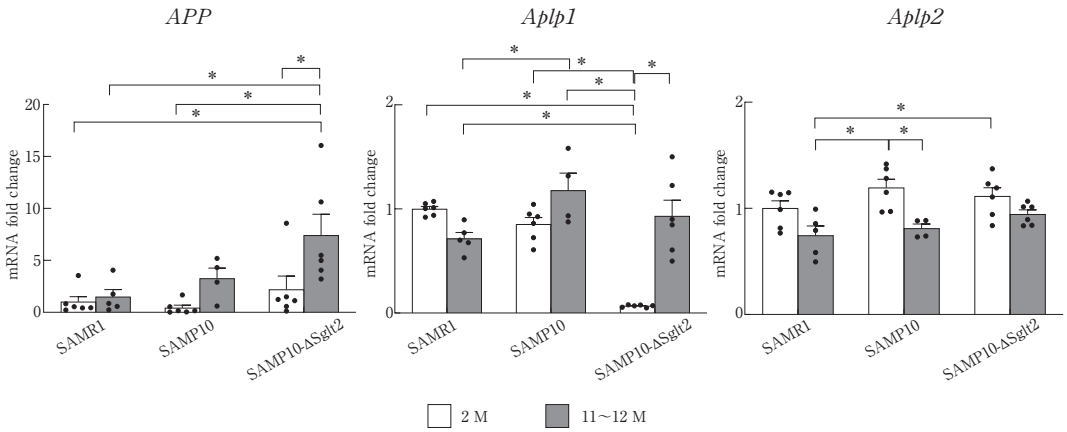


図1　SAMP10-ΔSglt2におけるAPPファミリーのmRNAの発現（文献15より引用）
SAMP10およびSAMR1と比較した.

顕著に低下しているが，高齢時にはAPPおよびAplp1のmRNAの発現が顕著に増加していることが明らかとなっている（**図1**）[15]．Aplp1は特にシナプス維持に不可欠であり，神経新生を促進する可能性があることが報告されている点からも，加齢に伴い脳機能の低下を示すSAMP10-ΔSglt2は興味深いモデルである．

一方，新たな糖尿病治療薬としてSGLT2阻害薬が臨床で使われるようになっている．SGLT2阻害薬は，心臓や腎臓の保護作用，体重減少効果が期待され，低血糖を起こしにくいという特徴があり，心不全などの治療にも用いられるようになっているが，長期にわたるSGLT2の阻害が及ぼす影響についてはまだ十分な知見が得られていないことから，SGLT2の変異マウスを用いた検討は重要な情報を提供すると考えられる．SAMP10-ΔSglt2以外に3系統のSGLT2変異マウスが確立されており，SGLT2が糖再吸収のみならず骨代謝，寿命，認知機能などの他の機能にも関与していることが示唆されている．

おわりに

SAMP8およびSAMP10はともに酸化ストレス，ミトコンドリア機能不全，神経可塑性の低下を特徴とするが，その発現様式や進行速度には系統的特異性がある．今後これらを用いた統合的展開により，SAMP8およびSAMP10は老化研究の最前線を切り開く強力なツールになると考えられる．

文　献

1）Takeda T, Hosokawa M, Takeshita S, et al: A new murine model of accelerated senescence. Mech Ageing Dev **17**: 183–194, 1981.
2）Pallas M, Camins A, Smith MA, et al: From aging to Alzheimer's disease: unveiling "the switch" with the senescence-accelerated mouse model (SAMP8). J Alzheimers Dis **15**: 615–624, 2008.
3）Cheng XR, Zhou WX, Zhang YX: The behavioral, pathological and therapeutic features of the senescence-accelerated mouse prone 8 strain as an Alzheimer's disease animal model. Ageing Res Rev **13**: 13–37, 2014.
4）Takeda T: Senescence-accelerated mouse (SAM) with special references to neurodegeneration models, SAMP8 and SAMP10 mice. Neurochem Res **34**: 639–659, 2009.
5）Akiguchi I, Pallàs M, Budka H, et al: SAMP8 mice as a neuropathological model of accelerated brain aging and dementia: Toshio Takeda's legacy and future directions. Neuropathology **37**: 293–305, 2017.
6）Tomobe K, Nomura Y: Neurochemistry, neuropathology, and heredity in SAMP8: a mouse model of senescence. Neurochem Res **34**: 660–669, 2009.
7）Ong J, Sasaki K, Ferdousi F, et al: Senescence

accelerated mouse-prone **8**: a model of neuroinflammation and aging with features of sporadic Alzheimer's disease. Stem Cells **43**: sxae091, 2025.
8) Ueno M, Chiba Y, Matsumoto K, et al: Blood-brain barrier damage in vascular dementia. Neuropathology **36**: 115–124, 2015.
9) Morley JE, Farr SA, Kumar VB, et al: The SAMP8 mouse: a model to develop therapeutic interventions for Alzheimer's disease. Curr Pharm Des **18**: 1123–1130, 2012.
10) Butterfield DA, Poon HF: The senescence-accelerated prone mouse (SAMP8): a model of age-related cognitive decline with relevance to alterations of the gene expression and protein abnormalities in Alzheimer's disease. Exp Gerontol **40**: 774–783, 2005.
11) Carter TA, Greenhall JA, Yoshida S, et al: Mechanisms of aging in senescence-accelerated mice. Genome Biol **6**: R48, 2005.
12) Griñán-Ferré C, Corpas R, Puigoriol-Illamola D, et al Understanding Epigenetics in the Neurodegeneration of Alzheimer's Disease: SAMP8 Mouse Model. J Alzheimers Dis **62**: 943–963, 2018.
13) Unno K, Takagi Y, Konishi T, et al: Mutation in Sodium-Glucose Cotransporter 2 Results in Down-Regulation of Amyloid Beta (A4) Precursor-Like Protein 1 in Young Age, Which May Lead to Poor Memory Retention in Old Age. Int J Mol Sci **21**: 5579, 2020.
14) Shimada A, Hasegawa-Ishii S: Senescence-accelerated Mice (SAMs) as a Model for Brain Aging and Immunosenescence. Aging Dis **2**: 414–435, 2011.
15) Unno K, Taguchi K, Takagi Y, et al: Mouse Models with SGLT2 Mutations: Toward Understanding the Role of SGLT2 beyond Glucose Reabsorption. Int J Mol Sci **24**: 6278, 2023.

３．セミナー等関連 PPT 資料

次世代に展開する茶の魅力

令7年1月
茶学入門



お茶は時代により
変化する！



茶学総合研究センター　中村順行

茶の飲み方は変わる









緑茶生産方法の推移



手摘み



可搬型摘採機



乗用型摘採機



手揉み



機械揉み



FA対応機械揉み

摘採は手摘みから機械摘みに変わり、著しく摘採能率を向上してきた。製造は手揉みから機械化され、徐々に投入量を増加させるとともに最近ではコンピュータ制御による自動化に技術革新したことで、日本独自の生産加工技術を確立し、品質の高位平準化に貢献してきた

ライフスタイルに対応した日本茶とは？

ライフスタイルが変われば、必要な物も食べ方や飲み方も変わる。

⇒対応したものと技術が必要（販売方法も変わる）



八百屋（煮物）



スーパー（サラダ）



コンビニ（サラダ）













茶種や新製品などへの変化





輸出向け各種
茶の製造



高品質煎茶製法の確立



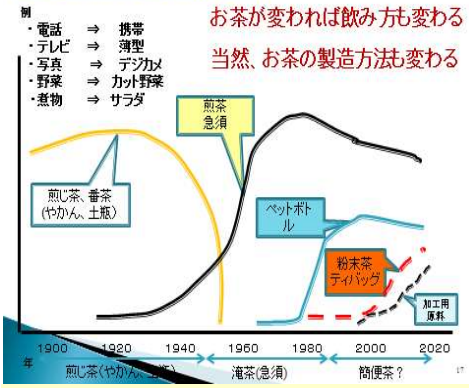
高品質化



多用途利用

昭和初期までの輸出用各種茶の製造から昭和40年代には高度経済成長下で茶価は上昇し、消費の拡大した国内需要向けの高品質煎茶に急速に移行。その後、嗜好の多様化と健康志向による多用途利用に対応した新製品開発など時代に対応した新商品の開発に貢献した

緑茶消費の推移の概観



日常茶飯事の茶
- ☆ コスト低下
- ☆ 簡便化
- ☆ 飲用水化

愉しみのお茶
- ☆ かわいさ
- ☆ 話題性
- ☆ 面白さ
- ☆ インスタ映え
- ☆ 高級品
- ☆ ブランド

消費者が必要としているお茶の提案
- ・妊婦さん、子供、高齢者 ⇒ 低カフェイン茶
- ・体脂肪の気になる方 ⇒ カテキン強化茶
- ・アレルギー ⇒ べにふうき緑茶
- ・ストレスの気になる方 ⇒ テアニン強化茶
- ・肉食に合うお茶 ⇒
- ・パンに合うお茶 ⇒ その他

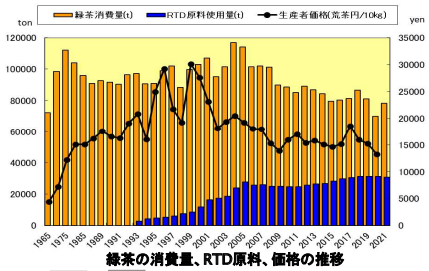
茶業の推移

煎茶は激減

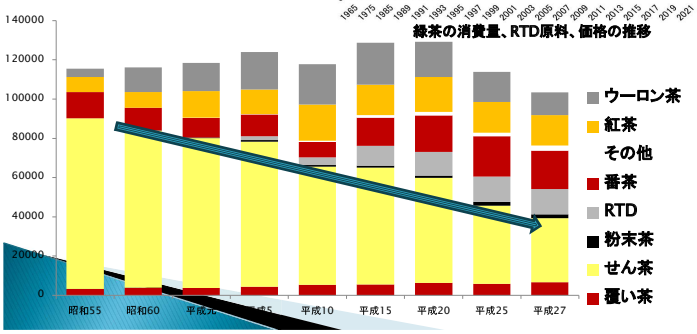




飲み方も大きく
変化している



緑茶の消費量、RTD原料、価格の推移



これからのお茶に期待されるものは？



喉の渇きを満たすだけなら水でも良い
心の渇きを癒すためにはお茶が良い

お茶は冷蔵庫から
(ライバルは麦茶、ミネラルウオーター)

簡便化

現状





簡便・飲料化するお茶





生活を豊かにするお茶

健康
体に良い



簡便化
体の健康補助にはサプリでも事足りるが
それでHappyになれますか？



・トクホ
・機能性表示
・機能性強化茶

こころ Happy







こだわりのお茶
・愉しみ、・差別化、・希少性、
・機能性、・高級化、・ストーリー性　など、

流通の変化

低価格化の波

生産の変化
- 大型化
- 均一化
- 効率化

消費の変化
- 簡便化
- ティーバッグ
- 粉末茶
- ペットボトル

市場取引の変化

大手加工業者への集中化　⇒　価格形成（店頭価格から逆算しての原料価格の決定）



☆新ジャンル商品への取り組み
- **取引先との連携強化**
- **原料供給と商品との連動**
  - **⇒直結による低コスト化**
  - **⇒商品に応じた生産**

フレーバードティも人気

店舗前には三越の高級茶葉が売られているが、若い女性がひっきりなしに訪れ、可愛いとのことで数種類のお茶を購入する



- 香り
- かわいさ
- 面白さ
- 話題性
- 多種類

しかし、基本的には

美味しくて簡便に飲める茶

ポスト急須も必要では



急須いらずの新規本格的緑茶



粉末茶



ティバッグ





煎茶ラテ



高級ボトリング茶

高級茶の飲用の場を広げよう
～ボトルティは面白い～









☆最高の旨味抽出が可能
☆誰でもが同じ味で出せる
☆演出が可能
☆付加価値向上



特定需要者向け茶も増加

H.Pより引用

若い女性や高齢者は睡眠阻害、妊娠時には乳児への影響を避けるため、茶の飲用を遠慮する人が多い



最近では、様々な低カフェイン茶が販売されるようになってきました

世界の「食べる」茶

H.Pより

ミエン(ラオス、タイ)、ラペソー(ミャンマー)など





擂茶(中国)









その他
打油茶(中国)
油茶
など

微生物発酵茶も増加

H.Pより引用

香味豊かなで新たな機能性をもつ後発酵茶も増加

11年振りに復活
浜松市胡桃平







今年大流行、生産追い付ず



日本の後発酵茶
(宮川編)さんえい出版より





食茶のメリット

①溶出液では35％しか利用できないお茶の機能成分が100％利用できます。

②茶葉には、つぎのような身体の機能を高める成分が沢山含まれています。(カテキン類、テアニン、カフェイン、ビタミン類(β-カロテン、B2、C、E)、フラボノール、サポニン、葉緑素、カリウム、カルシウム、鉄、リン、植物繊維など)

③常日頃、茶をまるごと食べることによって健康・美容パワーや生活習慣病の予防などが期待されます。

◆創作料理の例
[和風料理]
お茶葉懐石
[洋風料理]
お茶葉イタリアン、お茶葉カルボナーラ、緑茶ニョッキ、アクアパッツア緑茶
[中華料理]
海老のお茶蒸し、春巻き
[和菓子]
茶ゼリー、茶葛餅
[洋菓子]
茶チーズケーキ、茶シフォンケーキ、茶ロールケーキ
[調味料]
ソース、お茶シロップ、お茶醤油、茶湯
[加工食品]
茶葉入りやりいかの塩辛、茶葉入りやりいかの糀漬け

食べるお茶も関心事



お茶料理は幅広く、多彩になっている



kenkomayo.com









茶の新需要の事例

表　茶の新需要の事例

区　分	需　要　分　野　と　応　用　例
茶として利用	水出し茶、各種発酵茶、新香味茶、ギャバロン茶、低カフェイン茶、濃縮茶、混合茶　など
飲用・形態を変えて利用	ドリンク茶、ティバッグ、インスタントティ、粉末茶、微粉末茶(食用、即席飲用、酒割用)、カード茶、錠剤茶、カプセル茶、茶ワイン、緑茶酒、スポーツ飲料、カテキン粉末など
食品・食用として利用	☆ 形態を変えてそのまま食用として利用 ☆ 食品素材として利用 「素材」「食品」「菓子類」「その他」健康補助食品
飲食料以外に利用	☆ 衣料用など ☆ 医療用 ☆ 化粧品、石鹸用など ☆ 消臭剤、脱臭剤など ☆ 日用品など ☆ 建材、家具、家電用品など ☆ 家畜、ペット用品 ☆ 植物活性用 ☆　その他

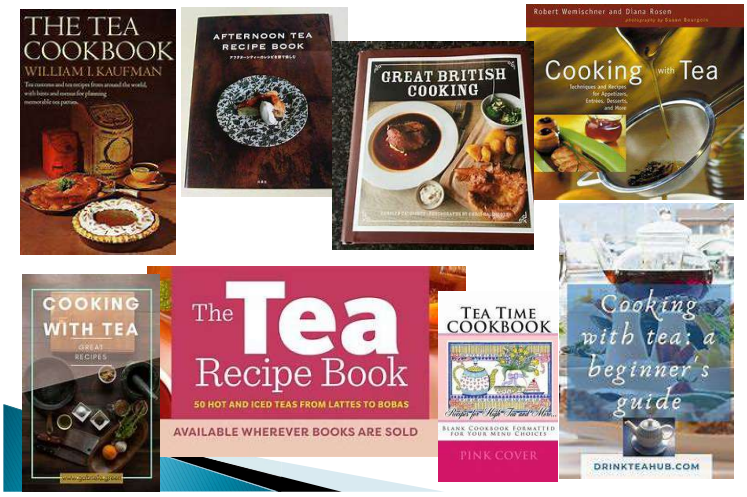
茶は飲用だけでなく、食品素材として、さらには機能性成分を活かした様々な飲食料以外にも利用され、新しいビジネスを創造している



ヌン活も愉しみ　11月から始まっている



海外でもお茶の料理本は注目されている

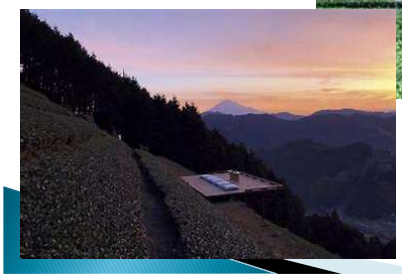


憩いの場を　縁側カフェから



茶の間もブーム






茶業の今後の展開を考える上での重要要因

来るべき社会は？

社会構造の変化

Keyword；グローバル化、高度情報通信社会、少子高齢化、サービス産業社会化、人口減少

→ 消費者の減少、ストレス社会、情報化社会

需要・供給構造の変化

Keyword；自然健康志向、価値観・生活様式の多様化、女性の社会進出化、

→ 多様化社会、小世帯化社会、惣菜社会、健康願望社会

環境保全の強化

keyword；温暖化、低炭素社会化、自然循環機能重視型

→ 省エネルギー、自然保護社会

グリーンティーリズムは伸びる

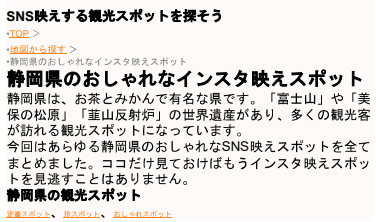


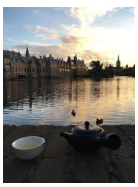







情報発信


SNS映えする観光スポットを探そう
•TOP ＞
•地図から探す ＞
•静岡県のおしゃれなインスタ映えスポット
静岡県のおしゃれなインスタ映えスポット
静岡県は、お茶とみかんで有名な県です。「富士山」や「美保の松原」「韮山反射炉」の世界遺産があり、多くの観光客が訪れる観光スポットになっています。
今回はあらゆる静岡県のおしゃれなSNS映えスポットを全てまとめました。ココだけ見ておけばもうインスタ映えスポットを見逃すことはありません。
静岡県の観光スポット
定番スポット、 穴スポット、 おしゃれスポット


オスカルの旅する急須(キューチャン)




抹茶アート






茶の審査法のあれこれ







静岡県立大学　茶学総合研究センター　中村順行

おいしさ　とは

これまで茶業界では「おいしい＝うま味」で評価されることが多かった！　さて、これからは……



審査とは　何のために審査し評価するのか？　が　重要

- **物事・性質などの良し悪しなどを調べて価値を定めること。**
- **品物の値段を定めること、またはその値段。**

⇒お茶では、茶園、茶樹、生葉、荒茶、仕上げ茶、商品などを多少に特徴や優劣などを表現する



官能評価

人間の五感を駆使して評価する方法
- カテゴリー尺度法
- 採点法
- 順位法
- 一対比較法　などなど



理化学的評価

物理化学的機械を用いて評価する方法
- 形状、色、化学成分　などなど
- 味覚センサー、においセンサーなど
- 非破壊計測法として近赤外分光分析計

味の評価　美味しさは様々な要素によって成立している

味以外の美味しさの要素

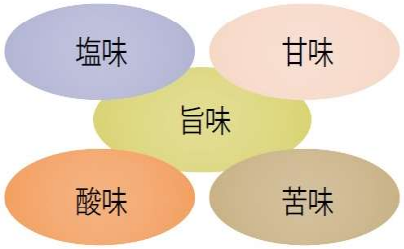
外観 形・色彩
食べやすい大きさに切り、彩りを意識する。

香り 風味
香りや旨味を感じられるよう香辛料やだしを活用。

食感
なめらか・カリコリ・サクサクなど食感に違いを。

温度
熱くても冷たくても味は感じにくい。人肌に調整。

5つの基本味



美味しさは、味と味以外の様々な要素によって成り立っている。これらの美味しさの要素を組み合わせ、少しでも楽しめる食事を目指すことが大切。

機器分析による理化学的方法

機器分析
例：HPLC
- ガスクロマトグラフィー
- NIR
- 味覚センサー　などなど



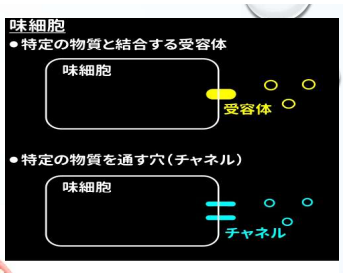


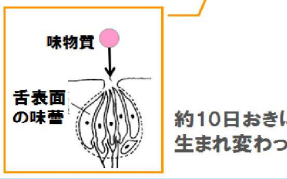
メリット
- 客観的なデータを得る
- 数値処理が可能
- 時空を超えて数値比較が容易
- 絶対評価が可能

デメリット
- 評価物の品質の良悪とは異なる
- 官能評価との相関の確認が必要
- 測定に簡便さが欠ける

基本味は受容体で感じる









約10日おきに生まれ変わっている！

渋味や辛味は感覚で感じる

渋味と苦味は異なるものであり、例えば、柿渋の渋味はタンニン、茶葉の渋味はカテキン、苦味はカフェインによる。

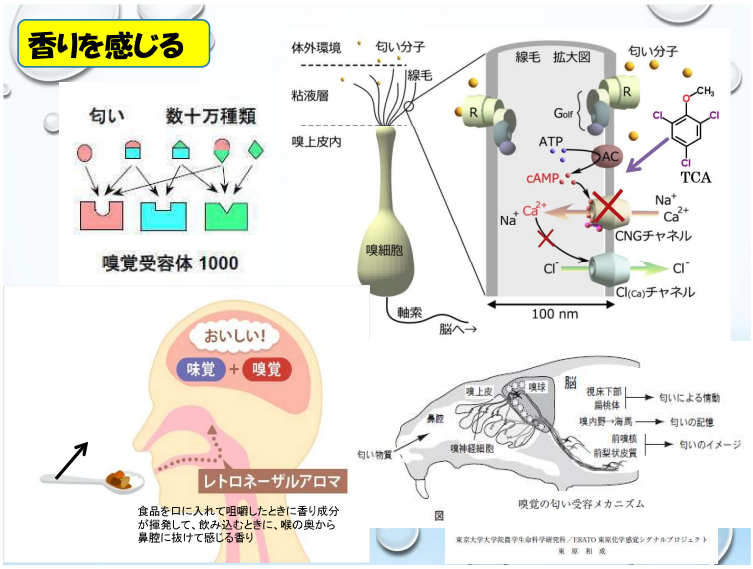
渋味は、生理学的定義に基づく味覚のいわゆる五原味（甘・酸・塩・苦・旨味）には含まれず、辛味と同様、**渋味は触覚に近い感覚**だと考えられている。

渋味は、カテキンが舌や口腔粘膜のタンパク質と結合して変性させることによると言われている。このような粘膜の変性作用のことを「収斂作用」と呼ぶ。**渋味は**厳密には味覚の一種というよりも、この**タンパク変性によって生じる痛みや触覚に近い感覚**だと言われている。

代表的な茶の香りの種類とその主要香気成分（山西より）

香りの種類	関係する主要な香り成分	
若葉の爽やかな青香	シス-3-ヘキセノール	cis-2-Hexenol
	トランス-2-ヘキセナール	trans-2-Hexenal
スズラン系の軽く爽やかな花香	リナロール	Linalool
	リナロールオキサイド	Linalool oxide
バラ系の温かい花香	ゲラニオール	Geraniol
	2-フェニルエタノール	2-Phenylethanol
ジャスミン、クチナシ系の甘く重厚な花香	β-ヨノン	β-Ionone
	シスジャスモン	cis-Jasmone
	ジャスモン酸メチル	Methyljasmonate
果実、乾果系の香り	ジャスミンラクトン	Jasmin lactone
	テアスピロン	Theaspirone
木質系の甘い香り	4-ビニルフェノール	Benzylalcohol
	ネロリドール	Nerolidol
青苦く重い香り	インドール	Indole
加熱香気系の香ばしい香り	ピラジン類	Pyrazine
	ピロール類	Pyrrole
保存中に増加する古い香	2,4-ヘプタジェナール	2,4-Heptadienal

香りを感じる



茶の香りの主要香気成分

☆茶の香りの主要成分（日本茶インストラクターH.Pより）

煎茶の香り成分
- ・新茶の青々しい香り → 青葉アルコール
- ・新茶の花のような香り → リナロール、ゲラニオール、シスジャスモン
- ・古茶の香り → 1-ペンテン-3 オール、2,4 ヘプタジノール
- ・火入れの香り → カルボニル化合物

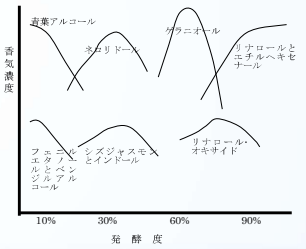
玉露の香り成分
- ・青のりのような深い香り → ジメチルスルフィド

焙じ茶の香り成分
- ・焙煎香 → ピラジン類、フラン類、ピロール類

包種茶と烏龍茶の香り成分
- ・烏龍茶の花のような香り → ネロリドール、ジャスモン酸メチル、インドールなど

紅茶の香り成分
- ・花のような香り → リナロール、ゲラニオール
- ・爽やかな鈴蘭の香り（セイロン紅茶の特徴） → リナロールオキサイド
- ・バラのような香り（ダージリン紅茶、中国紅茶の特徴） →ゲラニオール

微生物発酵茶の香り成分
- ・碁石茶や阿波番茶の香り → 乳酸メチル、アセトン



発酵度の違いによる香気発揚の概略（光岡・中国茶の知識）

お茶の香気成分

表 4-14　現在までに発表された茶香気成分表（官能基別表）（山西）

Ⅰ. 炭化水素類	(72)	Ⅵ. エステル類	(82)
1. 脂肪族	14	1. 脂肪族	52
2. 芳香族	25	2. 脂環式	3
3. テルペノイド	33	3. 芳香族	19
Ⅱ. アルコール類	(89)	4. テルペノイド	8
1. 脂肪族	51	Ⅶ. ラクトン類	(25)
2. 芳香族	5	Ⅷ. フェノール類	(22)
3. テルペノイド	33	Ⅸ. その他の含酸素化合物	(36)
Ⅲ. アルデヒド類	(68)	1. フラン化合物	17
1. 脂肪族	45	2. 芳香族	10
2. 芳香族	18	3. ヨノン誘導体	5
3. テルペノイド	5	4. その他	4
Ⅳ. ケトン類	(75)	Ⅹ. 含窒素化合物	(86)
1. 脂肪族	30	1. ピロール類	12
2. 脂環式	10	2. ピリジン類	17
3. 芳香族	16	3. ピラジン類	24
4. テルペノイド	3	4. その他	33
5. ヨノン系	16	Ⅺ. 含イオウ化合物	(14)
Ⅴ. 酸類	(69)	計	638種
1. 脂肪族	63		
2. 芳香族	3		
3. テルペノイド	3		



あなたにとってのお茶の香り

どのような香りを思い浮かべますか??



官能評価について

官能審査とは

味・香りの強さや性質の評価、それらの嗜好性、市場性などの評価を**人間の五感によって行う方法**。

官能検査には計測器である人間の生理・心理が絡んでくるため、理化学的検査法とは異なり下記のような誤差、特殊な効果が入り込む。

①個人差：感覚の質的な個人差。判定基準の個人差
②特殊な効果：練習の効果。疲労の効果。順序の効果。
③周辺の影響：試料のサイズ、温度、容器の形状、デザインなどによる影響。検査場の環境の影響
④判定の尺度：同じものでも人により表現する言葉、方法が異なる

茶における品評会などの種類

茶園	収穫	荒茶	仕上茶	商品
茶園共進会	摘採競技会	荒茶品評会	仕上茶品評会	世界緑茶コンテス
		荒茶審査会	日本茶アワード	100銘茶コンテスト
		手揉茶品評会	国際銘茶品評会	

その他、研修会、講習会、闘茶会、互評会など

品評会：産物・製品を一堂に集めて、その優劣を定める会
審査会：ある特定の事項について審査する会
競技会：一定のルールの下で競い合い優劣を決める会
アワード：ヒトやモノに賞与などを与えること
コンテスト：出来ばえなどの優劣を競うこと
互評会：互いに評価しあう会

品評会などの果たしてきた役割

深蒸し煎茶の創造

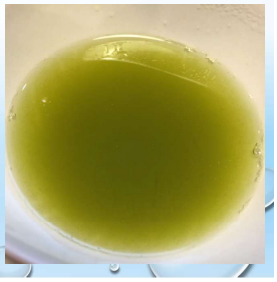
新しい茶種の創造に関し、全品では協賛としてフリースタイル茶の審査を経て深蒸し煎茶の採用

審査の全国統一的な「ものさし」の決定　⇒技術の向上を目指して

当初の審査基準
- 形状：細よれで締りがよく、葉切れの少ないもの
- 色沢：煎茶より黄色みの強い黄緑色でさえのあるもの
- 香気：青臭が完全に抜けた深みのある芳香を持つもの
- 水色：煎茶よりも黄色が濃く、濃度を感じさせるもの

全品における深蒸し煎茶の正種目化への流れ

年次	種目	茶種名	開催権
昭44年	協賛	フリースタイル	静岡
昭46年	協賛	フリースタイル	静岡
昭47年	協賛	フリースタイル	中央会
昭48年	協賛	フリースタイル	埼玉
昭52年	正種目	せん茶深蒸し	静岡
昭53年	不採用		京都
昭54年	正種目	深蒸し煎茶	佐賀



品評会などの役割

① 技術の向上
② 技術の改良
③ 新しい茶種の普及
④ 競技性
⑤ 評価による付加価値化
⑥ その他

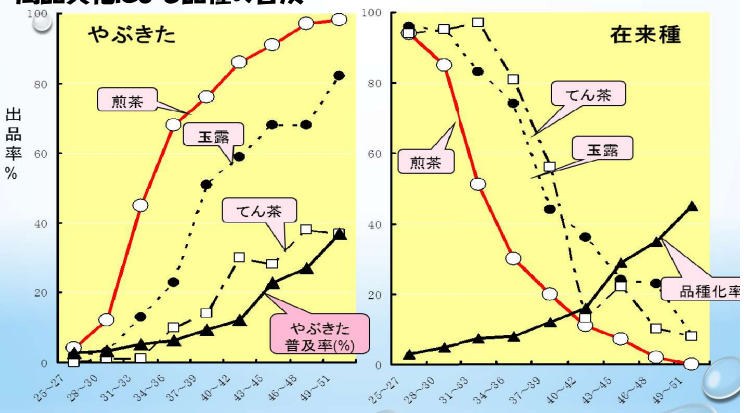

全国茶品評会


100銘茶コンテスト


手もみ茶競技会

品評会などの果たしてきた役割

高品質化による品種の普及



全国茶品評会(第4回～30回)における茶種別出品茶の推移

品評会などの果たしてきた役割

輸出促進のために

品評会や共進会は輸出用茶の品質向上に大きな貢献を果たしてきた

標準茶を目指して
目指すべき尺度の一つとして
各種輸出茶の標準茶の提示



技術の向上
番茶から煎茶に
機械化が進むとともに、新しい各種
各様の機械の開発に伴い、より品質
向上が図られてきた



目的に合った評価法の導入

① レベルの向上を目指した評価法
標準茶あるいは想定目標品質を満点とし、減点により評価(大部分の品評会
⇒減点法

② 新茶種や新香味の導入を目指した評価法
社会的ニーズ、目的、志向に適合したものを選定(商品開発、育種分野など
⇒適合法、選定法

③ 特性の把握を目指した評価法
各々の持つ特性を明らかにする。主に品質表示や説明に応用される(商品特性評価など)
⇒加点法、説明法

④ 競技性を重んじた場合の評価法
優劣を決める場合には絶対評価法が多い
⇒減点法(減点法＋加点法も有り)

代表的な評価法例

品評会の種類	茶の種類	評価法	備考
全国茶品評会	荒茶	減点法	相対評価
日本茶Award 国際銘茶品評会	仕上げ茶	基本点＋加減点法	絶対評価
世界緑茶コンテスト	商品	減点法	絶対評価
その他、商品特性把握	商品	加点法	個別評価

品評会の種類による利点・欠点など

減点法：審査が容易。目標値の設定が困難。新茶種や新香味には応用しにくい

加点法：審査員によるばらつきが出る。加点項目が不明確。

基本点＋加減点法：最初にクラス分類配点、その後に加減点数。減点法と加減点法の折衷法

外観順位並替方式：時間の短縮が可能。外観と香味に相関の高いことが前提

絶対評価：審査員の資質が重要。審査順位はつけにくい。

商品特性把握：コメントが重要。プラスイメージの表現が不足。

全国茶品評会



⑥ネットカップ方式により淹れられた水色を評価



⑦水色の評価時にも高得点順に並べ変えられる



⑧水色の高得点順で滋味の評価を行う。いずれの評価項目とも最高得点からの減点法が用いられる。



全国茶品評会

趣旨；日本茶業の将来を展望し、茶生産の近代化と我が国茶業経営の一層の発展を図ることを目的とする

審査；各茶種の特質の良否及び内容等に重点をおき実施する。

審査方法など；

審査は外観から始める

審査器具はネットカップと茶碗のセット方式

審査器具の並べ替えあり

	内質				外観	合計
	香気	水色	滋味	から色		
普通煎茶(10kg)	75	30	75		20	200
普通煎茶(4kg)	75	30	75		20	200
深蒸し煎茶	70	30	80		20	200
かぶせ茶	70	30	70		30	200
玉露	65	30	65		40	200
てん茶	65	20	65	10	40	200
蒸し製玉緑茶	75	30	75		20	200
釜炒り茶	75	30	75		20	200

日本茶Award

趣旨；新たな時代に適応した価値あるお茶の発掘と創造を通じ、日本茶の持つ幅広い魅力を世界に伝えることを目的

審査；各部門における審査要点に重点をおき審査する。一次審査は日本茶インストラクターにより、二次審査は専門家による審査を行い、最終的には消費者による三次審査を行う。

審査方法など；

現実のお茶の淹れ方に則し、急須を用い、二煎目まで審査。

採点は合議制によらず個人制。

審査は、内質から始め、並べ替えはしない

☆一次審査・二次審査とも外観の評価は無しで内質のみで4段階評価する

☆三次審査は出品茶内で一番良いと思われたものを選択する

全国茶品評会



①まず外観から評価



②外観のコメント



③外観の順位に並べ替えた香気用出品茶碗を準備



④香気の審査



⑤次に水色・滋味評価用茶碗の準備する。全品ではネットカップ方式

日本茶Award



①まず全体の概要を把握



②二煎目まで出された茶の香気・滋味・水色を1分間で絶対評価する。茶ごとにコメントを入れる。



③香気は英国式試験急須内の茶殻から評価



④滋味は二煎目までの浸出液の両者で判断



⑤外観は最後に拝見盆を動かさずに評価

日本茶Award



深蒸し煎茶の場合には、急須を使用



抹茶・粉末茶の場合には電動式茶筅を使用

消費者審査







一碗づつ配布されるお茶に対して、それぞれのコメントを記入しながら美味しさを　評価し、最後にどれが総合的に一番良かったかを記入する

国際銘茶品評会





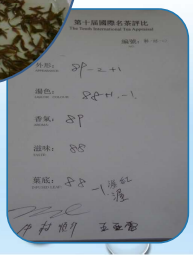
③香気の評価



④滋味の評価



⑤茶殻の評価。茶杯の蓋を使用する場合が多いが、トレイに水を張りその中に茶殻を入れて評価する方法もある



評価用紙；審査茶ごとに1枚の用紙が準備され、審査主任の基本点に対し、個々の審査員はプラス、マイナス(±)評価点を記入し、全員の点数を加減して最終評価点とする

国際銘茶品評会

趣旨；各種銘茶の品質向上や茶文化の普及、国際的な茶産業の発展と進歩を目的とする

審査；各茶種の特質に基づき評価し、甲乙丙の等級を決めたうえで採点をする。

審査方法など；
審査は外観から始めるが、並べ替えはしない
審査器具は蓋付き審査茶杯と審査茶碗のセット方式
いずれの茶種も茶殻の審査あり

茶　種	外　観	水　色	香　気	滋　味	茶　殻	合　計
名優緑茶	25	10	25	30	10	100
普通緑茶	20	10	30	30	10	100
工夫紅茶	25	10	25	30	10	100
紅 砕 茶	20	10	30	30	10	100
烏 龍 茶	20	5	30	35	10	100
黄　茶	25	10	25	30	10	100
白　茶	25	10	25	30	10	100
黒　茶	20	15	25	30	10	100
花　茶	20	5	35	30	10	100

世界緑茶コンテスト

趣旨；市場性の高い“斬新でお茶の未来を感じさせる商品”を提案し、消費者の選択の幅を広げることで、茶の新たな需要を創造し、消費の拡大に繋げることを目的とする

審査；商品として販売可能なものとする。商品形態と内質について審査する。

審査方法など；
商品のコンセプト、パッケージ、ネーミング、コストパフォーマンスなどの商品形態と香気・滋味の内質により評価する。
採点は合議制によらず個人制。審査は、商品形態から始め、並べ替えしない

商品形態			内質		合計
コンセプト・名称	パッケージデザイン	コストパフォーマンス	香気	滋味	
20	20	20	20	20	100

国際銘茶品評会



審査用茶杯





審査にあたり、個々の出品茶ごとに評価用紙、茶杯、茶碗、拝見盆が準備され、浸出液が入れられる



①外観の審査から開始



拝見盆は木製の白色盆



②茶種担当主任による基本点の提示

世界緑茶コンテスト





①商品形態の評価
コンセプト、名称については事前に書類で把握した後、出品商品で確認。パッケージデザイン、コストパフォーマンスなどは商品の包装と茶の外観から判断する



②香気の評価



③滋味の評価



1碗づつコメントと評価点を筆記者が記入

各種品評会の課題など

品評会の種類	課題など
全国茶品評会	・時代のニーズに応じた配点方法 ・審査基準の改善 ・需要拡大目線の低下
日本茶Award	・審査法のグレードアップ ・目標設定の明確化 ・出品茶の意向と淹れ方の不整合性 ・審査の安定性
国際銘茶品評会	・情報不足 ・日本茶審査員の養成
世界緑茶コンテスト	・商品価値と評価の不整合性 ・商品と淹れ方の不整合性 ・経済背景の異なる商品に対する評価基準

茶のキャラクターホイール



緑茶用　　紅茶用

今後、望まれる評価法(品評会)等について

☆ **目的に応じた評価法の採用**

- ★ 茶の魅力を高めるための評価法
- ★ 茶の幅を広げるための評価法
- ★ 新技術・品種導入を誘発するための評価法
- ★ 消費拡大を目的とした評価法

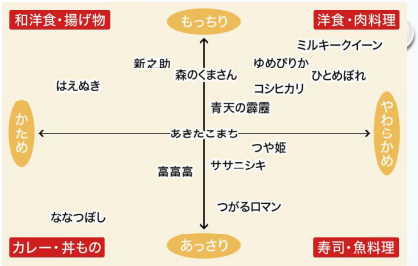
☆ **評価に係る用語、技術、道具等の検討**

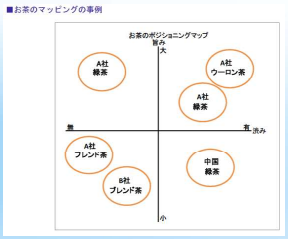
☆ **茶の特性を表す用語の収集**

茶のマッピング

一目瞭然

目で見れる違い
マッピングによる差別化
軸が重要





ポジショニングマップの軸の決め方

- ニーズやベネフィットに基づいた軸
- 商品の特性に基づいた軸
- 競合他社に基づいた軸
- 使用シーンに基づいた軸

その他

お茶の魅力を消費者にわかりやすく伝えるための評価

各々の茶が持つ特性を誰にでも理解できる用語で説明することが必要

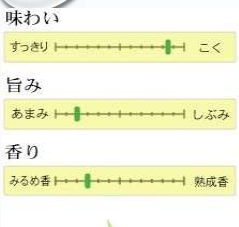
⇒説明法、コメント法、キャラクターホイールの活用

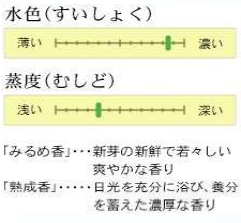




心向樹さんの
品種茶シリーズ

消費者には茶のわかりやすい表現方法が必要





「みるめ香」･･･新芽の新鮮で若々しい爽やかな香り
「熟成香」･･･日光を充分に浴び、養分を蓄えた濃厚な香り





	普通煎茶	深蒸し煎茶	第三の煎茶
花の香り	☆☆	☆	☆☆☆☆☆
香りの強さ	☆☆☆	☆	☆☆☆☆☆
新鮮な緑の香り	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆
コク	☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆
渋み	☆☆	☆	☆☆☆

2025



お茶の体験講座

~JAPANESE CULTURE AND TEA~

2025年４月４日(金)15:00~16:00

国 際 交 流 室
茶学総合研究センター

Let's try Sencha and Matcha



Sencha
It's the most popular tea in Japan

Matcha
It's a cultural tea in Japan



講師
Speakers



Tea Science Center
茶学総合研究センター

センター長
中村　順行　博士（農学）
Yoriyuki NAKAMURA

林　　美智子　研究補助
Michiko　HAYASHI

亀岡　葉子　研究補助
Yoko　KAMEOKA

https://dfns.u-shizuoka-ken.ac.jp/labs/tsc/

What is tea ?

➤Originally, tea is a **medicine**.



Shen Nong



The oldest medicinal book

Tea have different chemical components from other plants
★Caffeine
★Catechins of Gallate type
★Theanine (Free Amino Acid)
★Others (Fluorine, Aluminum etc.)

The story of tea began in ancient china, before the Christian era.

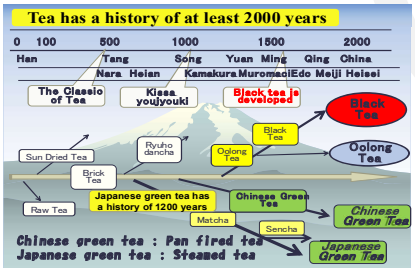
Shen Nong was an early emperor, scholar, herbalist and agriculture of god in posterior.
He is famous for the discovery of the efficacy of tea, which acts as an antidote against the poisonous effects of some seventy herbs. Also, he found that tea is a drink to be so exciting and exhilarating.

今日の内容
Today's　Agenda

1　日本茶の話・すすり茶試飲
　About Japanese Tea・Lightly steamed sencha tasting
2　急須で煎茶を淹れてみよう
　Let's try Sencha in a Kyusu!
3　抹茶の話
　About Matcha
4　抹茶を自分で淹れてみよう
　Let's try Matcha!
5　自由に色々なお茶を試飲してみよう
　Let's try tasting various teas



Tea has a history of at least 2,000









The Classic of Tea;
Written by Lu Yu in the Tang Dynasty of China, the Classic of Tea is an encyclopedia of tea that is still read today, even though it was written more than 1,200 years ago.

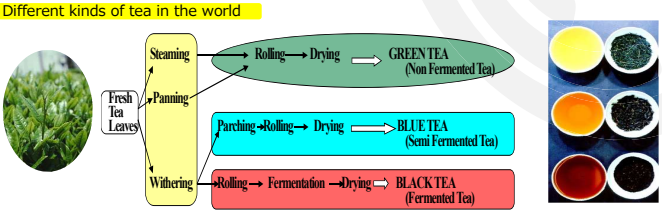
The origin of tea drinking is unknown; in China it has begun to drink at least over 2000 years ago.

Tea preparation and serving methods were first introduced in Japan from China almost 1200 years ago. Steaming or boiling was only tea way to prepare tea at that time, and the methods still practicing in Japan.

However, in China, steaming and boiling process were changed into the pan fired method from the age of Song. Alongside, oolong tea was introduced around the 15th century, and black tea was developed from oolong tea in the 17th century. A new tea blossomed in the world from 18th to 19th century.

Various types of tea can be made from the same tea leaves

Different kinds of tea in the world



In the long history of tea production, many types of tea have been developed.

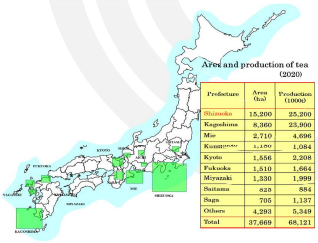
In general, tea is classified depending on the degree of fermentation (activation of oxidizing enzyme contained in the leaves).

- Green tea (non-fermented tea): After being plucked, fresh leaves of tea immediately treated with high temperature in order to inactivation of oxidizing enzyme of leaves.
- Black tea (fermented tea): The leaves are withered, rolled, and incubated for 5 to 20 hours without applying high temperature for fermentation.

During this step (fermentation process), oxidizing enzyme are especially active and change catechin to the oxidized form.

Japan's tea producing areas and production volumes





Prefecture	Area (ha)	Production (100kg)
Shizuoka	15,200	25,200
Kagoshima	8,360	23,900
Mie	2,710	4,696
Kumamoto	1,180	1,084
Kyoto	1,556	2,308
Fukuoka	1,510	1,664
Miyazaki	1,330	1,999
Saitama	923	884
Saga	706	1,137
Others	4,293	5,349
Total	37,669	68,121

In Japan, tea farming is prolific mostly in the southwestern half of the Japan for adaptability of the climatic conditions of the tea growing.

The total production of tea in Japan in 2021 was about 78 thousand tons and area was about 38 thousand hectors.

General, Japanese green tea, produced from the beautiful tea fields, achieves the highest quality and the highest yield in the world. This is due to the introduction of superior cultivars and newly mechanized cultivation systems.

In Japan, you can sometimes see snow-covered tea gardens, but this is a rare and beautiful sight.
Also, shading is covered from sunlight/ to produce high grade tea like Gyokuro and Matcha.

Differences in ingredients between green tea and black tea

The chemical contents of green tea and black tea infusion (Dry weight %)

	Green tea	Black tea
Total Catechin	15-30	3-10
Theaflavin	0	2- 6
Polyphenol	2	3
Flavonol	8	24
Theanine	3	3
Organic Acids	2	2
Caffeine	3-6	3-6
Vitamine C	0.4	0



This slide shows the comparison of chemical contents of green tea and black tea infusion.

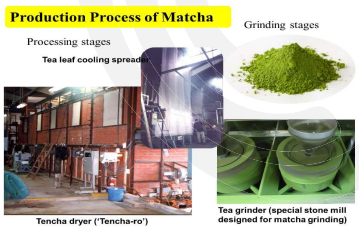
- The infusion of green tea has higher catechins content than black tea.
- The infusion of green tea has lower theaflavins and flavanol content than black tea.
- Black tea does not contain Vitamin C.

Matcha is one of the representative teas of Japan



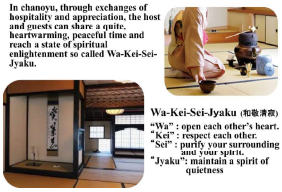
Tencha, which are known as the finest tea in Japan, is made from the leaves grown under the ceiling-shelf covering.

Production Process of Matcha



Tencha, the raw material for matcha, is grown under cover. Cultivation under cover reduces the catechin content and increases the amino acid content. The tea leaves are steamed typically within 2-3 hours after plucking to inactivate the enzymes activities in the leaves and then dried without rolling. Tencha-ro consist of a furnace and an exhaust gas duct, and several steps perforated belt conveyers (3-5 steps) with brick walls. And, Tencha is grinded by the stone and becomes Matcha. Matcha for ceremony grade is ground by the special stone mill, designed for grinding tencha, rotated by a specially developed electric motor. The median particle diameter of matcha powder is less than 20 μm.

In chanoyu, through exchanges of hospitality and appreciation, the host and guests can share a quite, heartwarming, peaceful time and reach a state of spiritual enlightenment so called Wa-Kei-Sei-Jyaku.



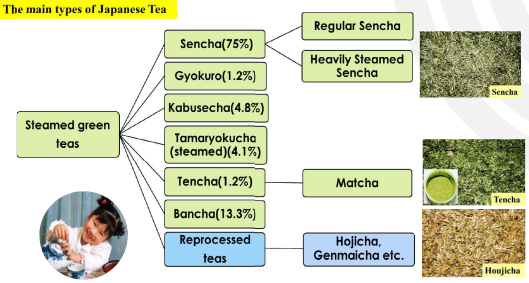
Wa-Kei-Sei-Jyaku (和敬清寂)
"Wa" : open each other's heart.
"Kei" : respect each other.
"Sei" : purify your surrounding and your spirit.
"Jyaku": maintain a spirit of quietness



Matcha.
It is possible to consume vitamin A (beta carotene), vitamin E (tocopherol), dietary fiber etc which can not be ingested with tea brewed in teapot.

The main types of Japanese tea and production

The main types of Japanese Tea



Sencha
This is the most popular type of tea in Japan.

Tencha
This is ground in a stone mortar into Matcha (Powdered Tea) and used in a tea ceremony.

Hojicha
This is lower grade tea, made from Bancha by roasting at about 200℃ for a few minutes.

Japanese Green Tea Production

Japanese tea is processed by steaming to stop oxidation, then kneading and drying. Steaming is a characteristic of Japanese green tea, and it is a method of heating tea leaves that is rare in the world.

Japanese tea can be divided into gyokuro and tencha, which are grown under cover, and sencha and bancha, which are the other types.

In addition, there is also a classification of tea that is repelled in a process such as sorting, that is, stem tea, sprout tea, powdered tea, and raw material tea for tea bags.

How to brew Japanese green tea

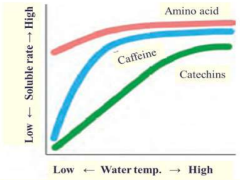


Image of the soluble rate of chemical component on different water temp.



The soluble rate of chemical component is also different depending on water temperature.

Amino acid elutes at low temperatures, but Caffeine and Catechin are hardly eluted. Major chemical component is easy to elute when the is high.

Regarding the taste of major temperature component:
- amino acid is Umami
- catechins is astringent
- caffeine is bitter

So, of course, by the different component amount, the taste of tea and the functions are different.

Standard Brewing Method for Japanese Green Tea

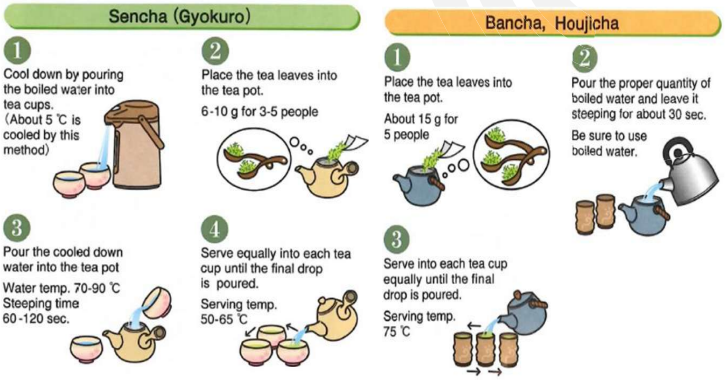
		Number of persons served	Volume of teacup	Volume of tea	Temperaure of hot water	Volume of hot water	Infusion time
		persons	ml	g	℃	ml	seconds
Gyokuro	High grade	3	40	10	50	60	150
	Middle grad	3	40	10	60	60	120
Sencha	High grade	3	100	6	70	170	120
	Middle grad	5	150	10	90	430	60
Houjicha		5	240	15	100	650	30
Bancha		5	240	15	100	650	30

This table shows the general methods to brewing of Gyokuro, Sencha, Houjicha and Bancha.

The hot water is lower and the amount of hot water is lower as much as tea that enjoys umami like gyokuro and high grade Sencha.

On the other hand, houjicha and bancha that enjoy the aroma have high hot water temperature and hot water volume.

How to make Japanese tea



The point is to brew tea at a low temperature to enjoy the umami, and at a high temperature to enjoy the aroma.

Matcha is a highly functional superfood

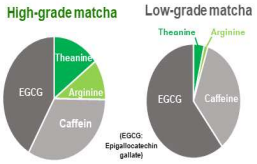


Modern life can cause stress in people, and the accumulation of stress is strongly linked to various diseases. Intervention of stress-induced alterations with dietary supplements is a potential therapeutic strategy for a healthy life. Reducing stress with matcha may become a new health-giving strategy for achieving good daily life.



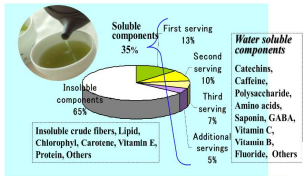
The power of theanine in matcha

Theanine exhibits an excellent stress-reducing effect on mice and humans. However, the effect of theanine is antagonized by caffeine and epigallocatechin gallate (EGCG), which are two major components of green tea. In contrast, the stress-reducing effect of theanine is enhanced by arginine, which is the second most abundant amino acid in Japanese matcha. An effective stress-reducing outcome is only possible when the molar ratio of (caffeine (C) + EGCG (E)) / (theanine (T) + arginine (A)) is 2 or less. Matcha with a CE/TA ratio of 2 or less is high-grade matcha, and if the ratio is greater than 2, it is a low-grade matcha in terms of reducing stress.

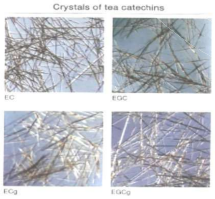


$$\text{Molar ratio of CE/TA} = \frac{\text{Caffeine (C)} + \text{EGCG (E)}}{\text{Theanine (T)} + \text{Arginine (A)}}$$

Physiological functions of Japanese green tea components



Green tea contains about 35% water soluble compounds, including catechins, caffeine and amino acids et al.
On the other hand, the remaining 65 % of the components of tea are water insoluble compounds, including fiber, vitamin E, carotene, protein and chlorophyll et al.
In the case of serving green tea, the 13% of soluble component in the green tea dissolves in hot water with first serving. And second serving is 10%, and third serving is 7%.





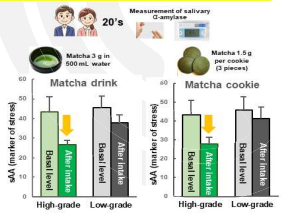
Physiological functions of green tea components

Green Tea Components	Contents	Functions
Catechins	10~18%	Anti-oxidative, radioprotective, Anti-mutagenic, Anti-tumor, Enzyme inhibitory, Anti-hypercholesterolemic, Anti-hyperglycemic, Fat reducing, Anti-hypertensive, Anti-ulce', Anti-bacterial etc.
Caffeine	3~4%	Removal of fatigue, Sleepy feeling, Diuretic etc.
Vitamin C	150~250mg%	Removal of stress, Cold prevention
Vitamin B	1.4mg%	Excitometabolic action of carbohydrates and amino acids
Vitamin E	25~70mg%	Anti oxidative, Aging prevention
γ amino butyric acid	0.1~0.2%	Anti hypertensive
Flavonoids	0.6~0.7%	Halitosis prevention
Theanine	0.6~2%	Anti hypertensive

Catechins, caffeine and theanine are the most important chemicals and catechins shows various physiological functions, such as anti-oxidative, Anti-cancer, fat reduce et al. Caffeine show removal of fatigue, sleepy feeling. Theanine show anti-hypertensive effects. The benefits of tea drinking in both aspects of mental and physical health have been discussed for thousand years in China and many other countries where the tea is consumed. Recently, with the advance of modern chemistry, components of tea have been analyzed and health benefits argued in the past been attributed to the tea element. In particular, as for catechins in green tea a great many effects have been studied and a number of functionalities have been proved.

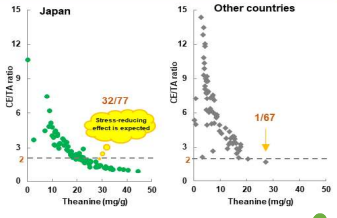
Stress reduction by high-grade matcha

As a marker of stress, salivary α-amylase activity (sAA) was measured. The basal level of sAA before matcha intake was not different between the participants of high-grade and low-grade matcha groups. The participants drank matcha (3 g/500 mL water) for a week. The level of sAA after matcha intake was significantly lowered in the high-grade matcha group. Similarly, when eating cookies containing matcha (4.5 g/ 3 pieces), sAA was significantly reduced in the high-grade matcha group. Both drinking high-grade matcha or eating cookies with it reduced stress. On the other hand, there was no change in stress in the low-grade matcha group.



High-grade matcha marketed in Japan and other countries

The stress-reducing effect of matcha marketed in Japan and other countries was assessed. When people ingested 3 g of these matcha per day, a stress-reducing effect was expected. About half of matcha sold in Japan is expected to reduce stress versus only one brand of matcha marketed in other countries. Almost all matcha brands in other countries had low amounts of theanine and arginine and high amounts of caffeine and EGCG. Matcha is essentially rich in theanine and poor in catechin, but not all marketed matcha satisfies these two conditions.



If you want to relieve stress with matcha, a high-grade matcha should be selected (CE/TA ≤ 2.0).

Various functions of Catechin and Theanine

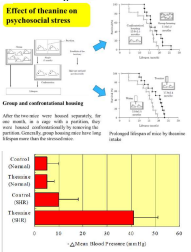
Functionalities of catechin

- Antioxidant
- Antimutagen
- Cancer-fighting
- Oxidation resistant
- Anti-atherogenic
- Lowers blood cholesterol
- Lowers fat absorption
- Antibacterial, antivirus
- Prevents cavities
- Improves intestinal flora
- Eliminates odors
- Controls blood pressure
- Etc. Etc. Etc.

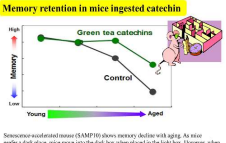
Functionalities of theanine

- Reduces blood pressure
- Regulates cranial nerves performance
- Prevents vascular dementia
- Strengthens anti-tumor agents
- Improves cell infiltration resistance from lung cancer

Effect of theanine on psychosocial stress



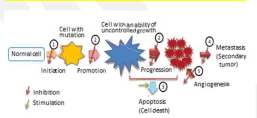
Memory retention in mice ingested catechin



Senescence-accelerated mouse (SAMP10) shows memory decline with aging. As mice prefer a dark place, mice move into the dark box when placed in the light box. However, when mouse was given a weak electric shock through the floor of the dark box, mouse learned not to enter the dark room. Memory retention was tested one month later using same test. Memory decline was much suppressed in mice ingested green tea catechins than in control mice that ingested water.

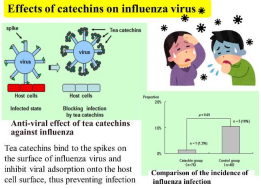
Effect of theanine on mean blood pressure in normal and spontaneous hypertensive rats (SHR)
(E. Yokogoshi, *et al. Biosci. Biotechnol. Biochem.* 59, 615-618 (1995))

Cancer development and actions of tea catechins



Cancer progresses through several stages as it develops including initiation, promotion, progression, and metastasis.
Green tea catechins have been shown to exert anti-cancer effects at each of these stages.

Effects of catechins on influenza virus



Anti-viral effect of tea catechins against influenza

Tea catechins bind to the spikes on the surface of influenza virus and inhibit viral adsorption onto the host cell surface, thus preventing infection

Modern life causes stress in many people. Long term stress is believed to trigger depression and cardiovascular diseases, and accelerate senescence. When psychosocial stress was applied to mice by confrontational housing, the survival time of mice was significantly shorter than of mice in group housing. However, by intaking theanine in these mice, their lifespan becomes longer. So, theanine suppresses senescence by reducing psychosocial stress



THANK YOU

… こ の 出 会 い は 宝 物 ♡

2025,5.12
谷田シニアカレッジ

お茶を学ぶ
～茶の健康機能について～

静岡県立大学　茶学総合研究センター　中村順行

長生きに生活習慣病は大敵



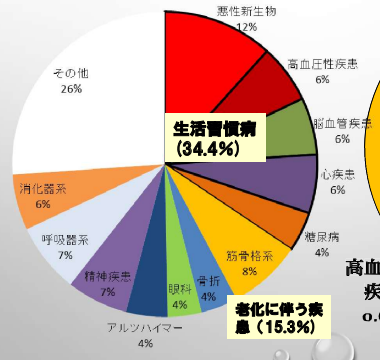


不健康な生活習慣の継続	未病期	生活習慣病の発症	生活習慣病の増悪	活動低下・要介護状態
塩分過剰	高血圧	高血圧症	脳梗塞 脳出血	半身不随 → 認知症・介護
高脂肪	脂質異常症	脂質異常症	心筋梗塞	活動低下 → 再発・介護
過栄養	脂肪肝 肥満	肝炎	肝硬変	
	高血糖	糖尿病	神経障害 → 身体障害 視力低下 → 失　明	極端な活動制限
飲酒過剰	アルコール性肝炎		腎機能障害 → 人工透析	
	高尿酸血症	痛風		
運動不足				
喫　煙	がん発生	がん形成	がん転移 → 身体障害	終末期の介護
カルシウム不足	骨量低下	骨粗鬆症	骨　折	活動低下 → 廃用性症候群

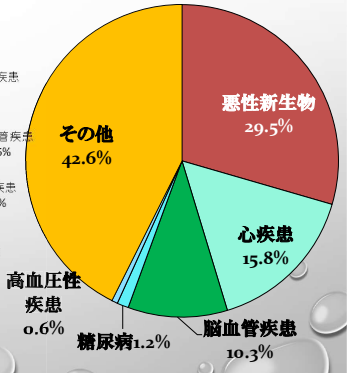
各種疾患の比率と死亡割合

生活習慣病の疾患に占める割合と死亡割合
ー生活習慣病は、医療費の約3割、死亡者数の約6割を占めるー

各種疾患医療費の比率



死因別死亡割合



資料：厚生労働省「平成25年度国民医療費」　資料：厚生労働省「平成22年人口動態統計」

茶と生活習慣との関係

表　茶と主要生活習慣との相関関係

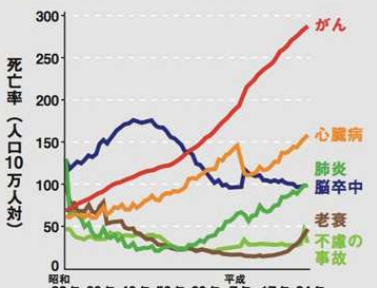
	飲料 金額	茶類 金額	緑茶 金額	緑茶 数量:g	紅茶 金額	紅茶 数量:g	他の茶葉 金額	茶飲料 金額
歩数	0.2660	0.3908	0.3520	0.5174	0.5161	0.3289	0.1903	0.1781
肥満								
たばこ								
穀類全体								
魚介類全体	0.0863	−0.0563	−0.0455	0.2313	−0.0243	−0.1440	−0.1863	−0.0771
肉類全体	−0.3842	−0.2859	−0.1298	0.2275	0.1987	0.1165	0.1330	−0.4706
乳卵類全体	0.2211	0.0452	−0.0843	0.1712	0.2402	0.2537	0.1286	0.1684
乳製品全体	0.5349	0.3479	0.0836	0.1560	0.3097	0.2473	0.0339	0.5477
野菜・海藻全体	0.3695	0.2874	0.1663	0.3346	0.1971	0.0343	−0.1087	0.2914
生鮮野菜	0.3490	0.3052	0.1646	0.3087	0.2334	0.0502	−0.0967	0.3176
乾物・海藻全体								
大豆加工品全体								
果物全体								
油脂類全体								
調味料全体	0.0124	0.0227	0.0832	0.2244	0.0764	0.0144	−0.0374	−0.1161
調理食品全体	0.3732	0.2922	0.1331	0.4345	0.2496	0.1119	0.0241	0.3376
コーヒー・ココア	0.1297	−0.3418	−0.4876	−0.1365	−0.1059	0.1640	0.1569	0.0859
他の飲料全体	0.5596	0.2301	−0.0051	−0.2785	−0.0586	0.0868	−0.0796	0.5129
アルコール類全体	0.0359	−0.1027	−0.1218	−0.0491	−0.1016	−0.1767	−0.0629	−0.0583

茶が多い人は肥満、肉食が少なく、コーヒー飲用の少ない傾向にある

茶が多い人は歩数、乳製品、野菜、調理食品などが多い傾向にある

生活習慣病と死因別死亡率

主な死因別に見た死亡率の年次推移
（昭和 22 年～平成 24 年）



資料：厚生労働省「平成26年 我が国の人口動態」



生活習慣病とは？

働き盛り世代を蝕む病名と「成人病」という名前が合わなくなり、予防医学の観点から平成 8年に改名された

食習慣、運動習慣、休養、喫煙、飲酒等の生活習慣が、その発症・進展に大きく関与する疾患群と定義された
（平成8年・公衆衛生審議会）

高血圧、高脂血症、糖尿病、肥満 に加え
3大成人病の 心臓病、がん、脳卒中 さらには
骨粗鬆症、肝臓病、痛風、慢性気管支肺疾患、
前立腺肥大症 なども含まれる

健康寿命の理由

健康長寿の理由
- 地場の食材が豊富で食生活が豊か
- 日ごろからたくさんお茶を飲む
- 元気に働いている高齢者が多い
- 温暖な気候からくる穏やかな県民性

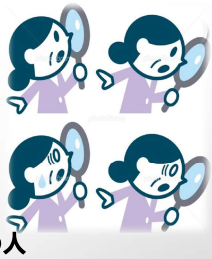


☆お達者度が長い市町の特徴は、**運動習慣**がある人、**大豆製品を食べる**人、**緑茶を飲む人**が多く、喫煙経験がある人や肥満に該当する人が少ない。

☆**世代間の交流**が多く、二世帯以上の人が多い

☆**「運動」「食生活」「社会参加」が長生き**につながると考えられる。
また、**「緑茶」をよく飲む人**ほど、長生き。

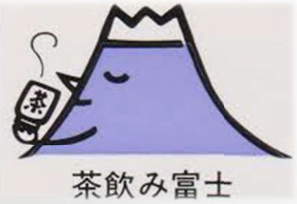
長生きをしそうな人の特徴



各種HPを覗いてみました

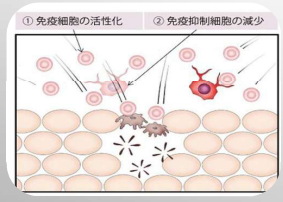
- 注意深い人
- 心が広い人
- 感情的に安定している人
- 人当たりがよい人
- ポジティブな性格な人
- 積極的な人
- 規則正しい生活の人
- ストレスをためない人
- 野菜中心の食生活の人
- 人とのつながりがある人
- ストレスがない人
- 真面目で誠実な人
- 打ち解けやすく開放的な人
- 感情の安定的な人
- フレンドリーな人
- 感情を表現できる人
- 興味を持ったことに対して前向きな人
- バランスよく食べていて、栄養のバランスが良く、偏っていない人
- 前向きに生きる力のある人
- 適度に運動している人

お茶のある生活は健康寿命を延ばす





お茶飲み友達は長生きには欠かせない



お茶飲んで笑って声出して
免疫力の向上を



栄養／社会参加、運動は長生きのコツ

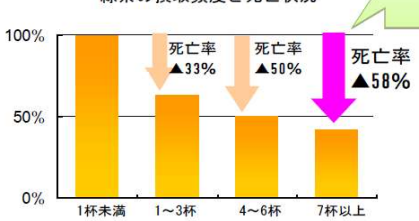
お茶は長寿の秘訣

多く緑茶を飲む高齢者ほど、長生き

Q（この1ヶ月で）緑茶を1日に何杯くらい飲みましたか？

緑茶を「1日に7杯以上」飲む人は 長生き
死亡が半分に!!

緑茶の摂取頻度と死亡状況



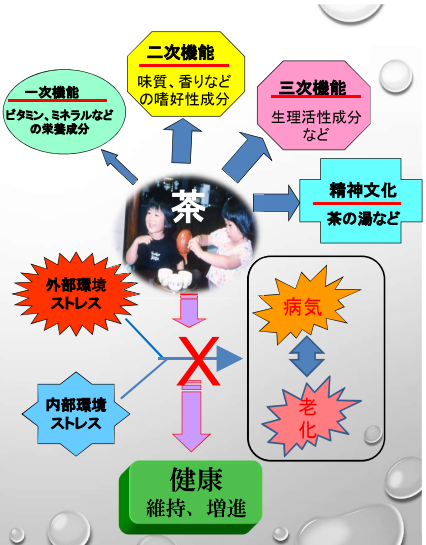


出典：静岡県高齢者コホート調査
Suzuki(2009) Annual Epidemiology

お茶の役割



図　理想的な機能性食品の具備すべき条件



日本茶エバンジェリスト

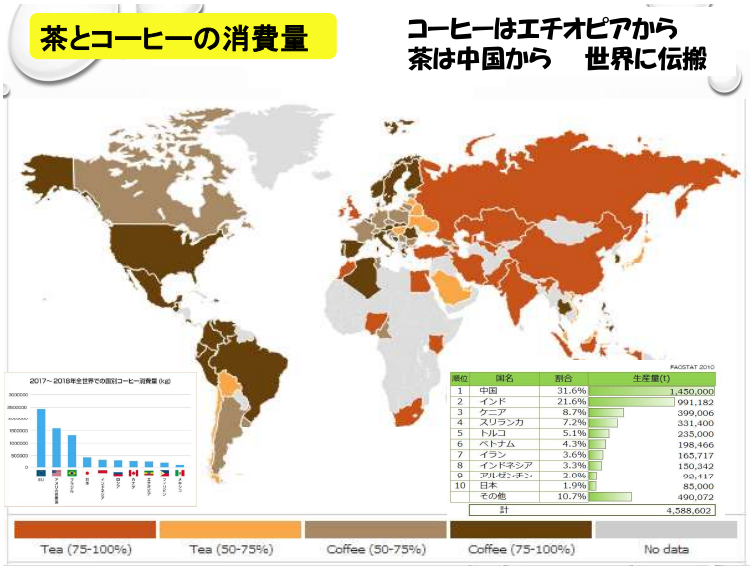
日本茶を世界に！



静岡県立大学　茶学総合研究センター
中村順行

茶とコーヒーの消費量

コーヒーはエチオピアから
茶は中国から　世界に伝搬



お茶って何？



チャ節(Section *Thea*)
チャ(C. *sinensis* (L.) O. kuntze)
ツバキ属(genus *Camellia*)
中国種(C. *sinensis* var. *sinensis*)
アッサム種(C. *sinensis* var. *assamica*)
ツバキ節(Section *Camellia*)
サザンカ節(Section *Paracamellia*)等 11節



中国種



アッサム種



チャが他の植物と異なる点
- ☆カフェイン
- ☆ガレート型のカテキン
- ☆テアニン
- ☆その他(フッ素、アルミ等)

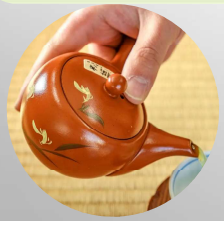
お茶でないお茶

・麦茶	・甘茶	・ゴーヤー茶	・コカ茶
・ハトムギ茶	・甘茶蔓茶	・マタタビ茶	・ルイボス茶
・熊笹茶	・杜仲茶	・柚子茶	・桜漬葉茶
・竹茶	・苦丁茶	・陳皮茶	・昆布茶
・そば茶	・ドクダミ茶	・韓国伝統茶	・梅昆布茶
・ハブ茶	・紫蘇茶	・マテ茶	
・甜茶	・緑甘茶)	・羅漢果茶	

飲み物の総称として茶という文字が使われている

茶とコーヒーの違い





茶は葉を
加工乾燥



コーヒーは
豆の焙煎

食品中のカフェイン濃度

食品名	カフェイン濃度
エナジードリンク	32～300mg/100ml
コーヒー	60mg/100ml
せん茶	20 mg/100 ml
ほうじ茶	20mg/100 ml
玄米茶	10 mg/100ml
ウーロン茶	20 mg/100ml
紅茶	30 mg/100 ml

茶の世界への伝搬　(O-CHAは世界語)

広東語系（陸路）		福建語系（海路）	
広　東	チャ	福　建	テ
朝　鮮	チャ	スリランカ	テーイ
日　本	チャ、サ	南インド	テイ
モンゴル	チャイ	オランダ	テー
イラン	チャ	イギリス	ティー
トルコ	チャイ	ドイツ	テー
ギリシャ	チャイ	フランス	テ
ロシア	チャイ	イタリア	テ
ポルトガル	チャ	スペイン	テー
アラビア	シャー	デンマーク	テ

世界のお茶の呼び方



お茶がヨーロッパに伝えられたのは16世紀中頃。17世紀初期に緑茶から紅茶に変化し、19世紀初期にインドで紅茶生産。

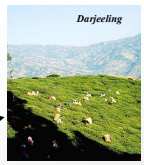
チャの起源と伝搬(数字は世紀を表す)　大石、1983、中村改変

世界のチャの栽培地域

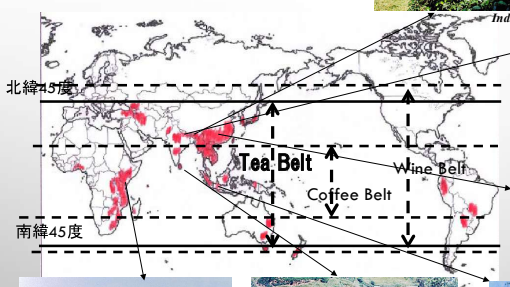
温暖地、緑茶産地　;中国種
亜熱帯地、紅茶産地;アッサム種



India



Darjeeling





A minority race in China



Kenya



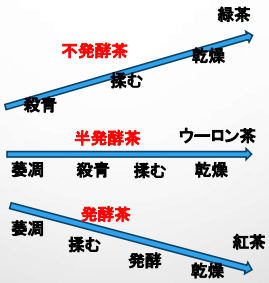
Sri Lanka



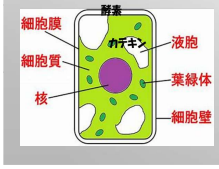
Indonesia

同じ茶葉から様々なお茶を作ることができる

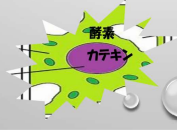








お茶の葉を揉んで破壊することにより酵素とカテキンを触れさせる



The synthesis of Theaflavins from Catechins

Leading body			%1)
(-)-EC + (-)-EGC ⇒	TF1	Theaflavin	8.0
(-)-ECG(+(-)-EGC ⇒	TF2 A	Theaflavin 3-o-gallate	30.0
(-)-EC + (-)-EGCG ⇒	TF2 B	Theaflavin 3'-o-gallate	20.0
(-)-ECG + (-)-EGCG ⇒	TF3	Theaflavin 3,3'-di-o-gallate	40.0

1) The ratio in Total Theaflavins of Black tea

ヨーロッパにお茶の伝搬(17世紀)



コーヒーハウスからティハウスに

中国からは　シノワズリー
茶の機能性　(中国趣味)

茶の効能論争　ミルク

コーヒーから紅茶に

緑茶 ⇒ 紅茶 ⇒ アフタヌーンティ

東洋文化への憧れから自国の文化に

エール(ビールの一種)
肉食文化

日本からは
もてなしの文化

砂糖

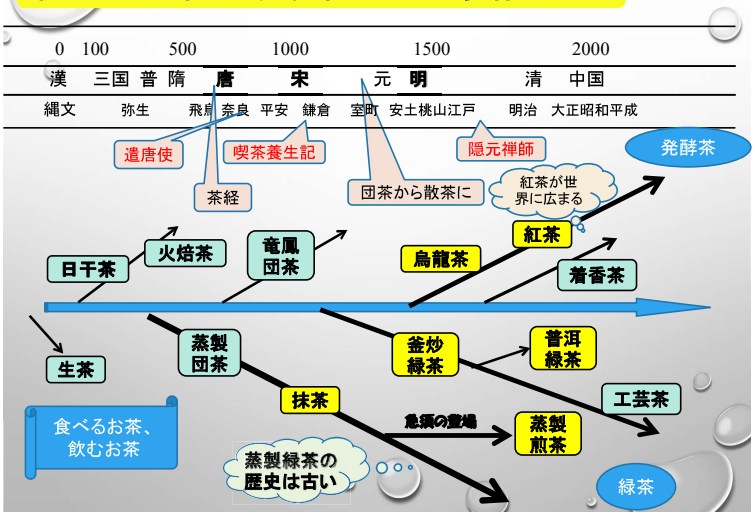
茶の湯の文化





写真はH.P.より引用

茶には2000年の歴史。時代とともに多様に進化



紅茶文化の成立、世界に拡大

写真はH.P.より引用



産業革命、植民地政策により豊かな社会に



家庭への回帰
朝食文化の成立
マナーの成立

お茶の種類

加工法の違いにより各種の茶ができる

不発酵茶(緑茶)	蒸製	普通煎茶	一番茶、二番茶、川根茶等
		深蒸煎茶	菊川茶、掛川茶等
		玉露	宇治、八女、朝比奈等
		抹茶	宇治、静岡、等
		玉緑茶	嬉野製、熊本製等
		番茶	京番茶、秋冬番茶等
		ほうじ茶	茎焙じ、加賀焙じ等
	釜炒り製	釜炒り茶(中国製)	龍井茶、碧螺春等
半発酵茶		包種茶 ウーロン茶など	鉄観音、高山茶、東方美人
発酵茶		紅茶	ダージリン、ウバ、キーモン
後発酵茶		プーアル茶など	古樹茶、金花プーアール等

お茶が歴史を動かした

写真はWikipediaより引用





ボストンティパーティ事件(1773)

アメリカがイギリスから独立するきっかけとなった事件

イギリスがアメリカに課した茶への重　税に抗議する人々がボストン湾に茶を投げ捨てた)

アヘン戦争(1840～1842)

イギリスで飲茶の習慣が浸透し、茶の輸入が激増するに伴い大量の銀が清(中国)に流れたのでその赤字貿易解消のためにアヘンを輸出したことがきっかけとなった事件

日本への茶の伝来





北中国・韓国ルート　唐風
固形茶、粉茶の伝来　⇒茶の文化
（A.D.700頃）

中中国ルート　宋風(栄西)
抹茶法の伝来　⇒　抹茶
（A.D.1100頃）

南中国ルート　明風(隠元)
淹茶の伝来　⇒　煎茶
（A.D.1600頃）

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国	漢			南北朝		隋		唐			宋	元		明				清		中華民国	
日本	弥生		古墳			飛鳥奈良			平安			鎌倉		室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

茶の湯の誕生から日本の精神文化に

☆闘茶などによる乱れた茶会
☆唐様の豪華な書院の茶の湯

改革 ⇒ 本来の茶の湯とは

茶道の祖
村田珠光(1423-1502)
博打や飲酒を禁止。豪華な書院の茶を廃し
⇒亭主と客との精神交流を重視。草庵の茶の湯

武野紹鷗(1502-1555)
珠光を引継ぎ、千利休の師。

茶道の大成者
千利休(1522-1591)
わび、さびの茶の湯の大成。


茶の湯を許され喜ぶ武将

上の好ませ給うもの
下また好む



茶のブームは権力者により地方にも広がりを見せる

茶の湯 ⇒ 茶道 ⇒ 日本文化

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国	漢			南北朝		隋		唐			宋	元		明				清		中華民国	
日本	弥生		古墳			飛鳥奈良			平安			鎌倉		室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

奈良時代後半から平安時代初期

遣唐僧(最澄、空海、永忠)により唐風喫茶文化が日本に渡来
文明先進国である唐の文化を貪欲に輸入。憧れの文化



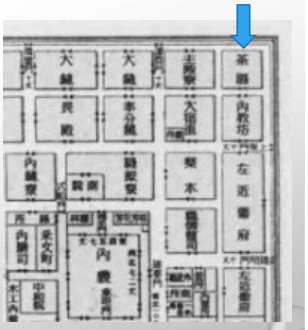
弘仁6年　815
嵯峨天皇、近江の唐(韓)崎に行幸の折、永忠(742-816)が茶を献じる。(日本後紀)

嵯峨天皇は機内および近江、丹波、播磨などの国に茶を植え、毎年これを献ぜしむ

日吉の茶園
最澄が唐から持ち帰った(約1200年前)と言われる日本最古の茶園。

固形茶：新芽を蒸して固めて乾燥⇒薬研で粉にして⇒熱湯で煎じて、そのまま飲む

平安京大内裏の「茶園」



	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国	漢			南北朝		隋		唐			宋	元		明				清		中華民国	
日本	弥生		古墳			飛鳥奈良			平安			鎌倉		室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

抹茶(粉末茶) ⇒ 葉茶(散茶)

煎じ茶 ⇔ 淹し茶

蒸し製煎茶・玉露の創造 ⇒ お茶の多様化



煎茶の開発(1738)
抹茶とは異なる新しいお茶とその飲み方の創造

庶民は抹茶は飲むことができず、一般には色が赤黒く味も粗末な「煎じ茶」を飲んでいた。

⇒永谷宗円は柔らかい新芽を蒸して揉むことで、味もすぐれた緑の新しい煎茶(淹し茶)を創造(1738)した。⇒煎じ茶から煎茶に

玉露の開発(1835)
「玉露」は、製茶業者山本山の商品名に由来。
碾茶製造用の覆い下茶葉を露のように丸く焙り、これが「玉露」の原型となったとも言われ、煎茶と同様に急須で飲めるようにしたもの。



喫茶養生記(栄西:1211)



茶者養生之仙薬也　延齢之妙術也

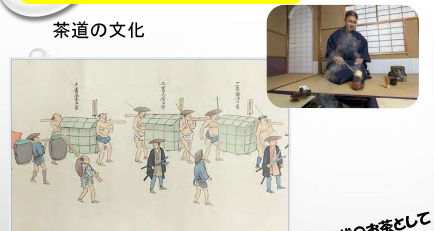


①茶は身体衰弱、意志消沈のときは、気力を強くする。
②茶は人を愉快な気持ちにさせ、酒の酔いを醒まし、睡気を起こさない。
③茶は小便の通じが良く、喉の渇きをとりさり、消化不良をなくす。
④茶は身を軽くし、脚気によい。
⑤茶は精神を整え、内臓を和らげ、身体の疲労をやすらかに除く。


佐賀県背振山

抹茶と煎茶の文化

茶道の文化


お茶壺道中　((社)日本茶業中央会所蔵)

抹茶




The Book of Tea



日本の精神文化に

大名・武士のお茶

煎じ茶



振り茶

庶民のお茶

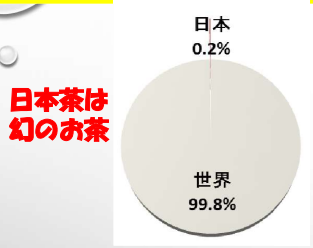


成熟し、権力的な茶の湯に対する反権力。新時代のお茶として
清風のお茶に着目

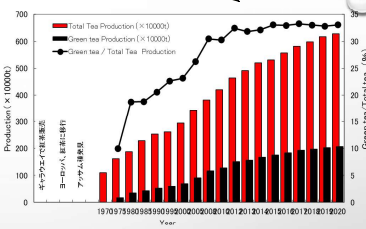


高遊外売茶翁
(1675-1763)
～日本に煎茶を普及させた文化人～

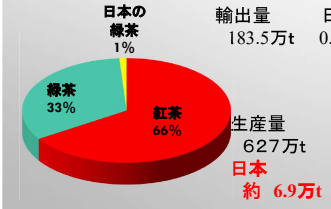
世界における日本茶の位置



緑茶は機能性の高まりから増加している



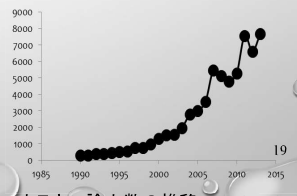
世界における茶の生産量の推移



輸出量　日本
183.5万t　0.5万t

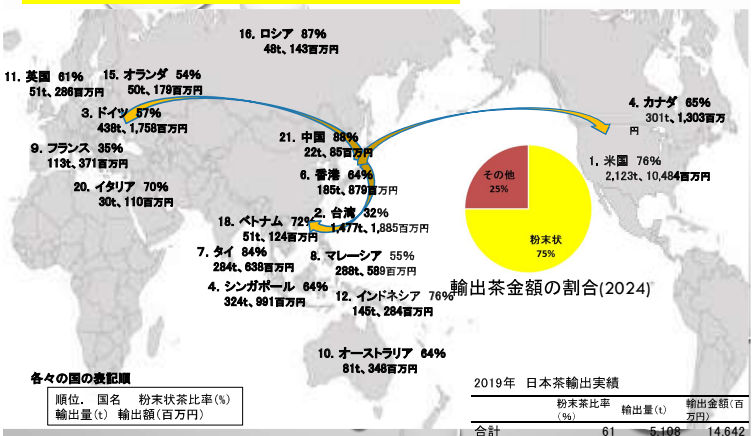
生産量
627万t
日本
約 6.9万t

世界の茶の生産量と輸出量(2020)



カテキン論文数の推移(google scholar)

日本茶は世界中に輸出されている



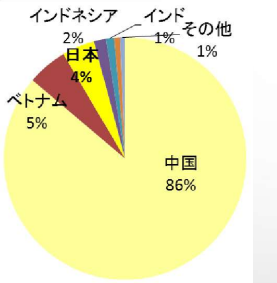
輸出茶金額の割合(2024)

図3　世界各国への日本茶の輸出状況(2022)

2019年　日本茶輸出実績

	粉末茶比率(%)	輸出量(t)	輸出金額(百万円)
合計	61	5,108	14,642
北アメリカ	59	1,663	7,138
アセアン諸国	67	1,045	2,298
EU諸国	55	632	2,240
その他	60	1,768	2,966

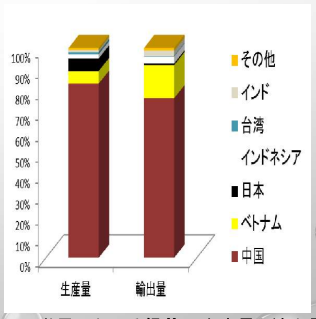
緑茶中における日本茶の実態



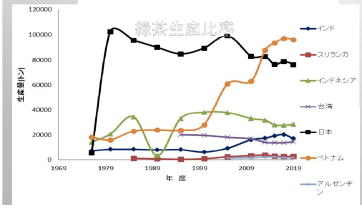
緑茶の生産量と輸出量

生産量　207.3万t
日本　6.9万t

輸出量　38.2万t
日本　0.5万t



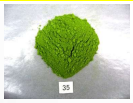
世界における緑茶の生産量と輸出量



国内外で市販される抹茶の特性



抹　茶
（市販茶5,200円）



食材用抹茶
（秋冬番茶）

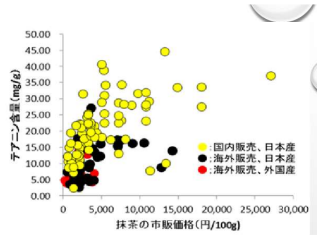


図２０　国内外から購入した抹茶のテアニン含量

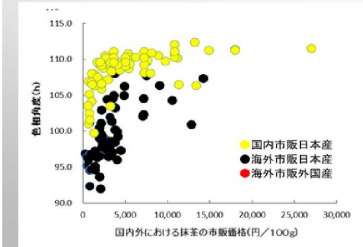


図１８　国内外から購入した抹茶の色相(ｈ)角度

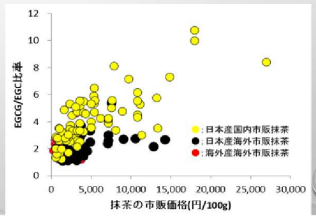


図２１　国内外から購入した抹茶のEGCG/EGC比率

日本茶の輸出量と金額の推移

2024年
輸出量:8,797t
金　額:364億円

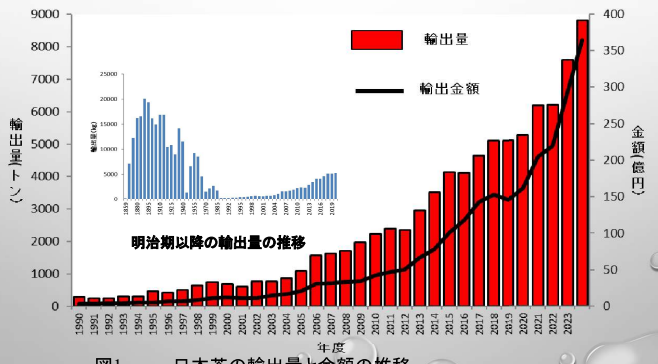
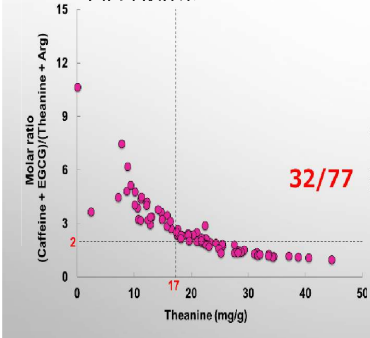


図1　日本茶の輸出量と金額の推移

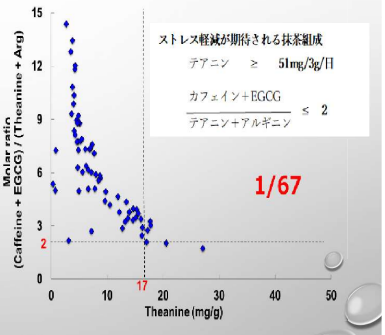
日本産抹茶の機能性での優位性

国内産でも、二番茶期中盤以降の新芽から作られる抹茶ではなかなか優位に立てない

国内市販抹茶



海外市販抹茶



国内外から購入した抹茶におけるストレス軽減の推測

日本茶の特質は

世界の茶のなかでの日本茶の特質は!!

- 世界唯一。蒸し製であること
- 蒸熱処理のため、浸出液中に成分が溶出しやすいこと
- 浸出液が緑色であること
- 香りに若葉の新鮮香があること
- 針状のお茶であること
- 旨味のアミノ酸含量が高く、カテキン類の濃度が低いこと
- ビタミンCを多く含むこと
- 歴史が長く、文化性が高いこと





蒸し製



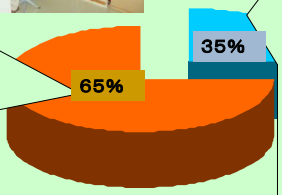


炒り製

25

機能性を主体とした茶成分とその特性





不溶性成分

- ☆**食物繊維**(20～30%)；便秘予防、大腸がん予防、心疾患予防
- ☆**たんぱく質**(24%)；栄養
- ☆**βカロテン**(20mg%)；抗酸化、抗がん、抗糖尿、抗心疾患、免疫活性
- ☆**ビタミンE**(25～70mg%)；抗酸化、抗がん、免疫活性
- ☆**クロロフィル**(0.80%)；がん予防、抗突然変異、抗腫瘍、免疫活性

水溶性成分

- ☆**カテキン類**(10～18%)；抗酸化、抗菌、抗がん、生活習慣病予防、消臭、抗アレルギーなど
- ☆**カフェイン**(3～4%)；眠気防止、強心、二日酔い防止
- ☆**フラボノール**(0.6～0.7%)；抗酸化、抗がん、免疫活性
- ☆**ビタミンC**(200mg%)；抗酸化、免疫活性
- ☆**ビタミンB**(1.4mg%)；抗酸化、口内炎予防
- ☆**サポニン**(0.1%)；抗喘息、抗菌、血圧効果
- ☆**テアニン**(0.6～2%)；リラックス、血圧効果

などなど

28

茶はカテキンを始め多くの特異的な成分を含有し、それぞれ機能性をもつため、その機能性を活かした商品も数多く開発されている

中国緑茶との違い

形状





水色



日本茶
(Steamed)

・摘採後、速やかに酵素の活性を止めことで美しい緑色となる

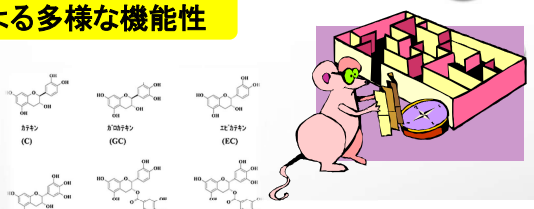


中国茶
(Pan fired)

・釜炒りのため、やや赤褐色の水色となる

カテキン類による多様な機能性

- 抗酸化
- 抗突然変異
- 抗がん
- 酸化防止
- 抗動脈硬化
- 血中コレステロール抑制
- 脂肪吸収抑制
- 抗菌、抗ウイルス
- 虫歯予防
- 腸内フローラ改善
- 消臭
- 血圧上昇抑制　などなど



29

青葉様の新鮮香



Green note

Steamed tea

Pan fired tea

Japanese green tea
新鮮香
若葉の香り



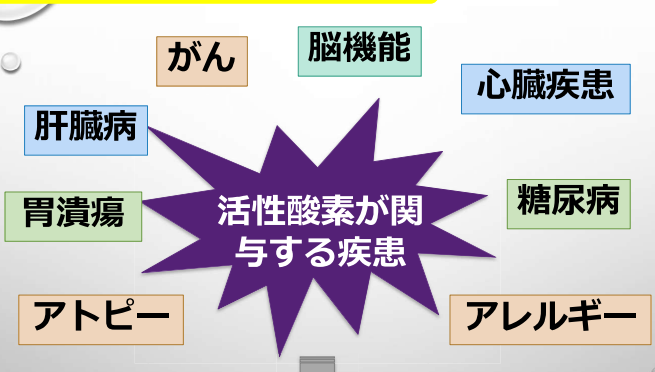
Chinese green tea
釜香
やや焙煎香

萎凋
発酵



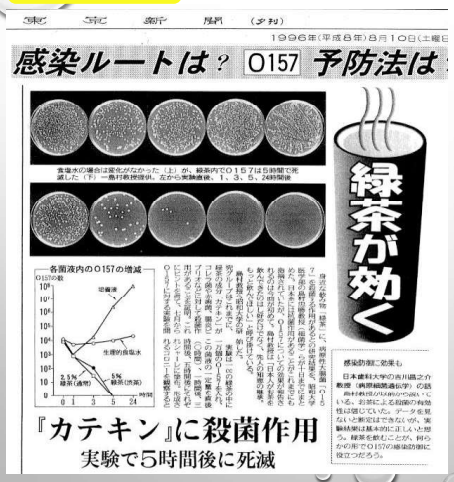
烏龍茶
紅　茶
花様、果実様の香り

カテキン類は活性酸素を抑制する



10

抗菌効果



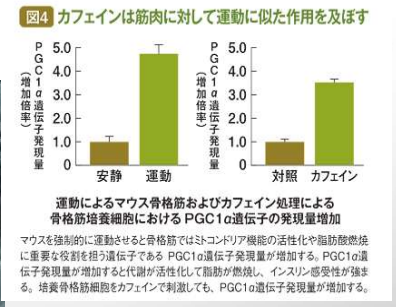


食中毒の予防にお茶を飲もう

食事中、食後にお茶を飲む事により茶カテキンの抗菌、抗毒作用で食中毒を予防してくれます

カフェインによる運動機能の向上

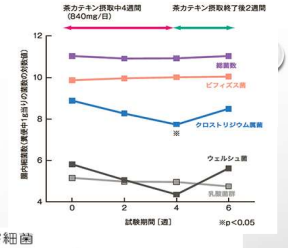






腸内フローラの改善

分類	代表的な菌	作用	体への影響
善玉菌（有用菌）	・ビフィズス菌 ・乳酸菌 ・酪酸産生菌	・ビタミンの合成 ・消化吸収の補助 ・感染防御 ・免疫刺激	・健康維持 ・老化防止
悪玉菌（有害菌）	・ウェルシュ菌 ・ブドウ球菌 ・大腸菌（有毒株）	・腸内腐敗 ・細菌毒素の産生 ・発がん物質の産生 ・ガス発生	・健康阻害 ・病気のきっかけ ・老化促進
日和見菌	・バクテロイデス ・大腸菌（無毒株） ・連鎖球菌		健康なときはおとなしくしているが、体が弱ったりすると腸内で悪い働きをする



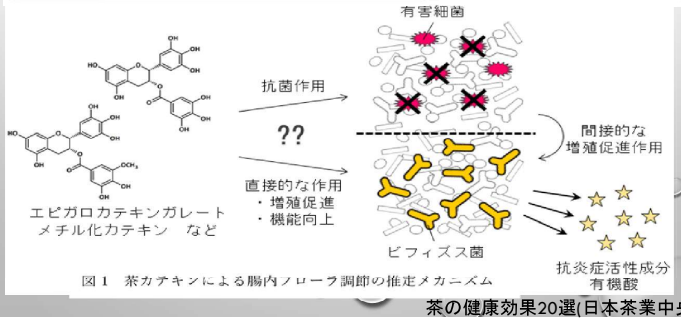


図1　茶カテキンによる腸内フローラ調節の推定メカニズム

茶の健康効果20選(日本茶業中央会)

悪影響の少ないカフェイン量


煎茶
20mg/100ml


抹茶
64mg/50ml


コーヒー
60mg/100ml

対象	摂取量（1日）	コーヒー（120 mg/200mL）	煎 茶（20 mg/100mL）
健康な成人	400 mg	3 杯	20 杯
妊婦	300 mg	2 杯	15 杯
子供～青年	2.5 mg/kg		1 杯/8kg（1才の平均体重は約9kg）
急性作用	10 g/day		

Wikoff D. et al., Food Chem Toxicol 109, 585 (2017)

カフェインの機能性

- 覚醒作用
- 大脳刺激作用
- 疲労回復
- 強心作用
- 利尿作用

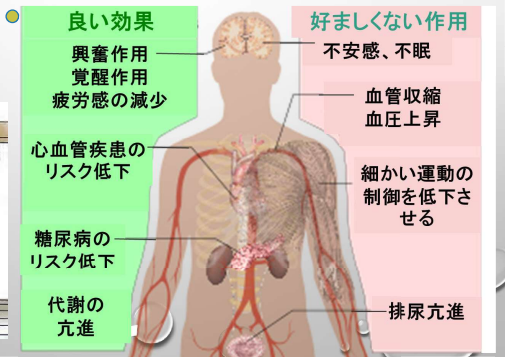
お茶を飲んで
て良かった

カフェインの別名は
「目覚まし草」



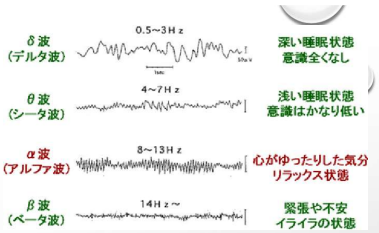
ニューヨークの『Matcha Bar』で売られている、抹茶のエナジードリンク（Whitford/BFA/REX/Shutterstock/AFLO）



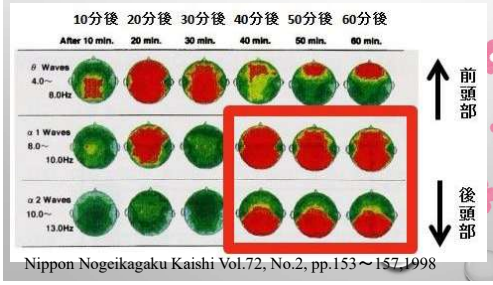


テアニンの機能性

- 血圧降下
- 脳神経機能調整
- 血管性痴呆症予防作用
- 抗ストレス作用
- 記憶学習行動促進作用



テアニン摂取で、30分以降からα波が強く出て、リラックスした状態であることが示された。



Nippon Nogeikagaku Kaishi Vol.72, No.2, pp.153～157 1998



生活を奏でる茶文化

茶のある生活文化⇔健康寿命の延伸

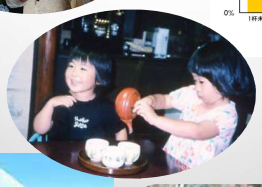
各種HPより引用

学校でのお茶



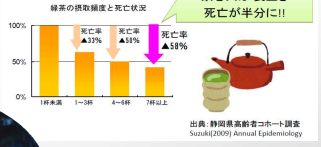


水道からお茶が？！



多く緑茶を飲む高齢者ほど、長生き

Q（この1ヶ月で）緑茶を1日に何杯くらい飲みましたか？



緑茶を「1日に7杯以上」飲む人は 長生き 死亡が半分に!!

出典：静岡県高齢者コホート調査 Suzuki(2009) Annual Epidemiology

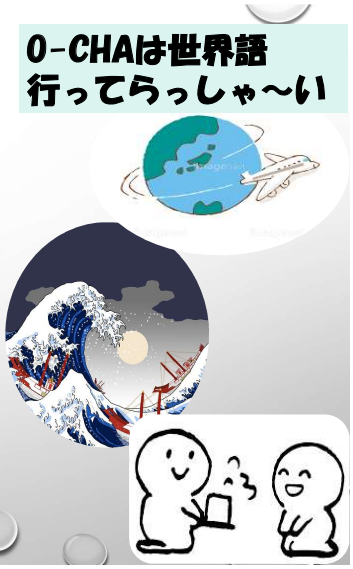






新茶シーズンには お茶が振る舞わ れる(H.Pより引用)





日本茶は軟水が良い

外国の水道は硬水が多い

こどもお茶小辞典より引用

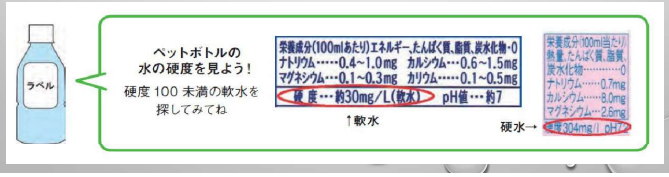
「うまみ」という言葉は外国語にはなかったけど、いまでは国際的な場でも認められ「UMAMI」（うまみ）として国際的な言葉になったんだよ！





硬水で日本茶を淹れると 香りが乏しく、味が薄くなる

硬度 60



日本文化をおみやげに

各種HPより引用

外国人が好きな日本文化10選
- 温泉
- 歌舞伎
- 着付け
- 茶道
- 殺陣
- 折り紙
- 書道
- 華道
- 浮世絵
- 食品サンプル



伝統的な衣服の文化
- 簪（かんざし）
- 着物（きもの）
- 甚平（じんべい）
- 下駄（げた）
- 草履（ぞうり）
- 浴衣（ゆかた）



折り紙は面白い



鶴のティバッグ





お茶のお菓子は大流行・。話も弾む

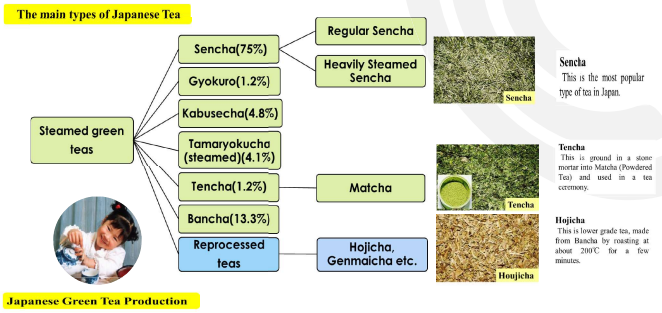


2025

WELLCOME TO UNIV. OF SHIZUOKA

Tea Science center

The main types of Japanese tea and production



Japanese tea is processed by steaming to stop oxidation, then kneading and drying. Steaming is a characteristic of Japanese green tea, and it is a method of heating tea leaves that is rare in the world.

Japanese tea can be divided into gyokuro and tencha, which are grown under cover, and sencha and bancha, which are the other types.

In addition, there is also a classification of tea that is repelled in a process such as sorting, that is, stem tea, sprout tea, powdered tea, and raw material tea for tea bags.

Let's try Sencha and Matcha



Sencha

It's the most popular tea in Japan

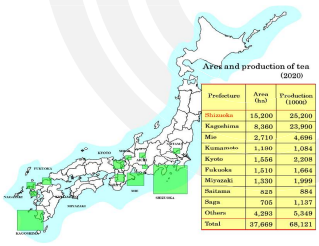
Matcha

It's a cultural tea in Japan



Japan's tea producing areas and production volumes





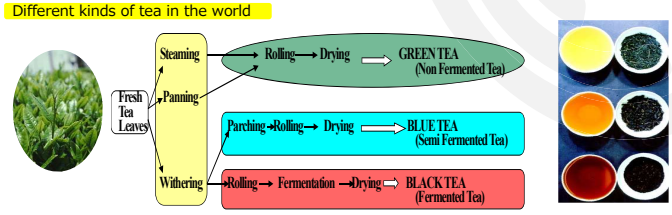
In Japan, tea farming is prolific mostly in the southwestern half of the Japan for adaptability of the climatic conditions of the tea growing.

The total production of tea in Japan in 2021 was about 78 thousand tons and area was about 38 thousand hectors.

General, Japanese green tea, produced from the beautiful tea fields, achieves the highest quality and the highest yield in the world. This is due to the introduction of superior cultivars and newly mechanized cultivation systems.

In Japan, you can sometimes see snow-covered tea gardens, but this is a rare and beautiful sight.
Also, shading is covered from sunlight/ to produce high grade tea like Gyokuro and Matcha.

Various types of tea can be made from the same tea leaves



In the long history of tea production, many types of tea have been developed.

In general, tea is classified depending on the degree of fermentation (activation of oxidizing enzyme contained in the leaves).

- Green tea (non-fermented tea): After being plucked, fresh leaves of tea immediately treated with high temperature in order to inactivation of oxidizing enzyme of leaves.
- Black tea (fermented tea): The leaves are withered, rolled, and incubated for 5 to 20 hours without applying high temperature for fermentation.

During this step (fermentation process), oxidizing enzyme are especially active and change catechin to the oxidized form.

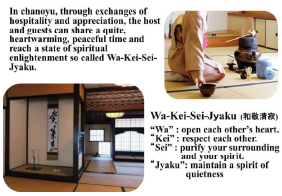
Matcha is one of the representative teas of Japan



Tencha, which are known as the finest tea in Japan, is made from the leaves grown under the ceiling-shelf covering.



Tencha, the raw material for matcha, is grown under cover. Cultivation under cover reduces the catechin content and increases the amino acid content. The tea leaves are steamed typically within 2-3 hours after plucking to inactivate the enzymes activities in the leaves and then dried without rolling. Tencha-ro consist of a furnace and an exhaust gas duct, and several steps perforated belt conveyers (3-5 steps) with brick walls. And, Tencha is grinded by the stone and becomes Matcha. Matcha for ceremony grade is ground by the special stone mill, designed for grinding tencha, rotated by a specially developed electric motor. The median particle diameter of matcha powder is less than 20 μm.





Matcha.
It is possible to consume vitamin A (beta carotene), vitamin E (tocopherol), dietary fiber etc which can not be ingested with tea brewed in teapot.

How to brew Japanese green tea

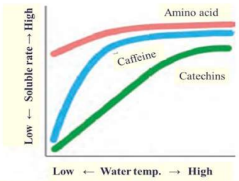


Image of the soluble rate of chemical component on different water temp.



The soluble rate of chemical component is also different depending on water temperature.

Amino acid elutes at low temperatures, but Caffeine and Catechin are hardly eluted. Major chemical component is easy to elute when the is high.

Regarding the taste of major temperature component:
- amino acid is Umami
- catechins is astringent
- caffeine is bitter

So, of course, by the different component amount, the taste of tea and the functions are different.

Standard Brewing Method for Japanese Green Tea

		Number of persons served	Volume of teacup	Volume of tea	Temperaure of hot water	Volume of hot water	Infusion time
		persons	ml	g	℃	ml	seconds
Gyokuro	High grade	3	40	10	50	60	150
	Middle grad	3	40	10	60	60	120
Sencha	High grade	3	100	6	70	170	120
	Middle grad	5	150	10	90	430	60
Houjicha		5	240	15	100	650	30
Bancha		5	240	15	100	650	30

This table shows the general methods to brewing of Gyokuro, Sencha, Houjicha and Bancha.

The hot water is lower and the amount of hot water is lower as much as tea that enjoys umami like gyokuro and high grade Sencha.

On the other hand, houjicha and bancha that enjoy the aroma have high hot water temperature and hot water volume.

Various functions of Catechin and Theanine

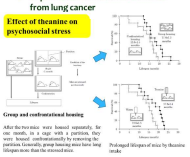
Functionalities of catechin

- Antioxidant
- Antimutagen
- Cancer-fighting
- Oxidation resistant
- Anti-atherogenic
- Lowers blood cholesterol
- Lowers fat absorption
- Antibacterial, antivirus
- Prevents cavities
- Improves intestinal flora
- Eliminates odors
- Controls blood pressure
- Etc. Etc. Etc.

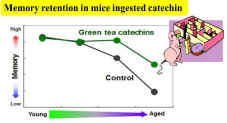
Functionalities of theanine

- Reduces blood pressure
- Regulates cranial nerves performance
- Prevents vascular dementia
- Strengthens anti-tumor agents
- Improves cell infiltration resistance from lung cancer

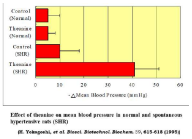
Effect of theanine on psychosocial stress



Memory retention in mice ingested catechin

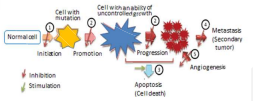


Senescence-accelerated mouse (SAMP10) shows memory decline with aging. As mice prefer a dark place, mice move into the dark box when placed in the light box. However, when mouse was given a weak electric shock through the floor of the dark box, mouse learned not to enter the dark room. Memory retention was tested one month later using same test. Memory decline was much suppressed in mice ingested green tea catechins than in control mice that ingested water.



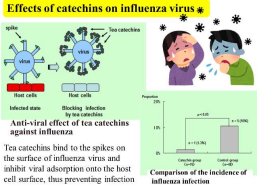
Effect of theanine on mean blood pressure in normal and spontaneous hypertensive rats (SHR)
(E. Yokogoshi, et al. Biosci. Biotechnol. Biochem. 59, 615-618 (1995))

Cancer development and actions of tea catechins



Cancer progresses through several stages as it develops including initiation, promotion, progression, and metastasis.
Green tea catechins have been shown to exert anti-cancer effects at each of these stages.

Effects of catechins on influenza virus



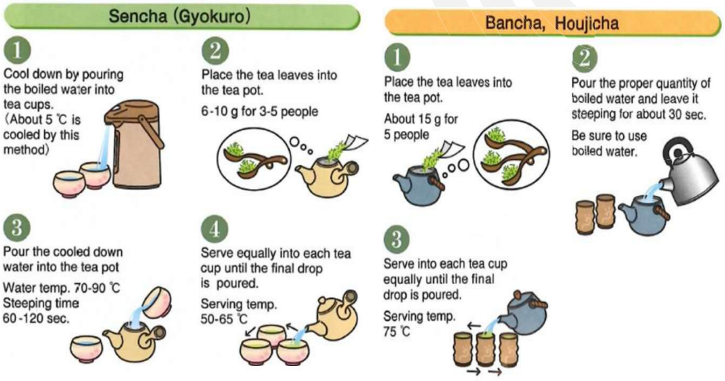
Anti-viral effect of tea catechins against influenza

Tea catechins bind to the spikes on the surface of influenza virus and inhibit viral adsorption onto the host cell surface, thus preventing infection

Comparison of the incidence of influenza infection

Modern life causes stress in many people. Long term stress is believed to trigger depression and cardiovascular diseases, and accelerate senescence. When psychosocial stress was applied to mice by confrontational housing, the survival time of mice was significantly shorter than of mice in group housing. However, by intaking theanine in these mice, their lifespan becomes longer. So, theanine suppresses senescence by reducing psychosocial stress

How to make Japanese tea



The point is to brew tea at a low temperature to enjoy the umami, and at a high temperature to enjoy the aroma.

Matcha is a highly functional superfood

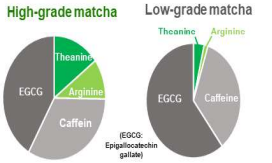


Modern life can cause stress in people, and the accumulation of stress is strongly linked to various diseases. Intervention of stress-induced alterations with dietary supplements is a potential therapeutic strategy for a healthy life. Reducing stress with matcha may become a new health-giving strategy for achieving good daily life.



The power of theanine in matcha

Theanine exhibits an excellent stress-reducing effect on mice and humans. However, the effect of theanine is antagonized by caffeine and epigallocatechin gallate (EGCG), which are two major components of green tea. In contrast, the stress-reducing effect of theanine is enhanced by arginine, which is the second most abundant amino acid in Japanese matcha. An effective stress-reducing outcome is only possible when the molar ratio of (caffeine (C) + EGCG (E)) / (theanine (T) + arginine (A)) is 2 or less. Matcha with a CE/TA ratio of 2 or less is high-grade matcha, and if the ratio is greater than 2, it is a low-grade matcha in terms of reducing stress.

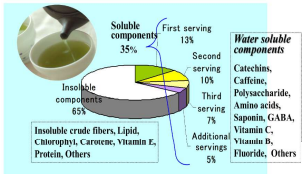


CE/TA = 1.79

CE/TA =10.64

Molar ratio of CE/TA = $\frac{\text{Caffeine (C) + EGCG (E)}}{\text{Theanine (T) + Arginine (A)}}$

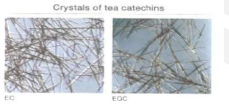
Physiological functions of Japanese green tea components



Physiological functions of green tea components

Green Tea Components	Contents	Functiors
Catechins	10~18%	Anti-oxidative, radioprotective, Anti-mutagenic, Anti-tumor, Enzyme inhibitory, Anti-hypercholesterolemic, Anti-hyperglycemic, Fat reducing, Anti-hypertensive, Anti-ulcer, Anti-bacterial etc.
Caffeine	3~4%	Removal of fatigue, Sleepy feeling, Diuretic
Vitamin C	150~250mg%	Removal of stress, Cold prevention
Vitamin B	1.4mg%	Excitometabolic action of carbohydrates and amino acids
Vitamin E	25~70mg%	Anti oxidative, Aging prevention
γ amino butyric acid	0.1~0.2%	Anti hypertensive
Flavonoids	0.6~0.7%	Halitosis prevention
Theanine	0.6~2%	Anti hypertensive

Green tea contains about 35% water soluble compounds, including catechins, caffeine and amino acids et al.
On the other hand, the remaining 65 % of the components of tea are water insoluble compounds, including fiber, vitamin E, carotene, protein and chlorophyll et al.
In the case of serving green tea, the 13% of soluble component in the green tea dissolves in hot water with first serving. And second serving is 10%, and third serving is 7%.





Catechins, caffeine and theanine are the most important chemicals and catechins shows various physiological functions, such as anti-oxidative, Anti-cancer, fat reduce et al. Caffeine show removal of fatigue, sleepy feeling. Theanine show anti-hypertensive effects. The benefits of tea drinking in both aspects of mental and physical health have been discussed for thousand years in China and many other countries where the tea is consumed. Recently, with the advance of modern chemistry, components of tea have been analyzed and health benefits argued in the past been attributed to the tea element. In particular, as for catechins in green tea a great many effects have been studied and a number of functionalities have been proved.



THANK YOU

THIS ONCE-IN-A-LIFETIME

ENCOUNTER IS A TREASURE

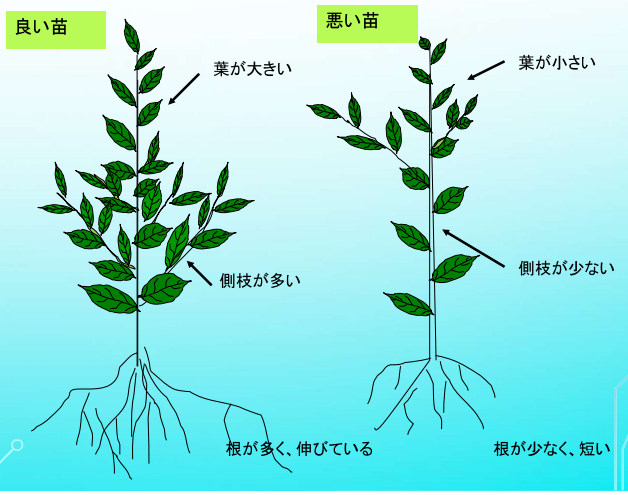
2025/07 山東省日照市



特別茶業セミナー

静岡県立大学　茶学総合研究センター中村順行

栽植方法　良い苗とは

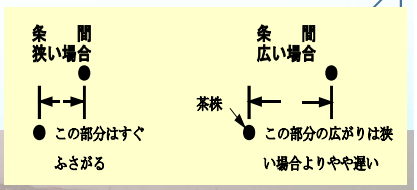


1．茶園の機械化を目指した早期成園化にむけて



栽植方法　栽植密度

高さん　の　実証茶園



	うね幅(m)	株間(cm)	条間(cm)	10a当たり苗木本数(本)
単条植え	1.5	30～45	―	2222～1481
	1.8	30～45	―	1852～1235
複条植え	1.5	60～90	30	2222～1481
	1.8	60～90	30	1852～1235
	1.8	50～80	45～60	2222～1389

早期成園化のための条件

早期成園化

- **土壌条件**：新改植時の表土扱い、物理性、生物性、化学性改善
- **管理条件**
  - **栽植方法**：苗の種類、素質、定植方法、栽植密度
  - **仕立て**：品種、生育に応じた仕立
  - **施肥・土づくり**：施肥方法、有機質資材の施用
  - **病害虫防除**：適期防除
  - **気象災害**：干害、寒害、風害、凍霜害対策
  - **その他**：除草等



土壌改良資材・元肥の投入・混和

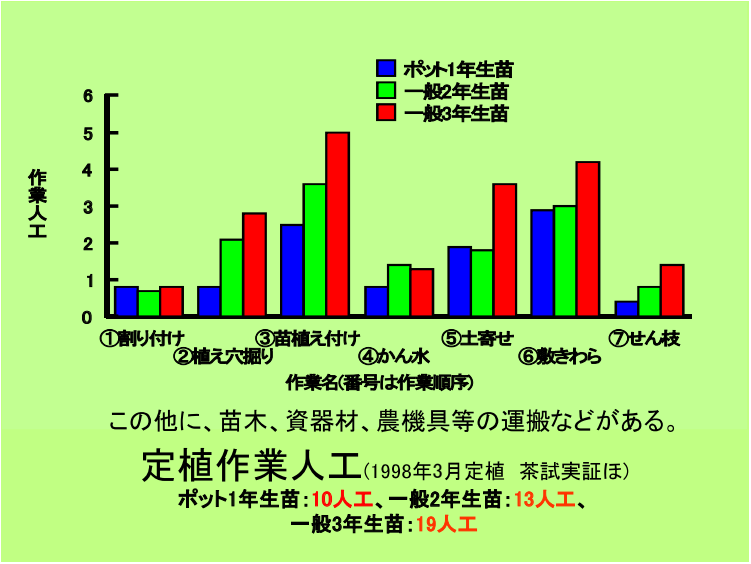


歩行型堆肥散布機による堆肥の投入



土とよく混ざるよう混和





この他に、苗木、資器材、農機具等の運搬などがある。

定植作業人工(1998年3月定植　茶試実証ほ)

ポット1年生苗：10人工、一般2年生苗：13人工、
一般3年生苗：19人工







マルチ園での植え付け作業

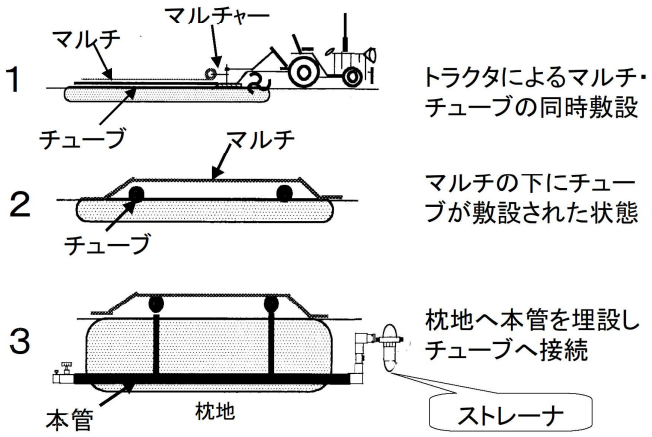


パックンを使用
しての植え付け

植え付け後
の状態



マルチとチューブの同時敷設



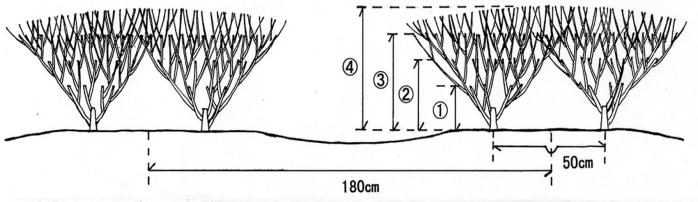
仕立て方法

従来の仕立て

	せん枝位置（cm）
定植時3月	15～20
2年目3月	20～25
3年目3月	30～35
3年目6月	35～40
3年目11月	45～50

早期成園化仕立て

	せん枝位置（cm）
① 定植時3月	15～20
② 2年目3月	25～30
③ 2年目6月	35～40
④ 2年目11月	45～50





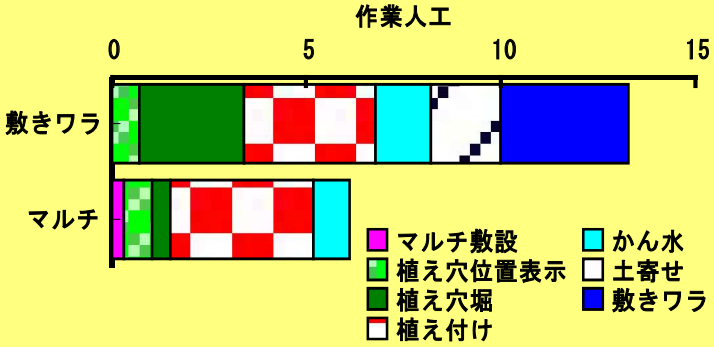
ポット苗定植当年の様子



マルチや間作には雑草防除や有機物の補給などの効果もある



地力をつけるためにも有機物の補給が重要



敷きワラ園とマルチ園の定植作業人工

(1997年3月定植　茶試実証ほ)

定植3カ月後



定植2年後



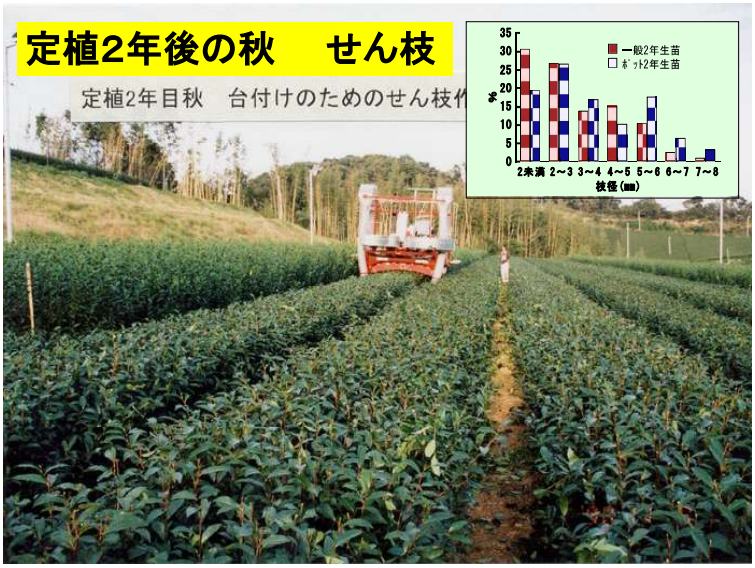
施肥

	窒素	りん酸	カリ
定植前　2～3月	10	14	7
定植後　5月	2	1	1
6月	2	1	1
7月	2	1	1
8月	2	1	4
計	20	20	14

かん水

幼木期には根が浅く、干ばつ害を受けやすい。
pF2.3(深さ20cm)を目安にかん水を行うことが重要。

定植2年後の秋　せん枝



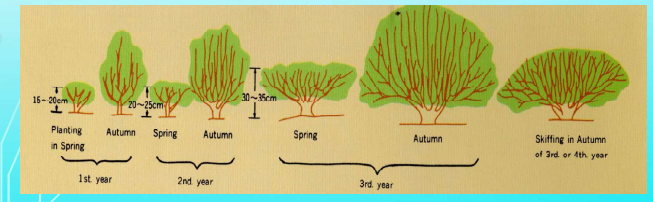
植え付けから収穫までのせん枝管理


Zigzag Planting of paperpot cuttings



Young tea field (First year after planting)


Tea field（Three year after planting)



Method of frame formation of tea plant

定植3年目一番茶摘採



2. 手摘みと機械摘みの違い



手摘みと鋏摘みによる違い



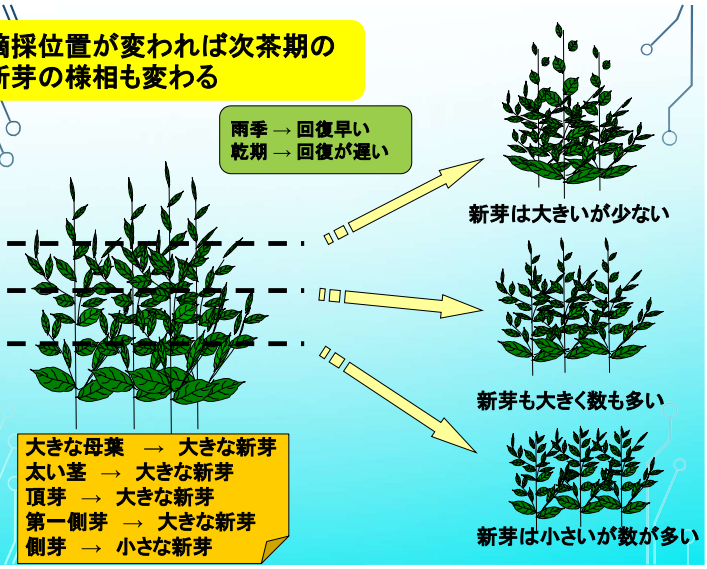
☆ 新芽を選んで摘む
☆ 摘採能率は悪い
10 -15kg/day
☆ 高級茶向き



☆ 新芽を固定した高さで摘む
☆摘採能率は高い
700 –1000kg/day
(二人用可搬型摘採機)
☆ 中級茶向き

摘採位置が変われば次茶期の新芽の様相も変わる

雨季 → 回復早い
乾期 → 回復が遅い

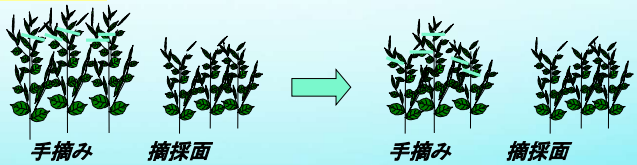


大きな母葉 → 大きな新芽
太い茎 → 大きな新芽
頂芽 → 大きな新芽
第一側芽 → 大きな新芽
側芽 → 小さな新芽

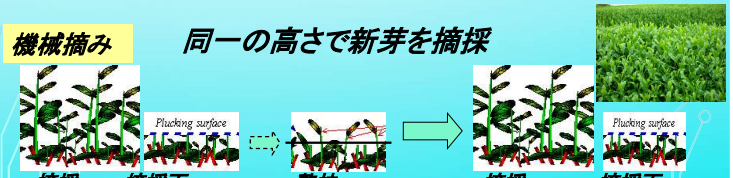
手摘みと機械摘みにおける茶芽の違い

機械摘みでは新芽の生育を揃えることが非常に重要
⇒亜熱帯地域では、気候・品種の違いなどから芽を揃えることがやや困難

手摘み　*遅れ芽も含め萌芽し、伸長した新芽の全てを摘む*



機械摘み　*同一の高さで新芽を摘採*



機械による更新作業







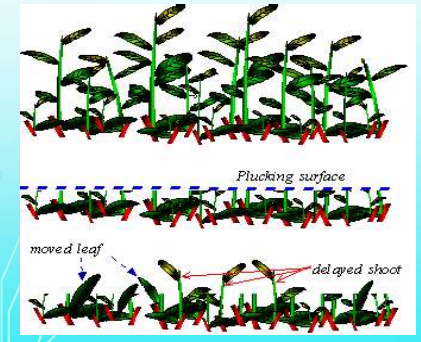
Portable pruning machine



Riding pruning machine

機械摘みには整枝は必須

摘採後、次の茶期の新芽を揃って生育させるためには茶株面を均一にする必要がある



整枝は摘採後には必ず行い、遅れ芽や残った成葉を除去するとともに、茶株面を均一にし次茶期の萌芽を揃える効果がある。整枝時期は、摘採7～14日後。

乗用型摘採機による摘採



Rale-tracking plucking machine



Small Riding-type plucking machine with Harvest Bag





Riding-type plucking machine

3．茶園の施肥管理について



標準的な施肥時期及び成分量

○静岡県における茶園の施肥基準の見直し

(kg/10a)

		窒素	リン酸	カリウム
平成7年	普通成木園	54.0	18.0	27.0
	生育良好園	80.0	27.0	40.0
平成11年	普通成木園	54.0	18.0	27.0
	多収成木園	66.0	20.0	30.0
平成14年	成木園（一本化）	54.0	18.0	27.0

資料：静岡県土壌肥料ハンドブック（平成7年3月）、持続的農林業を推進す土壌肥料ハンドブック（平成11年3月、平成17年3月）より作成



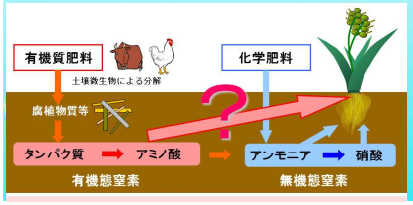
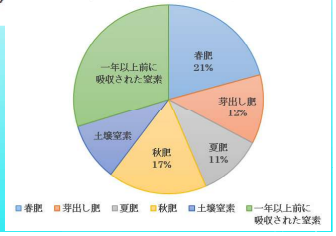
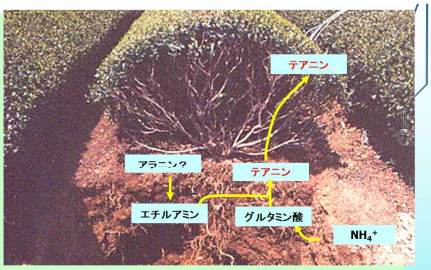


図1　一番茶新芽の窒素の由来

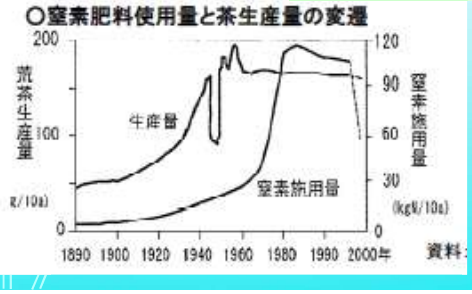


施肥量の推移





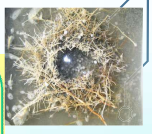
○窒素肥料使用量と茶生産量の変遷

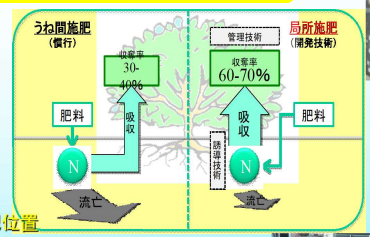




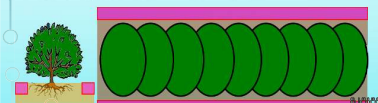
施肥量削減下における高品質化

局所施肥(40kg)により
窒素収奪率60～70%
年間収量20%増
（一番茶N率：5.5%）

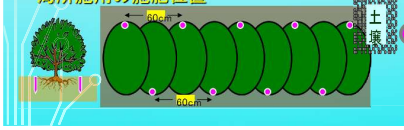




側条（横行）施用の施肥位置



局所施用の施肥位置

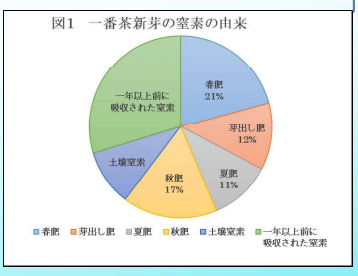




施肥量と施肥時期の考え方

(1)施肥量
施肥量は、摘採やせん枝による養分の収奪を肥料で補 うという考えにより、葉中の各要素含量、収量、施用する各要素の利用率等を考慮して算出する。成木園では、**年間10a 当たり、窒素45kg、リン 酸18kg 、カリ22.5kg** が基準。

図1　一番茶新芽の窒素の由来



(2)施肥時期
施肥時期とその割合は、茶樹の生育、養分吸収の時期や養分の損失、濃度障害等を考慮して決められている。一般的に、春肥は3月上旬~中旬に年間の30 %、芽出し肥は10%、夏肥は6月上旬に30%、秋肥 は8月下旬~9月上旬に30%を施用する。

施肥低減技術

○ 茶は好アンモニア作物であることに加え、遊離アミノ酸やアミドの含量を高めて品質の向上を図るために、他の作物に比較して窒素肥料を多用する傾向にある。
○ しかし、近年の肥料高騰による生産費の増加に加え、地下水への硝酸態窒素の流亡や亜酸化窒素の発生など環境への影響が指摘されている。
○ そこで、肥料の利用効率を高め、使用量を低減させる取り組みが行われている。

機能性肥料



肥料成分が徐々に溶出するため、溶脱による損失を回避でき、施肥量を削減できる。主に肥効調節型肥料と石灰窒素が用いられる。

樹冠下施肥



肥料吸収能力の高い樹冠下へ施肥することで肥料の利用率を向上させる。液肥や緩効性肥料を用いる。

畝間マルチ



畝間にマルチを敷設することで、窒素の溶脱を押さえ、施肥量も削減できる。

深層施肥



茶は好アンモニア作物であるため、硝酸化成が緩慢で、窒素の移動を抑制できる畝間深層に施肥し、利用率の向上を図る。

4. 今話題の抹茶生産について



遮光による被覆特性の品種間差異(静岡)

参考:白葉茶を狙っての強遮光処理

被覆による葉色の変異には品種間差異がある

品種名	無被覆区	強遮光処理区	無処理区に対する強遮光処理区の収量性
	葉色(SPAD値)		%
山の息吹	30.1	9.7	45.8
さえみどり	33.7	13.5	80.8
つゆひかり	35.4	12.9	35.6
めいりょく	42.2	9.7	32.7
香駿	39.5	15.0	40.4
さやまかおり	44.7	17.5	32.0
かなやみどり	42.8	16.9	28.6
おくひかり	43.6	15.5	24.8
べにふうき	42.1	10.5	24.5
さわみずか	40.2	13.6	32.5
おくみどり	43.3	13.8	31.1
やぶきた	35.5	11.8	42.3

茶研セのデータを改変



抹茶の特質



1. 際立った旨味 ⇒品種と施肥管理
2. 特徴ある香り
   - ・覆い香 ⇒被覆技術と施肥管理、品種
   - ・焙炉香 ⇒てん茶炉で生み出される風味
   - ・臼挽き香 ⇒石臼で挽かれることにより生じる風味
3. 美しい色相 ⇒品種、被覆技術、加工技術、粉砕技術
4. 飲み心地 ⇒粉砕方法、粒密度



38

遮光による被覆特性の品種間差異(静岡)

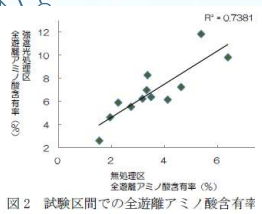


図2 試験区間での全遊離アミノ酸含有率

☆無処理でアミノ酸含量の高い品種は被覆をしても高くなる。
☆被覆により、アミノ酸含量の高まる割合には品種間差異がある



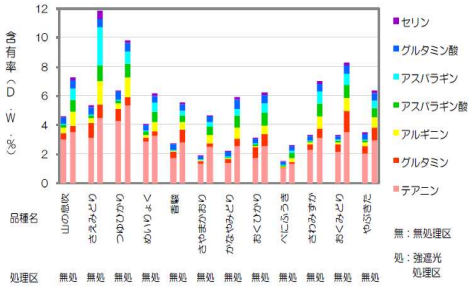


図1 強遮光処理が供試品種の全遊離アミノ酸含有率に及ぼす影響

てん茶用品種の特性

茶道用(加工用ではない)

1. 葉が薄いこと
2. 葉脈が柔らかいこと
3. 被覆特性に優れていること
4. 30日被覆で、収量が確保できること
5. 肥効がよいこと
6. 自然仕立てで芽揃いが良いこと
7. 挽いたときの色は緑が鮮やかで濃いこと
8. 味は、アミノ酸が多く、のど越しが良いこと
9. 点てたときの泡立ちが良いこと など

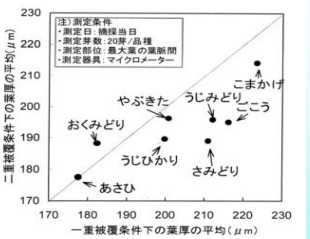


図2 被覆方法の違いによる新葉の葉厚の分布



39

中国における抹茶の標準

表1 官能品質

級別	外形		内質	
	色沢	顆粒	香気	湯色	滋味
一級	鮮緑明亮	柔軟細膩均匀	覆蓋香顕著	濃緑	鮮純味濃
二級	翠緑明亮	細膩均匀	覆蓋香明顕	緑	純正味濃



表2 理化学指標

項目	指標 一級	二級
粒度(D60)	18μm 以下	
水分(質量分率)/%	6.0 以下	
総灰分(質量分率)/%	8.0 以下	
テアニン総量(質量分率)/%	1.0 以上	0.5 以上

注:D60はサンプル総量の60%

五感で学ぶ
茶学スキルアップ講座



2025　08.06
藤枝市生涯学習センター

静岡県立大学
茶学総合研究センター

お茶 って　どれ？　　上級編



A
サザンカ

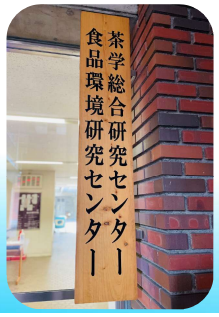


B
お　茶



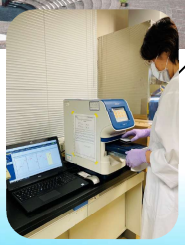
C
ツバキ

静岡県立大学
ちゃがくそうごうけんきゅう
茶学総合研究センター









なぜ、茶と親戚のツバキやサザンカは飲まれないのか？



お茶には

テアニン：
アミノ酸の一種、植物のなかでお茶にしか含まれない、ホッとする作用。うま味成分

カテキン：
最強のポリフェノール。酸化を防ぐ物質、渋味や苦味の成分。薬草。

カフェイン：
嗜好飲料には欠かせない興奮作用。コーヒーにも含まれる。苦味成分。

お茶 って　なに？　　どれがお茶？



A
どくだみ茶



B
麦　茶



C
お　茶

チャノキから作られた茶は長い間嗜好飲料として安心して飲まれてきた歴史を持つが、これら茶葉を用いない飲料にも「茶」と名づけることで安心して飲める飲料であるというイメージを与えたものとする説もある

お茶にはさまざまな種類がある



どれが煎茶か わかりますか？



A
ほうじ茶



B
釜炒り茶



C
煎　茶



お茶の種類により色も変わる

味の体験

４つのお茶を飲んでもらい
自分が感じた味に丸を付ける

あまみ　うまみ　さんみ　しぶみ　えんみ　にがみ

- 碁石茶　甘味　うま味　酸味　渋味　塩味　苦み
- かぶせつゆひかり　甘味　うま味　酸味　渋味　塩味　苦み
- サンルージュ　甘味　うま味　酸味　渋味　塩味　苦み
- 苦丁茶　甘味　甘味　うま味　酸味　渋味　塩味　苦み
- 抹茶　甘味　甘味　うま味　酸味　渋味　塩味　苦み
- 一番感じた味◎　次に感じた味○

急須のお茶とペットボトルのお茶の違い

急須で淹れるお茶
茶10g、430ml

ペットボトル
茶　３～5g/500ml



静岡県環境衛生科学研究所報告より



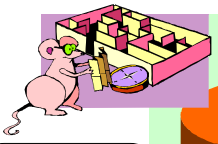


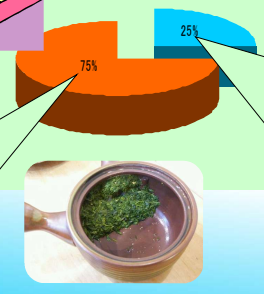
急須で淹れるお茶
50～100円　茶10g、430ml

ペットボトルのお茶
150円/500ml

お茶の成分と効能

せいぶん　こうのう





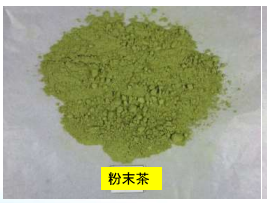


不溶性成分
- ☆**食物繊維(20～30%)**；便秘予防、大腸がん予防、心疾患予防
- ☆**たんぱく質(24%)**；栄養
- ☆**βカロテン(20mg%)**；**抗酸化**、抗がん、抗糖尿、抗心疾患、免疫活性
- ☆**ビタミンE(25~70mg%)**；**抗酸化**、抗がん、免疫活性
- ☆**クロロフィル(0.80%)**；がん予防、抗突然変異、抗腫瘍、免疫活性

水溶性成分
- ☆**カテキン類(10～18%)**；**抗酸化**、抗菌、抗がん、生活習慣病予防、消臭、抗アレルギーなど
- ☆**カフェイン(3～4%)**；眠気防止、強心、二日酔い防止
- ☆**フラボノール(0.6～0.7%)**；**抗酸化**、抗がん、免疫活性
- ☆**ビタミンC(200mg%)**；**抗酸化**、免疫活性
- ☆**ビタミンB(1.4mg%)**；**抗酸化**、口内炎予防
- ☆**サポニン(0.1%)**；抗喘息、抗菌、血圧効果
- ☆**テアニン(0.6～2%)**；リラックス、血圧効果

などなど

粉末茶と抹茶の違い　知ってるかな～

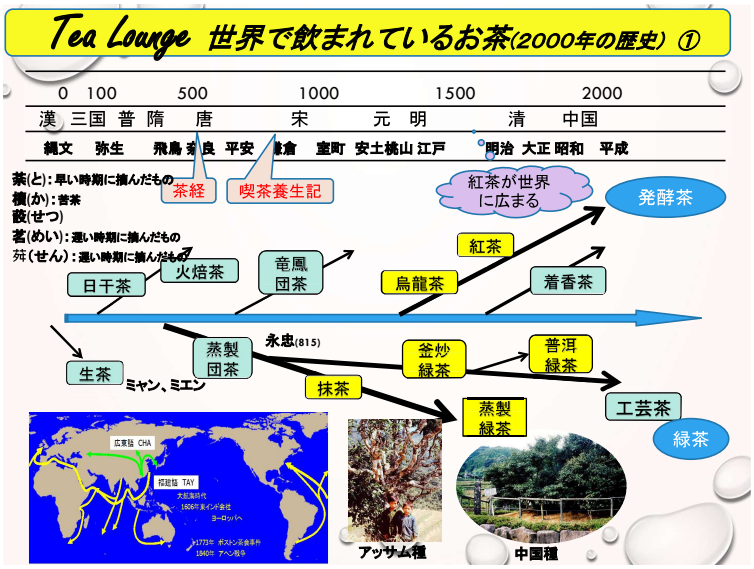




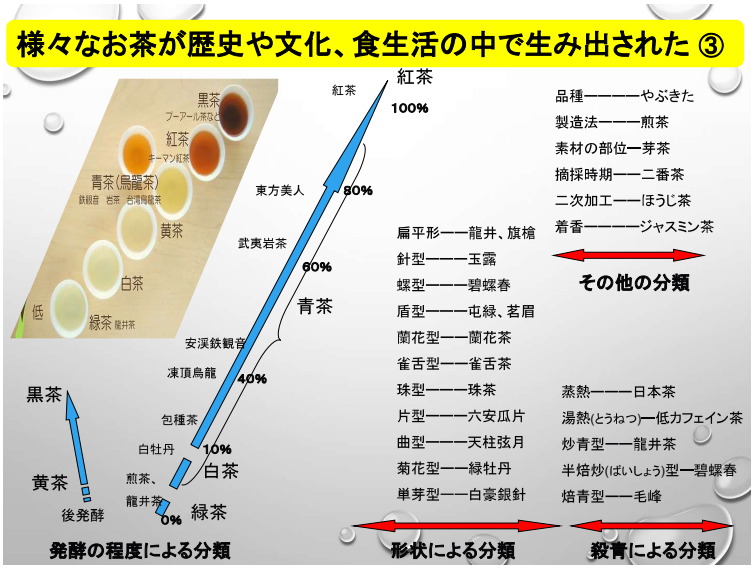


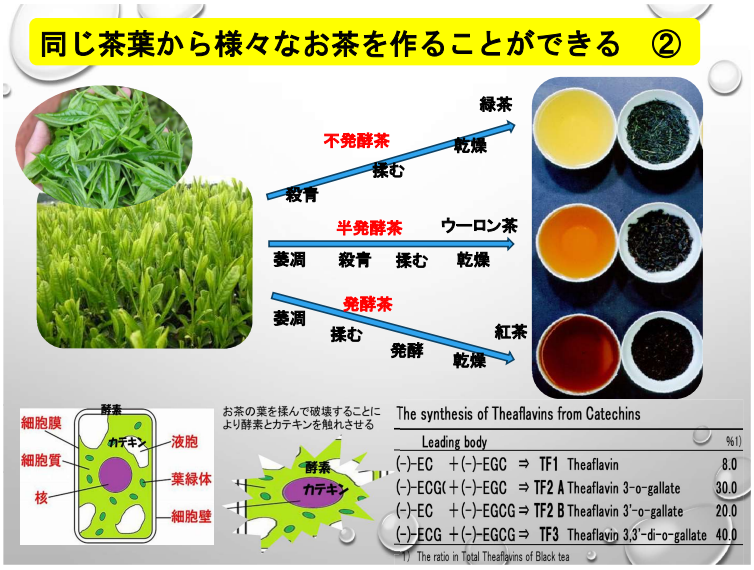
粉末茶：煎茶などを粉砕機などで粉末にしたもの
抹　茶：碾茶を茶臼(ちゃうす)などで微粉末にしたもの
　　碾茶：覆下栽培した茶葉を揉まずに乾燥したもの
粉　茶：仕上げ過程でふるい分けされた粉末状のお茶

抹茶は緑色が濃く、うま味や香りが強い


Tea Lounge 世界で飲まれているお茶(2000年の歴史) ①
0 100 500 1000 1500 2000
漢 三国 普 隋 唐 宋 元 明 清 中国
縄文 弥生 飛鳥 奈良 平安 鎌倉 室町 安土桃山 江戸 明治 大正 昭和 平成
茶(と):早い時期に摘んだもの
櫝(か):苦茶
酘(せつ)
茗(めい):遅い時期に摘んだもの
荈(せん):遅い時期に摘んだもの
茶経
喫茶養生記
紅茶が世界に広まる
発酵茶
紅茶
烏龍茶
着香茶
日干茶
火焙茶
竜鳳団茶
生茶
蒸製団茶
永忠(815)
釜炒緑茶
普洱緑茶
抹茶
蒸製緑茶
工芸茶
緑茶
ミャン、ミエン
アッサム種
中国種


お茶の飲み方の多様性 ④


様々なお茶が歴史や文化、食生活の中で生み出された ③
黒茶
青茶(烏龍茶)
紅茶
黄茶
白茶
緑茶
紅茶
100%
東方美人
80%
武夷岩茶
60%
青茶
安渓鉄観音
凍頂烏龍
40%
包種茶
白牡丹
10%
白茶
煎茶、龍井茶
0%
緑茶
黒茶
黄茶
後発酵
発酵の程度による分類
品種――やぶきた
製造法――煎茶
素材の部位―芽茶
摘採時期――二番茶
二次加工――ほうじ茶
着香――ジャスミン茶
その他の分類
扁平形――龍井、旗槍
針型――玉露
螺型――碧螺春
盾型――屯緑、茗眉
蘭花型――蘭花茶
雀舌型――雀舌茶
珠型――珠茶
片型――六安瓜片
曲型――天柱弦月
菊花型――緑牡丹
単芽型――白豪銀針
形状による分類
蒸熱――日本茶
湯熱(とうねつ)―低カフェイン茶
炒青型――龍井茶
半焙炒(ばいしょう)型―碧螺春
焙青型――毛峰
殺青による分類


同じ茶葉から様々なお茶を作ることができる ②
不発酵茶
萎凋
殺青
揉む
乾燥
緑茶
半発酵茶
ウーロン茶
萎凋
殺青
揉む
乾燥
発酵茶
萎凋
揉む
発酵
乾燥
紅茶
細胞膜
細胞質
核
酵素
カテキン
液胞
葉緑体
細胞壁
お茶の葉を揉んで破壊することにより酵素とカテキンを触れさせる
酵素
カテキン
The synthesis of Theaflavins from Catechins
Leading body %1)
(-)-EC +(-)-EGC ⇒ TF1 Theaflavin 8.0
(-)-ECG +(-)-EGC ⇒ TF2 A Theaflavin 3-o-gallate 30.0
(-)-EC +(-)-EGCG ⇒ TF2 B Theaflavin 3'-o-gallate 20.0
(-)-ECG +(-)-EGCG ⇒ TF3 Theaflavin 3,3'-di-o-gallate 40.0
1) The ratio in Total Theaflavins of Black tea

令和7年度　ふじのくに学(お茶)



茶の機能と多用途利用

茶学総合研究センター
中村順行

喫茶養生記(栄西：1211)



茶者養生之仙藥也　延齢之妙術也



①茶は身体衰弱、意志消沈のときは、気力を強くする。
②茶は人を愉快な気持ちにさせ、酒の酔いを醒まし、睡気を起こさない。
③茶は小便の通じが良く、喉の渇きをとりさり、消化不良をなくす。
④茶は身を軽くし、脚気によい。
⑤茶は精神を整え、内臓を和らげ、身体の疲労をやすらかに除く。



佐賀県背振山



お茶の始まり

HPより引用



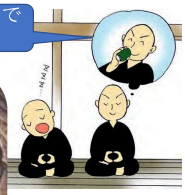
神　　農

西暦500年前後に陶弘景(452-536)がまとめた『神農本草経』に「**神農嘗百草、日遇七十二毒、得茶而解之**」



達磨和尚

修行のとき、眠気を覚ますため、まゆげをそぎ落としたのが湯に入り、お茶になったと言われる。



お茶の別名は
めざまし草

日本にも仏教とともに伝来し、文化的にも大きく育て上げてきた

ヨーロッパにも万能薬として紹介



An Exact Description of the Growth, Quality and Vertues of the Leaf TEA

TEA and COFFEE

トーマス・ギャラウエイの出した茶の宣伝広告(1657)



茶は飲料としてよりも万能薬として宣伝
「頭痛、結石、水腫、壊血病、記憶喪失、下痢などなど」

お茶は薬草？



薬草 ⇒ 嗜好品

最古の薬書
(後漢1～2世紀)



Wikipediaより引用

茶は上薬
陶弘景は「神農本草経集注」により苦菜を茶とした





茶の味は味は苦く、性質は寒。効能は五臓（肝、心、脾、肺、腎）の病気、食べ過ぎによる胃もたれを治し、長く服用すれば気分を安らかにし、元気をまし、身を軽くし、老化にも耐えうる

日本の三大スーパーフード

スーパーフードの定義
栄養バランスに優れ、栄養価が高い食品。あるいは、ある一部の栄養・健康成分が突出して多く含まれる食品であること。
一般的な食品とサプリメントの中間にくるような存在で、料理の食材としての用途と健康食品としての用途をあわせもつ。



味噌



納豆





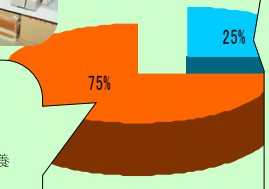
緑茶
　抹茶は茶のすべての栄養素を取り込むことが可能

スーパーフードは1980年代頃のアメリカやカナダで、食事療法を研究する医師や専門家の間で、有効成分を突出して多く含む食品に対して「スーパーフード」という言葉が使われはじめた。

お茶の機能性成分







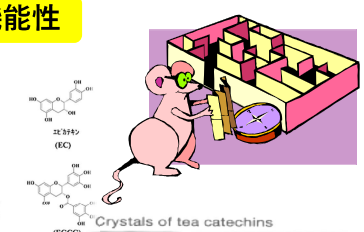
不溶性成分
- ☆**食物繊維(20～30%)**；便秘予防、大腸がん予防、心疾患予防
- ☆**たんぱく質(24%)**；栄養
- ☆**βカロテン(20mg%)**；**抗酸化**、抗がん、抗糖尿、抗心疾患、免疫活性
- ☆**ビタミンE(25～70mg%)**；**抗酸化**、抗がん、免疫活性
- ☆**クロロフィル(0.80%)**；がん予防、抗突然変異、抗腫瘍、免疫活性

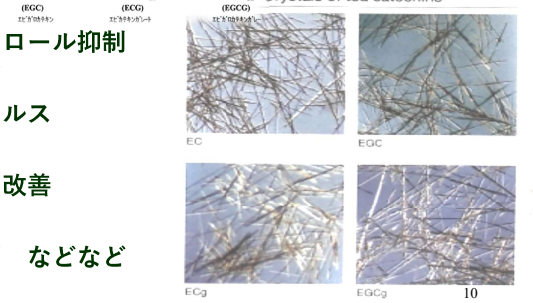
水溶性成分
- ☆**カテキン類(10～18%)**；**抗酸化**、抗菌、抗がん、生活習慣病予防、消臭、抗アレルギーなど
- ☆**カフェイン(3～4%)**；眠気防止、強心、二日酔い防止
- ☆**フラボノール(0.6～0.7%)**；**抗酸化**、抗がん、免疫活性
- ☆**ビタミンC(200mg%)**；**抗酸化**、免疫活性
- ☆**ビタミンB(1.4mg%)**；**抗酸化**、口内炎予防
- ☆**サポニン(0.1%)**；抗喘息、抗菌、血圧効果
- ☆**テアニン(0.6～2%)**；リラックス、血圧効果

などなど

カテキン類による多様な機能性

- 抗酸化
- 抗突然変異
- 抗がん
- 酸化防止
- 抗動脈硬化
- 血中コレステロール抑制
- 脂肪吸収抑制
- 抗菌、抗ウイルス
- 虫歯予防
- 腸内フローラ改善
- 消臭
- 血圧上昇抑制　などなど





主要茶成分の機能性

表　茶の主要三次機能(機能性)成分の特性と用途

成　分	機　能　性	用　途
カテキン類	抗酸化、抗突然変異、抗がん、コレステロール低下、血圧上昇抑制、血糖上昇抑制、血小板凝集抑制、抗菌、抗ウイルス、虫歯予防、抗アレルギー、消臭	食品酸化防止、抗菌剤、脱臭剤、抗虫歯剤など
フラボノール	毛細血管抵抗性増加、抗酸化、血圧降下、消臭	脱臭剤
カフェイン	中枢神経興奮、睡眠防止、強心、利尿、抗喘息、代謝亢進	眠気防止剤、感冒剤、強心剤、アレルギー軽減剤
ビタミンC	抗壊血病、抗酸化、がん予防	酸化予防剤
ビタミンE	抗酸化、がん予防、抗不妊	酸化防止剤
γアミノ酪酸	血圧上昇抑制、抑圧性神経伝達	ギャバロン茶
テアニン	興奮抑制、リラックス効果、血圧低下、脳・神経機能調節	神経機能調節剤

カテキン類による抗がん作用

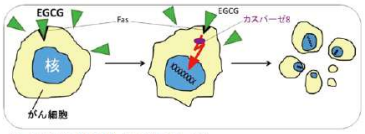
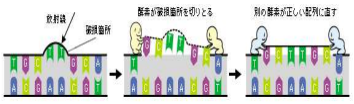


図1　EGCGによるアポトーシス誘導のメカニズム
EGCGが細胞表面のFasタンパク質に結合すると、その信号によりカスパーゼ8が活性化され、最終的にDNAの分解、細胞の断片化が起こり、細胞が死ぬ。



カテキンなどによるDNA修復作用



図1　茶カテキン類による発がん過程の抑制効果

茶の機能に関する代表的書籍



がんと緑茶に関する疫学的調査研究のまとめ

表１　がんと緑茶に関する疫学調査研究(伊勢村護)

	前向きコホート研究		症例対照研究	
がんの部位	リスク軽減あり	リスク軽減なし	リスク軽減あり	リスク軽減なし
大腸	3	6	4	3
肺	0	4	2	3
胃	2	6	8	8
食道	0	2	4	5
乳房	3	5	3	0
前立腺	2	1	2	0
卵巣	1	0	2	0
すい臓	0	2	2	1
腎臓、膀胱	0	1	1	4
肝臓	1			
子宮内膜			2	1
甲状腺	1	1		
血液	1			

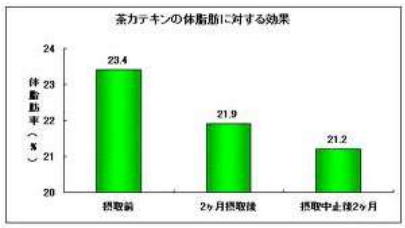
データは、～緑茶と健康のメカニズム～　機能効用ナビゲーション 2013
(静岡県経済産業部農林業局茶業農産課)



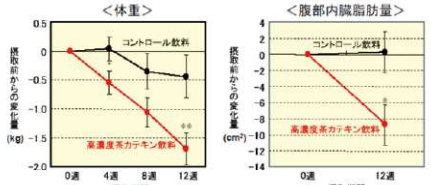
前向きコホート研究:
まだ病気になっていない人達を対象に調査し、数年後の追跡で発病を調査する方法

症例対照研究:
特定の病気が発症した人を対象に、健常人との比較調査する方法

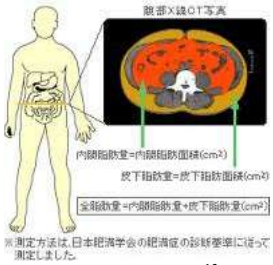
カテキン類による抗体脂肪抑制作用







茶カテキンの継続摂取による体脂肪低減効果[4]



※測定方法は、日本肥満学会の肥満症の診断基準に従って測定しました。

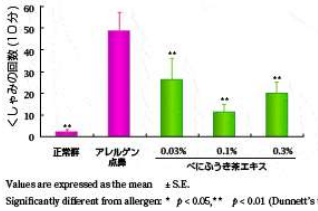
抗アレルギー効果



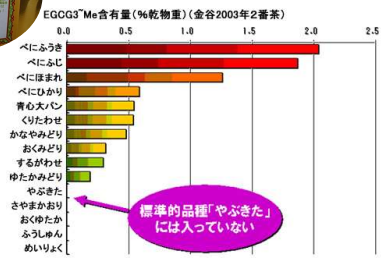




② アレルギー性鼻炎モデルに対するべにふうき茶エキスの効果

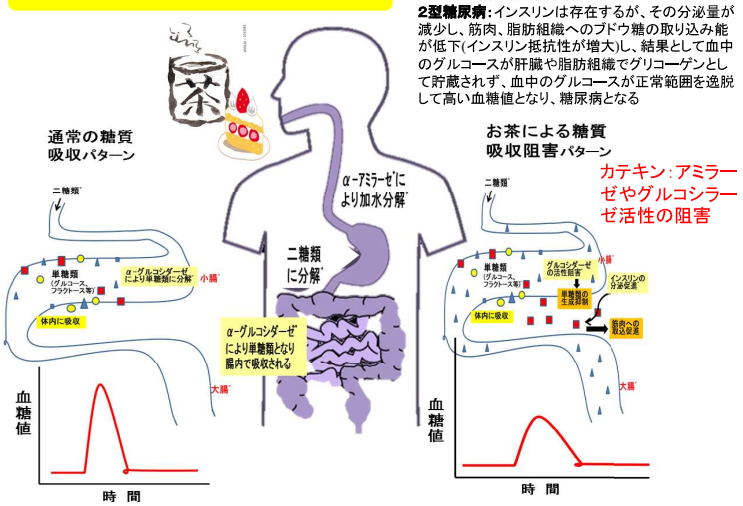


Values are expressed as the mean ± S.E.
Significantly different from allergen: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ (Dunnett's test)



カテキンによる抗糖尿作用

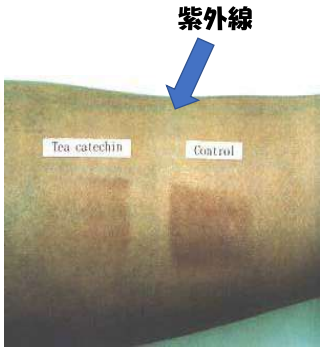
1型糖尿病：膵臓のβ細胞の破壊によるインスリン欠乏により、高血糖、糖尿病へと至る。
2型糖尿病：インスリンは存在するが、その分泌量が減少し、筋肉、脂肪組織へのブドウ糖の取り込み能が低下(インスリン抵抗性が増大)し、結果として血中のグルコースが肝臓や脂肪組織でグリコーゲンとして貯蔵され、血中のグルコースが正常範囲を逸脱して高い血糖値となり、糖尿病となる



美肌にカテキン効果

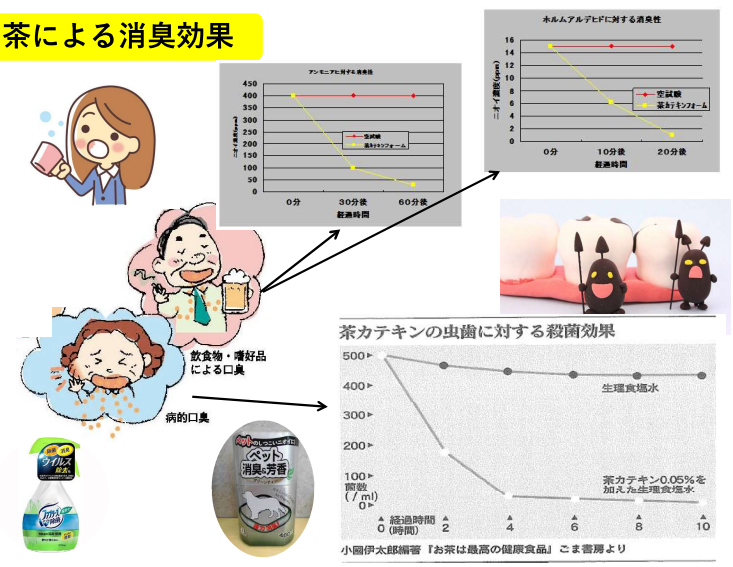


活性酸素から肌細胞が攻撃されると、メラニンが次々と作られます。



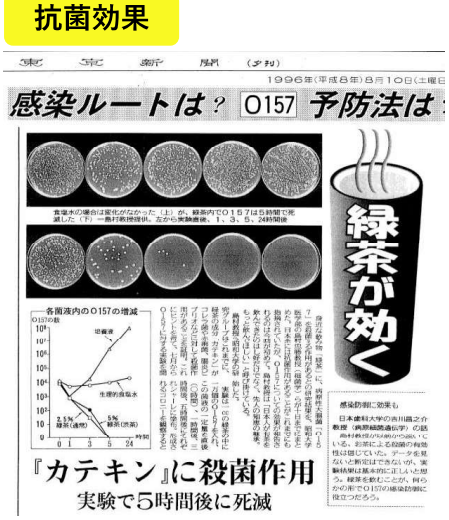
成人男性の腕２カ所に、紫外線の一種UV-B波を５分間、６日間照射
２カ所のうち一方に照射前に毎回１%のカテキン液を塗布
（カテキン液＝エタノール水99g＋カテキン1g）
（他方にはエタノール水のみを塗布）

茶による消臭効果



小國伊太郎編著『お茶は最高の健康食品』こま書房より

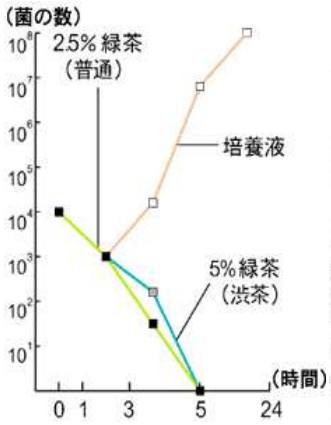
抗菌効果

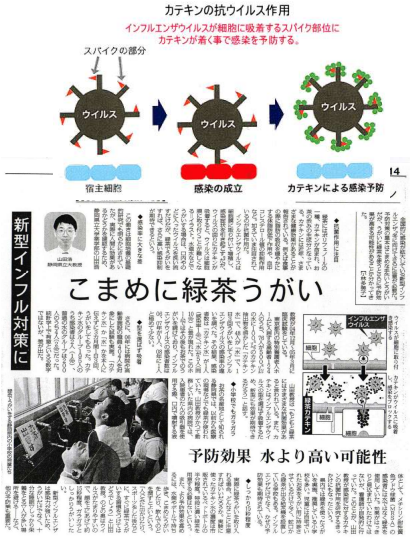




食中毒の予防にお茶を飲もう
食事中、食後にお茶を飲む事により茶カテキンの抗菌、抗毒作用で食中毒を予防してくれます

抗ウイルス効果





悪影響の無いカフェイン量


煎茶
20㎎/100ml


抹茶
64㎎/50ml


コーヒー
60㎎/100ml

対象	摂取量 (1日)	コーヒー (120 mg/ 200mL)	煎 茶 (20 mg/ 100mL)
健康な成人	400 mg	3 杯	20 杯
妊婦	300 mg	2 杯	15 杯
子供	2.5 mg/kg		1 杯/8kg (1才の平均体重は約9kg)
急性作用	10 g/day		

Wikoff D. et al., Food Chem Toxicol 109, 585 (2017)

カフェインの機能性

カフェインの別名は「目覚まし草」

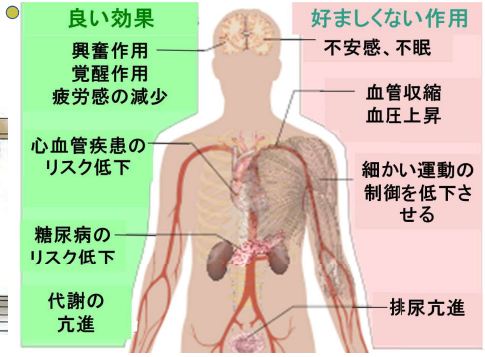


- 覚醒作用
- 大脳刺激作用
- 疲労回復
- 強心作用
- 利尿作用

お茶を飲んで て良かった

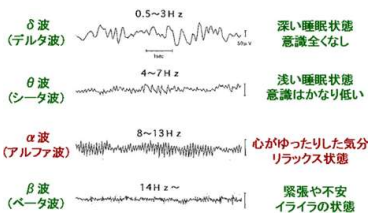
ニューヨークの『Matcha Bar』で売られている、抹茶のエナジードリンク (Whitford/BFA/REX/Shutterstock/AFLO)



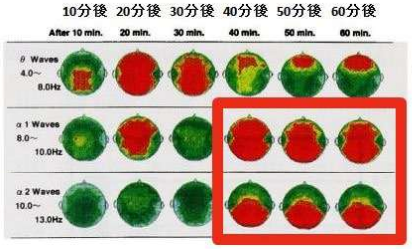


テアニンの機能性

- 血圧降下
- 脳神経機能調整
- 血管性痴呆症予防作用
- 抗ストレス作用
- 記憶学習行動促進作用



テアニン摂取で、30分以降からα波が強く出て、リラックスした状態であることが示された。

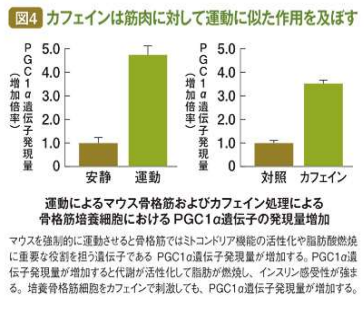


Nippon Nogeikagaku Kaishi Vol.72, No.2, pp.153～157,1998



カフェインによる運動機能の向上





運動によるマウス骨格筋およびカフェイン処理による骨格筋培養細胞における PGC1α遺伝子の発現量増加

マウスを強制的に運動させると骨格筋ではミトコンドリア機能の活性化や脂肪酸燃焼に重要な役割を担う遺伝子である PGC1α遺伝子発現量が増加する。PGC1α遺伝子発現量が増加すると代謝が活性化して脂肪が燃焼し、インスリン感受性が強まる。培養骨格筋細胞をカフェインで刺激しても、PGC1α遺伝子発現量が増加する。



ストレスの解消から寿命の延伸を

高齢者・次世代向けお茶の開発



☆ 睡眠の質の改善
☆ ストレスの緩和

低カフェン茶を水出しにする

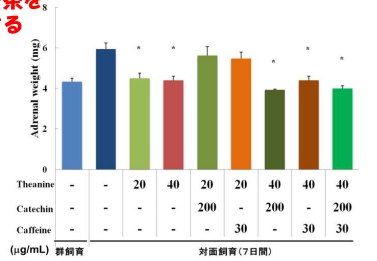


水出し煎茶の特質

- 苦渋みが少ない
  ガレート型カテキンの溶出が少
  カフェインが少ない
- 甘味が強い
  アミノ酸の溶出比率が高い

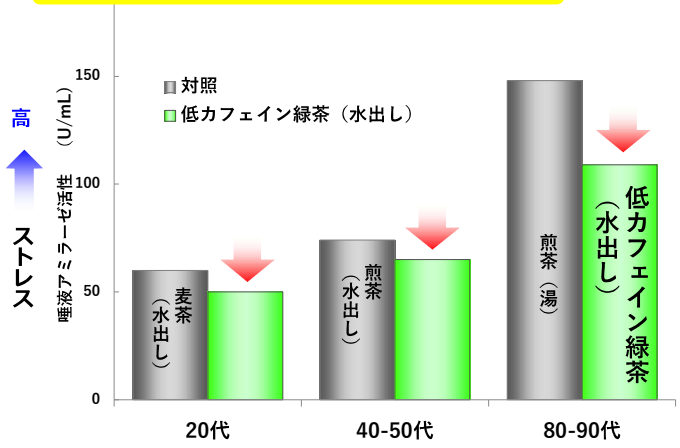
↓

免疫機能の強化



カテキン、カフェイン、テアニンの抗ストレス効果の相互作用

テアニンを活かしたストレス軽減効果



Unno K et al, Biol. Pharm. Bull., 40, 902-909 (2017); Nutrients, 9, E777 (2017); J. Clin. Biochem. Nutr., 61, 210-216 (2017)

飲用形態を変えて利用

ドリンク茶、ティバッグ、インスタントティ、粉末茶(食用、即席飲用、酒割用)、カード茶、錠剤茶、カプセル茶、茶ワイン、緑茶酒、スポーツ飲料、カテキン粉末　など



茶の新需要の事例

表　茶の新需要の事例

区　分	需　要　分　野　と　応　用　例
茶として利用	水出し茶、各種発酵茶、新香味茶、ギャバロン茶、低カフェイン茶、濃縮茶、混合茶　など
飲用・形態を変えて利用	ドリンク茶、ティバッグ、インスタントティ、粉末茶、微粉末茶(食用、即席飲用、酒割用)、カード茶、錠剤茶、カプセル茶、茶ワイン、緑茶酒、スポーツ飲料、カテキン粉末など
食品・食用として利用	☆ 形態を変えてそのまま食用として利用 ☆ 食品素材として利用 「素材」「食品」「菓子類」「その他」健康補助食品
飲食料以外に利用	☆ 衣料用など ☆ 医療用 ☆ 化粧品、石鹸用など ☆ 消臭剤、脱臭剤など ☆ 日用品など ☆ 建材、家具、家電用品など ☆ 家畜、ペット用品 ☆ 植物活性用 ☆　その他

茶は飲用だけでなく、食品素材として、さらには機能性成分を活かした様々な飲食料以外にも利用され、新しいビジネスを創造している

食品・食用として利用 ～形態を変えて食用～

いしびき茶、食べる茶、茶のふりかけ、ペースト茶、佃煮　など



茶として利用

水出し茶、各種発酵茶、新香味茶、ギャバロン茶、低カフェイン茶、濃縮茶、混合茶　など



食品・食用として利用 ～食品素材・食品～

「素材」
　フレーバー、エキス、多用途茶
「食品」
　茶そば、茶団子、茶かゆ、茶かまぼこ、ハム、茶料理、ジャム、食用油、ドレッシング、マヨネーズ



食品・食用として利用
～菓子類など～

茶飴、茶羊かん、茶入り菓子、
クッキー、パイ、サブレ、カステラ、
プリン、ガム、キャンディー、チョ
コレート、アイスクリーム　など







飲食料以外に利用
～建材、家具、ペット用品、その他～

建材、家具、家電用品；塗料、ワックス、抗菌畳、空気清浄機、布団乾燥機
家畜、ペット用品；ペット用飼料、卵、豚、さなかの肉質改善、脱臭剤
その他；植物活性用、植物活力剤、土壌改良剤、酸化防止剤など






飲食料以外に利用
～衣料、医療、化粧など～

衣料用；シーツ、タオル、シャツ、靴下、寝具、のれん　など
医療用；消臭シーツ、消臭カバー、紙おむつ、マスク　など
化粧品、石鹸用；化粧品、化粧水、スキンクリーム、洗顔
パック、石鹸、シャンプー、リンス、入浴
剤、歯磨き粉、虫歯予防剤　など









フレーバードティも人気



飲食料以外に利用
～消臭剤、脱臭剤、日用品など～

消臭、脱臭剤：トイレ用、冷蔵庫用、消臭スプレー、除菌シート等
日用品など：ノート、ティッシュ、トイレットペーパー、うちわ、スリッパ等





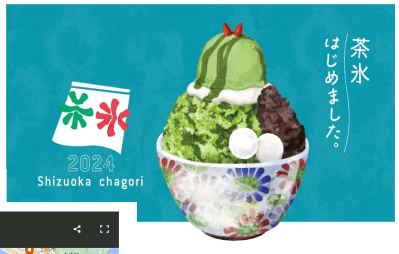


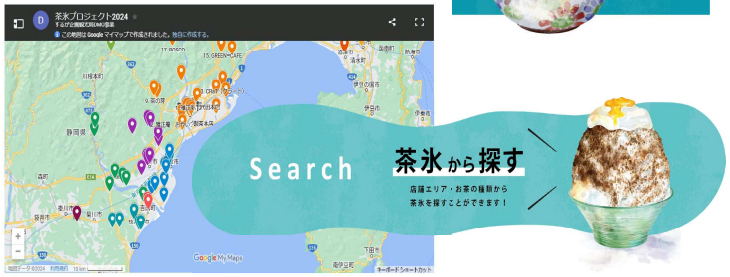




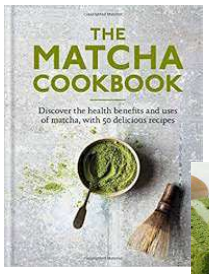
茶氷もブームになってます

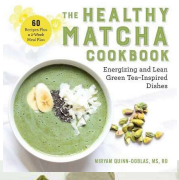
茶氷とは
日本三大銘茶と名高い静岡茶を
使ったかき氷のこと。
参加店は静岡県全域の製茶問屋や
カフェなど61軒で、7月から9月末
を中心に登場する。
茶葉の種類やレシピのアイデアも
個性豊かだ。





Matchaも世界的なブームに













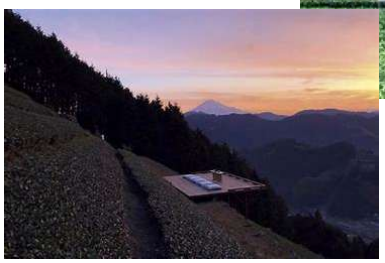




茶の間もブーム

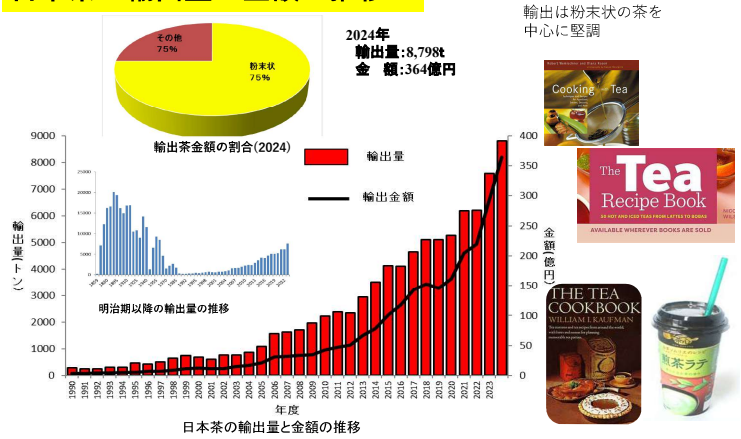








日本茶の輸出量と金額の推移



輸出は粉末状の茶を
中心に堅調

近年、日本茶の輸出は健康、日本食、抹茶ブームの影響を受け、粉末状のお茶を中心に堅調に増加している。

ヌン活も愉しみ









日本茶の世界各国への輸出状況





世界各国への日本茶の輸出状況
（2024）

日本茶の輸出実績(2024)

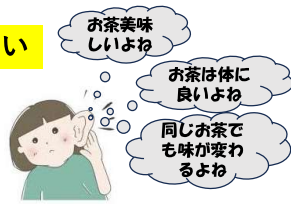
	粉末茶比率(%)	輸出量(t)	輸出金額(百万円)
合計	75	8,797	36,378
北アメリカ	75.6	3,123	17,462
アセアン諸国	76	1,750	5,081
EU諸国	76	1,266	6,491
その他	—	2,658	7,339

日本茶の輸出先はアメリカ、ドイツ、台湾をはじめ、100ヵ国程度に輸出している。国により、輸出価格や茶種が異なる傾向がある。

お茶もまだまだ捨てたものじゃない





















令和7年度
ふじのくに学(お茶)

茶 学 概 論
茶の生産・加工

静岡県立大学
茶学総合研究センター 中村順行

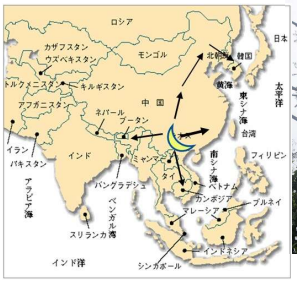
お茶の始まり

植物としてのチャの原産地

茶樹の原産地は中国西南地域

茶の文化(利用)のはじまり

茶の文化は蜀の国(四川省成都付近)で漢民族により発展した




巨大な茶樹ははしごをかけて摘む

茶の古い文字
荼(と)、檟(か)、蔎(せつ)、茗(めい)等

紀元前５９年中国漢時代に王褒が書いた「僮約」という文章の中に「荼を煮る。荼を買う」。
荼から茶文字に変わるのは唐時代


茶は羹(スープ)として飲まれていた

チャの分類

Genus Camellia
- Subgen. Protocamellia
- Subgen. Camellia
  - Sect. Oleifera
    - C.oleifera
    - C.sasanqua
  - Sect. Camellia
    - C.japonica
- ***Subgen. Thea***
  - ***Sect. Thea***
    - ***C.sinensis***
      - ***var.sinensis***
      - ***var.assamica***
    - C.taliensis
    - C.irawadiensis
  - Sect. Chrysantha
    - C.chrysantha
- Subgen. Metacamellia



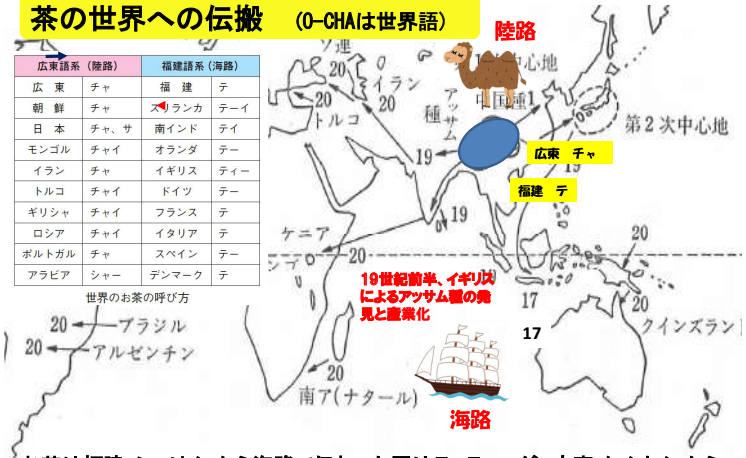




茶の世界への伝搬　(O-CHAは世界語)

広東語系（陸路）		福建語系（海路）	
広　東	チャ	福　建	テ
朝　鮮	チャ	スリランカ	テーイ
日　本	チャ、サ	南インド	テイ
モンゴル	チャイ	オランダ	テー
イラン	チャ	イギリス	ティー
トルコ	チャイ	ドイツ	テー
ギリシャ	チャイ	フランス	テ
ロシア	チャイ	イタリア	テ
ポルトガル	チャ	スペイン	テー
アラビア	シャー	デンマーク	テ

世界のお茶の呼び方



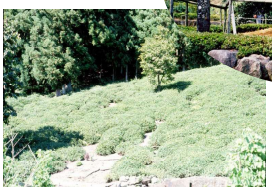
お茶は福建(ふっけん)から海路で伝わった国はテ、ティーが、広東(かんとん)から陸路で伝わった国はチャ、チャイで呼ばれる

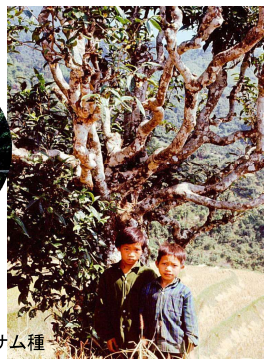
チャの起源と伝搬(数字は世紀を表す)　大石、1983、中村改変

チャの特質

チャが他の植物と異なる点
- ☆カフェイン
- ☆ガレート型のカテキン
- ☆テアニン
- ☆その他(フッ素、アルミ等)



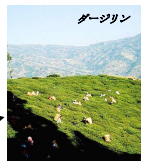

中国種

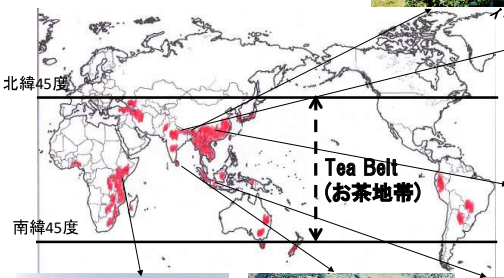

アッサム種

世界のチャの栽培地域

温暖地、緑茶産地　;中国種
亜熱帯地、紅茶産地;アッサム種


インド


ダージリン




中国、少数民族

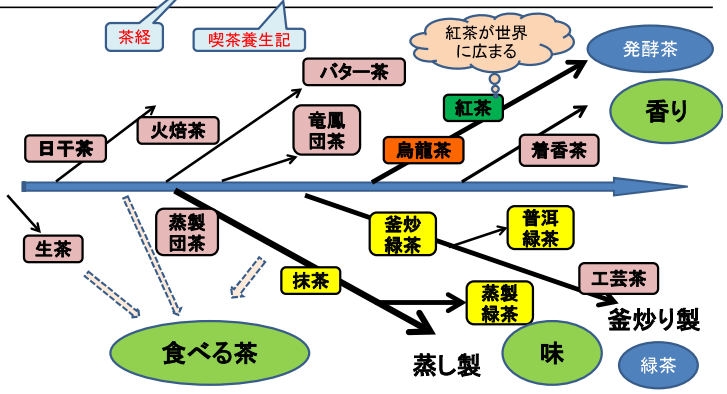

ケニア


スリランカ


インドネシア

様々なお茶の開発　（各種各様のお茶が各地で誕生）

0	100	500	1000	1500	2000
漢	三国	普 隋	唐	宋 元 明	清 中国
縄文	弥生	飛鳥 奈良 平安	鎌倉	室町	安土桃山江戸 明治 大正昭和平成



茶の湯の誕生から日本の精神文化に

☆闘茶などによる乱れた茶会
☆唐様の豪華な書院の茶の湯

改革

本来の茶の湯とは

茶道の祖
村田珠光(1423-1502)

博打や飲酒を禁止。豪華な書院の茶を廃し
⇒亭主と客との精神交流を重視。草庵の茶の湯

武野紹鷗(1502-1555)

珠光を引継ぎ、千利休の師。

茶道の大成者
千利休(1522-1591)

わび、さびの茶の湯の大成。


茶の湯を許され喜ぶ武将

上の好ませ給うもの
下また好む

茶のブームは権力者により地方にも広がりを見せる



茶の湯 ➡ 茶道 ➡ 日本文化

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国	漢			南北朝	隋	唐					宋	元	明				清			中華民国	
日本	弥生		古墳			飛鳥奈良			平安				鎌倉	室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

日本への茶の伝来





北中国・韓国ルート　唐風
固形茶、粉茶の伝来　⇒茶の文化
（A.D.700頃）

中中国ルート　宋風(栄西)
抹茶法の伝来　⇒　抹茶
（A.D.1100頃）

南中国ルート　明風(隠元)
淹茶の伝来　⇒　煎茶
（A.D.1600頃）

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国	漢			南北朝	隋	唐					宋	元	明				清			中華民国	
日本	弥生		古墳			飛鳥奈良			平安				鎌倉	室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

抹茶(粉末茶) ⇒ 葉茶(散茶)

煎じ茶 ⇔ 淹し茶

蒸し製煎茶・玉露の創造

➡ お茶の多様化



煎茶の開発(1738)
抹茶とは異なる新しいお茶とその飲み方の創造

庶民は抹茶は飲むことができず、一般には色が赤黒く味も粗末な「煎じ茶」を飲んでいた。

⇒永谷宗円は柔らかい新芽を蒸して揉むことで、味もすぐれた緑の新しい煎茶（淹し茶）を創造(1738)した。**⇒煎じ茶から煎茶に**

玉露の開発(1835)
「玉露」は、製茶業者山本山の商品名に由来。
碾茶製造用の覆い下茶葉を露のように丸く焙り、これが「玉露」の原型となったとも言われ、煎茶と同様に急須で飲めるようにしたもの。



奈良時代後半から平安時代初期

遣唐僧（最澄、空海、永忠）により唐風喫茶文化が日本に流来

文明先進国である唐の文化を貪欲に輸入。憧れの文化



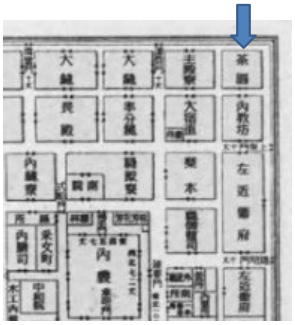
日吉の茶園
最澄が唐から持ち帰った（約1200年前）と言われる日本最古の茶園。

弘仁6年　815
嵯峨天皇、近江の唐（韓）崎に行幸の折、永忠(742-816)が茶を献じる。(日本後紀)

嵯峨天皇は機内および近江、丹波、播磨などの国に茶を植え、毎年これを献ぜしむ

固形茶：新芽を蒸して固めて乾燥⇒薬研で粉にして⇒熱湯で煎じて、そのまま飲む

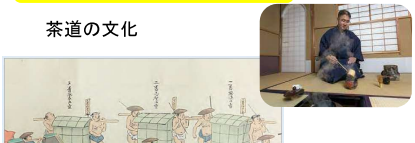
平安京大内裏の「茶園」



	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国	漢			南北朝	隋	唐					宋	元	明				清			中華民国	
日本	弥生		古墳			飛鳥奈良			平安				鎌倉	室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

抹茶と煎茶の文化

茶道の文化




お茶壺道中　（(社）日本茶業中央会所蔵）

抹茶







日本の精神文化に

大名・武士のお茶

煎じ茶



成熟し、権力的な茶の湯に対する反権力。新時代のお茶として
清風のお茶に着目

振り茶

庶民のお茶



高遊外売茶翁
(1675-1763)
～日本に煎茶を普及させた文化人～



日本における主要な茶の推移

時代とともに飲用茶も大きく変化してきた



茶種の変遷

平安時代　団茶　上流階級
鎌倉時代　抹茶　武士、上流階級
江戸時代　抹茶、煎茶、釜炒り茶　上流階級
　　番茶　庶民
明治時代　煎茶、番茶
　　輸出用各種茶　輸出用
現在　機械製煎茶　国内用

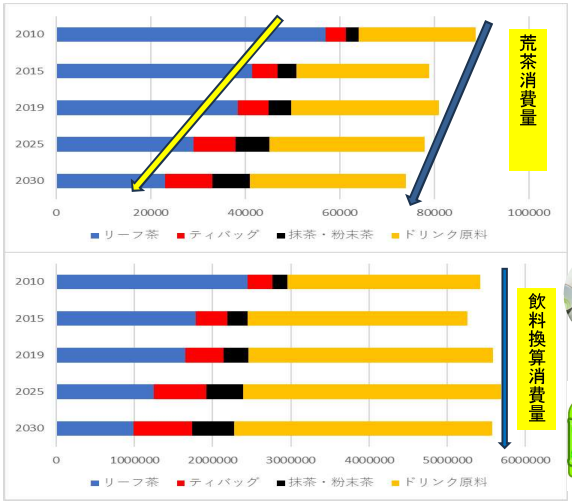






消費者の飲用量(浸出液)も堅調

しかし、リーフ茶の消費は激減





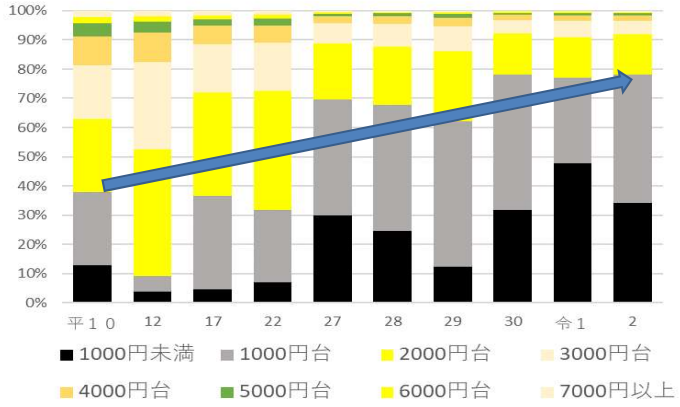
緑茶消費方法の推移

現在の生活の中では
お茶を飲む風景も激変しています
⇒ 生産されるお茶も変わります

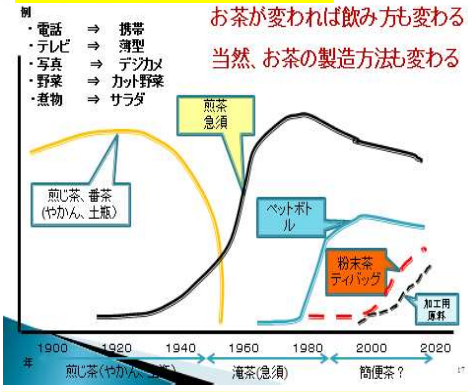


番茶　⇒　せん茶　⇒　茶素材

静岡茶市場の取扱量の推移(一番茶)



緑茶消費の推移の概観

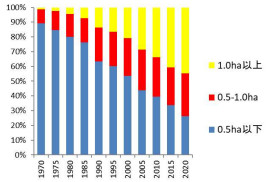


日常茶飯事の茶
- ☆ コスト低下
- ☆ 簡便化
- ☆ 飲用水化

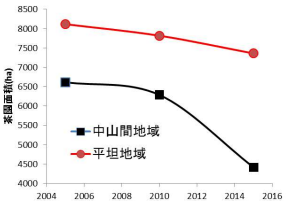
愉しみのお茶
- ☆ かわいさ
- ☆ 話題性
- ☆ 面白さ
- ☆ インスタ映え
- ☆ 高級品
- ☆ ブランド

消費者が必要としているお茶の提案
- ・妊婦さん、子供、高齢者　⇒　低カフェイン茶
- ・体脂肪の気になる方　⇒　カテキン強化茶
- ・アレルギー　⇒　べにふうき緑茶　・ストレスの気になる方　⇒　テアニン強化茶
- ・肉食に合うお茶　⇒　　・パンに合うお茶　⇒　　その他

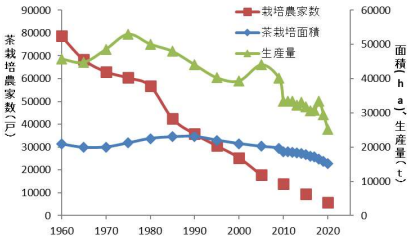
緑茶の生産実態の推移



栽培農家の規模の推移



日本における中山間地と平坦地における茶園面積の推移



県内の茶栽培面積・農家数・生産量の推移



茶の生産



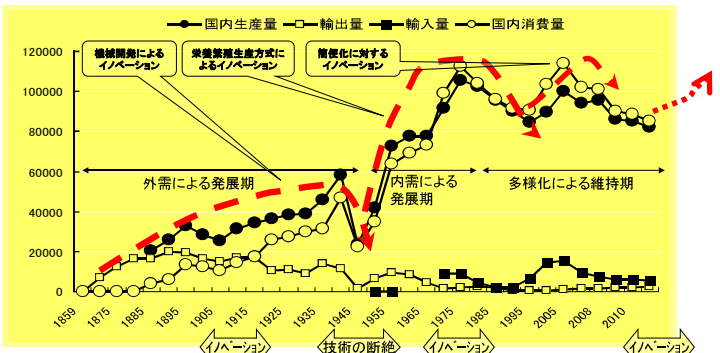
日本における茶の生産地



令和3年度

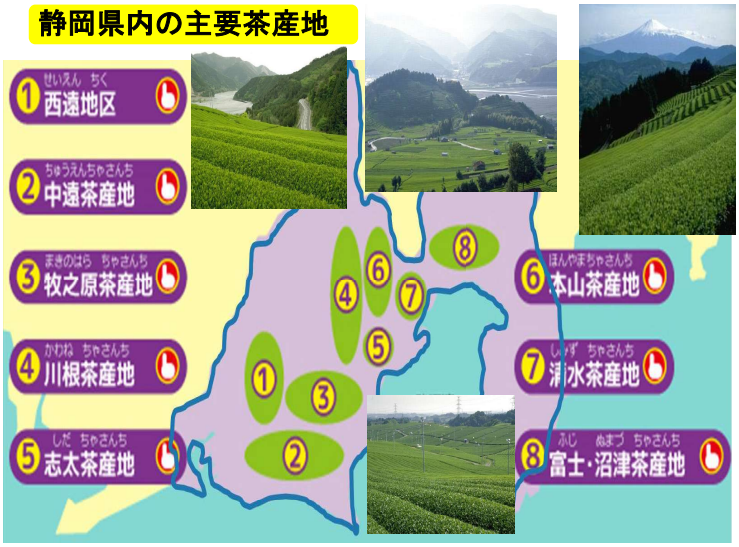
県 名	面積 (ha)	生産量 (1000t)
静岡県	14,500	29,700
鹿児島県	8,300	26,500
三重県	2,640	5,110
熊本県	1,130	1,111
京都府	1,535	2,314
福岡県	1,510	1,599
宮崎県	1,270	2,047
埼玉県	790	818
佐賀県	670	1,229
その他	4,336	5,151
合 計	36,681	75,579

産業化以降の需給とイノベーションの推移

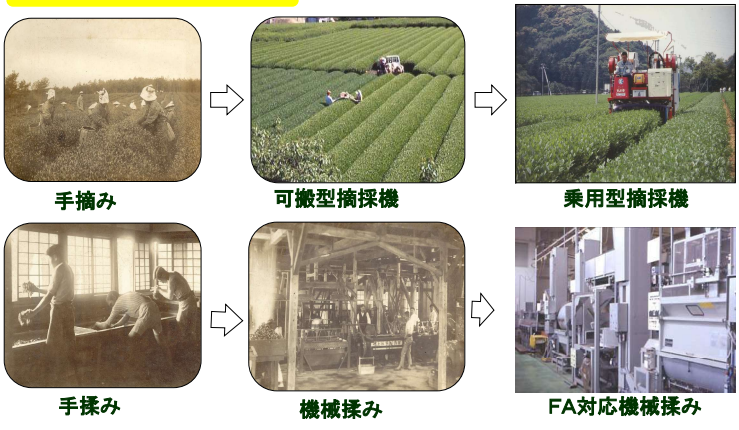


実生茶園	⇔	栄養繁殖茶園	⇔	?		
手摘み	⇔	手ばさみ	⇔	可搬型	⇔	乗用型	⇔	?
手揉み	⇔	6貫機	⇔	背面粗採機	⇔	240k機	⇔	?
各種地方茶	⇔	輸出用茶	⇔	煎茶 (RTD)	⇔	?		
自給肥料	⇔	化学肥料	⇔	多施肥	⇔	効率施肥	⇔	?
天然素材	⇔	化学合成薬剤	⇔	広スペクトル薬剤	⇔	狭スペクトル薬剤	⇔	IPM	⇔	?

静岡県内の主要茶産地



緑茶生産方法の推移



摘採は手摘みから機械摘みに変わり、著しく摘採能率を向上してきた。製造は手揉みから機械化され、徐々に投入量を増加させるとともに最近ではコンピュータ制御による自動化に技術革新したことで、日本独自の生産加工技術を確立し、品質の高位平準化に貢献してきた

茶栽培の年間スケジュール

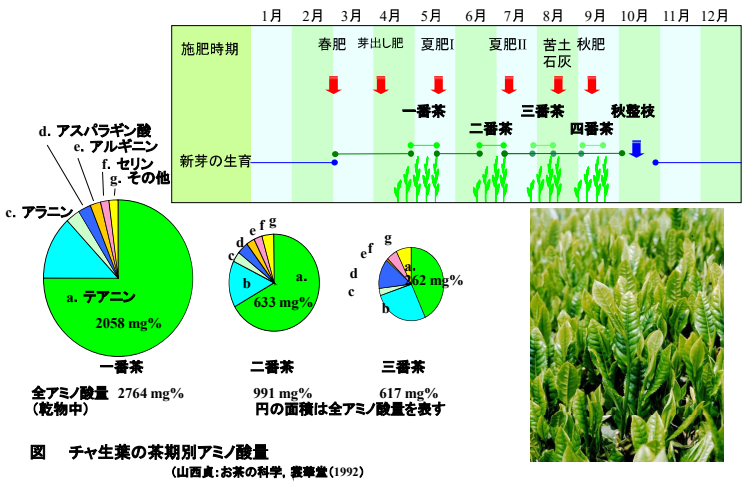
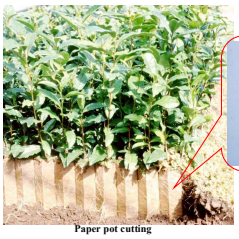


図 チャ生葉の茶期別アミノ酸量
(山西貞:お茶の科学, 裳華堂(1992)

チャの育苗


挿し木


挿木１年目


Paper pot cutting


Paper pot　Soil bed

Difference in roots

25

代表的な摘採方法


Hand plucking

摘採方法と一人当たり摘採量

摘採方法	一人、一日当り摘採量
手摘み	10 ～ 15 kg
手はさみ	100 ～ 200
機械摘採	
二人用可搬型摘採機	700 ～ 1,000
乗用型摘採機	4,000 ～ 5,000
レール走行式摘採機	2,000 ～ 3,000


Hand-shear plucking


Portable machine for two persons


Riding-type plucking machine

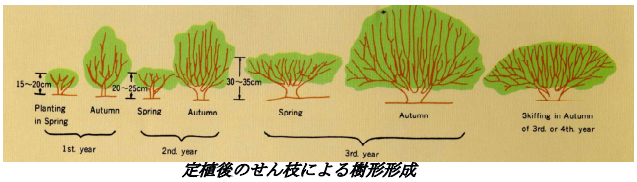
28

チャの定植と仕立


苗の植え付け


植え付け後のせん枝


定植1年後の茶園



定植後のせん枝による樹形形成

26

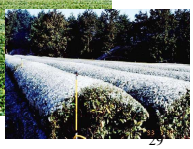
防霜対策


First crop injured by frost


Anti-frost fan

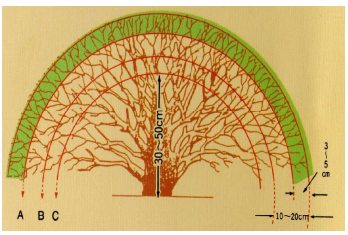

Sprinkler





29

チャせん枝(更新)



せん枝の方法
A: 浅刈り
B: 深刈り
C: 中切り


せん枝後の茶園

Portable pruning machine

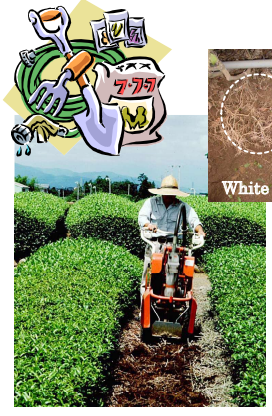


Riding pruning machine

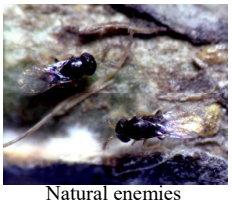


27

持続型茶業を目指した施肥と防除



Deep plow subsailer


Natural enemies



Sex pheromone dispensers disruption of communication

30

お茶の加工法



てん茶(抹茶原料)製造工程

レンガ造り、てん茶機(乾燥機)



冷却散茶機

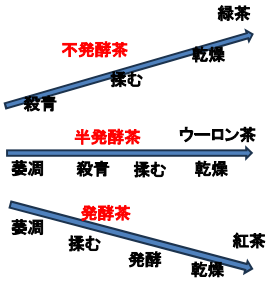




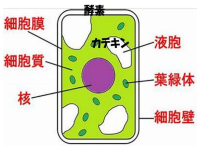


同じ茶葉から様々なお茶を作ることができる

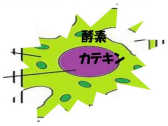








お茶の葉を揉んで破壊することにより酵素とカテキンを触れさせる



The synthesis of Theaflavins from Catechins

Leading body			%1)
(-)-EC	+(-)-EGC ⇒	TF1 Theaflavin	8.0
(-)-ECG	+(-)-EGC ⇒	TF2 A Theaflavin 3-o-gallate	30.0
(-)-EC	+(-)-EGCG ⇒	TF2 B Theaflavin 3'-o-gallate	20.0
(-)-ECG	+(-)-EGCG ⇒	TF3 Theaflavin 3,3'-di-o-gallate	40.0

1) The ratio in Total Theaflavins of Black tea

半発酵茶(ウーロン茶)製造工程

生葉 → 日光萎凋 → 室内萎凋 → 殺青 → 揉捻 → 乾燥















35

煎茶(荒茶)製造工程



Cooperative tea factory



Primary drying tea roller



Secondary drying tea roller



Tea steaming machine



Tea roller



Finally drying tea roller

発酵茶(紅茶)製造工程

生葉 → 萎凋 → 揉捻 → 発酵(酸化) → 乾燥













日本茶の特質は

世界の茶のなかでの日本茶の特質は!!

- 世界唯一。蒸し製であること
- 蒸熱処理のため、浸出液中に成分が溶出しやすいこと
- 浸出液が緑色であること
- 香りに若葉の新鮮香があること
- 針状のお茶であること
- 旨味のアミノ酸含量が高く、カテキン類の濃度が低いこと
- ビタミンCを多く含むこと
- 歴史が長く、文化性が高いこと





蒸し製





炒り製

37

中国緑茶との違い

形状





水色



日本茶
(Steamed)

・摘採後、速やかに酵素の活性を止めことで美しい緑色となる



中国茶
(Pan fired)

・釜炒りのため、やや赤褐色の水色となる

これからのお茶に期待されるものは？



喉の渇きを満たすだけなら水でも良い
心の渇きを癒すためにはお茶が良い

お茶は冷蔵庫から
(ライバルは麦茶、ミネラルウオーター)

簡便化



現状





簡便・飲料化するお茶

簡便化
体の健康補助にはサプリでも事足りるがそれでHappyになれますか？



健康
体に良い





・トクホ
・機能性表示
・機能性強化茶

生活を豊かにするお茶



こころ
Happy

こだわりのお茶
・愉しみ、・差別化、・希少性、
・機能性、・高級化、・ストーリー性 など、





2025



お茶の体験講座

~JAPANESE CULTURE AND TEA~

２０２５年９月２５日(木)

茶学総合研究センター
国際交流室

What is tea?

Tea is made from *Camellia sinensis*

➤Originally, tea is a **medicine**.



Shen Nong



The oldest medicinal book

Tea have different chemical components from other plants
★Caffeine
★Catechins of Gallate type
★Theanine (Free Amino Acid)
★Others (Fluorine, Aluminum etc.)

The story of tea began in ancient china, before the Christian era.

Shen Nong was an early emperor, scholar, herbalist and agriculture of god in posterior.
He is famous for the discovery of the efficacy of tea, which acts as an antidote against the poisonous effects of some seventy herbs.
Also, he found that tea is a drink to be so exciting and exhilarating.

今日の内容
Today's Agenda



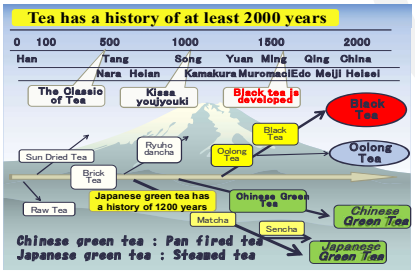
1 お茶の話
All About Tea

2 急須で煎茶を淹れてみよう
Let's try Sencha in a Kyusu!

3 抹茶を自分で淹れてみよう
Let's try Matcha!



Tea has a history of at least 2,000





The Classic of Tea;
Written by Lu Yu in the Tang Dynasty of China, the Classic of Tea is an encyclopedia of tea that is still read today even though it was written more than 1,200 years ago.

The origin of tea drinking is unknown; in China it has begun to drink at least over 2000 years ago.

Tea preparation and serving methods were first introduced in Japan from China almost 1200 years ago. Steaming or boiling was only tea way to prepare tea at that time, and the methods still practicing in Japan.

However, in China, steaming and boiling process were changed into the pan fired method from the age of Song. Alongside, oolong tea was introduced around the 15th century, and black tea was developed from oolong tea in the 17th century. A new tea blossomed in the world from 18th to 19th century.

講師
Speakers

Tea Science Center
茶学総合研究センター

センター長
中村　順行　博士（農学）
Yoriyuki NAKAMURA

林　美智子　研究補助
Michiko HAYASHI

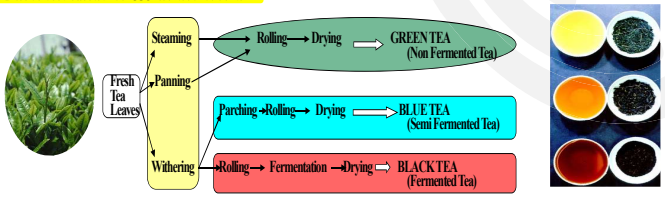
亀岡　葉子　研究補助
Yoko KAMEOKA



https://dfns.u-shizuoka-ken.ac.jp/labs/tsc/

Various types of tea can be made from the same tea leaves

Different kinds of tea in the world



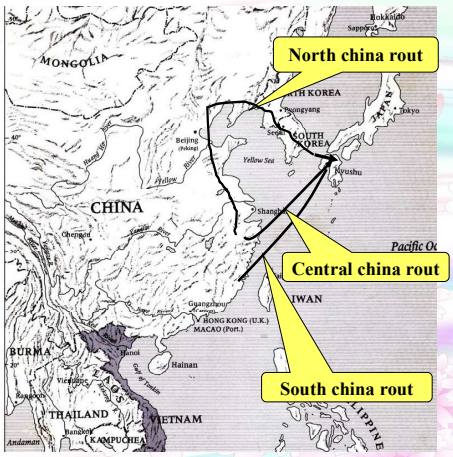
In the long history of tea production, many types of tea have been developed.

In general, tea is classified depending on the degree of fermentation (activation of oxidizing enzyme contained in the leaves).

- Green tea (non-fermented tea): After being plucked, fresh leaves of tea immediately treated with high temperature in order to inactivation of oxidizing enzyme of leaves.
- Black tea (fermented tea): The leaves are withered, rolled, and incubated for 5 to 20 hours without applying high temperature for fermentation.

During this step (fermentation process), oxidizing enzyme are especially active and change catechin to the oxidized form.

The Introduction of Tea into Japan





North-china rout

North china⇒ Korea⇒ Japan
Oldest root (about A.D.600)

Central china rout

Introduction of the cake tea, powder tea (About A.D.1100)

South china rout

Introduce of pour tea (About A.D.1600)

The soluble rate of chemical component is different on water temp.



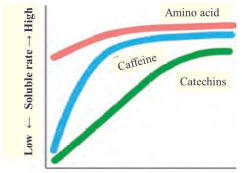


Image of the soluble rate of chemical component on different water temp.



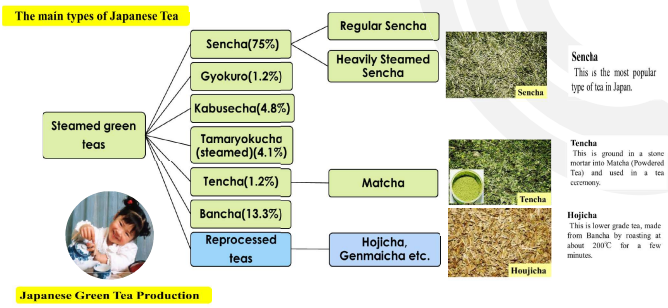
The soluble rate of Catechins

H; High water temp.
L; Low water temp.

The major component and the taste of tea

Amino Acids	Theanine	Sweet, Umami
	Gultamic acid	Umami, acidity
Chtechins	Epicatechin	Bitter
	Epigallocatechin	Bitter
	Epicatechin gallate	Astringent, Bitter
	Epigallo catechin gallate	Astringent, Bitter
Caffeine		Bitter

The main types of Japanese tea



Japanese tea is processed by steaming to stop oxidation, then kneading and drying. Steaming is a characteristic of Japanese green tea, and it is a method of heating tea leaves that is rare in the world.

Japanese tea can be divided into gyokuro and tencha, which are grown under cover, and sencha and bancha, which are the other types.

In addition, there is also a classification of tea that is repelled in a process such as sorting, that is, stem tea, sprout tea, powdered tea, and raw material tea for tea bags.

Matcha is one of the representative teas



Tencha, which are known as the finest tea in Japan, is made from the leaves grown under the ceiling-shelf covering.

Tencha, the raw material for matcha, is grown under cover. Cultivation under cover reduces the catechin content and increases the amino acid content. The tea leaves are steamed typically within 2-3 hours after plucking to inactivate the enzymes activities in the leaves and then dried without rolling. Tencha-ro consist of a furnace and an exhaust gas duct, and several steps perforated belt conveyers (3-5 steps) with brick walls. And, Tencha is grinded by the stone and becomes Matcha. Matcha for ceremony grade is ground by the special stone mill, designed for grinding tencha, rotated by a specially developed electric motor. The median particle diameter of matcha powder is less than 20 μm.

Production Process of Matcha





Matcha.
It is possible to consume vitamin A (beta carotene), vitamin E (tocopherol), dietary fiber etc which can not be ingested with tea brewed in teapot.

Sencha is an everyday tea of Japan



Sprits of "Chanoyu / Sado"

In chanoyu, through exchanges of hospitality and appreciation, the host and guests can share a quite, heartwarming, peaceful time and reach a state of spiritual enlightenment so called Wa-Kei-Sei-Jyaku.

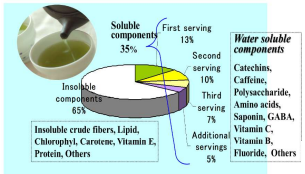




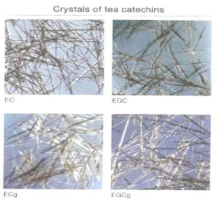
Wa-Kei-Sei-Jyaku (和敬清寂)

"Wa" : open each other's heart.
"Kei" : respect each other.
"Sei" : purify your surrounding and your spirit.
"Jyaku": maintain a spirit of quietness

Physiological functions of Japanese green tea



Green tea contains about 35% water soluble compounds, including catechins, caffeine and amino acids et al.
On the other hand, the remaining 65 % of the components of tea are water insoluble compounds, including fiber, vitamin E, carotene, protein and chlorophyll et al.
In the case of serving green tea, the 13% of soluble component in the green tea dissolves in hot water with first serving. And second serving is 10%, and third serving is 7%.





Physiological functions of green tea components

Green Tea Components	Contents	Functions
Catechins	10~18%	Anti-oxidative, radioprotective, Anti-mutagenic, Anti-tumor, Enzyme inhibitory, Anti-hypercholesterolemic, Anti-hyperglycemic, Fat reducing, Anti-hypertensive, Anti-ulcer, Anti-bacterial etc.
Caffeine	3~4%	Removal of fatigue, Sleepy feeling, Diuretic etc.
Vitamin C	150~250mg%	Removal of stress, Cold prevention
Vitamin B	1.4mg%	Excitometabolic action of carbohydrates and amino acids
Vitamin E	25~70mg%	Anti oxidative, Aging prevention
γ amino butyric acid	0.1~0.2%	Anti hypertensive
Flavonoids	0.6~0.7%	Halitosis prevention
Theanine	0.6~2%	Anti hypertensive

Catechins, caffeine and theanine are the most important chemicals and catechins shows various physiological functions, such as anti-oxidative, Anti-cancer, fat reduce et al. Caffeine show removal of fatigue, sleepy feeling. Theanine show anti-hypertensive effects. The benefits of tea drinking in both aspects of mental and physical health have been discussed for thousand years in China and many other countries where the tea is consumed. Recently, with the advance of modern chemistry, components of tea have been analyzed and health benefits argued in the past been attributed to the tea element. In particular, as for catechins in green tea a great many effects have been studied and a number of functionalities have been proved.

Try Sencha and Matcha
How to make Japanese tea

Sencha (Gyokuro)

1. Cool down by pouring the boiled water into tea cups. (About 5 ℃ is cooled by this method)
2. Place the tea leaves into the tea pot. 6-10 g for 3-5 people
3. Pour the cooled down water into the tea pot. Water temp. 70-90 ℃ Steeping time 60-120 sec.
4. Serve equally into each tea cup until the final drop is poured. Serving temp. 50-65 ℃



Matcha



The point is to brew tea at a low temperature to enjoy the umami, and at a high temperature to enjoy the aroma.

Matcha is a highly functional superfood

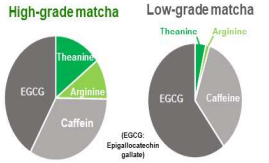


Modern life can cause stress in people, and the accumulation of stress is strongly linked to various diseases. Intervention of stress-induced alterations with dietary supplements is a potential therapeutic strategy for a healthy life. Reducing stress with matcha may become a new health-giving strategy for achieving good daily life.



The power of theanine in matcha

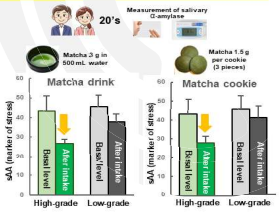
Theanine exhibits an excellent stress-reducing effect on mice and humans. However, the effect of theanine is antagonized by caffeine and epigallocatechin gallate (EGCG), which are two major components of green tea. In contrast, the stress-reducing effect of theanine is enhanced by arginine, which is the second most abundant amino acid in Japanese matcha. An effective stress-reducing outcome is only possible when the molar ratio of (caffeine (C) + EGCG (E)) / (theanine (T) + arginine (A)) is 2 or less. Matcha with a CE/TA ratio of 2 or less is high-grade matcha, and if the ratio is greater than 2, it is a low-grade matcha in terms of reducing stress.



$$\text{Molar ratio of CE/TA} = \frac{\text{Caffeine (C)} + \text{EGCG (E)}}{\text{Theanine (T)} + \text{Arginine (A)}}$$

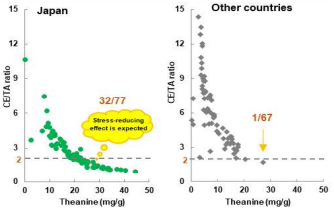
Stress reduction by high-grade matcha

As a marker of stress, salivary α-amylase activity (sAA) was measured. The basal level of sAA before matcha intake was not different between the participants of high-grade and low-grade matcha groups. The participants drank matcha (3 g/500 mL water) for a week. The level of sAA after matcha intake was significantly lowered in the high-grade matcha group. Similarly, when eating cookies containing matcha (4.5 g/ 3 pieces), sAA was significantly reduced in the high-grade matcha group. Both drinking high-grade matcha or eating cookies with it reduced stress. On the other hand, there was no change in stress in the low-grade matcha group.



High-grade matcha marketed in Japan and other countries

The stress-reducing effect of matcha marketed in Japan and other countries was assessed. When people ingested 3 g of these matcha per day, a stress-reducing effect was expected. About half of matcha sold in Japan is expected to reduce stress versus only one brand of matcha marketed in other countries. Almost all matcha brands in other countries had low amounts of theanine and arginine and high amounts of caffeine and EGCG. Matcha is essentially rich in theanine and poor in catechin, but not all marketed matcha satisfies these two conditions.



If you want to relieve stress with matcha, a high-grade matcha should be selected (CE/TA ≤ 2.0).

世界緑茶会議　2025.10

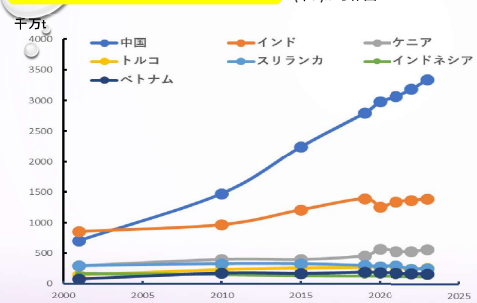
世界の緑茶生産及び市場の変化と日本茶



静岡県立大学　茶学総合研究センター
中村順行

世界の主要生産国の推移

(公社)日本茶業中央会「茶関係資料」(令7)から作図



世界の茶の主要国の生産量の推移



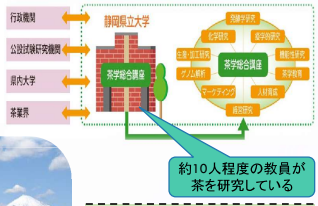
世界の茶の輸出量(2023)

世界の茶生産は中国、インド、ケニア、トルコ、スリランカで87%を占め、輸出量はケニア、中国、スリランカ、インド、ベトナムで80%を占める。

茶の栽培加工から
機能性、販売、経営手法まで総合的に科学する!!

日本では唯一の茶に特化した

茶学総合研究センター

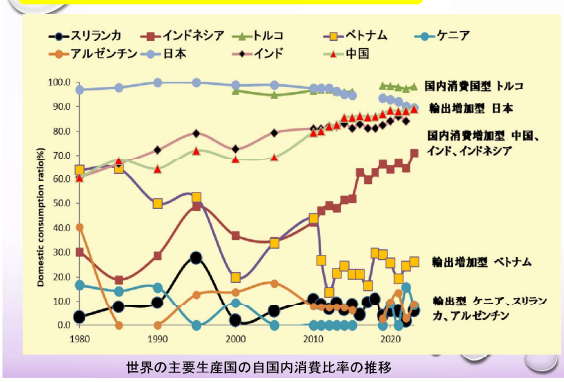




大学内の各教員が茶の研究を各々の専門性を活かして実施している。それらの情報を一元化するとともに、相互に連携した取組みを行う。また、県内の他大学や公設試験研究機関をはじめ行政・茶業界とも連携して茶業振興に貢献する。

世界の主要生産国の自国内消費の推移

(公社)日本茶業中央会「茶関係資料」(令7)から作図

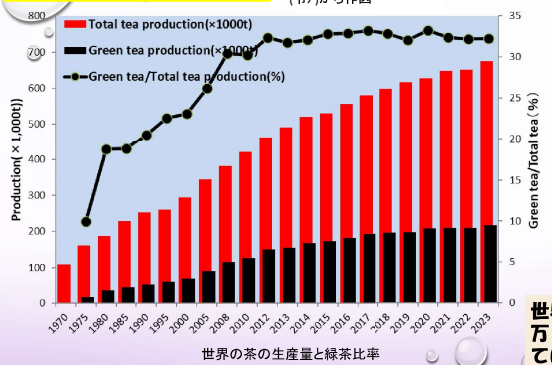


世界の主要生産国の自国内消費比率の推移

世界の主要茶生産のなかには、ケニア、スリランカのような輸出中心国、トルコのような国内消費国。国内消費が増加している中国、インド、輸出が増加しているベトナム、日本などがあり、その動向が国際流通に大きな影響を及ぼしている。

世界の茶の生産量の推移

(公社)日本茶業中央会「茶関係資料」(令7)から作図



世界の茶の生産量と緑茶比率

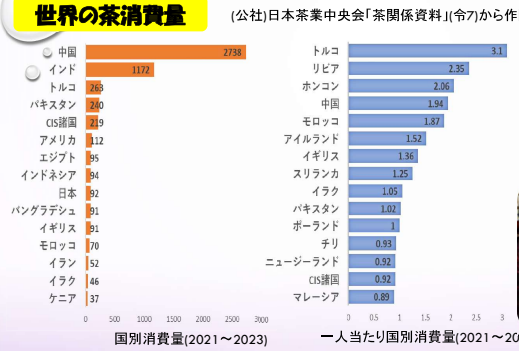




世界の茶生産は10～20万ｔ/年の割合で増加している。

世界の茶消費量

(公社)日本茶業中央会「茶関係資料」(令7)から作図



国別消費量(2021～2023)

一人当たり国別消費量(2021～2023)

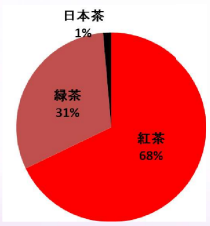




茶の消費は生産国で人口の多い国が多くなるが、一人当たりの消費量はイスラム教の信仰国や大英帝国の影響を受けた国に多いのが特徴である。

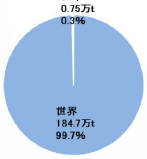
世界における日本茶の位置

日本茶は世界的に見ればごく少量



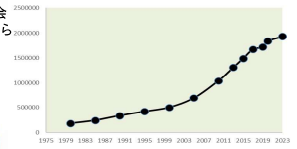
世界の茶の生産量(2023)

(公社)日本茶業中央会「茶関係資料」(令7)から作図

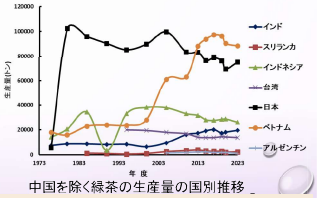


世界のお茶の輸出量(2023)

生産量(2023)
672万t
日本
約 7.5万t



中国における緑茶の生産量の推移

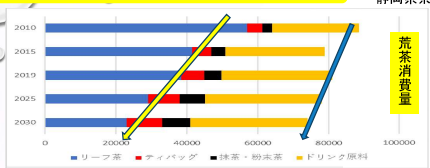


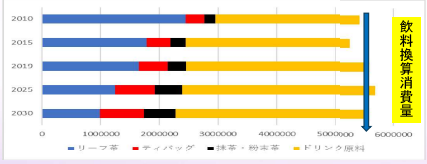
中国を除く緑茶の生産量の国別推移

日本茶は世界の茶の1%、海外で飲まれるお茶の0.3%と極少。緑茶だけで見ても3.4%の生産量。中国緑茶が全体の90%を占め、圧倒的に多い。

消費者の茶の飲用量(浸出液)は堅調

(公社)日本茶業中央会「茶関係資料」(令7)及び静岡県茶業の現状(令7)から作図 (中村推定含)





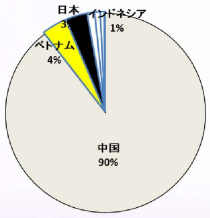
しかし、リーフ茶の消費は激減



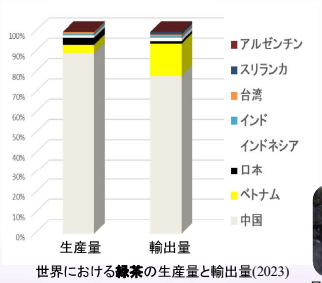
日本では急須で淹れるリーフ茶の減少が荒茶生産量の減少につながってはいるが、消費者の飲用量は飲み方の変化に伴う消費者の飲用量は大きく変化していない。

緑茶中における日本茶の実態

(公社)日本茶業中央会「茶関係資料」(令7)から作図



緑茶の生産比率(2023)



世界における緑茶の生産量と輸出量(2023)

緑茶の生産量と輸出量(2023)

生産量 217.2万t
日本 7.5万t (3.5%)

輸出量 38.6万t
日本 0.76万t (2%)



中国産緑茶(釜炒り)

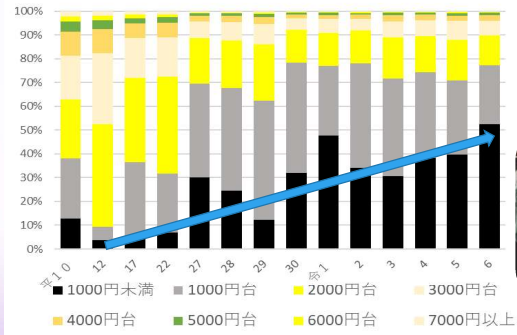


日本産緑茶(蒸し製)

緑茶の生産は圧倒的に中国が多く、輸出も同様である。中国産緑茶は釜炒り製、日本産緑茶は蒸し製。ベトナムの生産量も激増し、多くが輸出されている。

静岡茶市場の取扱量の推移(一番茶)

静岡県茶業の現状(令7)から作図



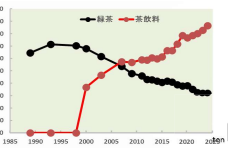




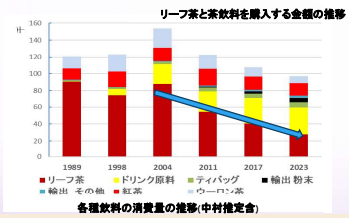
静岡茶市場での一番茶価格も10年ほど前から低価格帯のものが増加している。

茶業の推移

(公社)日本茶業中央会「茶関係資料」(令7)及び静岡県茶業の現状(令7)から作図



リーフ茶と茶飲料を購入する金額の推移



各種飲料の消費量の推移(中村推定含)



緑茶の消費量、RTD原料、価格の推移

急須で淹れる煎茶は激減

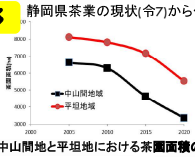
飲み方も大きく変化している

日本では急須で淹れるリーフ茶が減少し、RTDが増加したことにより生産者の原料価格が低下しつつある。

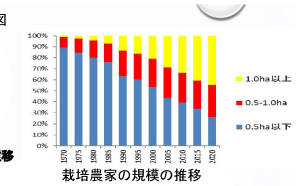
緑茶の生産実態の推移

静岡県茶業の現状(令7)から作図

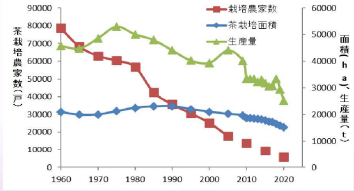




中山間地と平坦地における茶園面積の推移



栽培農家の規模の推移



県内の茶栽培面積・農家数・生産量の推移



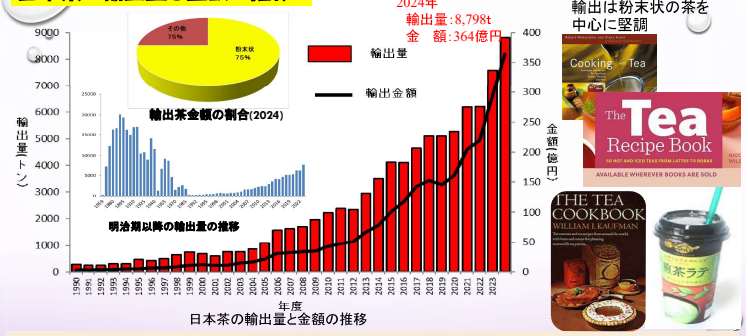
茶価の低迷により栽培農家は激減した一方、栽培農家の生産規模は拡大傾向にある。平坦地に比較して中山間地ではその傾向が強く、放棄茶園も多い。

日本茶の輸出量と金額の推移

静岡県茶業の現状(令7)及び日本茶輸出促進協議会資料(令7)から作図

2024年
輸出量：8,798t
金　額：364億円

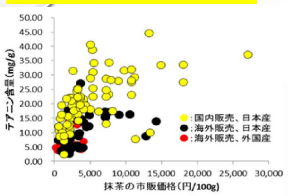
輸出は粉末状の茶を中心に堅調



日本茶の輸出量と金額の推移

近年、日本茶の輸出は健康、日本食、抹茶ブームの影響を受け、粉末状のお茶を中心に堅調に増加している。

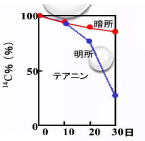
抹茶の特質（化学成分）

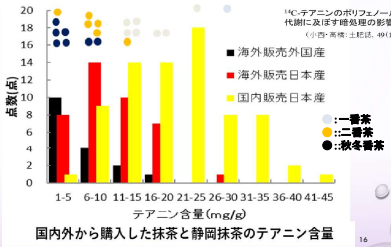


国内外で購入した抹茶のテアニン含量

静岡県立大学茶学総合研究センター
実績報告書(令2)より

☆明所(被覆無)ではテアニンが減少





国内外から購入した抹茶と静岡抹茶のテアニン含量

抹茶の品質を評価する上で、テアニン含量は非常に重要。茶期によってもその成分量は異なるが秋冬番茶では極端に少なくなる

国内外で販売されている抹茶のテアニン含量は価格が高いほど多い

日本茶の世界各国への輸出状況

日本茶輸出促進協議会資料(令7)から作図



世界各国への日本茶の輸出状況(2024)

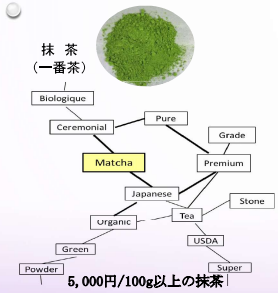
日本茶の輸出実績(2024)

	粉末茶比率(%)	輸出量(t)	輸出金額(百万円)
合計	75	8,797	36,378
北アメリカ	75.6	3,123	17,462
アセアン諸国	76	1,750	5,081
EU諸国	76	1,266	6,491
その他	—	2,658	7,339

日本茶の輸出先はアメリカ、ドイツ、台湾をはじめ、100ヵ国程度に輸出している。国により、輸出価格や茶種が異なる傾向がある。

抹茶の特質（トレンドサーチ解析）

静岡県立大学茶学総合研究センター
実績報告書(令2)より



5,000円/100g以上の抹茶



1,000円/100g以下の抹茶

価格帯の異なる抹茶のトレンドサーチ解析



トレンドサーチ解析

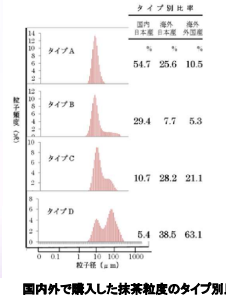
米国で市販される抹茶のパッケージに記載されているキーワードを用いてのトレンドサーチ解析
（※太線ほど関連性が高い）

テキストマイニングツール：トレンドサーチ2008で解析

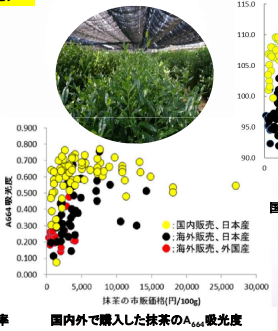
国内外で販売されている抹茶と食材用抹茶では消費者に与えるイメージも異なる

抹茶の特質（粒子径と色）

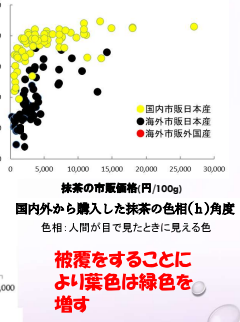
静岡県立大学茶学総合研究センター実績報告書(令2)より



国内外で購入した抹茶粒度のタイプ別比率



国内外で購入した抹茶のA_{444}吸光度



国内外から購入した抹茶の色相(h)角度

色相：人間が目で見たときに見える色

被覆をすることにより葉色は緑色を増す

国内外で販売されている抹茶の粒子径や緑色度は様々であるが、その良悪は価格にも反映されている

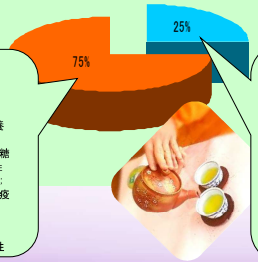
抹茶と粉末茶では機能性も異なる

抹　茶：碾茶(被覆栽培した茶葉を揉まずに乾燥したもの)を茶臼等で粉末状にしたもの

粉末茶：緑茶を粉砕機などにより粉末状にしたもの

抹茶と粉末茶の機能性の違い

	抹　茶	粉末茶
抗酸化関係成分		
カテキン類	7～9%	＜10～13%
ビタミンC	60mg	＜ 260mg
ビタミンE	28mg	＞ 12mg
抗ストレス、脳・神経機能調節効果		
テアニン	◎	○



不溶性成分
☆**食物繊維**(20～30%)：便秘予防、大腸がん予防、心疾患予防
☆**たんぱく質**(24%)：栄養
☆**βカロテン**(20mg%)：**抗酸化**、抗がん、抗糖尿、抗心疾患、免疫活性
☆**ビタミンE**(25～70mg%)：**抗酸化**、抗がん、免疫活性
☆**クロロフィル**(0.80%)：がん予防、抗突然変異、抗腫瘍、免疫活性

水溶性成分
☆**カテキン類**(10～18%)：**抗酸化**、抗菌、抗がん、生活習慣病予防、消臭、抗アレルギーなど
☆**カフェイン**(3～4%)：眠気防止、強心、二日酔い防止
☆**ビタミンC**(200mg%)：**抗酸化**、免疫活性
☆**ビタミンB**(1.4mg%)：**抗酸化**、口内炎予防
☆**テアニン**(0.6～2%)：リラックス、血圧効果、抗認知機能予防　などなど

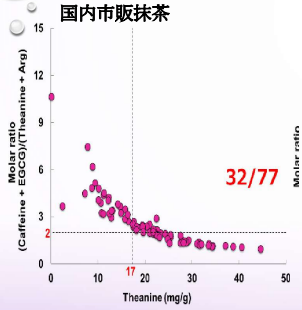


砂糖や牛乳の入ったものには少々渋味のある粉末茶が美味しい

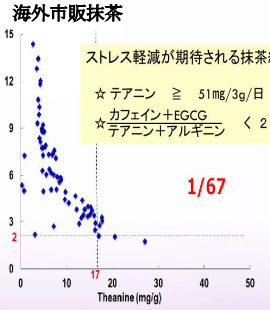
抹茶の特質（国内外で市販される抹茶の機能性）

静岡県立大学茶学総合研究センター
実績報告書(令2)より

国内市販抹茶



海外市販抹茶



ストレス軽減が期待される抹茶組成

☆ テアニン　≧　51mg/3g/日

☆ カフェイン＋EGCG / テアニン＋アルギニン　＜ 2

国内産でも、二番茶期中盤以降の新芽から作られる抹茶ではなかなか優位に立てない

国内外で市販されている抹茶の化学成分から見た機能性(抗ストレス効果)には大きな違いがみられる

物語の素材(地域資源)はある

差別化要因としての地域資源の掘り起し

①歴史・文化
　地域のは固有の茶の文化あり
②自然環境、地形、風土
　山あり谷あり、その地域の風土あり
③生産加工方法
　栽培方法、加工方法
④飲み方、愉しみ方
⑤パッケージ、容器、袋







情報、PR(周知が重要)
総体としてのブランド

日本茶のブランディングに向けて

日本茶には抹茶と煎茶の二大茶文化がある。いずれも希少な蒸し製で作られた特徴あるお茶であり、世界的にも関心が高まっている。これらのお茶の更なる市場拡大とブランディングが望まれている



日本茶の特質をさらに活かすために

1．色
　⇒被覆技術、品種
2．香味
　⇒茶期、品種、被覆技術、施肥技術、加工技術
3．機能性
　⇒茶期、被覆技術、施肥技術
4．その他
　⇒文化性、歴史性、希少性等ブランディング、認知度の向上、新商品の開発など

ブランド化にとり重要なこと

①差別化されていること
②限定品、奇少価値
③誰でもが買えないこと
④こだわり、ほんもの
⑤情報発信戦略
⑥名誉
⑦物語性

ブランドの決定権は消費者

ロイヤルユーザーの確保
↓
価格競争からの脱却







日本茶のブランディングに向けて

表　ブランドに関する商標とGIとの関係など

種類	管理者	法的保護	主な目的
地域団体商標	特許庁	商標権	地域ブランドの独占的使用
地理的表示(GI)	農林水産省	行政登録＋刑事罰	産地・品質の公的保護
自治体ブランド	各自治体	なし(推奨・認定)	地域振興・観光効果

表　テロワールとGIとの関係

比較項目	テロワール	GI（地理的表示）
意味	自然・文化的背景が産品の特性を形づくる考え方	その特性を法的に保護する制度・知的財産
機能	土壌・気候・地形・品種・栽培方法・文化など	地域名＋生産基準＋品質特性の結びつき
法的効力	なし	あり
対象範囲	地域や産品	登録された特定の産品のみ
目的	産品の個性や風味を説明	地域ブランドの保護と信頼性維持

表　各茶種別生産量の上位3位まで

	第1位	第2位	第3位
玉露	三重県	京都府	福岡県
かぶせ茶	三重県	奈良県	静岡県
てん茶	鹿児島県	京都府	静岡県
煎茶	静岡県	鹿児島県	三重県
釜炒り茶	宮崎県	佐賀県	大分県
蒸し製玉緑茶	長崎県	佐賀県	熊本県

表　府県別の品種導入面積の違い

府県名	やぶきた比率(%)	第2位	第3位	第4位	備考
埼玉県	64.6	さやまかおり	ふくみどり	ほくめい	耐乾性品種
静岡県	90.7	さやまかおり	つゆひかり	おくみどり	煎茶用品種
愛知県	51.1	さみどり	おくみどり	さえみどり	碾茶用品巣
京都府	57.6	おくみどり	さみどり	ごこう	碾茶用品種
宮崎県	50.3	さえみどり	おくみどり	ゆたかみどり	早生品種
鹿児島県	33.0	ゆたかみどり	さえみどり	おくみどり	早生品種

ご清聴ありがとうございました















令和６年度　茶学入門　講義期日と科目名

回数	月日	担当者	科目名
1	10月2日	中村　順行	ガイダンス、世界の茶の加工法
2	10月9日	吉野　亜湖	茶の歴史・文化
3	10月16日	川木　純平	茶の生産現場から ～多彩な品種と新しいお茶～
4	10月23日	海野　けい子	茶の主要成分の生理機能
5	10月30日	稲垣　栄洋	茶草場農法茶　生物多様性（世界農業遺産）
6	11月6日	岩崎　邦彦	茶のマーケティング
7	11月13日	カウクルアムアン・アムナー	茶を活かした取り組み ～ティーツーリズム～
8	11月20日	塚本　忠士 松島　章恵	茶の種 類と美味しい淹れ方
9	11月27日	杉岡　たきこ	茶の香り
10	12月4日	時光　一郎	茶のカテキンを活かした最新の商品開発
11	12月11日	齋藤　貴江子	茶の魅力
12	12月18日	丹羽　康夫	チャとしての茶
13	1月8日	佐田　康稔	静岡県の茶業振興について
14	1月22日	ステファン・ダントン	世界に広まる日本茶の現状と課題
15	1月29日	中村　順行	次世代に展開する茶の魅力

茶の栽培加工から
機能性、販売、経営手法まで総合的に科学する!!

茶学総合研究センター



チャの分類

Genus Camellia
Subgen. Protocamellia
Subgen. Camellia
Sect. Oleifera
C.oleifera
C.sasanqua
Sect. Camellia
C.japonica
Subgen. Thea
Sect. Thea
C.sinensis
var.sinensis
var.assamica
C.taliensis
C.irawadiensis
Sect. Chrysantha
C.chrysantha
Subgen. Metacamellia



講師陣は、茶関連研究の第一人者をゲストスピーカーとして招きつつ、幅広く茶学の基礎全般を紹介する

静岡県は全国有数の茶葉、飲料、加工食品の生産県。
本学を含めた複数の大学や国公立の試験研究機関、民間企業において茶関連の食品、医薬品、化成品の研究が活発に行われている。



茶学入門は、茶の入門編として学部を問わず茶に関する広範な知識と教養を身につけていただくことを目的としている。

そこで、当科目は茶についての歴史、文化、経済、生産、加工、味、香り、生理機能、茶の多用途利用・商品化など広範な項目をそれぞれの専門家に解説していただく講義としている。

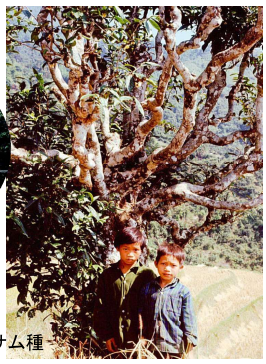
チャの特質

チャが他の植物と異なる点
☆カフェイン
☆ガレート型のカテキン
☆テアニン
☆その他(フッ素、アルミ等)





中国種



アッサム種

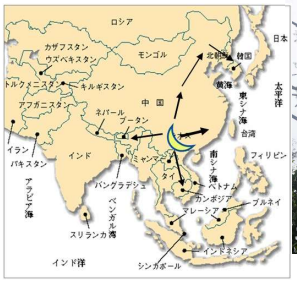
お茶の始まり

植物としてのチャの原産地

茶樹の原産地は中国西南地域

茶の文化(利用)のはじまり

茶の文化は蜀の国(四川省成都付近)で漢民族により発展した





巨大な茶樹ははしごをかけて摘む

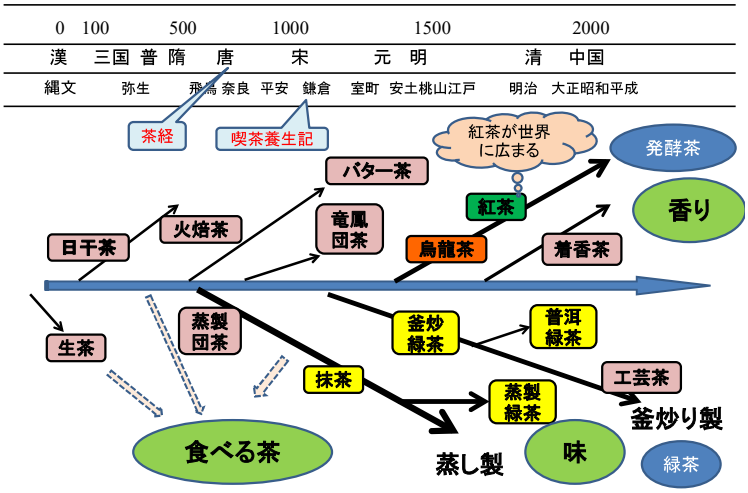


茶は羹(スープ)として飲まれていた

茶の古い文字
茶(と)、檟(か)、蔎(せつ)、茗(めい)等

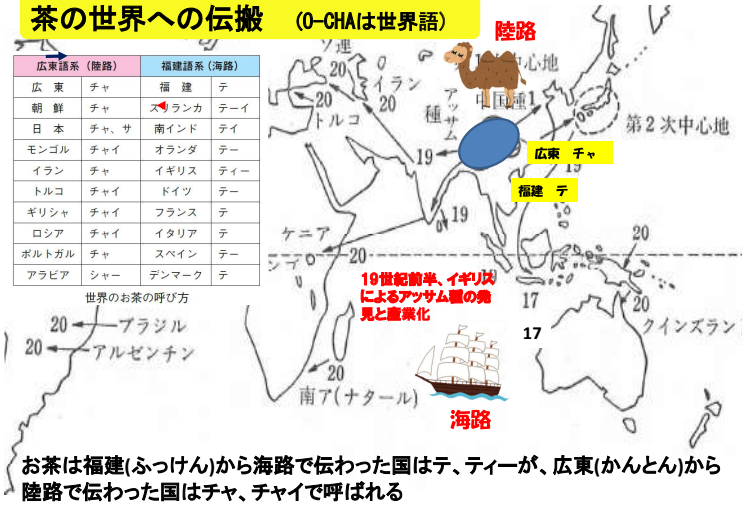
紀元前５９年中国漢時代に王褒が書いた「僮約」という文章の中に「茶を煮る。茶を買う」。
茶から茶文字に変わるのは唐時代

様々なお茶の開発　（各種各様のお茶が各地で誕生）



茶の世界への伝搬　（O-CHAは世界語）

広東語系（陸路）		福建語系（海路）	
広　東	チャ	福　建	テ
朝　鮮	チャ	スリランカ	ティー
日　本	チャ、サ	南インド	テイ
モンゴル	チャイ	オランダ	テー
イラン	チャ	イギリス	ティー
トルコ	チャイ	ドイツ	テー
ギリシャ	チャイ	フランス	テ
ロシア	チャイ	イタリア	テ
ポルトガル	チャ	スペイン	テー
アラビア	シャー	デンマーク	テ



お茶は福建(ふっけん)から海路で伝わった国はテ、ティーが、広東(かんとん)から陸路で伝わった国はチャ、チャイで呼ばれる

チャの起源と伝搬(数字は世紀を表す)　大石、1983、中村改変

お茶の種類の多様性

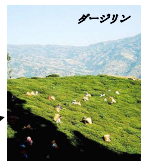


世界のチャの栽培地域

温暖地、緑茶産地　；中国種
亜熱帯地、紅茶産地；アッサム種



インド



ダージリン



中国、少数民族

ケニア

スリランカ

インドネシア

お茶の飲み方の多様性



何故、お茶が世界中で愛飲されているのか？



①向精神作用(心に効く、ナルコチックス)
エナジードリンク、Cool Exciting、目覚まし草

②機能性作用(当初から薬用植物として認知されている)
神農本草経(最古の薬書：上薬)、喫茶養生記、紅茶論争、等々

③文化的飲み物
東洋の神秘、茶の本(岡倉天心)、茶の湯、紅茶文化

④豊かな香味、美味しい飲み物

⑤多彩なバリエーションを創り上げることが可能



⑥その他
植民地戦略、アルコールとの関係

日本における主要な茶の推移

時代とともに飲用茶も大きく変化してきた



茶種の変遷

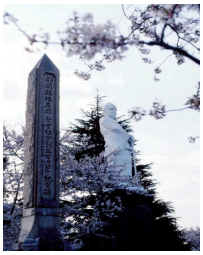
平安時代	団茶	上流階級
鎌倉時代	抹茶	武士、上流階級
江戸時代	抹茶、煎茶、釜炒り茶	上流階級
	番茶	庶民
明治時代	煎茶、番茶	
	輸出用各種茶	輸出用
現在	機械製煎茶	国内用







日本への茶の伝来





北中国・韓国ルート　唐風
固形茶、粉茶の伝来　⇒茶の文化
(A.D.700頃)

中中国ルート　宋風(栄西)
抹茶法の伝来　⇒　抹茶
(A.D.1100頃)

南中国ルート　明風(隠元)
淹茶の伝来　⇒　煎茶
(A.D.1600頃)

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国		漢			南北朝	隋		唐				宋	元		明			清		中華民国	
日本	弥生		古墳			飛鳥奈良			平安			鎌倉		室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

緑茶消費方法の推移

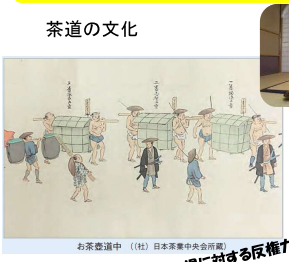
現在の生活の中では
お茶を飲む風景も激変しています
⇒ 生産されるお茶も変わります



番茶　⇒　せん茶　⇒　茶素材

抹茶と煎茶の文化

茶道の文化









抹茶



日本の精神文化に

大名・武士のお茶

成熟し、権力的な茶の湯に対する反権力。新時代のお茶として
清風のお茶に着目



煎じ茶

振り茶

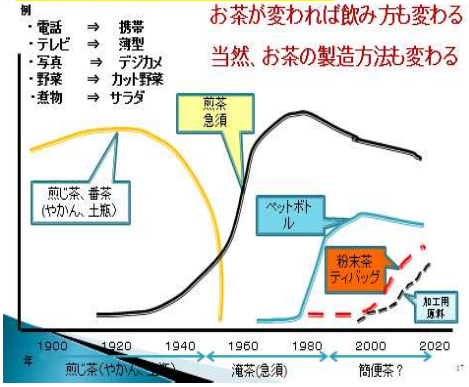


高遊外売茶翁
(1675-1763)
～日本に煎茶を普及させた文化人～

庶民のお茶



緑茶消費の推移の概観



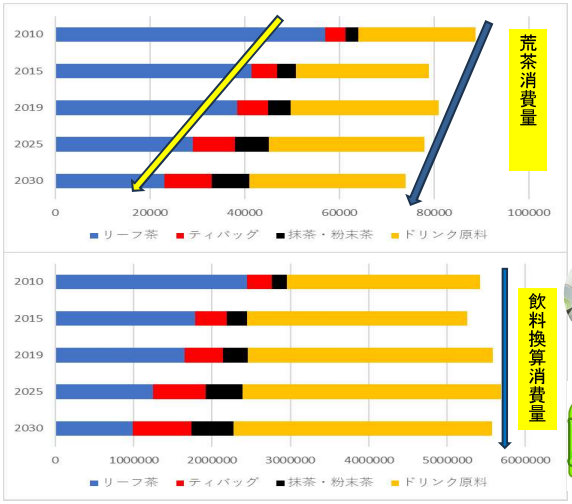
日常茶飯事の茶
☆ コスト低下
☆ 簡便化
☆ 飲用水化

愉しみのお茶
☆ かわいさ
☆ 話題性
☆ 面白さ
☆ インスタ映え
☆ 高級品
☆ ブランド

消費者が必要としているお茶の提案
・妊婦さん、子供、高齢者 ⇒ 低カフェイン茶
・体脂肪の気になる方 ⇒ カテキン強化茶
・アレルギー ⇒ べにふうき緑茶　・ストレスの気になる方 ⇒ テアニン強化茶
・肉食に合うお茶 ⇒　　・パンに合うお茶 ⇒　　その他

消費者の飲用量(浸出液)も堅調

しかし、リーフ茶の消費は激減



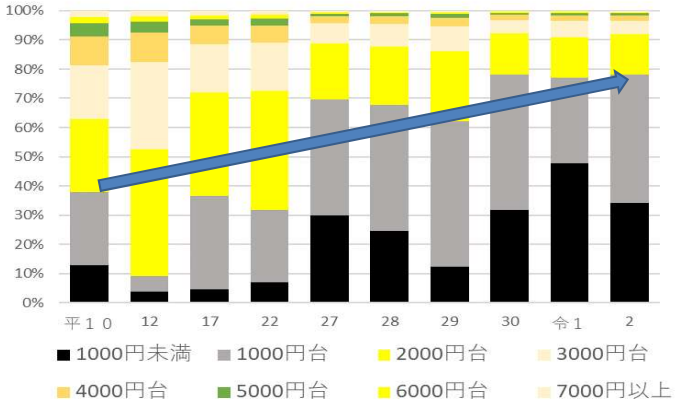


19

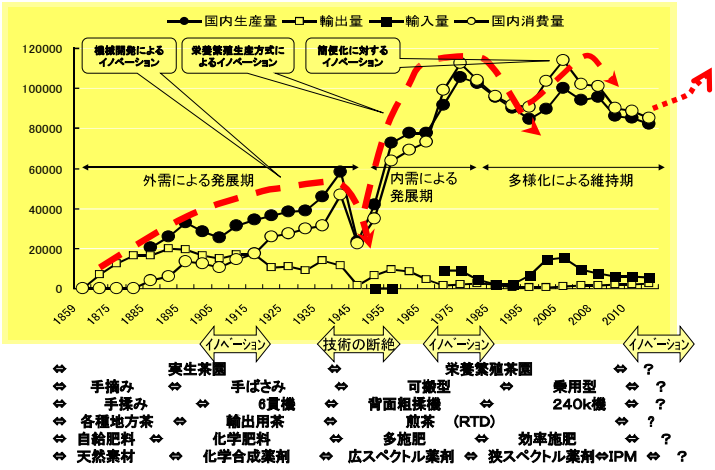
茶の生産



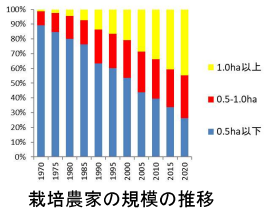
静岡茶市場の取扱量の推移(一番茶)



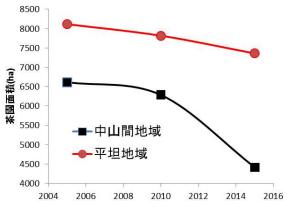
産業化以降の需給とイノベーションの推移



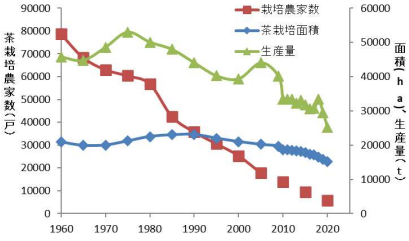
緑茶の生産実態の推移



栽培農家の規模の推移



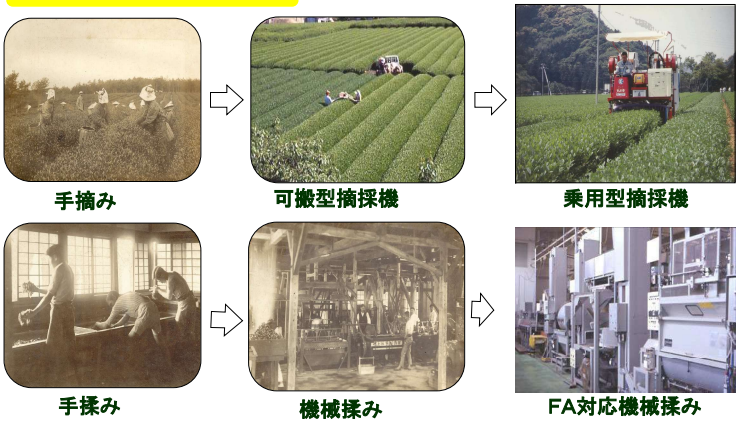
日本における中山間地と平坦地における茶園面積の推移





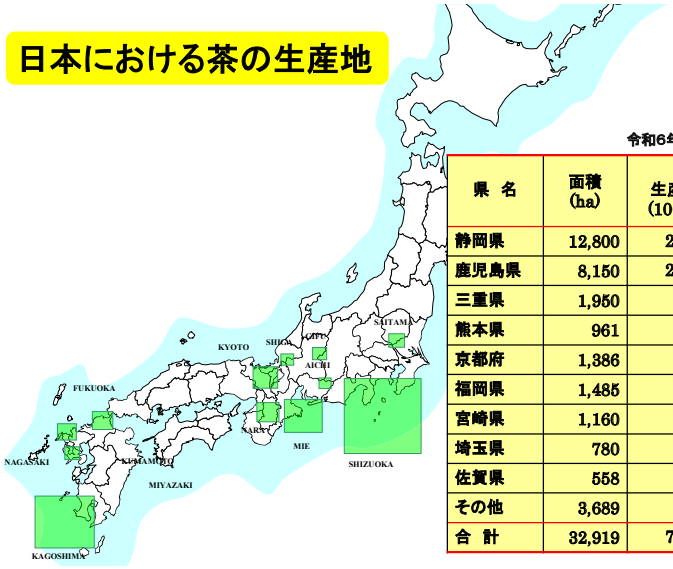
県内の茶栽培面積・農家数・生産量の推移

緑茶生産方法の推移



摘採は手摘みから機械摘みに変わり、著しく摘採能率を向上してきた。製造は手揉みから機械化され、徐々に投入量を増加させるとともに最近ではコンピュータ制御による自動化に技術革新したことで、日本独自の生産加工技術を確立し、品質の高位平準化に貢献してきた

日本における茶の生産地



令和6年度

県　名	面積 (ha)	生産量 (1000t)
静岡県	12,800	25,800
鹿児島県	8,150	27,000
三重県	1,950	5,020
熊本県	961	817
京都府	1,386	4,120
福岡県	1,485	1,560
宮崎県	1,160	2,347
埼玉県	780	917
佐賀県	558	853
その他	3,689	5,020
合　計	32,919	73,454

持続型茶業を目指した施肥と防除



Deep plow subsailer



Natural enemies



Dispenser releasing sex pheromone

Sex pheromone dispensers disruption of communication

茶栽培の年間スケジュール

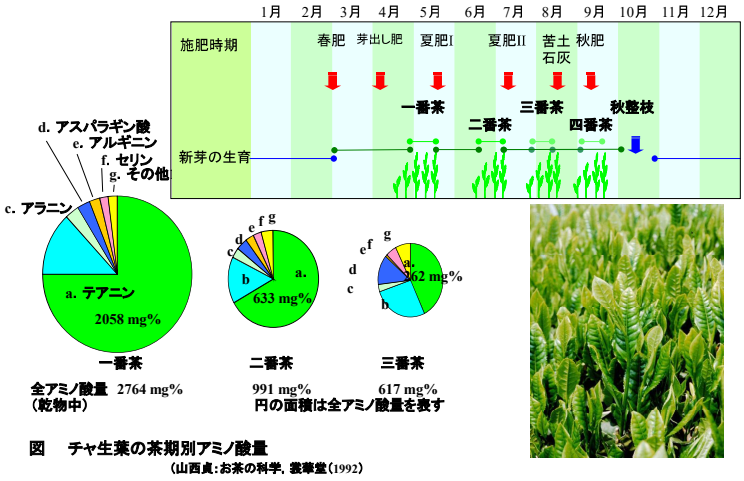


図　チャ生葉の茶期別アミノ酸量
（山西貞：お茶の科学，裳華堂(1992)）

お茶の加工法



防霜対策



First crop injured by frost



Anti-frost fan

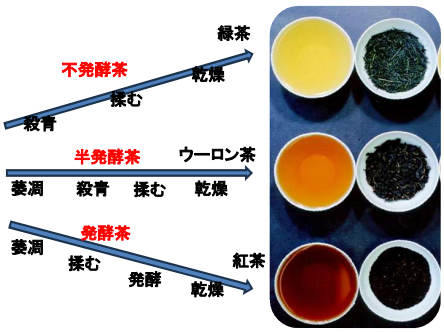


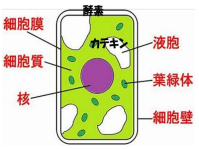
Sprinkler

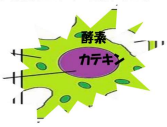


同じ茶葉から様々なお茶を作ることができる







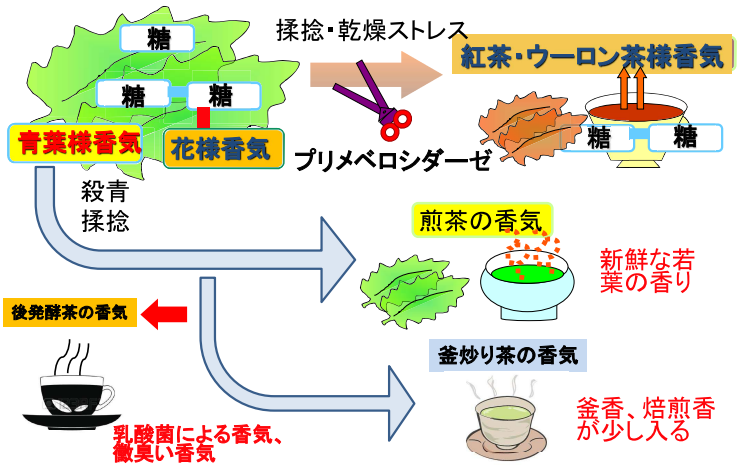


The synthesis of Theaflavins from Catechins

Leading body			%1)
(-)-EC	+(-)-EGC ⇒	TF1 Theaflavin	8.0
(-)-ECG	+(-)-EGC ⇒	TF2 A Theaflavin 3-o-gallate	30.0
(-)-EC	+(-)-EGCG ⇒	TF2 B Theaflavin 3'-o-gallate	20.0
(-)-ECG	+(-)-EGCG ⇒	TF3 Theaflavin 3,3'-di-o-gallate	40.0

1) The ratio in Total Theaflavins of Black tea

茶種の違いによる香気の発揚



てん茶(抹茶原料)製造工程

レンガ造り、てん茶機(乾燥機)



冷却散茶機







お茶の種類

加工法の違いにより各種のお茶ができる

不発酵茶（緑茶）	蒸製	普通煎茶	一番茶、二番茶、川根茶等
		深蒸煎茶	菊川茶、掛川茶等
		玉露	宇治、八女、朝比奈等
		抹茶	宇治、静岡、等
		玉緑茶	嬉野製、熊本製等
		番茶	京番茶、秋冬番茶等
		ほうじ茶	茎焙じ、加賀焙じ等
	釜炒り製	釜炒り茶(中国製)	龍井茶、碧螺春等
半発酵茶		包種茶 ウーロン茶など	鉄観音、高山茶、東方美人
発酵茶		紅茶	ダージリン、ウバ、キーモン
後発酵茶		プーアル茶など	古樹茶、金花プーアール等

日本茶の特質は

世界の茶のなかでの日本茶の特質は!!

- 世界唯一。蒸し製であること
- 蒸熱処理のため、浸出液中に成分が溶出しやすいこと
- 浸出液が緑色であること
- 香りに若葉の新鮮香があること
- 針状のお茶であること
- 旨味のアミノ酸含量が高く、カテキン類の濃度が低いこと
- ビタミンCを多く含むこと
- 歴史が長く、文化性が高いこと





蒸し製





炒り製

煎茶(荒茶)製造工程



Cooperative tea factory



Primary drying tea roller



Secondary drying tea roller



Tea steaming machine



Tea roller



Finally drying tea roller

中国緑茶との違い

形状





水色



日本茶
(Steamed)

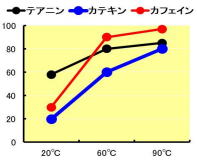
・摘採後、速やかに酵素の活性を止めことで美しい緑色となる



中国茶
(Pan fired)

・釜炒りのため、やや赤褐色の水色となる

茶樹の代謝を利用した最高峰の芸術品
玉　露(ぎょくろ)



玉露とは、被覆下栽培したお茶。
一般的に旨味の原因となるテアニンは根で生成され、幹を経由して葉に蓄えられる。テアニンに日光があたると渋みの原因となるカテキンに変化するため、被覆により抑える。
また、被覆により特徴的な香り(覆い香)が生ずる。





玉露はアミノ酸・カフェインが高く、カテキン類含有量が比較的低いもの。

玉露の濃厚な旨味を愉しむためには低温で淹れることによりカフェイン・カテキン類の溶出を抑えることが重要

世界一高価なお茶
大紅袍(岩茶)

上海のお茶のオークションで大紅袍２０グラムが出品された。落札価格が中国元で19万8000元（日本円で約２８７万円）。100g当たりでは**1,435万円**。

幻の岩茶と言われる大紅袍の樹齢は約1000年。
武夷山の山肌に古木を三本だけ残している大変貴重なお茶。
年間生産量も２キロ程度。

名前の由来。
大昔に胃腸病で苦しむ皇后の病を治そうと武夷山の茶の薬効を噂で聞いた皇太子が、その茶葉を持ち帰り、皇后に飲ませると３日後には病は治り、大喜びした。皇后は大紅袍（大臣が着る紅の衣）を茶樹に掛けて木を守り、そして、護茶将軍を任命し、毎年そのお茶を皇帝に献上するよう命じた。それ以降、その茶樹を大紅袍と呼ぶようになったというものである。





中国を代表する献上茶
龍井茶



龍井茶は、中国緑茶の代表格ともいえるお茶。
龍井は、龍が飛び出したという伝説の井戸の名前に由来。
茶葉は釜に押しつけるようにして仕上げるため、扁平になっているのが特徴。水色は透明感のある黄緑色で、口にふくむと一瞬さっぱりとした印象があるが、その実、甘みもコクもあり、味わい豊かなお茶である。



産毛が多く、一芽一葉の葉が芽と同じ位の大きさであるほど、高級品である。茶は黄色がかった茶色であり、高級品ほど飲用後に甘味が残る。



龍井村と茶園

害虫が香りを創る
東方美人



19世紀中頃；害虫(ウンカ)の被害葉を用い製茶したところ、蜜のように甘くかぐわしい香りと味で評判に。その後、実際に人気が出始めるのは19世紀末から20世紀に入ってからで、英国で名付けられた「**オリエンタル=ビューティ**」。東洋では響きの美しい「**東方美人**」が定着した。





ウンカの吸汁ストレスや内分泌物質により茶の二次代謝機能がおこり香気成分が発揚する。その程度は、新芽の生育とウンカの発生も外部要因(天気、湿度、風量)に大きく左右される

半発酵茶(ウーロン茶)製造工程

生葉 → 日光萎凋 → 室内萎凋 → 殺青 → 揉捻 → 乾燥









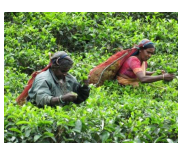






発酵茶(紅茶)製造工程

生葉 → 萎凋 → 揉捻 → 発酵(酸化) → 乾燥













ダージリン紅茶

インド北東部のダージリン地方が原産地。
爽やかな口当たりと芳醇なマスカットフレーバーが特徴。紅茶のシャンパン。
春茶、夏茶、秋茶で特徴が異なるが、香りは夏茶が良い。
最近では有機栽培のお茶が増加している。



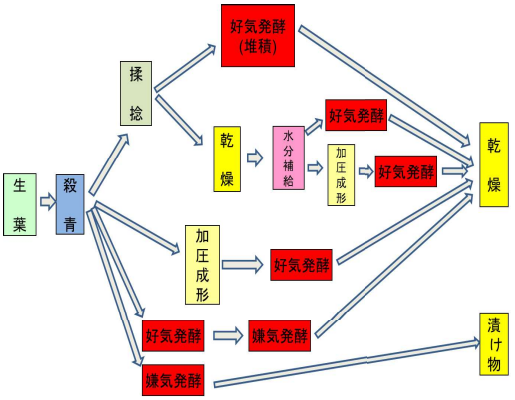
中国種の遺伝子を多く持ち、ゲラニオールが多く、リナノールが少ない



標高2,200mを走る**ダージリン**・ヒマラヤ**鉄道**、茶の運送用山岳**鉄道**



後発酵茶(プーアル茶)製造工程









①②:緊圧茶、
③碁石茶の発酵過程

ウバ紅茶

ウバフレーバー。
爽やかなメントール系の香り。成分的には、ゲラニオールが少なく、リナノールが多い。
渋みが強く、ミルクティに良く似合う。
水色が非常に美しく、カップに注いだとき内側の縁に移る金色の光は「ゴールデンリング」と呼ばれる。





微生物による発酵茶
プーアル茶



熟茶:殺青後の茶葉を積み上げ高温多湿状態で保存することで、空気中にいる麹菌の一種を茶葉に棲みつかせ、発酵を促し熟成させたもの。品質がほぼ一定で味わいや価格が比較的安定しています
生茶:殺青後の茶葉を風通しのよい乾燥した倉庫(乾倉)でゆっくりと自家発酵(陳化)させるお茶。熟成期間や保管方法などで品質や味わいが全く異なりそれによって価格差も大きく変わる。





プーアール茶の歴史は古く、2000年以上。
唐時代から始まった茶のシルクロード版。
「茶馬古道(ティーロード)」はプーアール県を出発点として辺境のチベットなどへの交易路

キーモン紅茶

祁門紅茶;細い撚りと黒っぽい茶葉の色が特徴。花や果実、また蜜香に、ほのかに上品でスモーキーなオリエンタルで華やかな”祁門香”が特徴。
渋みのない深い味わいと合わさり、風格を醸す。



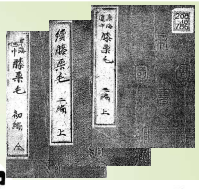


これからのお茶に期待されるものは?



文学と食とお茶の楽しい時間













静岡県立大学　茶学総合研究センター　中村順行

お茶の始まり

植物としてのチャの原産地

茶樹の原産地は　中国西南地域



食べるお茶
ミエン、ミャーン

茶の文化(利用)のはじまり

飲茶の文化は蜀の国(四川省成都付近)で漢民族により発展した



巨大な茶樹ははしごをかけて摘む

茶の古い文字
茶(と)、檟(か)、蔎(せつ)、荈(めい)等



紀元前５９年中国漢時代に王褒が書いた「僮約」という文章の中に「茶を煮る。荼を買う」。
茶文字に変わるのは唐時代



茶は羹(スープ)として飲まれていた

羽衣伝説は奈良時代～平安時代に伝わった



中国における「天仙女」伝統人物彩絵

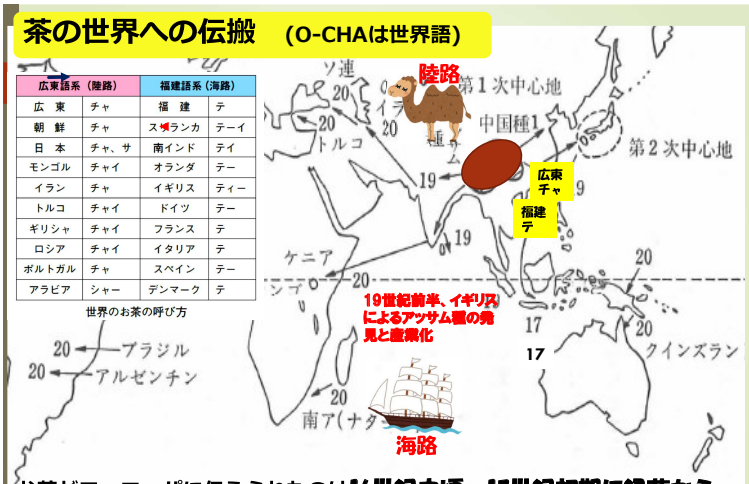


「羽衣を隠されて地上に留まる」という物語の型は、すでに東南アジアや中国南部に広く分布しており、日本にも 奈良時代～平安時代初期（8～9世紀） には入っていたとみられます

茶の世界への伝搬　(O-CHAは世界語)

広東語系（陸路）		福建語系（海路）	
広　東	チャ	福　建	テ
朝　鮮	チャ	スリランカ	テーイ
日　本	チャ、サ	南インド	テイ
モンゴル	チャイ	オランダ	テー
イラン	チャ	イギリス	ティー
トルコ	チャイ	ドイツ	テー
ギリシャ	チャイ	フランス	テ
ロシア	チャイ	イタリア	テ
ポルトガル	チャ	スペイン	テー
アラビア	シャー	デンマーク	テ

世界のお茶の呼び方



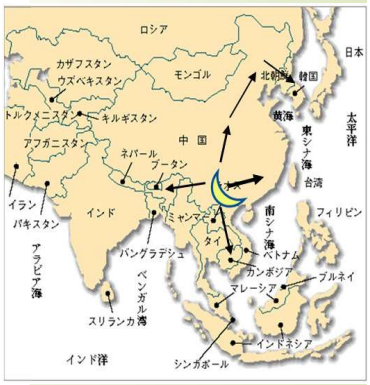
お茶がヨーロッパに伝えられたのは16世紀中頃。17世紀初期に緑茶から紅茶に変化し、19世紀初期にインドで紅茶生産。

チャの起源と伝搬(数字は世紀を表す)　大石、1983、中村改

羽衣もお茶も仏教とともに伝わった



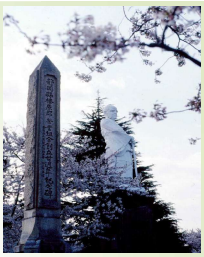
君島久子「中国の羽衣説話その分布と系譜　芸文研究、Vol.24,p.20-42(1967)



茶の伝搬経路

日本への茶の伝来





北中国・韓国ルート　唐風
固形茶、粉茶の伝来　⇒茶の文化
(A.D.700頃)

中中国ルート　宋風(栄西)
抹茶法の伝来　⇒　抹茶
(A.D.1100頃)

南中国ルート　明風(隠元)
淹茶の伝来　⇒　煎茶
(A.D.1600頃)

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国	漢			南北朝		隋		唐			宋	元		明				清		中華民国	
日本	弥生		古墳			飛鳥奈良			平安			鎌倉		室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

喫茶養生記(栄西：1211)



茶者養生之仙藥也　延齢之妙術也



①茶は身体衰弱、意志消沈のときは、気力を強くする。
②茶は人を愉快な気持ちにさせ、酒の酔いを醒まし、睡気を起こさない。
③茶は小便の通じが良く、喉の渇きをとりさり、消化不良をなくす。
④茶は身を軽くし、脚気によい。
⑤茶は精神を整え、内臓を和らげ、身体の疲労をやすらかに除く。



佐賀県背振山

江戸時代以降、どんなお茶を飲んでいたの？



『東海道中膝栗毛』の作者 十返舎一九（じっぺんしゃ いっく） は、駿河国府中（現在の静岡県静岡市葵区あたり） の生まれ。静岡生まれの江戸育ち 。

弥次郎兵衛（やじろべえ）
　駿河国府中（現・静岡市）出身
喜多八（または北八）「きたはち」
　不明



駿府城前の弥次喜多

栄西⇒明恵⇒全国に茶の栽培普及



栄西から種子を譲り受けた明恵は栂尾に播種

鎌倉時代には
　栂尾茶を第一(本茶)とし、仁和寺、醍醐、宇治、葉室、般若寺、神尾寺のほか
　大和(室尾)、伊賀(八鳥)、伊勢(河居)、駿河(清見)、武蔵(河越)などが産地

⇒鎌倉:禅院茶礼の普及

貴族、武士、僧侶階級 → 庶民にも波及

闘茶の流行

⇒室町:書院の茶の湯

ギャンブル ← エスカレート

本来の新しい喫茶法の提唱
　やがて日本独自の茶道へと発展

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国	漢			南北朝	隋	唐				宋	元		明			清				中華民国	
日本	弥生		古墳		飛鳥奈良			平安			鎌倉	室町		安土桃山		江戸			明治大正昭和	

東海道中膝栗毛の冒頭には……



斯（かく）足久保の茶なることを吐きちらし。
現代語訳「これは足久保の茶だ」と言いふらしてつまり、「（自慢げに）足久保の茶であることを口々に言い広めている」という意味です。





江戸時代には既に様々なお茶があり、道中でもお茶を愉しみながら旅する様子がうかがえる

釜炒り茶の導入と文人茶の成立

釜炒り茶(中国、明時代に始まり日本には安土桃山時代末期には伝来)
　伝説的には、加藤清正の朝鮮出兵より持ち帰ったものが熊本の青柳茶
　朝鮮から佐賀に来た陶工が伝えたものが嬉野茶
　隠元禅師(1592-1673)が茶器とともに新しい時代のお茶を伝来

釜炒り茶 ： 新しいお茶。澄んだ水色。啜り茶。仙茶

成熟し、権力的な茶の湯に対する反権力。新しい時代のお茶として
文人たちは清風のお茶に着目　抹茶 ⇔ 淹し茶



高遊外売茶翁(1675-1763)
～日本に煎茶を普及させた文化人～



様々な浮世絵にもお茶が見られる



日本では成熟⇒変化　新しい茶のブーム到来

江戸時代に代わり徳川の治世が続くとともに、茶の栽培は全国に波及し庶民にも手が届くものに変化してきた

権力者のお茶



お茶壺道中　（（社）日本茶業中央会所蔵）

宇治抹茶⇒権力者の茶
城下等で茶の栽培

庶民のお茶



茶の全国への波及とともに多彩なお茶や飲み方などが開発される

- ☆地域の風土に密着した番茶の成立
- ☆釜炒り製法の導入
- ☆煎じ茶⇒煎茶に
- ☆覆い下茶(抹茶)⇒玉露に



静岡の茶文化　～手もみ茶の文化～



永谷宗円
青製茶の創始

静岡で花咲いた手もみ







静岡で発展・定着



煎じ茶 ⇔ 淹し茶

蒸し製煎茶・玉露の創造 ⇒ お茶の多様化



煎茶の開発(1738)
抹茶とは異なる新しいお茶とその飲み方の創造

庶民は抹茶は飲むことができず、一般には色が赤黒く味も粗末な「煎じ茶」を飲んでいた。

⇒永谷宗円は柔らかい新芽を蒸して揉むことで、味もすぐれた緑の新しい煎茶（淹し茶）を創造(1738)した。**⇒煎じ茶から煎茶に**

玉露の開発(1835)

「玉露」は、製茶業者山本山の商品名。碾茶製造用の覆い下茶葉を露のように丸く焙り、これが「玉露」の原型となったとも言われ、煎茶と同様に急須で飲めるようにしたもの。





静岡の茶文化を考える





江戸時代
文政の茶一件 ⇒ **輸出による産業文化** ⇒ **煎茶の文化**

- ・東海道の茶店
- ・山のお茶
- ・駿府の御用茶
- ・お茶蔵
- ・地方茶
- ・足久保茶、安倍茶



- ・とんがり屋根、赤倉庫、マッキンジー亭
- ・静岡鉄道、清水港
- ・ちゃっきり節、八十八夜
- ・手もみ、ホイロ
- ・台地のお茶
- ・その他



- ・やぶきたの文化
- ・急須の文化⇒日常茶飯事
- ・深蒸し茶
- ・茶市場と自転車レース
- ・茶の間



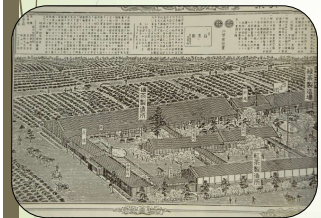
静岡の茶文化　～輸出産業文化～

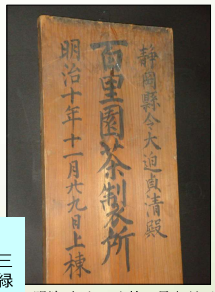
山のお茶から台地のお茶に





三方原紅茶工場(昭和33年頃)









百里園

明治の開化とともに、牧の原台地を初め三方原台地も開墾され、輸出用の茶として緑茶、紅茶、磚茶、ウーロン茶の製造も手がけた。

明治7年(1874)畝の長さが百里(390km;70ha)を越す計画で命名

静岡の茶文化　～輸出産業化と煎茶の波及～

横浜・清水開港により静岡茶の生産が急速に拡大



台地の開墾
茶町の隆盛



茶の輸出産業文化が醸成



国内消費の急増 ⇒ 煎茶一辺倒

静岡はお茶王国
製茶機械、茶の集積地、品種の全国への拡散、深蒸し茶の普及、製茶工場などなどの産業文化が醸成

煎茶生産に係る文化の形成



静岡の文化＝お茶と富士山

静岡の茶文化　～煎茶の飲用文化～



煎茶の拡大（番茶 ⇒ 煎茶）

急須の普及
深蒸し茶の創造

給食時のお茶（ヤカン、土瓶





国内消費の急増 ⇒ 煎茶一辺倒



煎茶の文化形成

茶の間、縁側の団欒
お客さまには煎茶



日本の三大スーパーフード

スーパーフードの定義
栄養バランスに優れ、栄養価が高い食品。
あるいは、ある一部の栄養・健康成分が突出して多く含まれる食品であること。
一般的な食品とサプリメントの中間にくるような存在で、料理の食材としての用途と健康食品としての用途をあわせもつ。



味噌



納豆





緑茶
抹茶は茶のすべての栄養素を取り込むここが可能

スーパーフードは1980年代頃のアメリカやカナダで、食事療法を研究する医師や専門家の間で、有効成分を突出して多く含む食品に対して「スーパーフード」という言葉が使われはじめた。

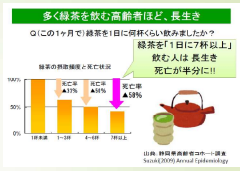
静岡の茶、生活を奏でる茶文化

茶のある生活文化⇔健康寿命の延伸

茶の愛飲条例

















文化 ⇔ ロイヤルユーザー

健康寿命の理由

健康長寿の理由

- **地場の食材が豊富で食生活が豊か**
- **日ごろからたくさんお茶を飲む**
- **元気に働いている高齢者が多い**
- **温暖な気候からくる穏やかな県民性**



☆お達者度が長い市町の特徴は、**運動習慣**がある人、**大豆製品を食べる**人、**緑茶を飲む人**が多く、喫煙経験がある人や肥満に該当する人が少ない。

☆**世代間の交流**が多く、二世帯以上の人が多い

☆**「運動」「食生活」「社会参加」が長生き**につながると考えらる。
また、**「緑茶」をよく飲む人**ほど、長生き。

お茶の役割

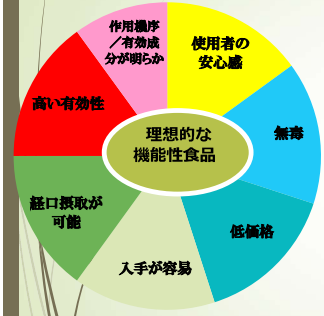
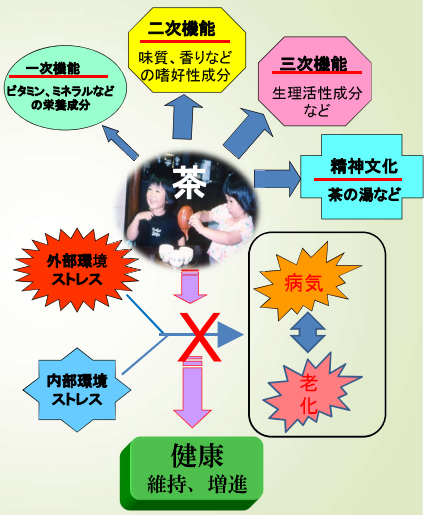


図　理想的な機能性食品の具備すべき条件

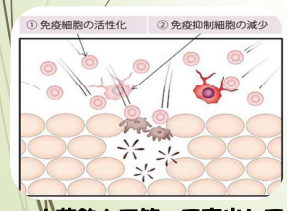


お茶のある生活は健康寿命を延ばす





お茶飲み友達は長生きには欠かせない



お茶飲んで笑って声出して免疫力の向上を



栄養、社会参加、運動は長生きのコツ

プログラム②－1



お茶って いろいろ！
お茶当てゲームにちょうせんしよう！







お茶には
形や色や味など多くのしゅるいがあるよ
どんなお茶がすきかな





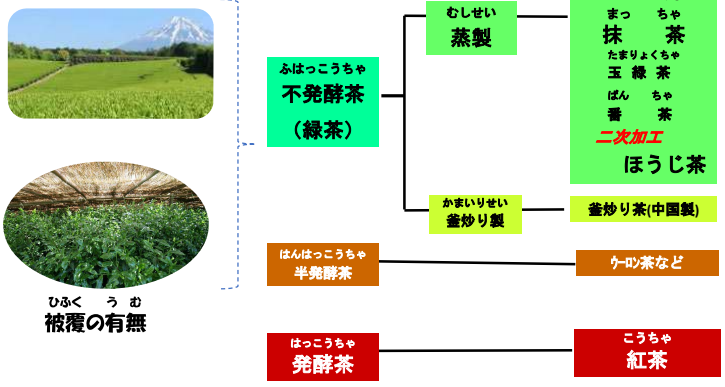


お茶の種類の説明シート

お茶当てゲーム

煎茶（せんちゃ）	日本で一番飲まれているお茶。 葉をつんだ後、すぐに蒸して作るため、水色は緑色をしています。 にがみとしぶみのバランスが良く、すっきりとした味わいです。
ほうじ茶	甘く香ばしい香りが特徴のお茶。水色は茶色で、にがみやしぶみは少なく、味わいはすっきりとしています。
抹茶（まっちゃ）	微粉末状のお茶。もともと日本の伝統的な茶道で使われるお茶だが、最近ではアイスクリームやお菓子、ラテなどにも使われている。 品質の良い抹茶にはにがみやしぶみは少なく、甘みがある。
玉露（ぎょくろ）	日本茶を代表する最高級のお茶。 玉露は、抹茶と同じで日光をさえぎって育てる。 日光に当たらず育った新芽は、うまみ成分のテアニンが豊富で海苔のような香りと、昆布のようなうま味が特徴です。
紅茶（こうちゃ）	世界中で一番飲まれているお茶。葉をつんだ後、茶葉を完全に発酵（酸化）させて作るため、水色は透明感のある紅色となる。味は産地や種類によってさまざまだが、今日飲む「べにふうき」という品種の紅茶は、華やかな香りときりっとしたしぶみが特徴的なお茶。

お茶の種類（しゅるい）により香り（かおり）や味（あじ）が変わる



プログラム③



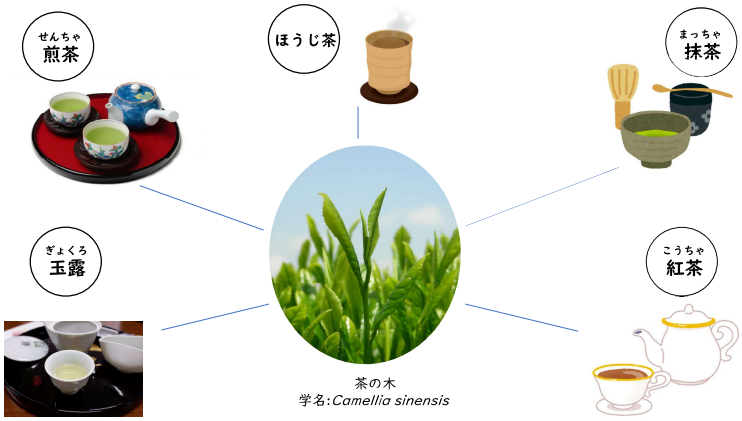
お気に入りはこれ！
お茶とチョコのベストコンビを決めよう！



さまざまな茶とチョコがありましたが
そのなかでどのお茶とどのチョコが
いっしょになるとおいしいかな～



お茶あてシート



お茶とチョコの関係は

お茶もチョコも昔はクスリ

お茶もチョコもしこう品

えいようをとることよりも　味やかおり、飲んだり食べたりした時に　きもちよくなったり、おいしさを楽しむための食品や飲料

お茶もチョコも脳や体の活動を元気にするカフェインがふくまれる



お茶もチョコも健康こうか が高いポリフェノールがふくまれる





マッチングのコツ
☆自分がしゅやく(主役)。
☆親子でおいしいと思うものは違う!!

品種のマル秘　裏話？

2025. 11. 22



茶者養生之仙藥也　延齢之妙術也

栄西禅師；喫茶養生記、
抹茶の伝来



佐賀県背振山



隠元禅師；淹茶、急須の伝来(黄檗山万福寺)

静岡県立大学　茶学総合研究センター　中村順行

遺伝子パターンから見た日本茶の伝来と変異幅

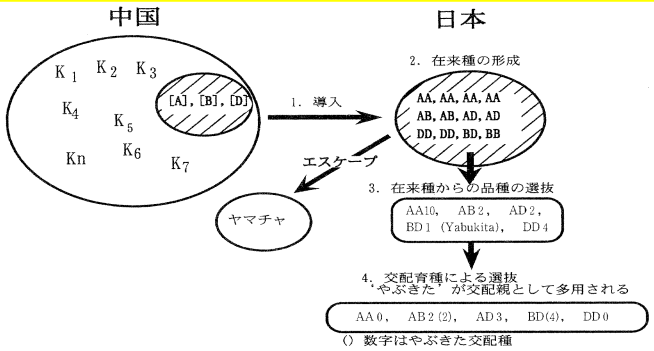


図２　PAL RFLPから推定された日本の在来チャと緑茶品種の分化
A、BとDは日本型のPAL RFLPマーカーであり、K_1－K_nは中国・韓国のチャで検出されたほかのPALマーカーを示す。

松本　哲
「日本茶の起源を探る」より

日本への茶の伝来





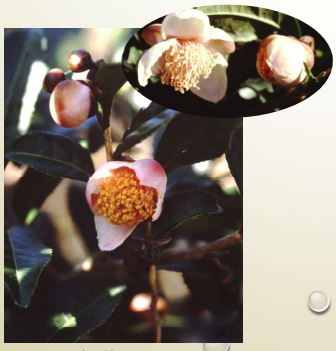
北中国・韓国ルート
奈良時代(A.D.700頃)

中中国ルート
固形茶、粉末茶の伝来　⇒抹茶
(A.D.1100頃)

南中国ルート
淹茶の伝来　⇒　煎茶
(A.D.1600頃)

チャ育種の先駆け

江戸時代には、他の植物と同様に
チャも観賞用として斑入りや赤い花の
咲く紅花が選抜され、楽しまれていた



紅花チャ



草木錦葉集(水野逸斉著)

遺伝子パターンから見た日本への茶の伝来

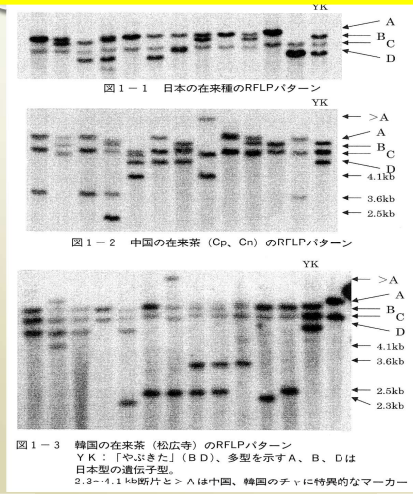


図１－１　日本の在来種のRFLPパターン
図１－２　中国の在来茶（Cp、Cn）のRFLPパターン
図１－３　韓国の在来茶（松広寺）のRFLPパターン
ＹＫ：「やぶきた」（ＢＤ）、多型を示すＡ、Ｂ、Ｄは日本型の遺伝子型。
2.3－4.1 kb断片と＞Ａは中国、韓国のチャに特異的なマーカー

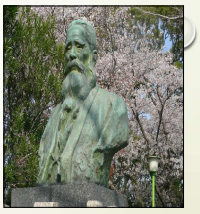
松本　哲
「日本茶の起源を探る」より

☆日本在来種のRELPパターンは少ない
☆韓国の茶のパターンは多様性に富んでいる
☆中国のお茶のパターンは他の解析を含めた場合には、非常に多様性に富み、韓国及び日本のパターンを包含する

育種の始まり

明治初期
☆欧米などから先進技術や
各種野菜、穀物、果樹の導入

☆日本茶の輸出　→　増産体制の強化



杉山彦三郎翁像

民間育種の開始　早晩性や樹勢で選抜

明治18年頃；牧之原早生（小杉庄蔵）
明治20年頃；富永早生(富永宇吉)
明治24年；晩一号(杉山彦三郎)
明治41年；藪北(杉山彦三郎)　などなど

しかしながら、チャは自家不和合性
栄養繁殖技術が未熟



品種の普及が遅々として進まず

品種手順の推移 （実生品種から栄養系品種育成に）

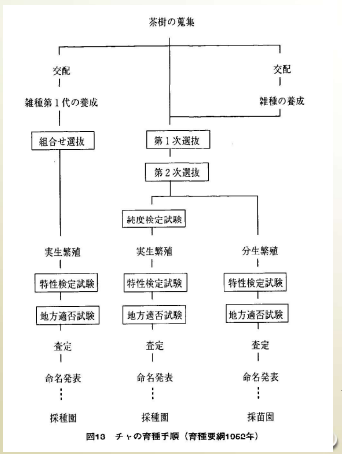


図10　チャの育種手順（育種要綱1962年）

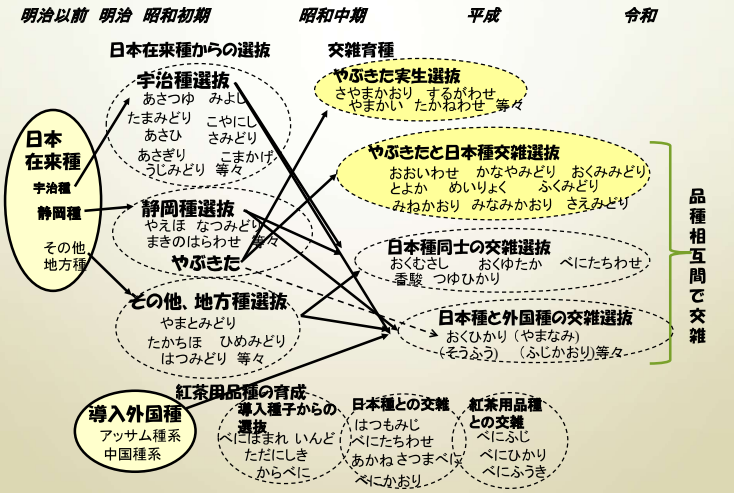


☆こまかげ（駒の蹄影）

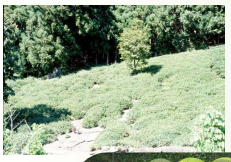


☆農林登録
第3号　みよし(結実性大で種子の遺伝的純度高い)
第10号　やまとみどり(結実性高く遺伝的純度高い)

育成品種の概要



品種改良のあゆみ



第1期　個体選抜時代
明治初年～明治30年終期
早晩性に着目した選抜



第2期　分離育種時代
明治30年代終期～昭和初期
栄養繁殖を前提に在来園から優良品種の選抜
・‘やぶきた’の育成



第3期　交雑育種初期時代
昭和初期～昭和40年代
交雑育種の芽生え
・紅茶用品種の育成
・‘やぶきた’を片親に交雑



第4期　交雑育種時代
昭和50年代～現在
・高品質、多収性、ストレス耐性品種の育成

やぶきた型とあさつゆ型



日本の品種の多くは「あさつゆ型」か「やぶきた型」に分類される

宇治種からは「あさつゆ、みよし、たまみどり、さやまみどり、こやにし」などを筆頭に玉露・碾茶用の品種である「あさひ、うじひかり、ごこう、さみどり」など数多くの品種が選抜されている。
⇒葉の形が丸くて葉肉は厚いが、比較的炭疽病に弱く、品質の良いものが多い

静岡在来種からは「やぶきた」を筆頭に「やえほ、なつみどり、くりたわせ」など多くが選抜されている。
⇒葉の形が細長く、樹勢は強く収量性の高いものが多い。狭山種は葉が小さく、耐寒性に富んでいる

「あさつゆ」⇒
「つゆひかり」「さえみどり」

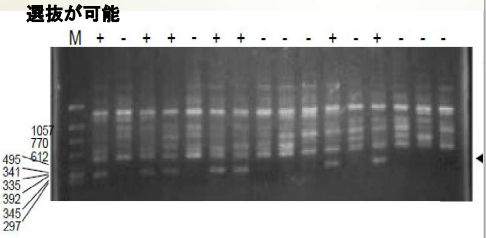


「やぶきた」⇒
「さやまかおり、するがわせ、やまかい、くらさわ、さいのみどり、みえ緑萌1号」などをはじめ、「やぶきた」を片親として「おくみどり、とよか、めいりょく、みねかおり、みなみかおり」など20品種以上が育成され、「やぶきた」ファミリーを形成している。



今後の茶ではマーカー育種が重要となるのだが

・クワシロカイガラムシ抵抗性（MSR1）により「なんめい」の育成。
・カフェインレス茶の育成にTCS遺伝子の利用による選抜が可能



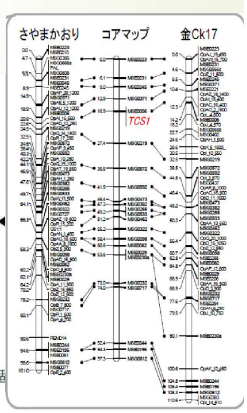


図1　クワシロカイガラムシ抵抗性遺伝子 *MSR1* の DNA マーカー選抜
←；抵抗性遺伝子 *MSR1* と連鎖したバンド
M:サイズマーカー（写真右の数字はサイズ[bp]）、＋；抵抗性と判断した個体、－感受性と判断した個体

(独法)野菜茶業研究所　枕崎茶業研究拠点；茶の新品種の特性と品質評価技術(平25年度)

紅茶用品種育成の推移

日本在来種からの選抜
艾毛
騎兵
加藤錦
晩一号
べにつくば

中国導入種からの選抜
からべに

多田系インド雑種からの選抜
厚丸
多々美
べにほまれ
いんど
ただにしき

アッサム種と日本種の交雑種
はつもみじ
べにたちわせ
あかね
べにかおり
さつまべに

日本育成紅茶用品種と導入種との交雑種
べにふじ
べにひかり
べにふうき

分離育種期	第1期　交雑育種期	第2期　交雑育種期
日本在来や導入種実生からの選抜	アッサム種の形質導入により、耐寒性と発酵性の強化	育成品種にさらに導入種の形質を入れ高品質化

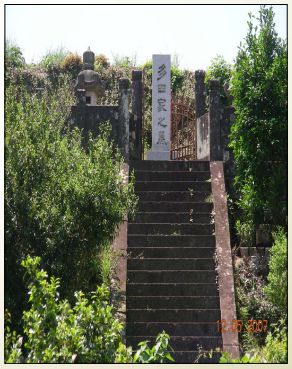
耐寒性　低(アッサム種) → 高
品　質　低 → 高

紅茶導入の祖　多田元吉



中国種の導入　明治8年(1875)

多田元吉により紅茶の製造法や江西省九江地方、湖北省漢口から種子の導入



アッサム種の導入　明治9年(1876)

多田元吉によりインドで茶の種子や製茶見本、製茶機械の設計図、製茶関係図書など導入

品種の果たした役割





優良品種の育成と普及

在来茶園

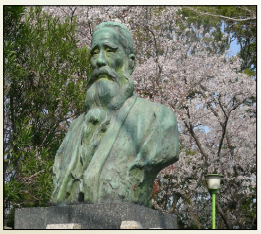




挿木繁殖茶園による生産性の向上

実生による在来茶園から優良品種の育成と挿木による栄養繁殖茶園にすることで収量性・品質の向上に大きく貢献してきた

杉山彦三郎も紅茶用系統を育成





「やぶきた」の育成で名高い杉山彦三郎も多田元吉の元で講習を受け、交流を深め多田系インド雑種からも紅茶用品種系統を選抜している。(加藤錦、騎兵、晩一号、艾毛など)

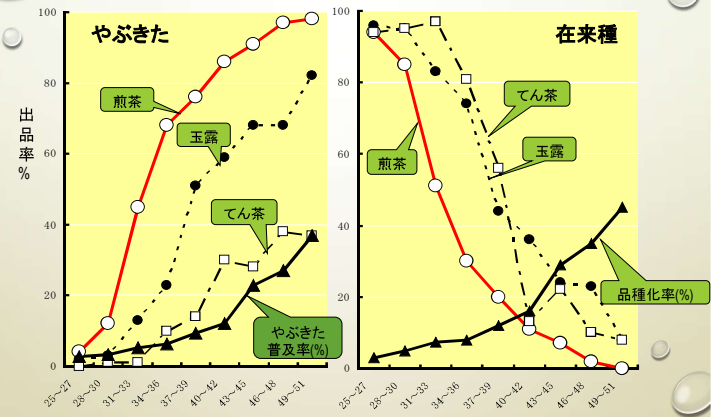
杉山氏が育成した60余種の品種系統の中の一部が静岡県県立美術館のプロムナードに保存されている

品種化は機械化へのイノベーションにも大きく貢献



品種の普及とともに、摘採は手摘みから乗用型機械に、製造は手揉みから自動化に技術革新したことで、日本独自の生産加工技術を確立し、単位面積当たり収量、品質の高位平準化に貢献してきた

‘やぶきた’苦難から栄光への道



全国茶品評会(第4回～30回)における茶種別出品茶の推移

品種は時代の要請に応じて育成されてきた

奨励品種選定の時代的推移

年代	時代背景	選定の目的	選定品種
昭10年代	輸出の拡充強化	栄養系品種の増殖による多収量化、高品質化	やぶきた、こやにし、ろくろう等
昭30年代前半	輸出再興、国内需要へ移行	紅茶用品種の採用	べにほまれ、からべに、ただにしき
昭30年代後半	景気高騰、洋食化	洋食に対応した品種の採用	ふじみどり、べにふじ、はつもみじ
昭40年代	国内需要の急増、製茶機械の大型化	多収性、早晩性品種、高品質化	くらさわ、かなやみどり、おおいわせ
昭50、60年代	需要の硬直化、凍霜害の多発	耐寒性品種の採用	さやまかおり、おくひかり
平成時代	バブルの崩壊、多様化	香味に特徴ある品種の採用	香駿、つゆひかり

香駿の育成秘話？

時代の現状

☆やぶきたを片親とし、やぶきたの早晩性が望まれた
☆やぶきたの香味を超えるやぶきたの育成
☆品質はやぶきた至上主義。他は異味、異臭
☆機械化栽培体系には芽重型



香駿育成時の課題

？やぶきたと同時期の中生種で共同工場への導入は難しい
？芽数型で芽が小さく、硬化しやすく、機械化栽培に適応しにくい
？うま味にかけ、渋みが強い
？香りが強く、やぶきたとは全く異なる

⇒ **だから香駿が必要**

品種組合せ　⇒　ブランド化
共同工場　⇒　自園自製自販
マス市場　⇒　ニッチ市場

交雑



香駿育成後に香りに特化した品種が育成される

平成12年　香駿発表以後、続々と香りに特化した品種が育成される

平成15年
　‘はるみどり’　若芽にはミルキーな香りが
平成17年
　‘そうふう’　ジャスミン系の香りが特徴
平成18年
　‘ゆめわかば’　萎凋により木犀の香り
　‘ゆめかおり’　萎凋によりフローラルな香り
平成22年
　‘さえあかり’　蒸し栗、枝豆、トウモロコシ様の香り
平成23年
　‘なごみゆたか’　半発酵茶として花香
平成27年
　‘おくはるか’　桜葉様の香り
　‘しずかおり’　バニラ様の甘い香り
令和2年
　‘きよか’　花香が強い
令和6年
　‘ゆめすみか’　爽やかなスミレ様の香り、甘いクリーム様の香り



個体選抜



個体選抜茶園；白ラベルは一次選抜個体

現状での育種手順の概要

	所用年数
チャの収集と母本の選定	
チャ育種素材の収集・特性評価と母本の選定	
交　配　・　採　種	1
個体群の養成および個体選抜	3 ～ 6
栄養系の育苗と苗床選抜	1 ～ 2
栄　養　系　比　較　試　験	4 ～ 7
栄養系適応性検定試験 ／ 特性検定試験	5 ～ 7
査定および登録の申請	

図16　チャの育種の手順（育種要綱1999年）


交配


播種


ほ場試験


品質調査

少量製茶機による品質の早期検定

25g機による一次選抜
50g機による二次選抜

少量製茶機(25g機、50g機)は粗揉を行ったのち乾燥し、品質評価を行う


25g機12連式、粗揉→乾燥


50g機6連式、粗揉→乾燥

栄養系比較試験

個体選抜から栄養系比較試験を行うことにより収量性や各種の特性を評価し、選抜する。

系統名：交配年次ー組合番号ー個体番号（70-11-6）1970年交配で11番目の交配組合(くらさわ×かなやみどり)の6番目の個体

系統名： Y2、Z-1は？？

X: 2つの品種の人為交雑後代(最近ではF1を使用することが多い)

Y: 自殖 (Y2はあさつゆの自殖後代)

Z: 自然交雑実生（Z-1はたまみどりの自然交雑実生）



耐寒性検定



切り枝の人為凍結処理による赤枯れ検定



切り枝の人為凍結処理(-15℃)による青枯れ検定



苗による裂傷型凍害検定
(-8℃～-9℃)



渕之上弘子；日本の茶樹と気象、自費出版(1993)

少量製茶機による品質の早期検定(500g機、2kg機)

20g機、50g機により製造した茶でスクリーニングした系統は、次に500g機、2kg機で製造し品質評価する。
500g機、2kg機は大型機械と同様、粗揉→柔捻→中揉→精揉工程で製造される。



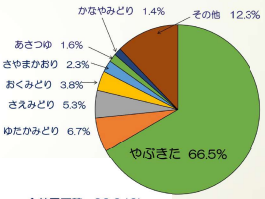
500g型少量製茶機



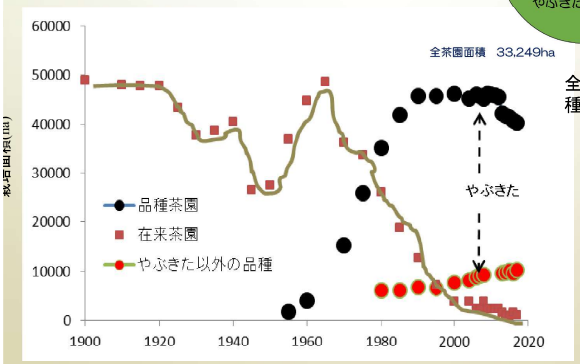
2kg型少量製茶機

品種化率の推移

在来茶園から品種茶園への新改植にはやぶきたが先導的な役割を果たしてきた



全国における主要品種の割合(2024年)



在来茶園から品種茶園への推移

最近では、多くの品種が栽培されるようになり徐々にやぶきた比率が減少してきている。

耐病性検定

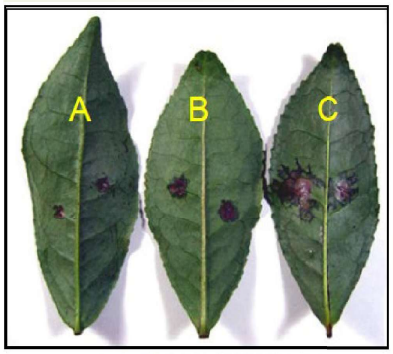


図１． 炭疽病抵抗性検定結果
A:みなみさやか(抵抗性)、B:むさしかおり(中度抵抗性)、C:さきみどり(罹病性)

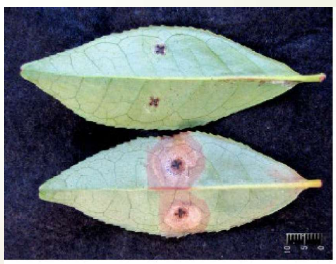


図２． 輪斑病抵抗性検定結果
上は抵抗性の「さえあかり」、下は罹病性の「さえみどり」を示す.

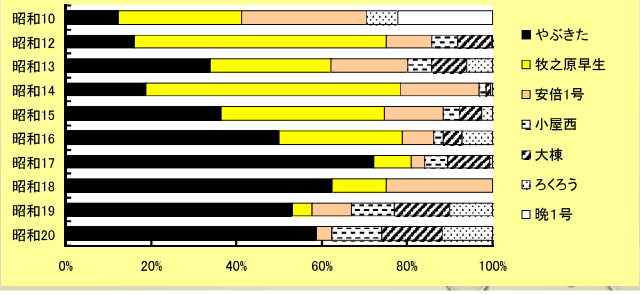
(独法)野菜茶業研究所 枕崎茶業研究拠点；茶の新品種の特性と品質評価技術(平成25年度)

‘やぶきた’苦難から栄光への道

表２ 静岡県茶試より配布された主要品種の配布本数(本) （静岡茶試業務報告より抜粋）

	牧之原早生	安倍1号	やぶきた	強力立木	小屋西	大 棟	ろくろう	晩1号	合 計
昭和10	1,125	1,145	480	0	0	0	285	865	3,900
昭和12	11,000	2,000	3,000	4,100	1,111	1,500	30	0	22,741
昭和13	10,381	6,540	12,374	5,060	2,070	3,025	2,210	0	41,660
昭和14	7,410	2,283	2,330	1,600	200	120	60	0	14,003
昭和15	15,610	5,575	14,810	3,900	1,575	2,100	1,050	0	44,620
昭和16	8,980	2,310	15,600	2,720	700	1,350	2,240	0	33,900
昭和17	3,300	1,200	26,890	1,300	2,000	3,700	200	0	38,590
昭和18※	500	1,000	2,500	1,600	0	0	0	0	5,600
昭和19※	250	500	2,900	400	550	700	550	0	5,850
昭和20※	0	150	2,500	500	500	600	500	0	4,750

主要品種配布本数の比率(%)

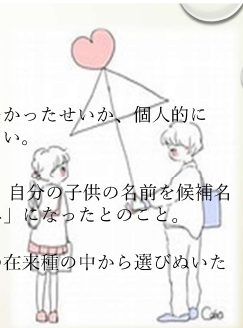


静岡県における奨励品種普及の推移

静岡県内における奨励品種別栽培面積の推移

品種名	奨励品種名 / 採用年	昭和29	昭和37	昭和42	昭和47	昭和51	昭和57	平成1	平成10	平成12	平成14	平成19	平成20	平成23	平成25	平成27	平成30
	年次																
全茶園面積(ha)		13,510	20,884	19,600	20,500	21,300	22,700	23,200	21,200	21,000	20,600	19,902	19,907	18,700	18,300	17,801	16,500
品種茶合計面積(ha)		375	1,308	2,735	4,676	8,490	15,600	19,677	20,377	20,204	20,111	19,672	19,660	18,462	18,128	17,645	16,328
品種化率(%)		3	6	14	23	40	69	85	96	96	98	99	99	99	99	99	99
やぶきた	12,30～	365	1,087	2,440	4,092	7,735	14,600	18,605	19,209	19,099	18,935	18,423	18,234	17,287	16,953	16,473	15,104
こやにし	12～30	7															
べにほまれ	30～48		15	14	8												
ほうりょく	30～48			31	26												
からべに	30～48			24	12									0	1	1	1
あさつゆ	30～52		10	4	9				11	11	11	16		16	16	16	16
やえほ	30～61	3	47	45	65	57	59			3	5			8	8	8	8
ただにしき	33～48			22	15												
ふじみどり	37～61			102	104	128	68			11	9						
するがわせ	37～13			39	127	143	163	91	85	68	68	40		29	23	23	23
くらさわ	42～13			9	130	154	129	70	65	68	67	38		37	37	37	37
やまかい	42～			3	76	146	171	141	127	117	109	72	72	61	55	54	54
かなやみどり	48～				11	42	160	135	155	110	110	97	91	91	91	88	88
おおいわせ	52～						46	123	141	120	118	109	99	99	99	96	96
さやまかおり	61～							335	399	420	421	396	389	334	302	294	285
おくひかり	61～								61	81	75	98	102	102	103	100	101
山の息吹	13～									12	20	50	49	49	50	50	50
さわみずか	4～										2	7	7	7	7	7	7
香駿	13～										0	5	5	8	10	10	10
つゆひかり	13～											31	41	54	68	80	111
その他の品種(さえみどり、おくみどり、めいりょく、べにふうきなど)														280	305	308	327
その他		1	150	80	1	89	177	172	124	84	161	351	369	299	172	156	172

品種の命名



お茶の品種名

お茶では、残念ながら公的機関が育成した品種が多かったせいか、個人的に妻や恋人への思いを託した名前はなかなか見付けにくい。

「いずみ」

育成地が筑後市の和泉（いずみ）にあったことや，自分の子供の名前を候補名にして出し、これがスンナリ通ってしまい「いずみ」になったとのこと。

「成里乃」

堀井七茗園の今は亡き五代目・信夫さんが、多くの在来種の中から選びぬいた品種に孫娘の名前を付けたとのことである。

商品名

- **「まちこ」**は桜葉の香りがすることで有名。清水の「まちこ」は静7132という系統からつけられたお茶摘みさんの名前とのことである
- **「ときえ」**は村松二六さんが妻への感謝を込めて時枝さんの名前
- **「きいこ(KIIKO)」**愛知県豊橋のごとう製茶のオリジナルブレンド紅茶。3代目元則さの妻である紀生子さんの名前が由来。
- **「KEIKO」**も下堂洋氏さんの妻の名前。KEIKOのブランド力もさることながら、日本茶の海外進出を果たすうえで世界のどの国に行っても発音しやすく、覚えてもらいやすい名前としても評価されている。
- **「SAYURI」**は、伝統と現代性を併せ持つ優れた日本茶・抹茶を主としたコレクションを世界に届けるために、SAYURI＆Co.が2016年に命名したブランド名。

やぶきたの茶業界に与えた影響

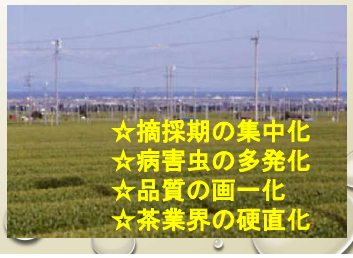
☆在来園から品種茶園化 → 高収量・高品質化

☆整せん枝技術の普及 → 栽培の機械化

☆収穫時期の早生化 → 防霜ファンの普及

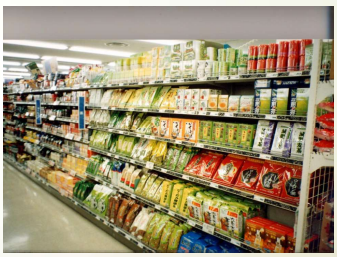
☆大型茶葉の撚り込み → 製茶機械の改良





品種が替わる要因

① 社会・経済的ニーズの変化
② 需要ニーズの変化
③ 新品種の登場
④ 生産様式の変化
⑤ 生産環境の変化



品種普及の変遷(茶の場合)

早出し、品質向上(在来種からの選抜) ⇒ 生産力増強(多収性品種) ⇒ 輸出用茶種への対応(紅茶用品種) ⇒ 多収性・生産安定(耐寒性品種) ⇒ 高品質(やぶきた後代) ⇒ 各種需要に対応、機能性

生産振興に寄与する品種 ➡ 需要に応えられる品種 ➡ 新い時代を切り拓く品種

品種数

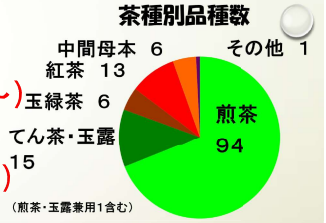
品種の登録上の分類

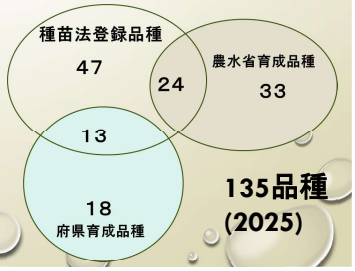
① **種苗法の登録品種(1978～)**
育成者の権利保護

② **農林認定品種(茶:1953～)**
国等の育成、優良品種

③ **府県育成品種**
府県で育成

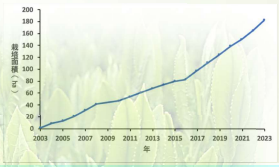
※最近では、農林登録品種、府県育成品種も種苗法に登録している





135品種 (2025)

オールマイティ品種「つゆひかり」(2003年登録)



キャッチフレーズ 芳醇な香味と水色に優れる多収性品種

特徴（生育面）	• 樹勢：極強 • 樹姿：中間
特徴（栽培面）	• 早晩性：やや早生（やぶきた比－2日） • 収量性： 多 （芽重型傾向） • 耐病性：炭疽病「強」，赤焼病「中」 • 耐寒性：赤枯れ「強」
特徴（品質面）	• 鮮やかな水色（エメラルドグリーン） • 芳醇な香気、コクとうま味の滋味

香りの品種「香駿」

キャッチフレーズ　香りを楽しむ品種
登録年　2000年
収量性　多
品質　独特の清涼感のあるハーブ系の香り




有機栽培に向く注目の品種「かなえまる」



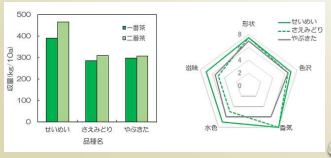
図１　かなえまる育成系統図

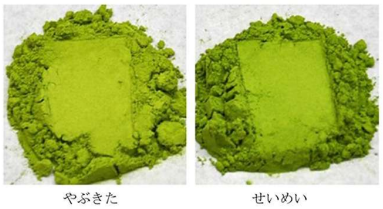
「かなえまる」はクワシロカイガラムシ、輪斑病の防除の必要性はほとんどなく、通常の気象条件であれば炭疽病ともち病の防除の必要性もない。また、耐寒性が強く中山間地を含む主要な茶産地で広く栽培が可能で、被覆栽培にも適した中生緑茶用新品種である



被覆適性に優れた注目の品種「せいめい」

「せいめい」は色沢と滋味に優れ、やや早生の品種です。また、「やぶきた」や「さえみどり」と比べて、露地および被覆栽培での収量・品質が優れ、かぶせ茶、抹茶等の高品質緑茶の製造に適しています。栽培適地は広く、「やぶきた」が栽培できる主要な茶産地に導入できます。





一番茶を被覆栽培して製茶した「やぶきた」と「せいめい」の粉末茶

萎凋香が優れる「ゆめすみか」

若い人をターゲットにした新商品開発
‘香りを楽しむ品種’

煎茶：ほのかな桜葉の香り
香り緑茶：爽やかなスミレ様の香り

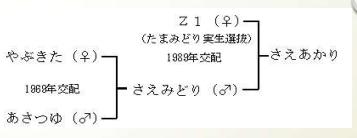


令和5年5月19日出願公表
・来歴　「するがわせ」×　「きょうみどり」
・早晩性 中生
・樹勢　 強
・収量性 多



旨味成分の多いの品種「さえあかり」

「さえあかり」は炭疽病と輪斑病に抵抗性を有し、「やぶきた」より摘採期が早いやや早生の品種である。収量は「やぶきた」や「さえみどり」より優れ、製茶品質は「やぶきた」より優れ、高品質品種「さえみどり」と同等かそれ以上である。



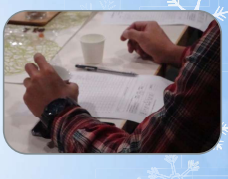


品種の名前の由来
「さえみどり」の特徴を引き継いだ、明るい色沢、水色を表しています。また、夏の明るい陽射しの下でも「さえみどり」にまさる高い品質となる品種特性も同時に表しています。

2025.11.21

聞きそびれた人のために　**昨日の概要版**

お茶の美味しさはどう決めるの？




静岡県立大学　茶学総合研究センター　中村順行

おいしさ とは

これまで茶業界では「おいしい＝うま味」で評価されることが多かった！　さて、これからは.....



目的に合った評価法の導入

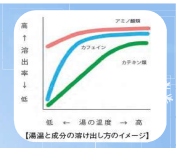
① **レベルの向上を目指した評価法**
標準茶あるいは想定目標品質を満点とし、減点により評価(大部分の品評会)
⇒**減点法**

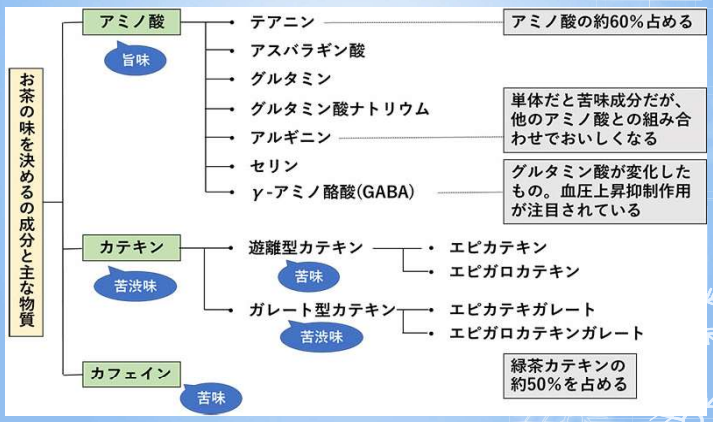
② **新茶種や新香味の導入を目指した評価法**
社会的ニーズ、目的、志向に適合したものを選定(商品開発、育種分野など)
⇒**適合法、選定法**

③ **特性の把握を目指した評価法**
各々の持つ特性を明らかにする。主に品質表示や説明に応用される(商品特性評価など)
⇒**加点法、説明法**

④ **競技性を重んじた場合の評価法**
優劣を決める場合には絶対評価法が多い
⇒**減点法**(減点法＋加点法も有り)

お茶の基本味は主にアミノ酸類、カテキン類、カフェインで決まる





代表的な評価法例

品評会の種類	茶の種類	評価法	備考
全国茶品評会	荒茶	減点法	相対評価
日本茶Award 国際銘茶品評会	仕上げ茶	基本点＋加減点法	絶対評価
世界緑茶コンテスト	商品	減点法	絶対評価
その他、商品特性把握	商品	加点法	個別評価

品評会の種類による利点・欠点など

減点法：審査が容易。目標値の設定が困難。新茶種や新香味には応用しにくい

加点法：審査員によるばらつきが出る。加点項目が不明確。

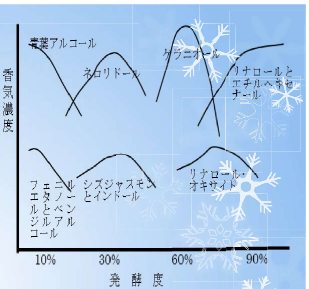
基本点＋加減点法：最初にクラス分類配点、その後に加減点数。減点法と加減点法の折衷法

外観順位並替方式：時間の短縮が可能。外観と香味に相関の高いことが前提

絶対評価：審査員の資質が重要。審査順位はつけにくい。

商品特性把握：コメントが重要。プラスイメージの表現が不足。

茶の香りの主要香気成分



発酵度の違いによる香気発揚の概略(烏龍・中国茶の発酵)

☆茶の香りの主要成分　(日本茶インストラクターH.Pより)

煎茶の香り成分
- 新茶の青々しい香り　→ 青葉アルコール
- 新茶の花のような香り　→ リナロール、ゲラニオール、シスジャスモン
- 古茶の香り　→ 1-ペンテン-3 オール、2,4 ヘプタジノール
- 火入れの香り　→ カルボニル化合物

玉露の香り成分
- 青のりの深い香り　→ ジメチルスルフィド

焙じ茶の香り成分
- 焙煎香　→ ピラジン類、フラン類、ピロール類

包種茶と烏龍茶の香り成分
- 烏龍茶の花のような香り→ ネロリドール、ジャスモン酸メチル、インドール

紅茶の香り成分
- 花のような香り　→ リナロール、ゲラニオール
- 爽やかな鈴蘭の香り（セイロン紅茶の特徴）　→ リナロールオキサイド
- バラのような香り（ダージリン紅茶、中国紅茶の特徴）　→ゲラニオール

微生物発酵茶の香り成分
- 碁石茶や阿波番茶の香り　→ 乳酸メチル、アセトン

お茶の魅力を消費者にわかりやすく伝えるための評価

各々の茶が持つ特性を誰にでも理解できる用語で説明することが必要
⇒**説明法、コメント法、キャラクターホイールの活用**







心向樹さんの
品種茶シリーズ

2025.11.21

お茶の美味しさはどう決めるの？







静岡県立大学　茶学総合研究センター　中村順行

インストラクター教本に見られるおいしさとは？



生理的な欲求が満たされるおいしさ

人間や動物は、体に必要な栄養素を含む味に対しての欲求が満たされた時、おいしさを感じます。喉が渇いた時には水分の多いものを、疲れているときには甘いものがおいしく感じられます。

食文化に合致したおいしさ

幼少のころから慣れ親しんだ味は、違和感なく、安心して食べたり飲んだりすることができ、おいしさを感じます。郷土食やおふくろの味のようなものです。「蓼たで食う虫も好き好き」と言われますが、渋味の強い茶も、薄味の茶も、香ばしい茶も、飲みなれた味の茶をおいしく感じるようなことです。

情報がリードするおいしさ

実際の味わいよりも情報による先入観がリードするおいしさです。テレビやネットなどから流されるおいしさの情報により、自分の味覚以外の情報に依存して脳が総合的においしさの価値判断をするものです。情報化がより一層進む現在、情報による知識が先行し、自分の味覚で得た味がミックスされて形成されるおいしさは、より重要になってくるでしょう。

病みつきになる特定の食材が脳を刺激するおいしさ

際立ったおいしさを感じるもの、脳の神経に直接快感を与えるようなものに感じる感覚です。一度食べたら病みつきになるような、食べ始める前からよだれが出るような食材のおいしさのことです。

評価とは　何のために審査し評価するのか！が　重要

- 物事・性質などの良し悪しなどを調べて価値を定めること。
- 品物の値段を定めること、またはその値段。

⇒お茶では、茶園、茶樹、生葉、荒茶、仕上げ茶、商品などを多少に特徴や優劣などを表現する



官能評価

人間の五感を駆使して評価する方法

方法

- カテゴリー尺度法
- 採点法
- 順位法
- 一対比較法　　などなど

理化学的評価

物理化学的機械を用いて評価する方法

形状、色、化学成分　などなど

味覚センサー、においセンサーなど

非破壊計測法として近赤外分光分析計



おいしさの評価　美味しさは様々な要素によって成立している

味以外の美味しさの要素

外観 形・色彩

食べやすい大きさに切り、彩りを意識する。

香り 風味

香りや旨味を感じられるよう香辛料やだしを活用。

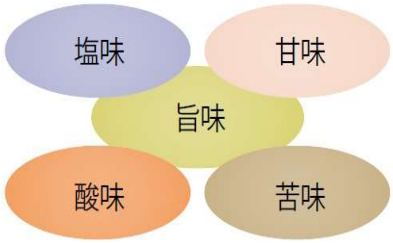
食感

なめらか・カリコリ・サクサクなど食感に違いを。

温度

熱くても冷たくても味は感じにくい。人肌に調整。

５つの基本味



美味しさは、味と味以外の様々な要素によって成り立っている。これらの美味しさの要素を組み合わせ、少しでも楽しめる食事を目指すことが大切。

おいしさ　とは

これまで茶業界では「おいしい＝うま味」で評価されることが多かった！　さて、これからは.....



基本味は受容体で感じる







約10日おきに
生まれ変わっている!



渋味や辛味は感覚で感じる

渋味と苦味は異なるものであり、例えば、柿渋の渋味はタンニン、茶葉の渋味はカテキン、苦味はカフェインによる。

渋味は、生理学的定義に基づく味覚のいわゆる五原味（甘・酸・塩・苦・旨味）には含まれず、辛味と同様、**渋味は触覚に近い感覚**だと考えられている。

渋味は、カテキンが舌や口腔粘膜のタンパク質と結合して変性させることによると言われている。このような粘膜の変性作用のことを「収斂作用」と呼ぶ。**渋味は**厳密には味覚の一種というよりも、この**タンパク変性によって生じる痛みや触覚に近い感覚**だと言われている。

種の違いによる香気成分の違い

リナロール；すずらん様の軽く爽やかな花香
ゲラニオール；バラ様の温かな花香

TI（テルペンインデックス）
TI＝リナロール／(リナロール＋ゲラニオール)

アッサム種
TI＝0．9～1．0

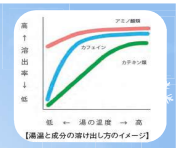
日本種
0．7＞TI＞0．3

中国種（福建省）
0．8＞TI＞0．1

表　国産紅茶用品種系統のTI(竹尾・津志田;1985)

年度	品種名	来歴	TI
1953 昭28	べにほまれ	多田系インド雑種	0.25
1953 昭28	いんど	多田系インド雑種	0.35
1953 昭28	はつもみじ	Ai2×Nka05	0.75
1954 昭29	べにかおり	Ai21×Nka03	0.65
1955 昭30	からべに	中国種湖北省	0.43
1958 昭33	ただにしき	多田系インド雑種	0.60
1960 昭35	べにふじ	べにほまれ×Ch9	0.25
1960 昭35	さつまべに	Nka03×Ai18	0.60
1953 昭28	やぶきた	在来種	0.55

お茶の基本味は主にアミノ酸類、カテキン類、カフェインで決まる



お茶の味を決めるの成分と主な物質

- アミノ酸（旨味）
  - テアニン ― アミノ酸の約60%占める
  - アスパラギン酸
  - グルタミン
  - グルタミン酸ナトリウム
  - アルギニン ― 単体だと苦味成分だが、他のアミノ酸との組み合わせでおいしくなる
  - セリン
  - γ-アミノ酪酸(GABA) ― グルタミン酸が変化したもの。血圧上昇抑制作用が注目されている
- カテキン（苦渋味）
  - 遊離型カテキン（苦味）
    - エピカテキン
    - エピガロカテキン
  - ガレート型カテキン（苦渋味）
    - エピカテキガレート
    - エピガロカテキンガレート
- カフェイン（苦味）

緑茶カテキンの約50%を占める

栽培方法によっても香りが異なる

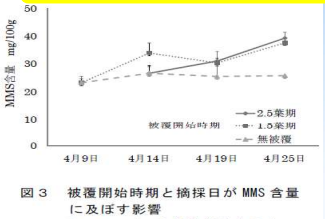


図３　被覆開始時期と摘採日が MMS 含量に及ぼす影響
※エラーバーは標準偏差を示す。

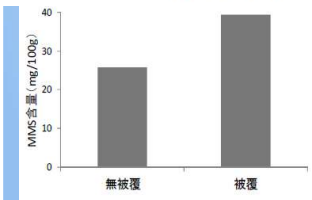
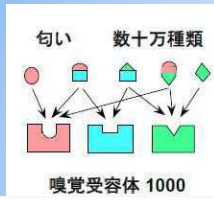


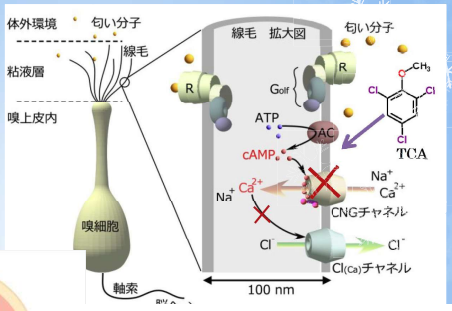
図２　被覆（遮光率 85%、11 日間）によるＭＭＳ含量の増加（生葉）

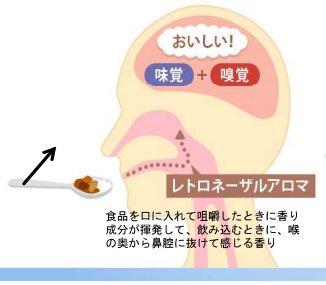




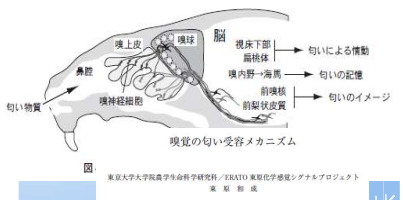
香りも重要







食品を口に入れて咀嚼したときに香り成分が揮発して、飲み込むときに、喉の奥から鼻腔に抜けて感じる香り



図

東京大学大学院農学生命科学研究科／ERATO 東原化学感覚シグナルプロジェクト
東原和成

緑茶製造工程中にも変化する

表 4-16　製茶過程中の香気成分の変化(ピーク面積比)(深津ら，1987)

成分	香りの性状	生葉	蒸し葉	粗揉葉	中揉葉	精揉葉	荒茶
1-ペンタノール	レモンよう，ある種の不快臭	166	1,001	295	117	74	130
メチルピラジン	こげ香，香ばしい香り	—	—	—	—	18	
シス-3-ヘキセニルアセテート	ダイコンに似た青臭	3,450	—	—	—	—	—
シス-3-ヘキセノール	新緑の青葉臭(薄いと草よう)	490	74	108	52	45	41
リナロールオキシド(1)(2)	リナロールより多少青臭い	334	257	203	126	90	91
リナロール	スズランようの香り，レモンローズようの香り	999	4,129	1,080	524	404	386
シス-3-ヘキセニルヘキサノエート	一種の青臭	727	180	32	36	22	23
2-フェニルエタノール	甘い芳香，ローズよう，多少の蜂蜜様の香り	27	21	14	9	10	8
シスージャスモン	ジャスミンの香り	293	520	208	138	91	90
ネロリドール	弱い快い香り	1,082	190	106	107	79	46
インドール	青臭い重い香り	358	6,184	2,461	1,570	980	886

発酵茶の香気は様々なストレスによる配糖体の切断により高い発揚が誘導される



（坂田･木下　PDFより）



官能評価について

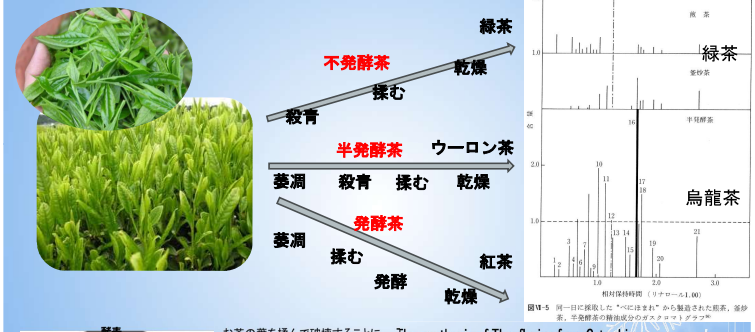
官能審査とは

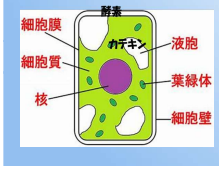
味・香りの強さや性質の評価、それらの嗜好性、市場性などの評価を**人間の五感によって行う方法**。

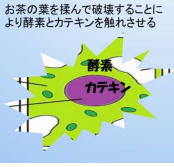
官能検査には計測器である人間の生理・心理が絡んでくるため、理化学的検査法とは異なり下記のような誤差、特殊な効果が入り込む。

- **①個人差**：感覚の質的な個人差。判定基準の個人差
- **②特殊な効果**：練習の効果。疲労の効果。順序の効果。
- **③周辺の影響**：試料のサイズ、温度、容器の形状、デザインなどによる影響。検査場の環境の影響
- **④判定の尺度**：同じものでも人により表現する言葉、方法が異なる

同じ茶葉から様々なお茶を作ることができる







The synthesis of Theaflavins from Catechins

Leading body			%[1]
(-)-EC	+(-)-EGC ⇒	TF1 Theaflavin	8.0
(-)-ECG	+(-)-EGC ⇒	TF2 A Theaflavin 3-o-gallate	30.0
(-)-EC	+(-)-EGCG ⇒	TF2 B Theaflavin 3'-o-gallate	20.0
(-)-ECG	+(-)-EGCG ⇒	TF3 Theaflavin 3,3'-di-o-gallate	40.0

1) The ratio in Total Theaflavins of Black tea

茶における品評会などの種類

茶園	収穫	荒茶	仕上茶	商品
茶園共進会	摘採競技会	**荒茶品評会**	仕上茶品評会	**世界緑茶コンテス**
		荒茶審査会	**日本茶アワード**100銘茶コンテスト	
		手揉茶品評会	**国際銘茶品評会**	

その他、研修会、講習会、闘茶会、互評会など

品評会：産物・製品を一堂に集めて、その優劣を定める会
審査会：ある特定の事項について審査する会
競技会：一定のルールの下で競い合い優劣を決める会
アワード：ヒトやモノに賞与などを与えること
コンテスト：出来ばえなどの優劣を競うこと
互評会：互いに評価しあう会

茶の香りの主要香気成分

☆茶の香りの主要成分　（日本茶インストラクターH.Pより）

煎茶の香り成分
- 新茶の青々しい香り　→ 青葉アルコール
- 新茶の花のような香り　→ リナロール、ゲラニオール、シスジャスモン
- 古茶の香り　→ 1-ペンテン-3 オール、2,4 ヘプタジノール
- 火入れの香り　→ カルボニル化合物

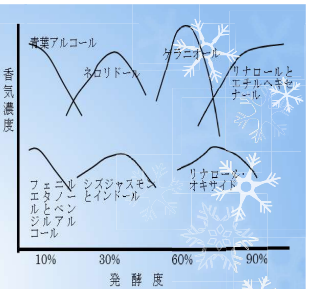
玉露の香り成分
- 青のりの深い香り　→ ジメチルスルフィド

焙じ茶の香り成分
- 焙煎香　→ ピラジン類、フラン類、ピロール類

包種茶と烏龍茶の香り成分
- 烏龍茶の花のような香り→ ネロリドール、ジャスモン酸メチル、インドール

紅茶の香り成分
- 花のような香り　→ リナロール、ゲラニオール
- 爽やかな鈴蘭の香り（セイロン紅茶の特徴）　→ リナロールオキサイド
- バラのような香り（ダージリン紅茶、中国紅茶の特徴）　→ゲラニオール

微生物発酵茶の香り成分
- 碁石茶や阿波番茶の香り　→ 乳酸メチル、アセトン



発酵度の違いによる香気発揚の概略（烏龍茶・中国茶の知識）

品評会などの果たしてきた役割

輸出促進のために

品評会や共進会は輸出用茶の品質向上に大きな貢献を果たしてきた

標準茶を目指して
目指すべき尺度の一つとして
各種輸出茶の標準茶の提示

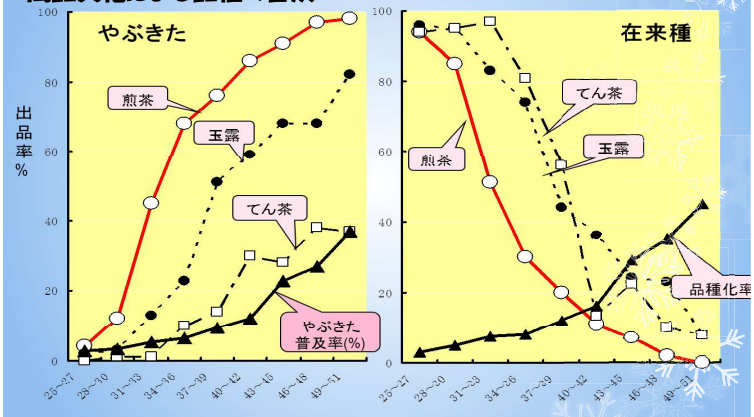


技術の向上
番茶から煎茶に
機械化が進むとともに、新しい各種
各様の機械の開発に伴い、より品質
向上が図られてきた



品評会などの果たしてきた役割

高品質化による品種の普及



全国茶品評会(第4回～30回)における茶種別出品茶の推移

全国茶品評会

趣旨；日本茶業の将来を展望し、茶生産の近代化と我が国茶業経営の一層の発展を図ることを目的とする

審査；各茶種の特質の良否及び内容等に重点をおき実施する。

審査方法など；

- **審査は外観から始める**
- **審査器具はネットカップと茶碗のセット方式**
- **審査器具の並べ替えあり**

	内質				外観	合計
	香気	水色	滋味	から色		
普通煎茶(10kg)	75	30	75		20	200
普通煎茶(4kg)	75	30	75		20	200
深蒸し煎茶	70	30	80		20	200
かぶせ茶	70	30	70		30	200
玉露	65	30	65		40	200
てん茶	65	20	65	10	40	200
蒸し製玉緑茶	75	30	75		20	200
釜炒り茶	75	30	75		20	200

目的に合った評価法の導入

① レベルの向上を目指した評価法

標準茶あるいは想定目標品質を満点とし、減点により評価(大部分の品評会

⇒減点法

② 新茶種や新香味の導入を目指した評価法

社会的ニーズ、目的、志向に適合したものを選定(商品開発、育種分野など)

⇒適合法、選定法

③ 特性の把握を目指した評価法

各々の持つ特性を明らかにする。主に品質表示や説明に応用される(商品特性評価など)

⇒加点法、説明法

④ 競技性を重んじた場合の評価法

優劣を決める場合には絶対評価法が多い

⇒減点法(減点法＋加点法も有り)

全国茶品評会



①まず外観から評価



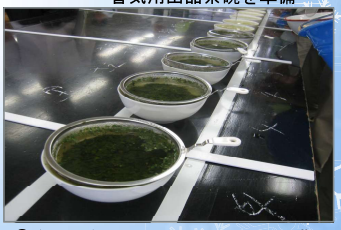
②外観のコメント



③外観の順位に並べ替えた香気用出品茶碗を準備



④香気の審査



⑤次に水色・滋味評価用茶碗の準備する。全品ではネットカップ方式

代表的な評価法例

品評会の種類	茶の種類	評価法	備考
全国茶品評会	荒茶	減点法	相対評価
日本茶Award 国際銘茶品評会	仕上げ茶	基本点＋加減点法	絶対評価
世界緑茶コンテスト	商品	減点法	絶対評価
その他、商品特性把握	商品	加点法	個別評価

品評会の種類による利点・欠点など

減点法：審査が容易。目標値の設定が困難。新茶種や新香味には応用しにくい

加点法：審査員によるばらつきが出る。加点項目が不明確。

基本点＋加減点法：最初にクラス分類配点、その後に加減点数。減点法と加減点法の折衷法

外観順位並替方式：時間の短縮が可能。外観と香味に相関の高いことが前提

絶対評価：審査員の資質が重要。審査順位はつけにくい。

商品特性把握：コメントが重要。プラスイメージの表現が不足。

全国茶品評会



⑥ネットカップ方式により淹れられた水色を評価



⑦水色の評価時にも高得点順に並べ変えられる



⑧水色の高得点順で滋味の評価を行う。いずれの評価項目とも最高得点からの減点法が用いられる。



日本茶Award

趣旨；新たな時代に適応した価値あるお茶の発掘と創造を通じ、日本茶の持つ幅広い魅力を世界に伝えることを目的

審査；当初は消費者の求める「うまいお茶」「香りのお茶」に重点を置き審査したが、最近では樹種類以上の部門別に一次・二次審査を行いその優秀品について消費者による三次審査を行う。

審査方法など；
現実のお茶の淹れ方に則し、急須を用い、二煎目まで審査。
採点は合議制によらず個人制。

一次評価　インストラクターなど	4点評価（4：良い　⇔　1：悪い）	
二次審査　実行委員、鑑定士など	4点評価（4：良い　⇔　1：悪い）	
三次評価　消費者など	一番良いものを選ぶ	

国際銘茶品評会

趣旨；各種銘茶の品質向上や茶文化の普及、国際的な茶産業の発展と進歩を目的とする

審査；各茶種の特質に基づき評価し、甲乙丙の等級を決めたうえで採点をする。

審査方法など；
審査は外観から始めるが、並べ替えはしない
審査器具は蓋付き審査茶杯と審査茶碗のセット方式
いずれの茶種も茶殻の審査あり

茶種	外観	水色	香気	滋味	茶殻	合計
名優緑茶	25	10	25	30	10	100
普通緑茶	20	10	30	30	10	100
工夫紅茶	25	10	25	30	10	100
紅砕茶	20	10	30	30	10	100
烏龍茶	20	5	30	35	10	100
黄茶	25	10	25	30	10	100
白茶	25	10	25	30	10	100
黒茶	20	15	25	30	10	100
花茶	20	5	35	30	10	100

日本茶Award



①まず全体の概要を把握



②二煎目まで出された茶の香気・滋味・水色を1分間で絶対評価する。茶ごとにコメントを入れる。



②香気は英国式試験急須内の茶殻から評価



②滋味は二煎目までの浸出液の両者で判断



③外観は最後に拝見盆を動かさずに評価

国際銘茶品評会



審査用茶杯





審査にあたり、個々の出品茶ごとに評価用紙、茶杯、茶碗、拝見盆が準備され、浸出液が入れられる



①外観の審査から開始



拝見盆は木製の白色盆



②茶種担当主任による基本点の提示

日本茶Award



深蒸し煎茶の場合には、急須を使用

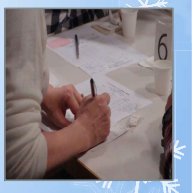


抹茶・粉末茶の場合には電動式茶筅を使用

消費者審査







一碗づつ配布されるお茶に対して、それぞれのコメントを記入しながら美味しさを評価し、最後にどれが総合的に一番良かったかを記入する

国際銘茶品評会



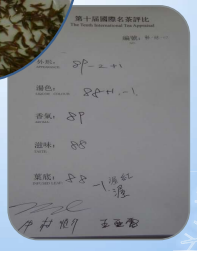
③香気の評価



④滋味の評価



⑤茶殻の評価。茶杯の蓋を使用する場合が多いが、トレイに水を張りその中に茶殻を入れて評価する方法もある



評価用紙；審査茶ごとに1枚の用紙が準備され、審査主任の基本点に対し、個々の審査員はプラス、マイナス(±)評価点を記入し、全員の点数を加減して最終評価点とする

世界緑茶コンテスト

趣旨；市場性の高い“斬新でお茶の未来を感じさせる商品”を提案し、消費者の選択の幅を広げることで、茶の新たな需要を創造し、消費の拡大に繋げることを目的とする

審査；商品として販売可能なものとする。商品形態と内質について審査する。

審査方法など；
商品のコンセプト、パッケージ、ネーミング、コストパフォーマンスなどの商品形態と香気・滋味の内質により評価する。
採点は合議制によらず個人制。審査は、商品形態から始め、並べ替えしない

商品形態			内質		合計
コンセプト・名称	パッケージデザイン	コストパフォーマンス	香気	滋味	
20	20	20	20	20	100

お茶の魅力を消費者にわかりやすく伝えるための評価

各々の茶が持つ特性を誰にでも理解できる用語で説明することが必要

⇒説明法、コメント法、キャラクターホイールの活用



心向樹さんの
品種茶シリーズ



世界緑茶コンテスト





①商品形態の評価
コンセプト、名称については事前に書類で把握した後、出品商品で確認。パッケージデザイン、コストパフォーマンスなどは商品の包装と茶の外観から判断する



②香気の評価



③滋味の評価



1碗づつコメントと評価点を筆記者が記入

茶のキャラクターホイール



緑茶用



紅茶用

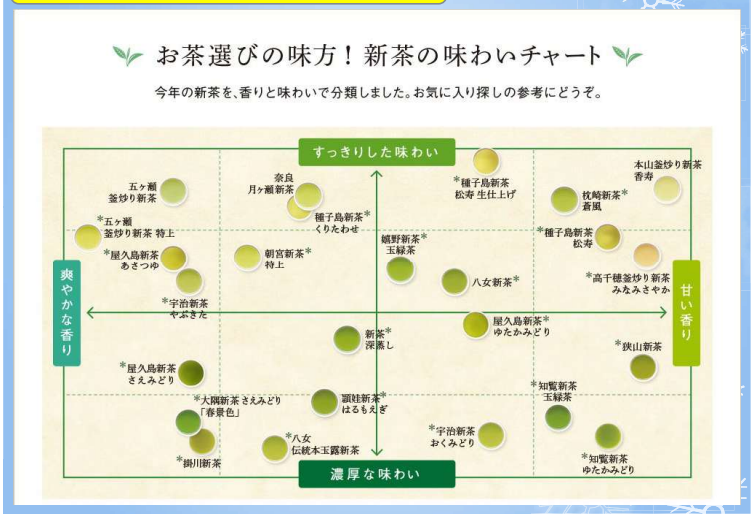
今後、望まれる評価法(品評会)等について

☆ 目的に応じた評価法の採用

- ★ 茶の魅力を高めるための評価法
- ★ 茶の幅を広げるための評価法
- ★ 新技術・品種導入を誘発するための評価法
- ★ 消費拡大を目的とした評価法

☆ 評価に係る用語、技術、道具等の検討

ルピシアによるマッピングチャート



消費者には茶のわかりやすい表現方法が必要

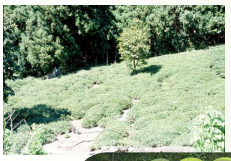
味わい
すっきり ― こく
水色(すいしょく)
薄い ― 濃い
旨み
あまみ ― しぶみ
蒸度(むしど)
浅い ― 深い
香り
みるめ香 ― 熟成香
「みるめ香」･･･新芽の新鮮で若々しい爽やかな香り
「熟成香」･･･日光を充分に浴び、養分を蓄えた濃厚な香り

お～いお茶 新緑の味わい
うまみ
しぶみ
かおり



	普通煎茶	深蒸し煎茶	第三の煎茶
花の香り	☆☆	☆	☆☆☆☆☆
香りの強さ	☆☆☆	☆	☆☆☆☆☆
新鮮な緑の香り	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆
コク	☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆
渋み	☆☆	☆	☆☆☆

品種改良のあゆみ



第1期　個体選抜時代
明治初年～明治30年終期
早晩性に着目した選抜
第2期　分離育種時代
明治30年代終期～昭和初期
栄養繁殖を前提に在来園から優良品種の選抜
・'やぶきた'の育成
第3期　交雑育種初期時代
昭和初期～昭和40年代
交雑育種の芽生え
・紅茶用品種の育成
・'やぶきた'を片親に交雑
第4期　交雑育種時代
昭和50年代～現在
・高品質、多収性、ストレス耐性品種の育成







誰にでもわかるような用語で説明するのは難しい



聖護院かぶ

聖護院ダイコン

品種は時代の要請に応じて育成されてきた

奨励品種選定の時代的推移

年代	時代背景	選定の目的	選定品種
昭10年代	輸出の拡充強化	栄養系品種の増殖による多収量化、高品質化	やぶきた、こやにし、ろくろう等
昭30年代前半	輸出再興、国内需要へ移行	紅茶用品種の採用	べにほまれ、からべに、ただにしき
昭30年代後半	景気高騰、洋食化	洋食に対応した品種の採用	ふじみどり、べにふじ、はつもみじ
昭40年代	国内需要の急増、製茶機械の大型化	多収性、早晩性品種、高品質化	くらさわ、かなやみどり、おおいわせ
昭50、60年代	需要の硬直化、凍霜害の多発	耐寒性品種の採用	さやまかおり、おくひかり
平成時代	バブルの崩壊、多様化	香味に特徴ある品種の採用	香駿、つゆひかり

明日聞けない人のために 概要版

2025. 11. 22

品種のマル秘　裏話？



栄西禅師；喫茶養生記、抹茶の伝来

茶者養生之仙藥也　延齢之妙術也



佐賀県背振山



隠元禅師；淹茶、急須の伝来(黄檗山万福寺)

静岡県立大学　茶学総合研究センター　中村順行

現状での育種手順の概要

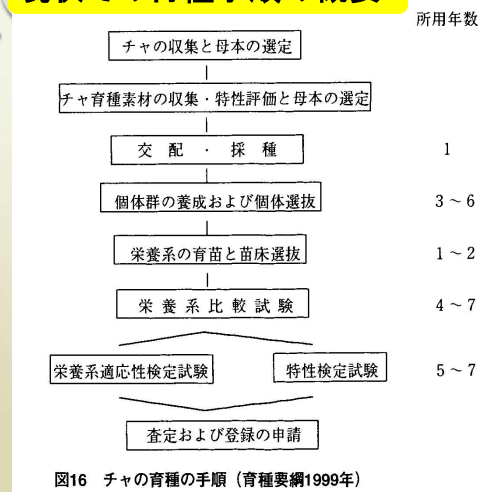


図16　チャの育種の手順（育種要綱1999年）



交配



播種



ほ場試験



品質調査

品種数

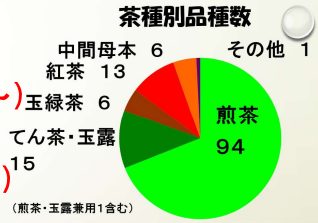
品種の登録上の分類

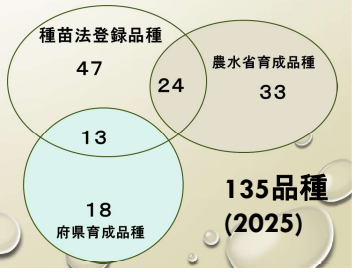
① 種苗法の登録品種（1978～）
育成者の権利保護

② 農林認定品種（茶：1953～）
国等の育成、優良品種

③ 府県育成品種
府県で育成

※最近では、農林登録品種、府県育成品種も種苗法に登録している

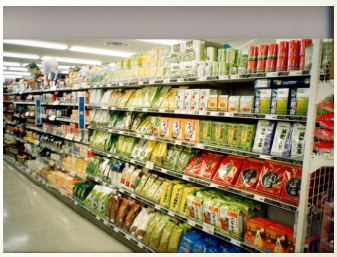




135品種
(2025)

品種が替わる要因

① 社会・経済的ニーズの変化
② 需要ニーズの変化
③ 新品種の登場
④ 生産様式の変化
⑤ 生産環境の変化



品種普及の変遷(茶の場合)
早出し、品質向上(在来種からの選抜) ⇒ 生産力増強(多収性品種) ⇒ 輸出用茶種への対応(紅茶用品種) ⇒ 多収性・生産安定(耐寒性品種) ⇒ 高品質(やぶきた後代) ⇒ 各種需要に対応、機能性

生産振興に寄与する品種 ➡ 需要に応えられる品種 ➡ 新い時代を切り拓く品種

寒茶づくり



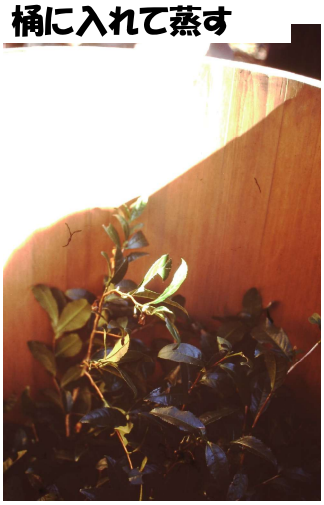
寒い時期に枝ごと
採取する



乾燥し完成



桶に入れて蒸す



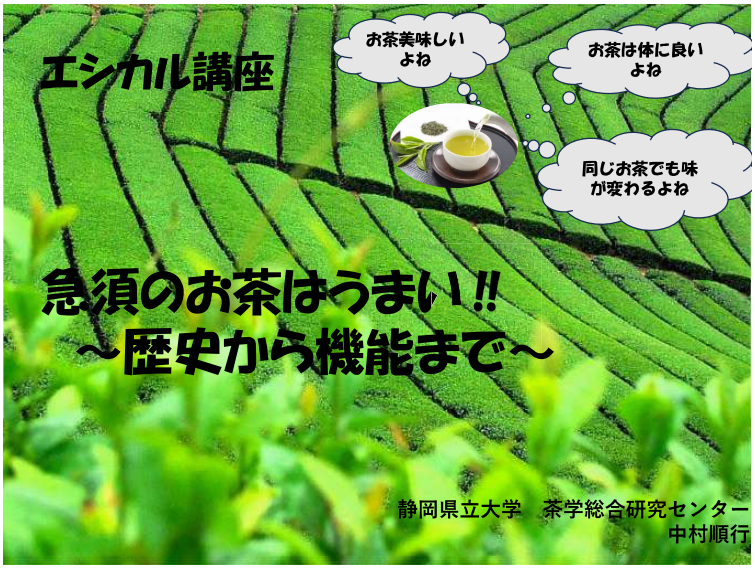


蒸し葉を取り出す





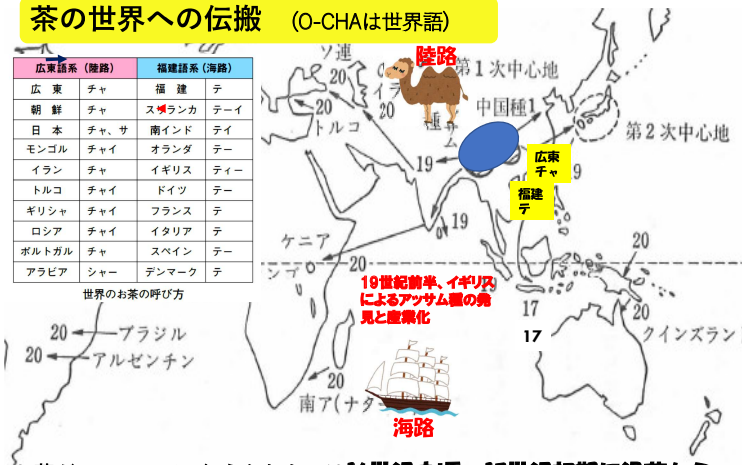
この時に乳酸菌を
付加するのも面白い



茶の世界への伝搬　(O-CHAは世界語)

広東語系（陸路）		福建語系（海路）	
広　東	チャ	福　建	テ
朝　鮮	チャ	スリランカ	テーイ
日　本	チャ、サ	南インド	テイ
モンゴル	チャイ	オランダ	テー
イラン	チャ	イギリス	ティー
トルコ	チャイ	ドイツ	テー
ギリシャ	チャイ	フランス	テ
ロシア	チャイ	イタリア	テ
ポルトガル	チャ	スペイン	テー
アラビア	シャー	デンマーク	テ

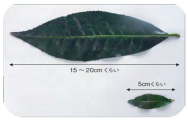
世界のお茶の呼び方



お茶がヨーロッパに伝えられたのは**16世紀中頃。17世紀初期に緑茶から紅茶に変化し、19世紀初期にインドで紅茶生産。**

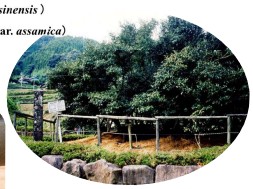
チャの起源と伝搬(数字は世紀を表す)　大石、1983、中村改

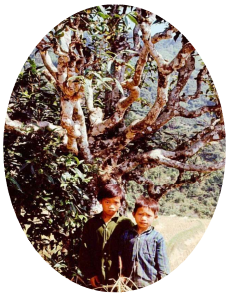
お茶って何？



チャ節(Section *Thea*)
- チャ(C. *sinensis* (L.) O. kuntze)
- 中国種(C. *sinensis* var. *sinensis*)
- アッサム種(C. *sinensis* var. *assamica*)

ツバキ属(genus *Camellia*)
- ツバキ節(Section *Camellia*)
- サザンカ節(Section *Paracamellia*)等 11節


中国種


アッサム種



チャが他の植物と異なる点
- ☆カフェイン
- ☆ガレート型のカテキン
- ☆テアニン
- ☆その他(フッ素、アルミ等)

お茶でないお茶

飲み物の総称として茶という文字が使われている

•麦茶	•甘茶	•ゴーヤー茶	•コカ茶
•ハトムギ茶	•甘茶蔓茶	•マタタビ茶	•ルイボス茶
•熊笹茶	•杜仲茶	•柚子茶	•桜漬葉茶
•竹茶	•苦丁茶	•陳皮茶	•昆布茶
•そば茶	•ドクダミ茶	•韓国伝統茶	•梅昆布茶
•ハブ茶	•紫蘇茶	•マテ茶	
•甜茶	•緑甘茶)	•羅漢果茶	

ヨーロッパにも万能薬として紹介


An Exact Description of the Growth, Quality and Vertues of the Leaf TEA.
TEA and COFFEE

トーマス・ギャラウエイの出した茶の宣伝広告(1657)



茶は飲料としてよりも万能薬として宣伝
「頭痛、結石、水腫、壊血病、記憶喪失、下痢などなど」

お茶は薬草だった？

良薬　口に苦し

薬草 ⇒ 嗜好品



茶は上薬

陶弘景は「神農本草経集注」により苦菜を茶とした

最古の薬書
（後漢1～2世紀）



Wikipediaより引用

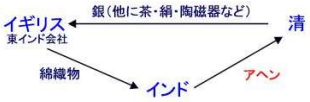




茶の味は苦く、性質は寒。効能は五臓（肝、心、脾、肺、腎）の病気、食べ過ぎによる胃もたれを治し、長く服用すれば気分を安らかにし、元気をまし、身を軽くし、老化にも耐えうる

お茶が歴史を動かした

写真はWikipediaより引用





ボストンティパーティ事件(1773)

アメリカがイギリスから独立するきっかけとなった事件

イギリスがアメリカに課した茶への重税に抗議する人々がボストン湾に茶を投げ捨てた)



アヘン戦争(1840～1842)

イギリスで飲茶の習慣が浸透し、茶の輸入が激増するに伴い大量の銀が清(中国)に流れたのでその赤字貿易解消のためにアヘンを輸出したことがきっかけとなった事件

日本への茶の伝来





北中国・韓国ルート　唐風
固形茶、粉茶の伝来　⇒茶の文化
(A.D.700頃)

中中国ルート　宋風(栄西)
抹茶法の伝来　⇒　抹茶
(A.D.1100頃)

南中国ルート　明風(隠元)
淹茶の伝来　⇒　煎茶
(A.D.1600頃)

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国		漢			南北朝	隋		唐				宋	元		明			清		中華民国	
日本	弥生		古墳			飛鳥奈良			平安				鎌倉	室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

喫茶養生記(栄西：1211)



茶者養生之仙薬也　延齢之妙術也



①茶は身体衰弱、意志消沈のときは、気力を強くする。
②茶は人を愉快な気持ちにさせ、酒の酔いを醒まし、睡気を起こさない。
③茶は小便の通じが良く、喉の渇きをとりさり、消化不良をなくす。
④茶は身を軽くし、脚気によい。
⑤茶は精神を整え、内臓を和らげ、身体の疲労をやすらかに除く。



佐賀県背振山



奈良時代後半から平安時代初期

遣唐僧(最澄、空海、永忠)により唐風喫茶文化が日本に渡来

文明先進国である唐の文化を貪欲に輸入。憧れの文化



日吉の茶園
最澄が唐から持ち帰った（約1200年前）と言われる日本最古の茶園。

弘仁６年　８１５
嵯峨天皇、近江の唐（韓）崎に行幸の折、永忠（742-816）が茶を献じる。(日本後紀)

嵯峨天皇は機内および近江、丹波、播磨などの国に茶を植え、毎年これを献ぜしむ

固形茶：新芽を蒸して固めて乾燥⇒薬研で粉にして⇒熱湯で煎じて、そのまま飲む

平安京大内裏の「茶園」



	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国		漢			南北朝	隋		唐				宋	元		明			清		中華民国	
日本	弥生		古墳			飛鳥奈良			平安				鎌倉	室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

栄西⇒明恵⇒全国に茶の栽培普及



栄西から種子を譲り受けた明恵は栂尾に播種

鎌倉時代には
　栂尾茶を第一(本茶)とし、仁和寺、醍醐、宇治、葉室、般若寺、神尾寺のほか
　大和(室尾)、伊賀(八鳥)、伊勢(河居)、駿河(清見)、武蔵(河越)などが産地

⇒鎌倉：禅院茶礼の普及

貴族、武士、僧侶階級 → 庶民にも波及

⇒室町：書院の茶の湯

闘茶の流行

ギャンブル → エスカレート

本来の新しい喫茶法の提唱
やがて日本独自の茶道へと発展

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国		漢			南北朝	隋		唐				宋	元		明			清		中華民国	
日本	弥生		古墳			飛鳥奈良			平安				鎌倉	室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

宋時代に大きなエポック

空白の時代に突入

唐から宋への過渡期。戦乱の後の安定化までの間は中国との交流が途絶える ⇒ 国風文化。茶は衰退。お茶への関心が薄れ、わずかに寺院などに伝えられるのみとなった

中国

茶は唐に興り、宋に盛んとなる
内容的にもより精美で多彩になる



龍鳳団茶



栄西の登場

新しい喫茶法「抹茶法(点茶法)」を持ち帰る

唐時代：団茶を薬研で粉末化し、熱湯で煎じて飲む

宋時代：龍鳳団茶のような固形茶を臼で粉末にし、この抹茶を入れた碗に湯を注ぎ、茶筅で練る点茶法。

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国		漢			南北朝	隋		唐				宋	元		明			清		中華民国	
日本	弥生		古墳			飛鳥奈良			平安				鎌倉	室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

茶の湯の誕生から日本の精神文化に

☆闘茶などによる乱れた茶会
☆唐様の豪華な書院の茶の湯

改革 ⇒ **本来の茶の湯とは**

茶道の祖
村田珠光(1423-1502)

博打や飲酒を禁止。豪華な書院の茶を廃し
⇒亭主と客との精神交流を重視。草庵の茶の湯

武野紹鷗(1502-1555)

珠光を引継ぎ、千利休の師。

茶道の大成者
千利休(1522-1591)

わび、さびの茶の湯の大成。


茶の湯を許され喜ぶ武将

上の好ませ給うもの下また好む

茶のブームは権力者により地方にも広がりを見せる



広がりは上から下にも、しかし高級な茶、茶道具はなし



庶民のお茶
振り茶の文化

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国		漢			南北朝	隋		唐				宋	元		明			清		中華民国	
日本	弥生		古墳			飛鳥奈良			平安				鎌倉	室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

釜炒り茶の導入と文人茶の成立

釜炒り茶(中国、明時代に始まり日本には安土桃山時代末期には伝来)
伝説的には、加藤清正の朝鮮出兵より持ち帰ったものが熊本の青柳茶
朝鮮から佐賀に来た陶工が伝えたものが嬉野茶
隠元禅師(1592-1673)が茶器とともに新しい時代のお茶を伝来

釜炒り茶 ： 新しいお茶。澄んだ水色。啜り茶。仙茶

成熟し、権力的な茶の湯に対する反権力。新しい時代のお茶として
文人たちは清風のお茶に着目

抹茶 ⇔ 淹し茶



高遊外売茶翁(1675-1763)
～日本に煎茶を普及させた文化人～



日本の三大スーパーフード

スーパーフードの定義
栄養バランスに優れ、栄養価が高い食品。
あるいは、ある一部の栄養・健康成分が突出して多く含まれる食品であること。
一般的な食品とサプリメントの中間にくるような存在で、料理の食材としての用途と健康食品としての用途をあわせもつ。


味噌


納豆




緑茶
抹茶は茶のすべての栄養素を取り込むことが可能

スーパーフードは1980年代頃のアメリカやカナダで、食事療法を研究する医師や専門家の間で、有効成分を突出して多く含む食品に対して「スーパーフード」という言葉が使われはじめた。

煎じ茶 ⇔ 淹し茶

蒸し製煎茶・玉露の創造 ➡ お茶の多様化



煎茶の開発(1738)
抹茶とは異なる新しいお茶とその飲み方の創造

庶民は抹茶は飲むことができず、一般には色が赤黒く味も粗末な「煎じ茶」を飲んでいた。

⇒永谷宗円は柔らかい新芽を蒸して揉むことで、味もすぐれた緑の新しい煎茶（淹し茶）を創造(1738)した。**⇒煎じ茶から煎茶に**

玉露の開発(1835)
「玉露」は、製茶業者山本山の商品名。碾茶製造用の覆い下茶葉を露のように丸く焙り、これが「玉露」の原型となったとも言われ、煎茶と同様に急須で飲めるようにしたもの。



	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国	漢			南北朝		隋	唐				宋		元	明				清		中華民国	
日本	弥生			古墳			飛鳥奈良			平安			鎌倉	室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

日本茶の輸出量と金額の推移

☆和食ブーム
☆日本茶の健康機能

2024年
輸出量：8,797t
金　額：364億円

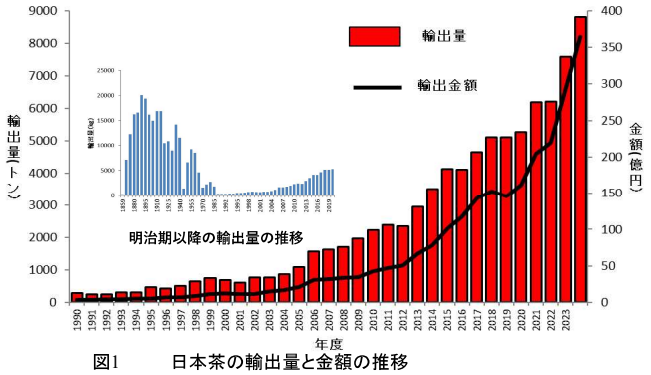
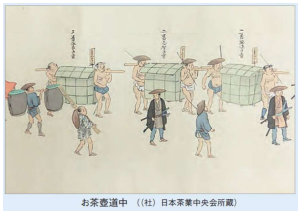


図1　日本茶の輸出量と金額の推移

日本では成熟⇒変化　新しい茶のブーム到来

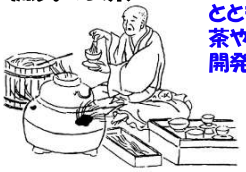
江戸時代に代わり徳川の治世が続くとともに、茶の栽培は全国に波及し庶民にも手が届くものに変化してきた

権力者のお茶


お茶壺道中 （(社) 日本茶業中央会所蔵）

宇治抹茶⇒権力者の茶
城下等で茶の栽培

庶民のお茶



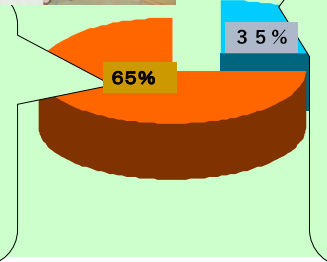
茶の全国への波及とともに多彩なお茶や飲み方などが開発される

☆地域の風土に密着した番茶の成立
☆釜炒り製法の導入
☆煎じ茶⇒煎茶に
☆覆い下茶(抹茶)⇒玉露に

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
中国	漢			南北朝		隋	唐				宋		元	明				清		中華民国	
日本	弥生			古墳			飛鳥奈良			平安			鎌倉	室町		安土桃山		江戸		明治大正昭和	

機能性を主体とした茶成分とその特性





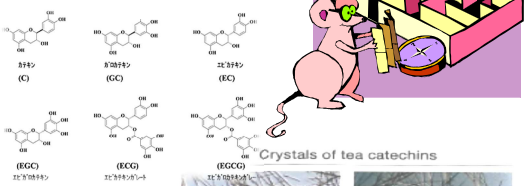
不溶性成分
- **☆食物繊維(20～30%)**：便秘予防、大腸がん予防、心疾患予防
- **☆たんぱく質(24%)**：栄養
- **☆βカロテン(20mg%)**：抗酸化、抗がん、抗糖尿、抗心疾患、免疫活性
- **☆ビタミンE(25～70mg%)**：抗酸化、抗がん、免疫活性
- **☆クロロフィル(0.80%)**：がん予防、抗突然変異、抗腫瘍、免疫活性

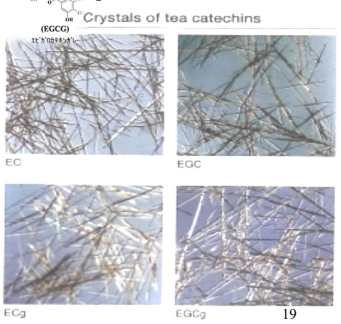
水溶性成分
- **☆カテキン類(10～18%)**：抗酸化、抗菌、抗がん、生活習慣病予防、消臭、抗アレルギーなど
- **☆カフェイン(3～4%)**：眠気防止、強心、二日酔い防止
- **☆フラボノール(0.6～0.7%)**：抗酸化、抗がん、免疫活性
- **☆ビタミンC(200mg%)**：抗酸化、免疫活性
- **☆ビタミンB(1.4mg%)**：抗酸化、口内炎予防
- **☆サポニン(0.1%)**：抗喘息、抗菌、血圧効果
- **☆テアニン(0.6～2%)**：リラックス、血圧効果
  などなど

茶はカテキンを始め多くの特異的な成分を含有し、それぞれ機能性をもつため、その機能性を活かした商品も数多く開発されている

カテキン類による多様な機能性

- 抗酸化
- 抗突然変異
- 抗がん
- 酸化防止
- 抗動脈硬化
- 血中コレステロール抑制
- 脂肪吸収抑制
- 抗菌、抗ウイルス
- 虫歯予防
- 腸内フローラ改善
- 消臭
- 血圧上昇抑制　などなど

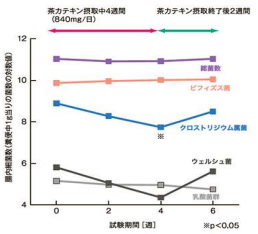




19

腸内フローラの改善

分類	代表的な菌	作用	体への影響
善玉菌（有用菌）	・ビフィズス菌 ・乳酸菌 ・酪酸産生菌	・ビタミンの合成 ・消化吸収の補助 ・感染防御 ・免疫刺激	・健康維持 ・老化防止
悪玉菌（有害菌）	・ウェルシュ菌 ・ブドウ球菌 ・大腸菌（有毒株）	・腸内腐敗 ・細菌毒素の産生 ・発がん物質の産生 ・ガス発生	・健康阻害 ・病気の引き金 ・老化促進
日和見菌	・バクテロイデス ・大腸菌（無毒株） ・連鎖球菌		健康なときは おとなしくしているが、 体が弱ったりすると 腸内で悪い働きをする



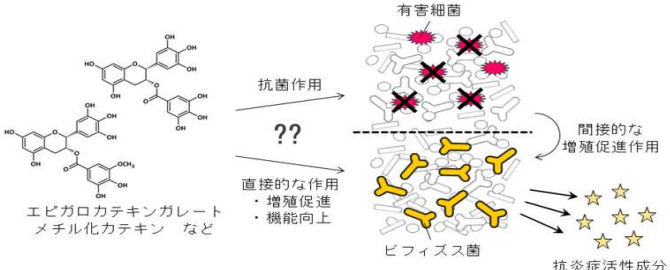


図１　茶カテキンによる腸内フローラ調節の推定メカニズム

茶の健康効果20選(日本茶業中央会)

カテキン類による抗がん作用

HPより引用

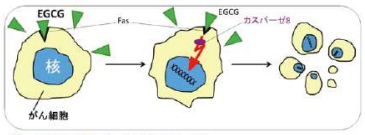
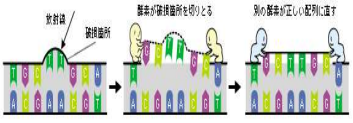


図1　EGCGによるアポトーシス誘導のメカニズム
EGCGが細胞表面のFasタンパク質に結合すると、その信号によりカスパーゼ8が活性化され、最終的にDNAの分解、細胞の断片化が起こり、細胞が死ぬ。



カテキンなどによるDNA修復作用

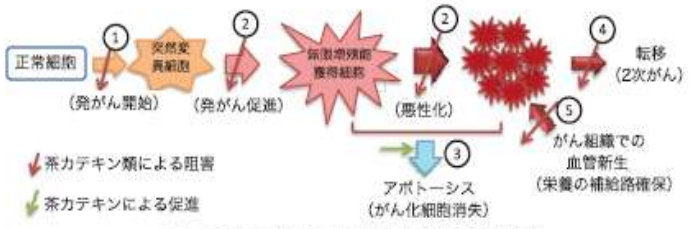


図1　茶カテキン類による発がん過程の抑制効果

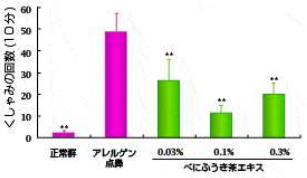
抗アレルギー効果

HPより引用

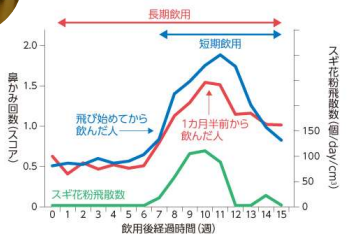




② アレルギー性鼻炎モデルに対する
べにふうき茶エキスの効果

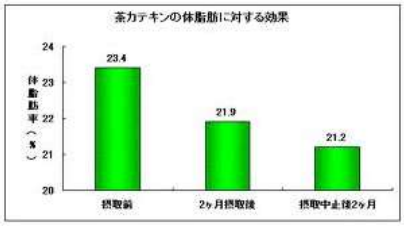


Values are expressed as the mean ± S.E.
Significantly different from allergen: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ (Dunnett's test)

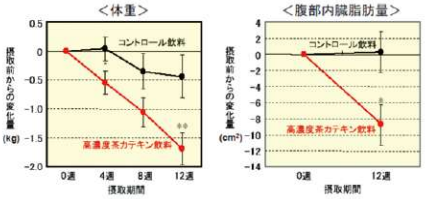


カテキン類による抗体脂肪抑制作用

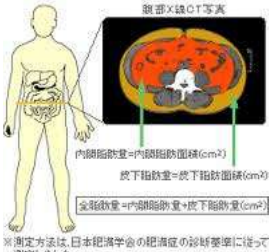
HPより引用







茶カテキンの継続摂取による体脂肪低減効果[4]



※測定方法は、日本肥満学会の肥満症の診断基準に従って測定しました。

21

虫歯予防



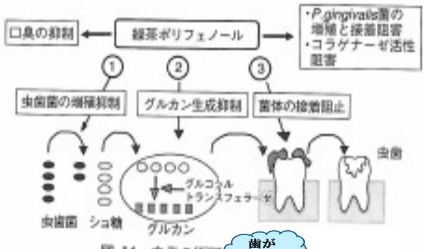
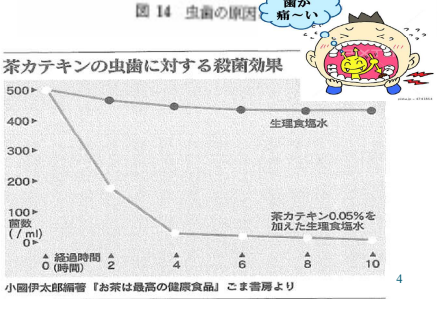


図 14　虫歯の原因

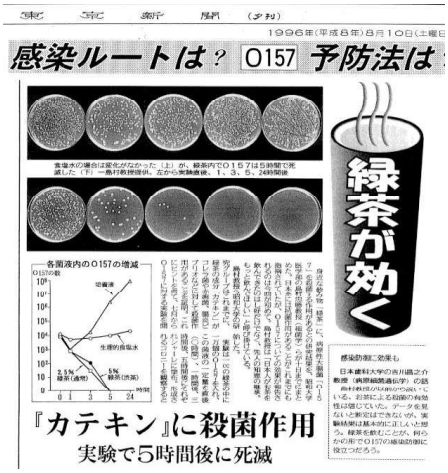




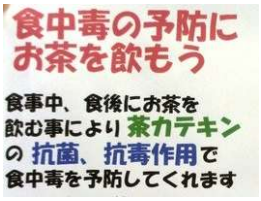
小國伊太郎編著『お茶は最高の健康食品』ごま書房より

4

抗菌効果

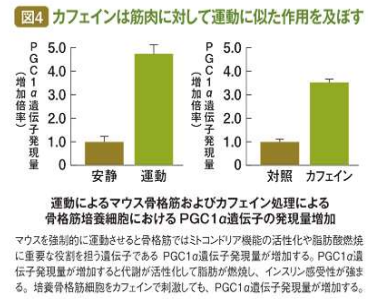






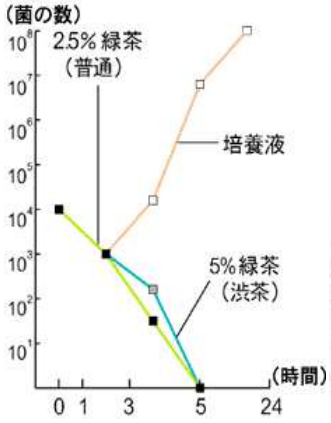
カフェインによる運動機能の向上

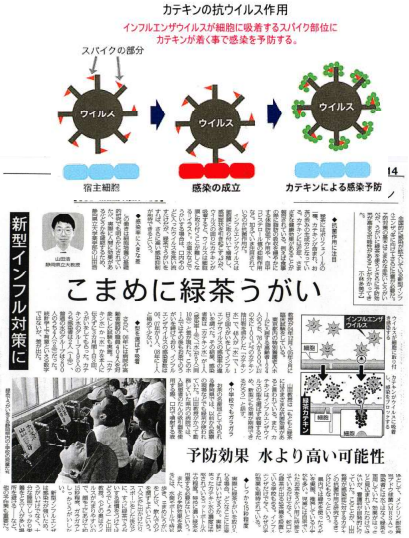






抗ウイルス効果





悪影響の少ないカフェイン量


煎茶
20mg/100ml


抹茶
64mg/50ml

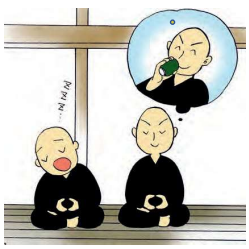

コーヒー
60mg/100ml

対象	摂取量（1日）	コーヒー（120 mg/200mL）	煎 茶（20 mg/100mL）
健康な成人	400 mg	3 杯	20 杯
妊婦	300 mg	2 杯	15 杯
子供～青年	2.5 mg/kg		1 杯/8kg（1才の平均体重は約9kg）
急性作用	10 g/day		

Wikoff D. et al., Food Chem Toxicol 109, 585 (2017)

カフェインの機能性

- 覚醒作用
- 大脳刺激作用
- 疲労回復
- 強心作用
- 利尿作用

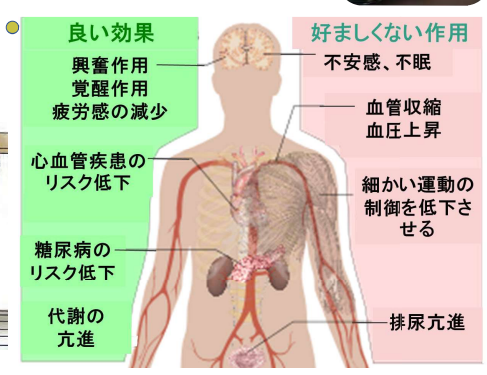


お茶を飲んで て良かった

カフェインの別名は「目覚まし草」



ニューヨークの『Matcha Bar』で売られている、抹茶のエナジードリンク（Whitford/BFA/REX/Shutterstock/AFLO）



低カフェイン茶

H.Pより引用

若い女性や高齢者は睡眠阻害、妊娠時には乳児への影響を避けるため、茶の飲用を遠慮する人が多い





最近では、様々な低カフェイン茶が販売されるようになってきました

テアニンの機能性

- 血圧降下
- 脳神経機能調整
- 血管性痴呆症予防作用
- 抗ストレス作用
- 記憶学習行動促進作用

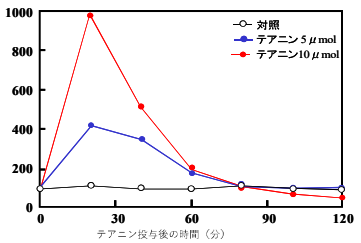
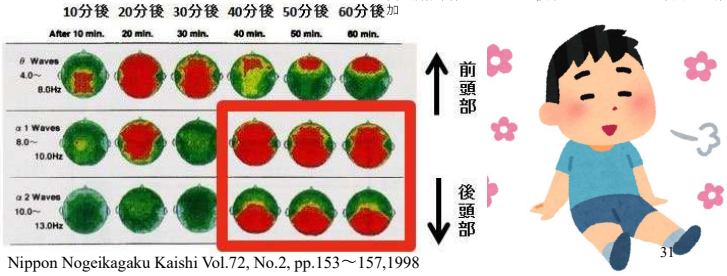


図　脳線条体へのテアニン投与によるドーパミン放出量の増加



Nippon Nogeikagaku Kaishi Vol.72, No.2, pp.153～157,1998

日本茶をおいしく淹れるためのポイント



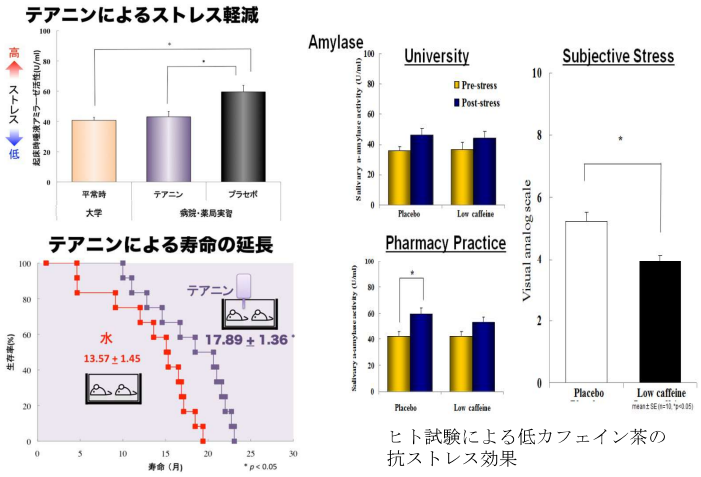
日本茶をおいしく淹れるポイント

☆水を吟味する
☆茶種の特徴をよく理解する
☆茶種に合った茶器を選ぶ
☆湯は沸騰させてから使用する
☆茶種や人数により、茶の量、湯の量や温度、浸出時間を決める
☆各茶碗の濃度が同じになるように廻し注ぎをする

（日本茶インストラクター教本より）



テアニンにはストレス解消、寿命の延伸効果も



ヒト試験による低カフェイン茶の抗ストレス効果

日本茶の成分と味との関係



主な味成分とその味

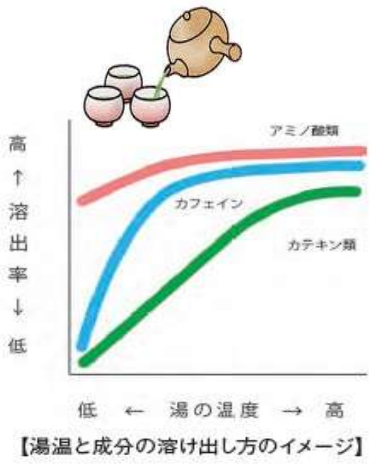
分　類	成　分	味
アミノ酸類	テアニン	甘味、うま味
	グルタミン酸	うま味、酸味
カテキン類	エピカテキン	苦味
	エピガロカテキン	苦味
	エピカテキンガレート	渋味、苦味
	エピガロカテキンガレート	渋味、苦味
カフェイン		軽い苦味

●アミノ酸類 ……お湯の温度の高低にあまり関係なく溶け出す
●カフェイン ……低温では溶け出しにくいが、高温になると一気に溶け出す
●カテキン類 ……お湯の温度が高くなるにつれて溶け出す

淹れ方で美味しさや効能が変わる



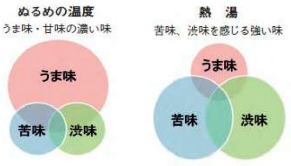
茶の成分は温度の違いで浸出量が異なる



【湯温と成分の溶け出し方のイメージ】



【湯温の違いによる味のイメージ】

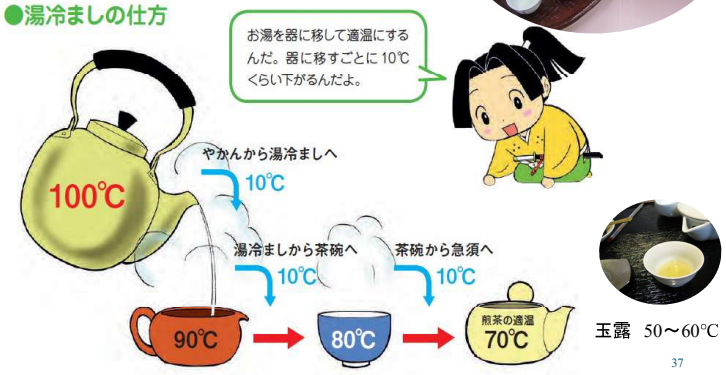


浸出温度を制御する

湯温で味をお好みのお茶を創る



●湯冷ましの仕方



玉露　50～60℃

急須　VS　ペットボトル

急須で淹れたお茶とペットボトルのお茶の違い

①おもてなしの心
②喉の渇きを癒すならばRTDでも良いが、心の渇きを癒すのは
③一般的に、急須の方が成分量が多い
④急須のお茶の方が香味がゆたか
⑤一杯当たりの値段は急須の方が安い
⑥急須の方がエシカル
⑦ペットボトルはいつでもどこでも飲める





お茶の種類により淹れ方が変わる



茶種	いれる人数(人)	急須の大きさ(ml)	茶碗の大きさ(ml)	茶量(g)	湯温(℃)	湯量(ml)	浸出時間(秒)	浸出液温(℃)	1人あたり浸出量(ml)
玉露（特）	3	90	40	10	50	60	150	33	12
玉露（並）	3	90	40	10	60	60	120	40	13
煎茶（上）	3	250	100	6	70	170	120	51	50
煎茶（並）	5	600	150	10	90	430	60	65	80
焙じ茶	5	800	240	15	熱湯	650	30	75	120
番茶	5	800	240	15	熱湯	650	30	75	120

茶のいれ方研究会：茶経報

急須のお茶の醍醐味

急須で淹れるお茶は、瞬間ごとの味わいの違いを楽しむ一期一会の体験。茶葉の種類、湯の温度、抽出時間など、その全てが微妙に絡み合い、唯一無二の一杯を生み出す。このひとときに心を込め、茶の香りや味わいをじっくり感じることで、日常の喧騒から離れた静寂の時間を楽しむことができますね。
そんなお茶は、相手を思いやる「もてなし」そのもの。ペットボトルでは得られない素晴らしいものです。



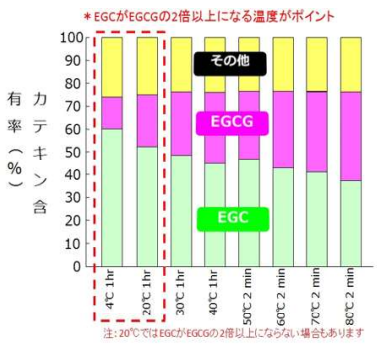








湯温により浸出するカテキンの量も異なる







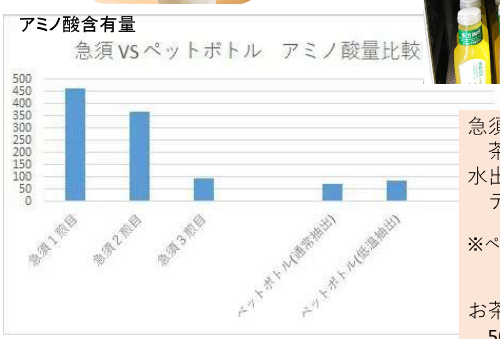
水出しによるカテキンの浸出量の違い
（農研機構、特開2011-168579）より引用

急須とペットボトル　成分の違い



VS





静岡県環境衛生科学研究所報告

急須で淹れるお茶
　茶10g、430ml
水出し煎茶
　ティーバッグ5g、500ml

※ペットボトルに入っている茶量
　3～5g/500ml

お茶の値段
　500円～1500円/100g

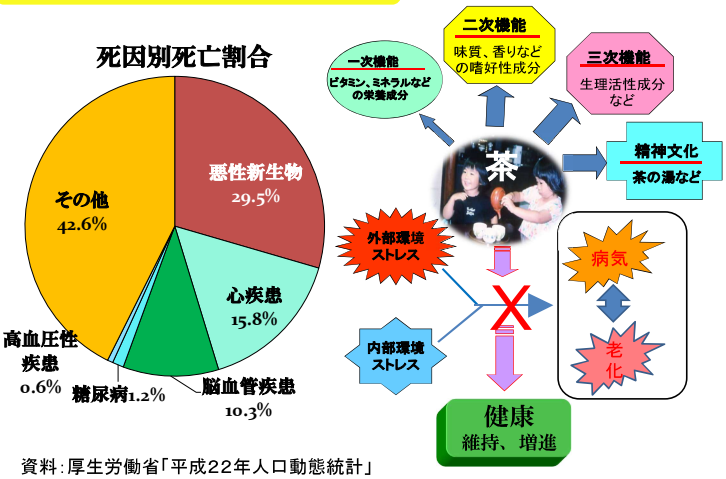
屋外飲用のお茶の変遷とリサイクル③



＜前回との比較＞
・男性が、73.75歳（＋0.30歳）、全国順位１位（前回５位）
・女性が、76.68歳（＋0.10歳）、全国順位１位（前回５位）

	H22（2010）年		H25（2013）年		H28（2016）年		R1（2019）年		R4（2022）年	
	静岡県	全国平均	静岡県	全国平均	静岡県	全国平均	静岡県	全国平均	静岡県	全国平均
男性	71.68（２位）	70.42	72.13（３位）	71.19	72.63（６位）	72.14	73.45（５位）	72.68	73.75（１位）	72.57
女性	75.32（１位）	73.62	75.61（２位）	74.21	75.37（13位）	74.79	76.58（５位）	75.38	76.68（１位）	75.45
公表時期	H24.6		H27.12		H30.3		R3.12		R6.12	

各種病害による死亡割合



資料：厚生労働省「平成22年人口動態統計」

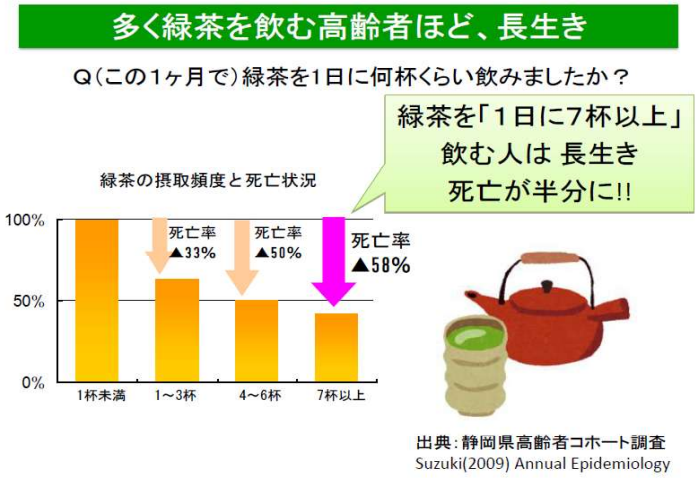
健康寿命のさらなる延伸を目指し

・死亡率を減少させるため、**生活習慣病の発症予防・重症化予防**をさらに推進する。

・不健康割合を改善させるため、社会参加の機会の創出居場所づくりの推進など、**社会環境の改善**に取り組んでいく。

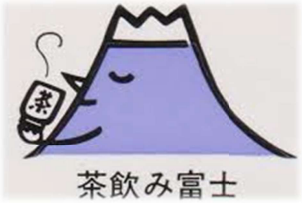
・科学的知見に基づく健康施策を推進するため、静岡社会健康医学大学院大学における**研究成果の社会実装**を進めるとともに、引き続き、市町や医療保険者、事業所、各種団体、大学等と連携した**県民総ぐるみでの健康づくり運動を展開**していく。

お茶は長寿の秘訣



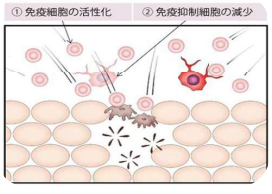
出典：静岡県高齢者コホート調査
Suzuki(2009) Annual Epidemiology

お茶のある生活は健康寿命を延ばす





お茶飲み友達は長生きには欠かせない



お茶飲んで笑って声出して免疫力の向上を



栄養、社会参加、運動は長生きのコツ

次世代に展開する茶の魅力

令8年1月
茶学入門



お茶は時代により
変化する！



茶学総合研究センター　中村順行

茶の飲み方は変わる









緑茶生産方法の推移



手摘み



可搬型摘採機



乗用型摘採機



手揉み



機械揉み



FA対応機械揉み

摘採は手摘みから機械摘みに変わり、著しく摘採能率を向上してきた。製造は手揉みから機械化され、徐々に投入量を増加させるとともに最近ではコンピュータ制御による自動化に技術革新したことで、日本独自の生産加工技術を確立し、品質の高位平準化に貢献してきた

ライフスタイルに対応した日本茶とは？

ライフスタイルが変われば、必要な物も食べ方や飲み方も変わる。

⇒対応したものと技術が必要（販売方法も変わる）



八百屋（煮物）



スーパー（サラダ）



コンビニ（サラダ）













茶種や新製品などへの変化





輸出向け各種
茶の製造



高品質煎茶製法の確立



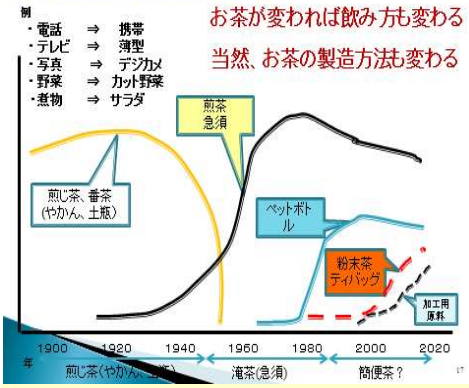
高品質化



多用途利用

昭和初期までの輸出用各種茶の製造から昭和40年代には高度経済成長下で茶価は上昇し、消費の拡大した国内需要向けの高品質煎茶に急速に移行。その後、嗜好の多様化と健康志向による多用途利用に対応した新製品開発など時代に対応した新商品の開発に貢献した

緑茶消費の推移の概観



日常茶飯事の茶
- ☆ コスト低下
- ☆ 簡便化
- ☆ 飲用水化

愉しみのお茶
- ☆ かわいさ
- ☆ 話題性
- ☆ 面白さ
- ☆ インスタ映え
- ☆ 高級品
- ☆ ブランド

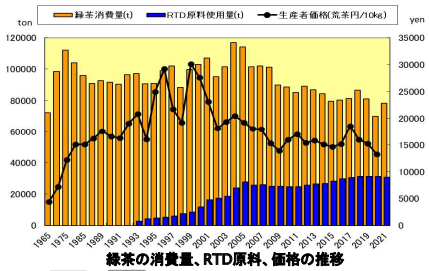
消費者が必要としているお茶の提案
- 妊婦さん、子供、高齢者 ⇒ 低カフェイン茶
- 体脂肪の気になる方 ⇒ カテキン強化茶
- アレルギー ⇒ べにふうき緑茶
- ストレスの気になる方 ⇒ テアニン強化茶
- 肉食に合うお茶 ⇒
- パンに合うお茶 ⇒
- その他

茶業の推移

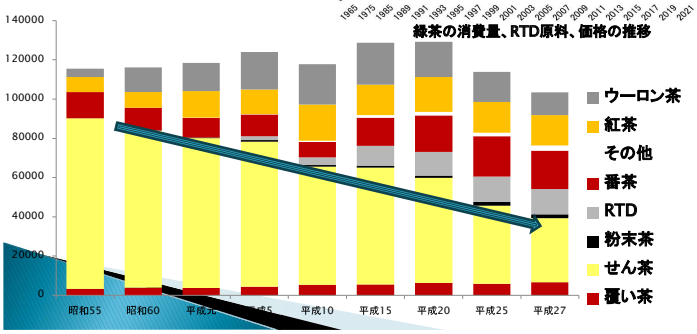
煎茶は激減



飲み方も大きく
変化している

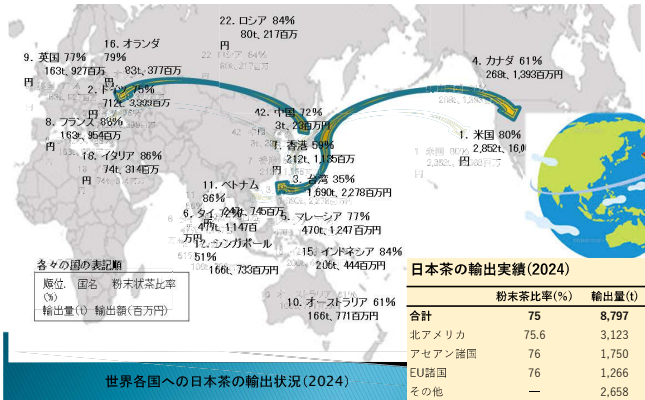


緑茶の消費量、RTD原料、価格の推移



日本茶の世界各国への輸出状況

日本茶輸出促進協議会資料(令7)から作図



世界各国への日本茶の輸出状況(2024)

日本茶の輸出実績(2024)

	粉末茶比率(%)	輸出量(t)	輸出金額(百万円)
合計	75	8,797	36,378
北アメリカ	75.6	3,123	17,462
アセアン諸国	76	1,750	5,081
EU諸国	76	1,266	6,491
その他	—	2,658	7,339

日本茶の輸出先はアメリカ、ドイツ、台湾をはじめ、100ヵ国程度に輸出している。国により、輸出価格や茶種が異なる傾向がある。

10

いま粉末状のお茶(抹茶)は世界の関心事



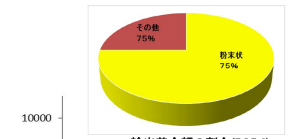
高まる抹茶人気への対応

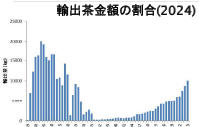


11

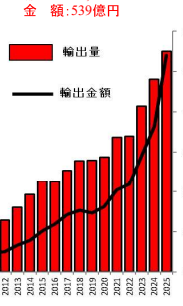
日本茶の輸出量と金額の推移

静岡県茶業の現状(令7)及び日本茶輸出促進協議会資料(令7)から作図





2025年10月期まで
輸出量:10,083t
金　額:539億円



日本茶の輸出量と金額の推移

輸出は粉末状の茶を
中心に堅調



近年、日本茶の輸出は健康、日本食、抹茶ブームの影響を受け、粉末状のお茶を中心に堅調に増加している。

9

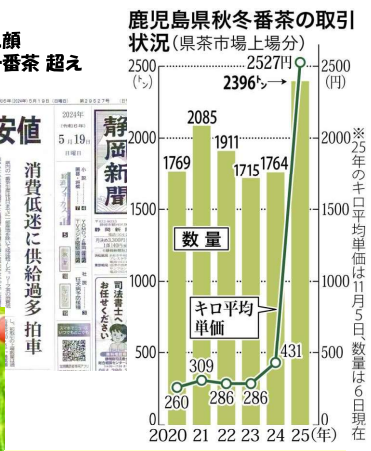
昨年安価、今年は高価

農家もあきれ顔
秋冬番茶が一番茶 超え









昨年の記録的安価から一転して
今年は高騰　秋冬番茶が一番茶並み
7倍

12

しかし、基本的には

美味しくて簡便に飲める茶

ポスト急須も必要では



急須いらずの新規本格的緑茶



粉末茶



ティバッグ







煎茶ラテ



高級ボトリング茶

高級茶の飲用の場を広げよう
～ボトルティは面白い～









☆最高の旨味抽出が可能
☆誰でもが同じ味で出せる
☆演出が可能
☆付加価値向上



これからのお茶に期待されるものは？



喉の渇きを満たすだけなら水でも良い
心の渇きを癒すためにはお茶が良い

お茶は冷蔵庫から
(ライバルは麦茶、ミネラルウオーター)

簡便化

現状







簡便・飲料化するお茶



生活を豊かにするお茶

簡便化
体の健康補助にはサプリでも事足りるがそれでHappyになれますか？



健康
体に良い



・トクホ
・機能性表示
・機能性強化茶



こころ
Happy





こだわりのお茶
・愉しみ、・差別化、・希少性、
・機能性、・高級化、・ストーリー性　など、

特定需要者向け茶も増加

H.Pより引用

若い女性や高齢者は睡眠阻害、妊娠時には乳児への影響を避けるため、茶の飲用を遠慮する人が多い



















最近では、様々な低カフェイン茶が販売されるようになってきました

フレーバードティも人気

店舗前には三越の高級茶葉が売られているが、若い女性がひっきりなしに訪れ、可愛いとのことで数種類のお茶を購入する



・香り
・かわいさ
・面白さ
・話題性
・多種類

微生物発酵茶も増加

H.Pより引用

香味豊かなで新たな機能性をもつ後発酵茶も増加



11年振りに復活
浜松市胡桃平





日本の後発酵茶
(宮川編)さんえい出版より



乳酸発酵茶

What's Lacto Fermented tea?

今年大流行、生産追い付ず





食べるお茶も関心事



お茶料理は幅広く、多彩になっている



kenkomayo.com

世界の「食べる」茶

H.Pより

ミエン(ラオス、タイ)、ラペソー(ミャンマー)など







擂茶(中国)







その他
打油茶(中国)
油茶
など









食茶のメリット

①溶出液では35%しか利用できないお茶の機能成分が100%利用できます。

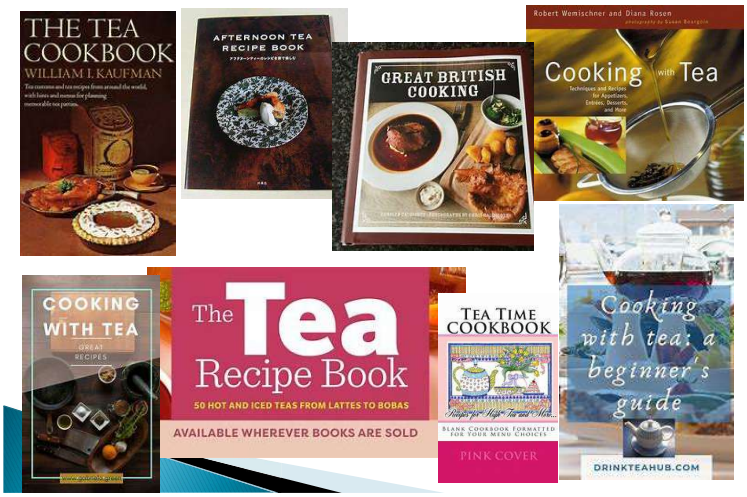
②茶葉には、つぎのような身体の機能を高める成分が沢山含まれています。(カテキン類、テアニン、カフェイン、ビタミン類(β-カロテン、B2、C、E)、フラボノール、サポニン、葉緑素、カリウム、カルシウム、鉄、リン、植物繊維など)

③常日頃、茶をまるごと食べることによって健康・美容パワーや生活習慣病の予防などが期待されます。

♦ 創作料理の例
[和風料理]
お茶葉懐石
[洋風料理]
お茶葉イタリアン、お茶葉カルボナーラ、緑茶ニョッキ、アクアパッツア緑茶
[中華料理]
海老のお茶蒸し、春巻き
[和菓子]
茶ゼリー、茶葛餅
[洋菓子]
茶チーズケーキ、茶シフォンケーキ、茶ロールケーキ
[調味料]
ソース、お茶シロップ、お茶醤油、茶湯
[加工食品]
茶葉入りやりいかの塩辛、茶葉入りやりいかの糀漬け



海外でもお茶の料理本は注目されている



憩いの場を　縁側カフェから



茶の新需要の事例

表　茶の新需要の事例

区　分	需　要　分　野　と　応　用　例
茶として利用	水出し茶、各種発酵茶、新香味茶、ギャバロン茶、低カフェイン茶、濃縮茶、混合茶　など
飲用・形態を変えて利用	ドリンク茶、ティバッグ、インスタントティ、粉末茶、微粉末茶(食用、即席飲用、酒割用)、カード茶、錠剤茶、カプセル茶、茶ワイン、緑茶酒、スポーツ飲料、カテキン粉末など
食品・食用として利用	☆ 形態を変えてそのまま食用として利用 ☆ 食品素材として利用 「素材」「食品」「菓子類」「その他」健康補助食品
飲食料以外に利用	☆ 衣料用など ☆ 医療用 ☆ 化粧品、石鹸用など ☆ 消臭剤、脱臭剤など ☆ 日用品など ☆ 建材、家具、家電用品など ☆ 家畜、ペット用品 ☆ 植物活性用 ☆ その他

茶は飲用だけでなく、食品素材として、さらには機能性成分を活かした様々な飲食料以外にも利用され、新しいビジネスを創造している

茶の間もブーム



ヌン活も愉しみ　11月から始まっている



グリーンティーリズムは伸びる



情報発信

SNS映えする観光スポットを探そう

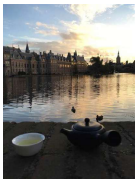
•TOP >
•地図から探す >
•静岡県のおしゃれなインスタ映えスポット

静岡県のおしゃれなインスタ映えスポット

静岡県は、お茶とみかんで有名な県です。「富士山」や「美保の松原」「韮山反射炉」の世界遺産があり、多くの観光客が訪れる観光スポットになっています。
今回はあらゆる静岡県のおしゃれなSNS映えスポットを全てまとめました。ココだけ見ておけばもうインスタ映えスポットを見逃すことはありません。

静岡県の観光スポット

定番スポット、 穴スポット、 おしゃれスポット



オスカルの旅する
急須(キューチャン)







抹茶アート







茶業の今後の展開を考える上での重要要因

社会構造の変化

Keyword;グローバル化、高度情報通信社会、少子高齢化、サービス産業社会化、人口減少

需要・供給構造の変化

Keyword;自然健康志向、価値観・生活様式の多様化、女性の社会進出化、

環境保全の強化

keyword;温暖化、低炭素社会化、自然循環機能重視型

来るべき社会は？

消費者の減少、ストレス社会、情報化社会

多様化社会、小世帯化社会、惣菜社会、健康願望社会

省エネルギー、自然保護社会

４．令和７年度　雑誌、新聞記事など

お茶の品種改良 あれこれ

～品種にかかわる裏話～

⑨ 茶農林登録1号は紅茶用品種「べにほまれ」だった

静岡県立大学 茶学総合研究センター
センター長　中村 順行



作物の品種育成が始まり、育成された作物にはそれぞれ品種名がつけられている。また、農林水産省所属の研究機関や、各県に点在している国指定試験地で育成された農作物品種には農林認定番号もつけられる。ちなみに、農林認定番号の第1号は小麦で昭和4年（1929）に、水稲では昭和6年（1931）に登録され、それぞれ小麦農林1号、水稲農林1号と呼ばれている。

茶では昭和28年（1953）に初めて登録制度が発足した。当時すでに苗木の普及が進みはじめ、各府県で奨励されたり、優良な特性を示していた15品種が一挙に登録されている。当然、当時の時代背景のなかで優秀な形質が認められ、国内で普及することにより、茶業の振興が期待される品種が選定されている。選定された品種は、煎茶用8品種、紅茶用5品種、蒸し製玉緑茶用1品種、釜炒り製玉緑茶1品種となっている。そのなかで、茶農林1号は「べにほまれ」であり、「やぶきた」は6号だった。

何故、紅茶用品種「べにほまれ」が茶農林1号なのか？

現在の茶業から考えると登録制度が発足し、その記念すべき第1号は煎茶用品種の「やぶきた」が妥当と思っている方も多い。当時、「やぶきた」はすでに静岡県などでも奨励品種となり普及が進み始めていた。昭和29年（1954）には品種化率がまだ3・4％程度だったにもかかわらず、「やぶきた」は873haで2・5％、「べにほまれ」をはじめとする紅茶用品種は135haの普及率であり、「やぶきた」が圧倒していた。登録制度の発足時でも「やぶきた」はすでにスーパー品種として頭角をあらわし、品評会などでも優秀な成績を収め始めていた。

しかしながら、登録制度が発足した当時の茶業情勢はようやく戦後の混乱期から脱出し始めたところ。国民は食料不足で米国からの援助物資に頼る一方、その見返り物資として茶が輸出された時代である。特に、紅茶も非常に多く輸出されたが、すべてが在来種から作られた紅茶と言っても過言でなく、収量性は低く、品質も良くなかった。そこで、国策としての紅茶の振興が図られ、そのことを反映し紅茶用品種が第1号に抜擢されるとともに、15品種のうち1／3にあたる5種類の紅茶用品種が登録されていることからも国の力の入れようが分かる。この5品種のうち3品種（はつもみじ、べにたちわせ、あかね）は交雑育種により育成された紅茶用品種でありアッサム種と日本種が交雑され、発酵性に優れ、耐寒性に強い品種であり、当時の育種の大きな成果物でもあった。

べにほまれの来歴

「べにほまれ」は多田元吉が導入したインド雑種群から明治25年（1892）に西ヶ原の茶樹試験園に播種された実生群のなかから明治38～40年（1905～1907）にかけて選抜されたものである。その後、大正8年（1919）の茶業試験場の静岡県金谷（現、島田市金谷町）移転に伴い移植されたのち、紅茶の優良系統として昭和8年（1933）には国茶C8号（旧名お号）の系統名となっている。

ちなみに、C8号は昭和6年（1931）頃より挿し木や取り木による無性繁殖により増殖され、その後系統比較試験及び耐病性や耐寒性などの特性検定試験が実施されている。昭和17年（1942）に有望品種として育成され、農林登録制度の発足とともに茶農林1号「べにほまれ」と命名されたものである。

べにほまれの特性

「べにほまれ」の早晩性は「やぶきた」と比較しても約10～14日ほど遅い、極晩生種。葉はだ円形で大きく濃緑色。再生力は大きいが、芽数の少ないのが欠点。耐寒性は、緑茶用品種に比較すると弱いが、紅茶用品種としては強い。耐病性は、炭疽病、輪斑病には強。紅茶としての品質は優良。水色は濃紅で、滋味はコクと渋味が強く、香気は落ち着いた重厚感がある。

「べにほまれ」は茶農林1号として戦後の日本茶輸出に大きく貢献した。特に、昭和30年（1955）代前半のロンドン市場の紅茶暴落とそれに伴う主要紅茶生産国の生産制限や気象災害による供給不足により日本の紅茶の輸出量が急増した。「べにほまれ」は「はつもみじ」とともに紅茶用品種の普及を牽引し、最盛期には紅茶用品種全体で5，000haを超える栽培面積となっている。しかしながら、その後には世界の紅茶情勢は好転し、日本の紅茶生産は急転落下。農林省でも昭和34年（1959）の紅茶産業振興策として紅茶1万ha、5000～6000tの生産計画を作ったが、時期すでに遅く、頓挫し、昭和46年（1971）の紅茶輸入の自由化とともに、国内の紅茶生産が消滅することとなった。

ちなみに、最近の和紅茶への関心の高まりは、輸出産業としての紅茶生産から地産地消的な紅茶生産に変化し、国内消費に向く多彩な香味が提案されていることは新しい日本茶の文化を作る上でも興味深い。

次号においては、従来の農林登録制度では認め難かった白い芽や赤い芽の品種について紹介する。（なかむら　よりゆき）

お茶の品種改良 あれこれ

～品種にかかわる裏話～

⑩ お茶にも白い芽の品種がある

静岡県立大学 茶学総合研究センター
センター長　中村 順行



白い芽の品種が話題になったのは、これまで消滅したと言われていた中国宋時代の「大観茶論」の「白茶」が、浙江省安吉県で1980代に発見されたことによる。このお茶から育成された安吉白茶は、アミノ酸含量が高く、ずば抜けた風味を持ち、数多くの品評会などでも高い評価を得て、白葉茶ブランドとして一大ブームを引き起こしたものである。

その後、中国では白い芽のお茶がブームとなり「千年雪」「小雪芽」「四明雪芽」「白玉茶」など様々な白い芽の品種が育成されている。

日本の白葉品種

日本においても、茶の種子を蒔くとまれに白い芽の茶樹が出たり、一番茶期の新緑の新芽の中に白い芽が見られることもある。これらは増殖しようとしても、樹勢が弱く難しいが、苦労に苦労を重ねて、昭和56年には福岡県八女郡星野村の井上氏から「星野緑」が、そして平成18年には静岡県袋井市の竹内氏から「きら香」が、平成20年には埼玉県日高市の吉野氏から「蓬莱錦」が白い芽のお茶として種苗登録されている。また、種苗登録はされていないが、静岡県内には生産者が個人的に白い芽のお茶を増殖、生産し「やまぶき」や「黄金みどり」の名称で販売している。

白い芽の品種の特性

中国においては安吉白茶を中心に、その生理生化学的特性や新芽の白化現象、遺伝子レベルでの研究が進められている。また、日本においても新芽の白化についての遺伝解析や成分組成の化学的分析が行われている。

それらの研究の結果、これらの白い芽の品種は、いずれも春の低温下で白化し、温度の上昇とともに緑色に変化する低温感受性の遺伝子を持っていることが明らかにされている。そのため、気温が20℃程度以下の一番茶早期には白色～黄白色の新芽を萌芽、伸長するが、気温が上昇する二番茶以降は緑色の正常な新芽となる。白葉品種の特徴である白化現象について、安吉白茶の葉緑体の電子顕微鏡による観察結果からクロロプラストは白葉化に伴い徐々に減少し、多くの小胞となり、それらが抱合することによって拡大し、白葉化段階ではクロロプラストが消失するとされている。また、白葉品種「小雪芽」はクロロフィルやカロテノイドなどの色素量が少なく、色素合成に関する酵素の活性が低温下で抑制されることが白葉化の原因と報告されている。

なお、中国の「黄金芽、御金香」や日本の「黄金みどり（諸子沢）」は気温が高い夏場でも新芽が黄白色であり、白い芽の品種が低温感受性とするならば、さしずめ光感受性型品種となろう。

白葉品種の化学成分

白葉品種は白葉化に伴い、遊離アミノ酸含量が増加するが、その原因としてはRuBP carboxylase の活性化と可溶性タンパク含量が緑葉時より白葉時で低く、一方 protease 活性が緑葉時に低くなることなどから、タンパク質の合成抑制あるいは分解が促進され、アミノ酸への代謝蓄積が進むためと考えられている。

そのため、白化した新芽の化学成分は、いずれの品種も一般的なお茶よりもアミノ酸含量が2～3倍と多く、6%程度にはなることが明らかにされている。

さらに、アミノ酸の中でも日本の白葉品種ではアルギニンの占める割合が非常に高いが中国の品種では日本の緑葉品種に比較してアルギニンの占める比率が低い。また、一般的なお茶の新芽では上位の柔らかい芽に比較して下位の葉ほどアミノ酸含量は低下するが、白葉品種においては逆に上位の柔らかい葉よりも下位の葉ほどアミノ酸含量が高くなる特徴も明らかになっている。

一方、カテキン含量は一般的なお茶に比較してやや低く3／4程度であり、なかでもEGCG含量が低くなるが、中国の白葉品種では緑葉品種に比較してEGCG含量に違いはないもののECG含量が半分以下になるものもあるとされている。

カフェインについては日本の白葉品種では緑葉品種と同程度であるが、中国の白葉品種ではやや低い傾向にある。これらの日本と中国の白葉品種についての成分の違いは、施肥量等の栽培環境や遺伝的背景が異なることなども考えられるが、今後詳細に検討する必要もある。

また、他の成分として白葉品種は緑葉品種に比較して、シュウ酸とクエン酸含量が2～4倍高く、無機元素はアルミニウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、マンガン含量で高い傾向にあり、両者で異なる化学成分組成を有していることが明らかにされている。

以上のように、白葉品種は外観的に緑葉品種と大きく異なるのみならず、成分的にも異なることが明らかになっているが、従前では淘汰されていた白葉も希少価値のあるものとして受け入れられる時代になっている。

次回は、お茶には白い芽と同様に従前は淘汰されていた赤い芽の品種もあるため紹介することとする。

（なかむら　よりゆき）

お茶の品種改良 あれこれ

～品種にかかわる裏話～

⑪ 紅い芽のお茶・赤い花のお茶もある

静岡県立大学 茶学総合研究センター
センター長　中村 順行



先月号では白い芽の品種を紹介したが、今月号では紅い芽の品種を紹介する。

お茶で紅い芽の品種と言えば、真っ先にサンルージュを思い起こす人も多いだろう。

サンルージュは2010年(平22)に紅色の新芽をもち、機能性成分をターゲットとした我が国最初の品種であることからカタカナで命名された品種である。

一方、日本には古くから新芽、花、根にアントシアニンが蓄積し、紅色を呈する茶がある。赤い花が咲くことから、通称「紅花茶(ベニバナチャ)」と呼ばれているが、葉が小さく、生育が極めて劣るため、栽培種としては普及していない。

ベニバナチャ（紅花茶）の学名は *Camellia sinensis* (*Linn.*) *O.Kuntze f.rosea* (*Makino*) *Kitamura* であり、薔薇のようなお茶との命名になっている。

高さは1～3m。葉は互生し、細長い卵形、葉の先は尖り、縁は波打つ。葉の質は薄い革質で、表面には艶がある。10～12月、葉の脇に淡い紅色の5弁花をやや下向きにつける。雄しべはたくさんあり、花糸は紅色、葯は肌色である。雌しべは1本、果実は歪んだ球形の蒴果を着ける。

中国では唐時代に陸羽によって書かれた「茶経」の中で、芽の色は「紫」が一番、形は「筍型」が一番として「紫筍茶」と名付けられたお茶がある。唐代には貢茶としても使われていたが、その後は生産が途絶え、1950年代以降に復活し現在では様々な地域で紫色をした芽のお茶が販売されている。また、雲南地域では大葉種の紫芽から製造されたお茶もあり、これは陸羽『茶経』に書かれているものとは別物のように肉が厚く、成長しても緑にならないなどの特徴ある紫筍茶も作られている。さらに、最近ではケニアでパープルティと呼ばれるアントシアニンが豊富な赤紫色の新芽を持つ品種が育成されブームになりつつある。

サンルージュの育成

日本においては、既存の高アントシアニン系統である「茶中間母本農6号」や紅花茶があるが、それらは収量が少なく、栽培が難しい等の欠点がある。その欠点を克服すべく「茶中間母本農6号」の実生を採種・播種し、その集団の中からアントシアニン含量が高く、炭疽病・輪斑病に抵抗性があり、芽数も多く栽培しやすい個体が選抜された。その後栽培特性などが調査され、2010年に品種登録出願されたものがサンルージュである。

品種の名前の由来

サンルージュは、太陽の強い日差しの中で、紅色の新芽が萌え立つ様子から口紅をイメージして命名された。また、これまでの茶品種ではカタカナ表記のものはなかったことや、機能性成分をターゲットにしたわが国最初の品種であることから、斬新なカタカナ表記の品種名にしたとのことである。

サンルージュの特性

サンルージュには、カテキンはもとよりポリフェノールの一種である赤い色を呈する「アントシアニン」が、やぶきたの約20倍（一番茶芽）、親である茶中間母本農6号の約2倍含まれている。このアントシアニン含量は一番茶芽よりも夏茶に多く、また上位葉で多いが適期を過ぎると減少し、やや緑色を帯びてくる。

摘採期は「やぶきた」よりやや遅い中生で、耐寒性が弱く暖地での栽培に適する。炭疽病や輪斑病に比較的強い抵抗性を示し、芽数が多く、仕立てやすいなど栽培特性に優れているが、生育は緩慢で、樹勢が弱い。施肥量が多いと新芽の生育は良くなるが、色は紅くなりにくい特性を持つ。

品質的には、色沢が黒くなる。成分的にはアミノ酸含量が少なく、カテキンやカフェインは他の品種と同等のため、苦渋味が強く感じられる。

サンルージュの機能性

サンルージュはアントシアニンを大量に含み、「眼精疲労緩和効果」がヒトレベルで確認されている。また、マウスレベルで「抗ストレス・抗疲労効果」が認められている。さらに、臨床試験の結果、食事と共にサンルージュを摂取することで「食後の血糖値の上昇が抑制される効果」も確認されている。サンルージュの特徴的な成分組成がα-グルコシダーゼ活性阻害を通じた食後血糖値上昇抑制作用に関与するものと考えられている。また、脂肪増加の抑制作用に加えて、血中インスリンやHOMA-IR値の上昇を抑制することも明らかにされている。さらに、老化促進モデルマウスを用いた試験では、サンルージュの継続的な摂取により、加齢による長期記憶能力の低下が抑制されることや、学習能力の低下が抑制されることが明らかにされている。サンルージュには、認知症を引き起こす原因物質とされるアミロイドβの脳への蓄積を抑制することや、アミロイドβの蓄積に関連する遺伝子の発現に影響を与えることも確認されている。

以上のように、サンルージュにはアントシアニンをはじめ一般的な品種とは異なる成分組成を持つことが様々な機能性に寄与していると考えられている。

次号では、機能性成分に注目して低カフェインの品種のお茶について紹介する。

（なかむら　よりゆき）

お茶の品種改良 あれこれ

～品種にかかわる裏話～

⑫ 自然界には低カフェインの茶樹もある

静岡県立大学 茶学総合研究センター
センター長　中村 順行



カフェインは、緑茶、ウーロン茶、紅茶やコーヒー、コーラなどの飲料をはじめ、チョコレートなどにも含まれ、古くから嗜好品として愉しまれるとともに、鎮痛薬、食欲低下剤、利尿剤、中枢神経系の興奮剤などとしても利用されてきた。カフェインは、神経を鎮静させる作用を持つアデノシンという物質と化学構造が似ていて、アデノシンが本来結合する場所（アデノシン受容体）にカフェインが結合することによりアデノシンの働きを阻害し、中枢神経系が過剰に刺激され、めまい、心拍数の増加、興奮、不安、震え、不眠を起こす。また、妊婦が高濃度のカフェインを摂取した場合に胎児の発育を阻害（低体重）する可能性も報告されているため、過敏体質の人や妊娠期の女性、さらには夜寝つきにくい人や夜間頻尿が気になる人などを中心にカフェインを含有しない飲料の需要も増加している。

これまでカフェインを低減するために、「有機溶媒抽出法」「水抽出法」「超臨界二酸化炭素抽出法」などの技術が開発されてきたが、茶の生産現場では生葉の熱湯浸漬法、熱水シャワー散水法などが使用されている。しかし、これらのカフェイン除去技術では概して味や香りも減少しがちなことや加工経費が高くなることなどから普及が進みにくいのが現状である。

茶樹のカフェイン

茶樹におけるカフェインの変異幅は比較的小さく2～4％程度であるが、カフェインの少ない茶樹では0.14％、高いものでは6.96％という報告もある。カフェインは一般的に軟らかい新芽に多く、茎や花では少なく、種子や根には含まれない。また、チャ節の植物には含まれているが、近縁のツバキやサザンカには含まれていない。カフェインを含む茶と含まないツバキを交配した後代からは様々な量のカフェインを含む個体ができるが、いずれも茶よりは少なくなる。そのことを利用し、チャ（さやまかおり）とヤブツバキを交配し、その後代の中から育種素材として有用な中間母本として「茶中間母本農1号」が育成されている。カフェイン含量は0.5％以下であり、花は鮮紫ピンク色、開花量はやや多、炭疽病や輪斑病抵抗性を持つ母本である。

また、前回の紅い芽を紹介するなかで「茶中間母本農6号」を紹介したが、その自然交雑により得られた個体群中にカフェイン含有量が0.2％以下という低カフェイン個体が見つけられている。これらの低カフェイン個体はいずれもチャの遺伝子とは少し異なる遺伝子を持つことになるため、一般的な茶樹とは特性も異なっている。そこで、例えばチャとツバキの後代にさらにチャの交配を繰り返す戻し交雑育種法などにより茶の遺伝子割合を増やし、一般的なチャの生産や品質に見合った新品種の育成に向けて研究が進められている。

中国のカフェインフリー茶とは

一方、中国にはカカオ茶と呼ばれるようなカフェインがなくテオブロミンしか含有しないものや福建省からはホンヤチャと呼ばれるカフェインフリー茶樹が知られている。

いずれも詳細な情報はないものの、中国から茶を入手し化学成分を分析すると確かにカフェインがない。中国では茶として飲用されているが、カカオ茶の学名はCamellia ptilophlla Chang とされている。C. ptilophlla is Sect Thea（チャ節）に属しC.sinensis に非常に近く茶系のなかのひとつである。また、最近中国福建省の山中で発見されたカフェインフリー茶樹Camellia tachangensis Chang はHongyacha（ホンヤチャ）と呼ばれ、カカオ茶と成分特性などが比較調査されている。その結果、カカオ茶とホンヤチャの成分は類似し、カフェインは含まないが多量にテオブロミンを含むことで一致している。外見的には、両者の葉の大きさ、花の大きさ、葉形などが大きく異なり、種も別物として分類されている。

今後も中国においては遺伝資源の探索が進むことにより様々な変異が見つかるものと考えられる。

低カフェイン個体はお茶か？

日本においては、茶はC.sinensis から作られたものと定義されているが、C. taliensis の遺伝子が導入されたサンルージュやパープルティなども茶として認識されている。

従来の植物の分類法では「種」は形態的な特性により分類されたものが多く、外見的に変異を生じたものも別種として扱われる例もあり、必ずしも生化学的な相違や遺伝子レベルでの違いによるものではない。チャは他の植物には稀なカフェイン、テアニン、ガレート型のカテキン類を含有するが、カフェイン合成酵素に変異が生じカフェインがなく、その前駆物質であるテオブロミンを持つ個体が生じた場合、チャとの交雑が容易であり、その後代も持続的に生存可能な生殖的隔離がない場合にはチャとして認めても良いように感じているが如何だろうか？

今後、機能性成分育種が進むにつれ、属間雑種や種間雑種も利用されることは必至である。茶の持つ遺伝的背景を明確化し、茶をどのように定義していくのかも課題のひとつである。（なかむら　よりゆき）

お茶の品種改良 あれこれ

～品種にかかわる裏話～

⑬ 茶樹には様々な変異がみられる

静岡県立大学 茶学総合研究センター
センター長　中村 順行



チャの在来種や突然変異後の個体の中には時として細葉、斑入り、無毛茸、高アミノ酸、自家和合性など形態的・生理生態的特性に様々な変異が見られる。今回はその中から極端に葉が大きく、葉面は波曲し柔らかな葉質をもつコウロ種と枝がS字形にジグザグと曲がる奇曲種について紹介する。

コウロ種

コウロ種は、日本の各地に広く点在し庭木あるいは茶園の片隅などに見られる。東京都八王子の浅川には古くから三倍体のコウロが知られていて、周辺に民家の庭先には多数の個体が植えられているとのことである。コウロは古くから唐茶・ニガ茶・ツバキ茶などと呼ばれているが、茶業関係ではこれに中国語の皐盧の字をあてることが多い。このコウロ種は日本に生育するいわゆる中国大葉種として茶樹の分類上からもその特徴的な形態が注目され、1852年にVon Sieboldによってvar. macrophylla と命名された。その後、C.P.Stuart、北村、R.Sealyらの分類ではそれぞれvarietyあるいはformとして記載されてきたが、最近では中国種の中のvar.sinensis. f. macrophyllaとして扱われている。

コウロ種については鳥屋尾らにより遺伝的な解析も行われ、単因子劣性形質を持つ変異体で、やぶきた・などの数品種がこの形質に関与する遺伝子をヘテロに持つことが明らかにされている。すなわち、やぶきた・の自然受粉後代からはコウロ型個体が0・6～5・4％出現するとしている。

コウロ種の特徴は、葉が大きく、波曲し、柔らかい葉質を持つことである。この特徴は葉の側脈数・鋸歯数が決まったのちに異常な肥大生長によって、葉長と葉幅、とくに葉幅が葉長よりもおそくまで生長を続けることで葉が幅広く大きくなる。また、葉脈間も盛り上がって波曲化することや、相対的側脈数・相対的鋸歯数は普通型に比べて少なく、葉端が鈍になるなどの形態的特徴を示す。このような葉の巨大化を伴う生長によって、枝条の伸長は抑制され、着葉数は減少していると考えられている。

一般的に、コウロ種は生育が遅く、収量性も低い。また、タンニン含量が多く渋味が強いために茶生産にはむかず、茶樹の変わり種として庭の片隅などに植えられていることが多い。

中国のコウロ種

一方、中国においても当然コウロ型茶樹がみられる。福建省で発見され、チャの葉は大きく肉厚で、まるで仏の掌のような形をしていることから、「佛手」と呼ばれるようになったとのこと。別名は「雪梨」や「香橡種」と呼ばれ100年以上も前から栽培されているとのことである。

日本のコウロ種と形態的な違いは見られないものの、紅芽の仏手種と緑芽の仏手種があり、両者とも葉は卵形で、葉の表面は波曲し盛り上がり、葉肉は厚くて柔らかい。紅芽のものは樹姿が開張性で枝は疎であるが葉は大きく収量性もそこそこあり栽培面積は拡大しているとのこと。一方、緑芽のものは半開張性で枝は密であるが葉は小さく収量性も低く栽培面積は少ないとのことである。仏手種で作られた烏龍茶の品質は良く、紅茶にも適するとのことである。

奇曲種

奇曲種は、別名曲枝烏龍とも呼ばれ、福建省が産地となっている。

奇曲は、低木型の中葉種で、すべての枝の節ごとにジグザグのS形に曲がる奇形茶樹である。生育は遅く、収量性も低いため茶の生産に適するものではなく、園芸植物として日本では販売されている。庭園や中庭で観賞用に栽培する場合が多く、あまり大きくならないため鉢植えにされ、盆栽仕立てにされることも多い。

樹姿は半開張性で、若い茎や枝がS字型に曲がる。葉は小さく楕円形。新葉は緑色で、葉の表面はわずかに隆起し、葉の縁は平らである。葉の先端は鈍く、葉の鋸歯は鋭く深くて密で、葉は厚くて鮮明である。花は比較的多く咲き、花冠は直径3・8㎝、花弁は6～7枚、子房は毛深く、花柱は3裂する。

奇曲の新芽の化学成分含量は、アミノ酸が2・2％、茶ポリフェノールは21・7％、カテキンは16・1％、カフェインは一般の茶樹よりやや多い4・7％である。

紅茶や緑茶にした場合には、品質が良好。また、烏龍茶としては葉は柔らかく、茶の香りは新鮮で、乾燥した茶は細長く、外観は濃い茶色で、香りが高く、爽やかな味になるとのことである。奇曲種の後代では枝がS形に曲がらないため、挿し木繁殖により増やされているが、収量性は低く一般的なチャの栽培には向かない。

その他、茶樹には様々な変異体も見られるが、そのほとんどは生育が劣り、枯死したり、一般的なチャの生産には向かないものも多く、品種として育成されているものはほとんどない。

しかしながら、今後特異的な機能性成分の増強や差別化に特化したチャ生産が目指された場合には、劣性遺伝子などにより発現される特徴的な表現型が注目されることもあるかと考えられる。

（なかむら　よりゆき）

お茶の品種改良 あれこれ

～品種にかかわる裏話～

⑭ 日本の品種の多くは「あさつゆ型」か「やぶきた型」に分類される

静岡県立大学 茶学総合研究センター
センター長　**中村 順行**



日本における茶の品種育成の初期には各地域の在来種から早晩生種、樹勢の強いもの、品質の優れたもの、耐病性のあるもの、耐寒性の強いものなどが選抜、増殖され品種となってきた。

そのように選抜されてきた品種の中でも、交雑育種法が採用される以前の分離育種の時代には宇治種と言われる在来種からは「あさつゆ、みよし、たまみどり、さやまみどり、こやにし」などを筆頭に玉露・碾茶用の品種である「あさひ、うじひかり、ごこう、さみどり」など数多くの品種が選抜されている。

一方、静岡在来種からは「やぶきた」を筆頭に「やえほ、なつみどり、くりたわせ」など多くが選抜されている。また、「やぶきた」を片親としてその後代に数多くの品種が育成され続けている。

地方種は存在する

この宇治種や静岡種という分類は非常に大雑把なものではあるが、葉の形態から区別して丸葉型の宇治種、柳葉型の静岡種、葉が非常に小さいビンカの狭山種など地域の名前で呼ばれている。いずれも厳格には分類できないが、ある程度は地方種としての特徴があり、宇治種は葉の形が丸くて葉肉は厚いが、比較的炭疽病に弱く、品質の良いものが多い。一方、静岡種は葉の形が細長く、樹勢は強く収量性の高いものが多い。狭山種は葉が小さく、耐寒性に富んでいるなどの特徴がある。

ちなみに、在来種が栽培されている茶園をみると、静岡県内においてもなんとなく宇治種かな？とみられるところがあり、耕作者に種子の伝来を聞くと、むかし宇治から種子を購入して植えた茶園とのこと。確かに、地方種は外見的に分類ができる程度には違いがあると感じたものである。

宇治種の「あさつゆ」と静岡種の「やぶきた」

この地方種の中から選抜された品種でひときわ輝くのが宇治種を代表する「あさつゆ」と静岡種を代表する「やぶきた」である。両者は、形態的にも香味も異なりそれぞれに類似した形質を持つ品種を「あさつゆ型」と「やぶきた型」に分類されるほど、東西を代表する横綱格の名前になっている。

ちなみに両品種の特徴として、「あさつゆ」は丸葉で、樹勢はやや弱く、収量性は低いが、水色は明るい深緑で、香味については天然玉露と言われるだけあり芳醇な穀物様の香気に甘味が口の中いっぱいに残る。一方、「やぶきた」は細葉で、樹勢は強く広域適応性もあり収量性も高い。また、水色はやや青味のある黄緑色で、香味は爽やかなうま味がスッと喉に抜けていく違いがあり、両品種は全く異なる形態的な特徴や品質を示すが、それぞれに高い評価を得ているものである。

遺伝子的にも日本の茶品質は「あさつゆ型」と「やぶきた型」に分けられる

農研機構によると、チャ品種の細胞質の遺伝的背景を明らかにするために細胞質遺伝ＤＮＡマーカーを調査した結果、日本の茶品種のほとんどが「あさつゆ型」または「やぶきた型」の2つのタイプに分類されると報告している。

植物のほとんどの遺伝子は核ゲノム中に存在するが、一部の遺伝子は細胞質にも存在し、その遺伝は種子親（母親）から伝わることが知られている。すなわち、「あさつゆ」や「やぶきた」を母親とした後代の茶品種は「あさつゆ」か「やぶきた」のＤＮＡを持つことになり、日本の品種を二分していることが遺伝子解析からも明らかになっている。

以上のように、「あさつゆ」と「やぶきた」は日本の茶の中で非常に重要な品種であるが、その普及面積は「やぶきた」が２万3千 ha強であるのに対し、「あさつゆ」は５００ha強と極端に少ない。また、「あさつゆ」が栽培されている地域は鹿児島県が４６０haと大部分を占め、九州地域でほとんどを占める。

この原因としては「あさつゆ」は広域適応性に欠け、樹勢が弱いのみならず生理的にやや早生種のため寒害や凍霜害を受けやすく、栽培適地が限定されていることも考えられる。

しかしながら、「あさつゆ」のもつ際立った高品質性は捨てがたく、数多くの交配親に用いられ、「つゆひかり」「さえみどり」などの現代を代表する品種の片親になっている。今後も「あさつゆ」のもつ特徴的な香味と緑鮮やかな水色を活かすため、今後もさらに交配親として利用されることは必至である。

一方、「やぶきた」については、その自然交雑実生から選抜された「さやまかおり、するがわせ、やまかい、くらさわ、さいのみどり、みえ緑萌1号」などをはじめ、「やぶきた」を片親として「おくみどり、とよか、めいりょく、みねかおり、みなみかおり」など20品種以上が育成され、「やぶきた」ファミリーを形成している。まさしく、日本の煎茶の香味をリードし続けてきたと言っても過言でない。

これからの新しい時代にはどのような品種の香味が日本茶をリードするのか愉しみでもある。（なかむら　よりゆき）

お茶の品種改良 あれこれ

～品種にかかわる裏話～

⑮ かつては実生用品種の育成も目指されていた

静岡県立大学 茶学総合研究センター
センター長　中村 順行



日本において、茶樹はかつて種子で繁殖されていた。また、柔らかい新芽から硬い葉までさまざまな部位を用いたり、被覆技術や加工技術を開発することにより多彩なお茶を作り出してきた。そのため、なかなか茶樹自体を遺伝的に改良し、様々な種類のお茶や品質の良いお茶を作る機運が生まれにくかったと言う。

一方では、種子繁殖された茶園内では個々の茶樹の形質は少しずつ異なったものが見られ、そんな茶園の中から生育の良いものや、早生あるいは晩生の個体などが選抜された。しかしながら、イネのように選抜された株から種子を採取し、播種しても親とは同一形質を示すことはなく雑駁な茶園になってしまう。

そのため、一部の篤農家は選抜した茶樹から苦心に苦心を重ね、株分けしたり、根挿しや取り木などを行ったが、増殖はままならず個人の畑にひっそりと植えられているにすぎず選抜個体が広く普及することはなかった。

その後、新品種の育成に対する機運も高まり、明治時代後半から大正時代にかけて多くの個体が篤農家により選抜された。しかしながら、当時はまだ優良品種の分生（栄養系）茶園よりも実生茶園が重要であるとする意見が強かった。特に、「日本の茶園には、いろいろの種類の茶樹が混在しているのが特徴であり、これらが混じり合い種々の香味が調和されて世界一の緑茶ができる」とされていた。

一方、杉山彦三郎のような先駆的な育種家は品種の早晩性を活かした組み合わせ栽培を行い、適期摘採することで高品質なお茶が長期にわたり収穫できることを唱え、品種化の重要性を論じたが、当時は実用的な増殖技術が伴なわず、品種の普及は遅々として進まなかった。

育種要綱に見る品種育成の方針

茶の育種の基本方針とも言える日本で最初の茶樹育種要綱が1952年（昭27）に農林省農業改良局研究部より出されたが、その中でも実生繁殖用品種の育成事業を基本線とし、分生（栄養系）品種は従であることが示されている。

まさしく当時は実生用品種の育成が目指されていたが、徐々にではあるが挿し木技術の研究が進み選抜個体の増殖が可能となり、品種の詳細な特性も明らかにされるようにもなってきた。そんななか、1953年（昭28）には農林水産省の茶品種登録制度もはじまり、「べにほまれ」を茶農林登録第1号とし、宇治の在来種からは「あさつゆ、みよし、たまみどり、さやまみどり、こやにし」などが、静岡在来種からは「やぶきた、まきのはらわせ」など15品種が優良品種として認証された。

実生用品種の登録

とくに、このなかで注目すべきことは「みよし（農林登録第3号）、やまとみどり（農林登録第10号）」の登録であり、両者は「結実性が高く、種子の遺伝的純度が高い」特性を持つことが評価されている。すなわち、種子繁殖用の品種として登録されていたと考えられる。

周知のごとく、「やまとみどり」は奈良県の在来種から昭和3年に選抜されたもので、極晩生種。樹姿は直立型、葉は小さく、濃緑色で耐寒性は極強。収量性は中程度で、品質は良好、香味は強い。種子は小粒だが非常に多くの種子をつける特性がある。

また、「みよし」は宇治種の実生群中から選抜されたもので、やや早生種。樹姿は中間型、樹勢はやや強で株張りはやや大である。収量性は中程度で、内質では香気に芳香がありやや良である。この品種の特徴としては種子の遺伝的純度が高く、実生の揃いが良く、主に実生繁殖用の母樹として適していることから品種登録されている。

実生用品種育成の中止

しかしながら、チャの開化・結実に関する研究も進むにつれ、チャは自家受精率が極めて低く、自家不和合性であることが明らかにされてきた。また、たとえ種子の遺伝的純度が高くても、茶樹間で微妙な形質の違いが見られ、新芽の生育にも遅速があることから厳格な気質の日本人には形質を同じとする品種とは言い難いとされ、実生用品種の普及は進まなかった。

一方、挿し木による栄養繁殖技術は徐々に確立、実用化され、1947年（昭22）には農林省茶業原種農場が金谷町、奈良市、知覧町に設置され、優良品種の苗木が供給されるようになり、育種も実生品種の育成は中止され、栄養繁殖用品種の育成だけに絞られ、現在に至っている。

中国では最近でこそ栄養繁殖用品種の比率も高まっているが、かつては有性繁殖と言われる実生繁殖用品種も数多くあり、地方名や特性を表す名称が付けられた品種も多くあった。今後、中国においても手摘みから機械化摘採に移行するにつれて、新芽の揃いが重要となるため、徐々に実生繁殖用品種も減っていくものと考えられる。

（なかむら　よりゆき）

お茶の品種改良 あれこれ

～品種にかかわる裏話～

⑯ 日本がもつ茶の遺伝資源

静岡県立大学 茶学総合研究センター
センター長　中村 順行



チャの遺伝資源は明治以来、様々な形で導入され、茶の研究機関で利活用されてきた。1985年に始まった農林水産省ジーンバンク事業の中で茶の保存も行われ、現在約6,700個体が農研機構茶業研究領域を中心に、種苗管理センターや宮崎県、埼玉県で保存されている。また、ジーンバンク事業での保存以外にも静岡県の約2,500個体をはじめ各府県の茶業試験研究機関で多くの遺伝資源が保存されている。

遺伝資源の特性調査

ちなみに、農林水産省関係の収集はインド、スリランカ、中国、東南アジアなどからアッサム種800個体、中国種600個体、アッサム雑種100個体に加え、日本の在来種や育成系統など4500個体となっている。

ジーンバンク事業では茶遺伝資源調査マニュアルに従って保存茶樹の一次、二次、三次にわたり特性調査が行われる。一次特性調査は、主に外見的形質、二次特性調査は生理・生態的形質、三次特性調査は成分、利活用に関する形質となっている。これらの特性調査は重要度に応じて必須形質と選択形質に分類され、それぞれの基準に基づいて調査が行われている。

これまでの遺伝資源の特性調査から、わが国のチャの在来種の変異の幅は多くの形質で小さいことが明らかになっている。このことはPAL（フェニルアラニン・アンモニア・リアーゼ）の遺伝的多様性の解析からも明らかであり、明治時代から始まった在来種から選抜・育成された品種群の特性の変異幅は小さく、品種間に際立って大きな違いは認めがたい。

特徴ある品種のバックグランド

一方、日本の在来種からだけでは得られない形質については多田元吉らをはじめ幾度となく中国やアッサムなどの海外から導入された遺伝資源が利用され、その後代から「べにほまれ」「いんど」「ただにしき」「からべに」などの紅茶用品種や「やまなみ」「ほうりょく」のような香味に特性を持った緑茶用品種が選抜されている。さらに、海外から導入した遺伝資源を片親に使用することにより「べにふうき」「べにひかり」など多くの紅茶用品種や「おくひかり」「あさのか」のような緑茶用品種が育成されている。これらの品種の持つ特性は日本の在来種が持つ特性とは一線を画すものであり、遺伝資源の重要性が改めて感じられる。

また、詳細な来歴が明らかになっていない品種のなかで、香りに特徴的な品種、樹勢が著しく強い品種、耐病性が強い品種などを調査してみると、往々にして海外から導入した遺伝子が片親に関与していると推定される場合も多い。そのことにより、在来種から選抜された品種群とは一味異なる形質が発現されていると考えられる。

1930年代に交雑育種法が採用されるにおよび、これまでに日本茶として優良な遺伝子が集積された交配親が用いられるとともに、その後代には雑種強勢も加わることで、収量性や品質においても従来以上に優れた品種の育成が可能となっている。そのため、かつてのように在来種や海外導入種から優良な形質を持った個体を直接選抜し品種化しようとしても、なかなか交雑後代に匹敵する個体は見つけ難い。ちなみに、品種の育成年度別に化学成分を分析した結果、新しく育成された品種ほどアミノ酸含量が高い傾向があるとの報告もあり、育種の成果の一つともなっている。

遺伝資源の収集に向けて

遺伝資源の中には、世界的に見れば、成分的にはカフェインは6･97%、ポリフェノール含量は53･7%、アミノ酸含量6･5%の高含有量を示す個体をはじめ、耐病性個体、耐寒性個体、耐干性個体などの際立った特性を示す個体も報告されている。これらの個体を導入しても直接品種になるとは思えないが、その遺伝子を日本茶の育種に利用することは品種の特性の幅を著しく広げることが可能となるため、今後も積極的に多様な遺伝資源を収集することが強く望まれる。

しかしながら、遺伝資源の収集について近年では1992年に生物多様性条約（CBD: Convention on Biological Diversity）が制定されたことから、遺伝資源の利用から得られる利益の公正かつ公平な配分（ABS: Access and Benefit-Sharing）や遺伝資源提供国との「事前同意（PIC）」及び取引契約書（MAT）等が必要となるなど国際間での調整が求められている。また、食料及び農業のための植物遺伝資源に関する国際条約もあり、遺伝資源の収集は非常に困難になっているが、茶を幅広く魅力的なものにするためにも変異の拡大は必要である。今後、国際間の協力・連携を強化することにより遺伝資源の導入を進めたりカメリア・シネンシスの種内のみならずサンルージュのように近縁種からの遺伝子の導入も含め、新しい機能の発掘に期待したいものである。

（なかむら　よりゆき）

お茶の品種改良 あれこれ

～品種にかかわる裏話～

⑰ 日本で育成された品種

静岡県立大学 茶学総合研究センター
センター長　中村 順行



日本で茶の育種が始まったのは明治時代であるが、静岡県では昭和12年（1937）に緑茶用として牧之原早生、安倍一号、藪北、強力立木、大棟、小屋西、六郎を優良品種として認定し、苗木を配布している。しかしながら、一般的に品種が登録、認知されるのは昭和28年（1953）の農林水産省の農林登録制度以降と言っても過言ではない。

その後、各府県でも育成された品種を奨励品種あるいは推奨品種として採用、普及してきた。ちなみに、現在（令和6年（2024））までに135品種が育成されているが、その内訳は①農林登録制度認証品種、②府県育成品種、③種苗法登録品種に登録されたものである。その他にも、①～③に当てはまらない大棟、強力立木のような古いものから、民間で育成普及された〝桃生かおり〟、近藤早生、黄金みどり、山吹、こみなみ〟などのように品種数としてカウントされていないものも多くある。

品種の分類

さて、育成された135品種は、農林登録制度認証品種が57品種、府県育成品種31品種、種苗法登録品種84品種（茶中間母本6系統含）であり、種苗法登録品種には農林登録品種24品種、府県育成品種13品種が含まれている。ちなみに農林登録品種と府県育成品種は基本的には優れた品質、収量性などの特性を持ち、生産者の経営力の向上に寄与するために育成されたものである。一方、種苗法登録品種はこれまでに育成された品種とは明確に異なる特性を持つことが重要で、育成者権の保護を目的としている。そのため、最近では農林登録品種や府県育成品種も育成者権の保護を目的に種苗法にも登録されている。

なお、これまでに育成された135品種のうち、茶種で分類した場合には煎茶用が95品種と圧倒的に多く、玉露・碾茶用15品種、玉緑茶用6品種、紅茶用13品種、その他中間母本6品種となる。

品種の来歴

品種の来歴としては、昭和35年（1960）以前に登録された品種の大部分は昔から栽培されていた在来園から選抜育成されたものである。また、玉露・碾茶用品種として登録されたものは宇治在来種から選抜育成されたものが多いのが特徴である。玉露・碾茶の生産は京都が中心であり、そのための品種の育成も京都が中心で行われたことや、宇治種に旨味の強いものが多いため、玉露・碾茶用品種は宇治種由来のものが多くなったものと考えられる。また、静岡在来種からも多くの品種が育成されているが、それ以外の地域の在来種から選抜された〝やまとみどり、べにつくば〟などは特性的にも日本の在来種とは異なり、海外由来の遺伝子が関与しているものと考えられている。一方、紅茶用品種は海外から導入した実生群中から選抜した品種群と交雑育種により選抜育成された品種群に分けられる。特に、交雑育種においては日本種のもつ耐寒性に発酵性の高いアッサム種を交雑することにより、日本のような冬の寒い地域でも発酵性の高い紅茶用品種を栽培可能としたことは大きく評価されるものである。

日本における交雑育種による品種の育成は紅茶用品種では昭和7年（1932）に初めて交配が開始され、昭和28年（1953）の茶農林13号となった「はつもみじ」が第1号である。緑茶用品種では紅茶用品種育成より一年遅い昭和8年（1933）に開始されたが、一時中断され、その後昭和22年（1947）に交配され昭和37年（1962）に茶農林26号となった「おくむさし」が第1号となっている。

その後は、静岡県が「やぶきた」の実生群から昭和35年（1960）～昭和60年（1985）にかけて試験した7000系統群中から選抜育成された品種群を除き、続々と交雑育種により育成された品種が登録されている。最近では、公的機関の育成する煎茶用品種のほぼすべてが交雑育種による品種となっている。

一方、組織的な育種が行えない規模の小さい民間育種家は、交雑育種はなかなか行えず、優良品種系統の実生群中から優良な特性を持つ個体を選抜育成し、種苗法に登録する傾向がある。

ちなみに現在全国で100ha以上栽培される品種は15品種あり、そのうちで500ha以上栽培される品種は6品種（やぶきた、ゆたかみどり、さえみどり、おくみどり、さやまかおり、あさつゆ）だけである。日本全国の茶栽培面積の93.2%を15品種で占め、87.1%を前記の6品種で栽培していることになる。育成された品種数は多いが、なかなか広域に普及されていないのが実情である。

最近では、消費者の嗜好も変化し、香味を重視する傾向にある。また、急須離れに対応するように生産現場では碾茶栽培やRTD用原料供給のための栽培に取り組む動きも多い。これらに対応した品種の育成も重要であるが、育種には長時間を要するためこれまでに育成された135品種の中からも対応可能なものを検討する価値はありそうである。

（なかむら　よりゆき）

お茶の品種改良 あれこれ

～品種にかかわる裏話～

⑱（最終回）北の国のお茶

静岡県立大学 茶学総合研究センター
センター長　中村 順行



お茶の樹はもともと亜熱帯原産の常緑植物であり、世界的に見て北限はおおむね北緯45度の黒海東側のジョージアから日本の東北地方と言われている。ちなみに、お茶と近縁のツバキは青森県の夏泊半島、サザンカは栄西禅師が茶を伝えたとされる佐賀県の霊仙寺跡の近くの千石山が自生の北限地とされている。

お茶は、青森県・秋田県・岩手県・宮城県などの東北地方でも生育できるが、お茶の「経済的に流通のある生産地」としての北限は、新潟県村上市と茨城県久慈郡太子町を結んだ線付近とされている。

北限を規定する主要因は気温であり、冬季の最低気温がマイナス13℃～14℃以下になる地域では枝枯れを起こすため栽培には不適である。また、根の耐凍性は地上部に比較して著しく弱く、マイナス5℃でも明らかな被害を生じるため、寒冷地では根域の浅い幼木期に枯死することが多い。そのため、幼木期に寒害対策を行うことで栽培を可能としている寒冷地域もある。

日本種は概して耐寒性が強く、アッサム種は弱いとされ、品種間差異も大きい。寒害には大きく分けて赤枯れ、青枯れ、幹割れがある。それぞれの寒害の種類により品種間差異も異なるが、概して「やまとみどり」は最強であり、「さやまかおり、こまかげ、かなやみどり」などが強になる。

長野県、新潟県、宮城県、秋田県などの産地で、「やぶきた、やまかい、ふじみどり、するがわせ」などの品種も導入されたが、「ふじみどり、するがわせ」は幹割れによりほぼ全滅した。また、その他の品種にしても赤枯れや青枯れの障害があり、なかなか順調に生育しないと地元の生産者が話していた。一方、実生による在来種はひときわ葉の小さなビンカ種といわれるような個体が多いが、それなりに茶樹となり一番茶もしっかりと収穫されているとのことであった。

かつての記録によれば、北海道の古平町、青森県黒石市、秋田県能代市の桧山茶をはじめ、岩手県の気仙茶、陸前茶、宮城県の桃生茶などの産地も見られ、明治初期における地域別生産量として、宮城県が全国4位を占め、新潟県が12位であるなど寒冷地の生産量が意外と多いことが報告されている。

これらの産地は東北地方としては比較的寒さの厳しくない場所や茶樹が雪に覆われて冬を越すような場所が多い。とは言っても冬の寒さに対して幼木期に耐凍性が弱く、根域の浅い根が枯死しないで冬を越したり、雪に覆われて青枯れや赤枯れなどの寒害が少なかったことなどの要因が絡み合い茶の生産を可能にしたものと考えられる。

江戸時代以降、地域内経済作物として生産奨励された寒冷地でのお茶も流通網の発達により衰退したが、最近では地域おこしの一環として復活しているところや新たに茶栽培を始めようとしていることも耳にする。また、茶の素晴らしさが世界中に認知されるにつれ、冬の寒さが厳しく緑の少ない欧米諸国のなかにもチャの栽培にチャレンジし、お茶が作られたとのニュースも聞くことが増えてきた。欧州では苗木生産も行われ、ハウス内や庭園などで小規模に生産されるお茶は希少品であり、高価で取引されている。まさしく、我々日本人が考える以上にお茶の世界には魅力があり人間を虜にする力を持つもののようである。

一方、最近では地球規模での温暖化も進み、あらゆる作物の栽培が北進しているが、異常気象も多く、豪雨、旱魃、高温障害なども頻発している。茶の生産地の移動も見られるなか、このような環境ストレスに対し、安定生産のためのストレス耐性品種の育成がますます重要となっている。

苦しい時の神頼み。環境の変化に根本的に対応するには品種の切り替えが望ましい。いつの時代になっても育種に対する期待は大きいものであり、育種に携わる者は社会の要請に応えたいものである。

（おわり）

（なかむら　よりゆき）

令和７年８月19日　静岡新聞　朝刊

茶況

小中学生に「茶学」スキルアップ講座

藤枝

藤枝市はこのほど、茶の魅力を学ぶ場として、茶学スキルアップ講座を市生涯学習センターで開いた。市が認定する藤枝ジュニアお茶博士と同大使ら小中学生18人が参加し、茶の知識を深めた。

県立大茶学総合研究センターの中村順行特任教授が講師を務めた。参加者は複数種類の茶を飲み、苦みと渋み、うま味、酸味、甘みの五つの味を体感。茶に含まれるカフェインとテアニン、カテキンの成分や作用を学んだほか、急須を使って茶の入れ方も実践した。（藤枝支局・青木功太）



小中学生が茶の知識を深めた茶学スキルアップ講座＝藤枝市生涯学習センター

令和７年９月９日　静岡新聞　朝刊

和紅茶と緑茶「いい匂い」

清水区で呈茶イベント

静岡市清水区の静清信用金庫草薙研修センターで7日、日本茶インストラクターによる呈茶イベント（市地域共生センターみなくる主催）が開かれた。

提供されたのは、いずれも市内で生産された和紅茶「ゆめするが」と、華やかな香りが特徴の緑茶「香駿」の2種類。資格を持つ県立大茶学総合研究センターのスタッフが、「香りを出したいときは通常よりも熱めのお湯を」など入れ方や産地について説明しつつ呈茶した。来場者は「渋みが少ない」「とてもいい匂い」などと感想を話し、五感で茶の魅力を体感した。



日本茶インストラクターの説明とともに茶を味わう来場者＝静岡市清水区の静清信用金庫草薙研修センター

令和 7 年 10 月 25 日　静岡新聞　朝刊

世界緑茶会議



緑茶のブランディングについて討議する「世界緑茶会議2025」の登壇者ら＝24日午後、静岡市駿河区のグランシップ

日本茶輸出拡大の道探る

「物語」と「健康」研究者提言

世界緑茶協会は24日、静岡市駿河区のグランシップで「世界緑茶会議2025」を開いた。世界の緑茶市場拡大とブランディングをテーマに、日米英中の茶研究者らが各国の消費動向を発表し、日本茶輸出の可能性と展望を探った。

開催中の「世界お茶まつり2025 秋の祭典」のプログラムで最大規模のシンポジウム。県立大茶学総合研究センターの中村順行センター長は、世界の茶生産量が年間10万～20万㌧のペースで増加する中、生産減が続く日本の現状を「世界の茶産国では珍しい」と指摘。「日本の緑茶は世界市場で幻のお茶と言える。それをいかにブランディングに生かすかが課題」と提起した。

消費拡大の鍵として、各国の研究者が共通して注目したのが、茶にまつわる「物語」と高まる健康志向への訴求だ。米カリフォルニア大デービス校のキャサリン・バーネット教授は「生産者の多くが職人技を極めている。消費者をその物語の中にいざなうことが重要」と強調。英ティー・インフュージョン協会のシャロン・ホールCEOは、新型コロナウイルス禍以降に急伸しているウェルネス市場を「日本茶の大きなチャンス」とし、「特に抹茶は多様な用途、希少性が革新的な形で受け入れられている」と語った。

TeaRoom（東京）の岩本涼代表は「風土」に立脚したブランディングの可能性を提示。各国の研究者もワインや紅茶の事例を引き合いに、賛意を示した。中村センター長は「歴史・文化を踏まえ、日本茶の精神性を適切に語る言葉を作っていけるかがブランディングの課題となるだろう」と総括した。

（経済部・垣内健吾）

令和７年11月９日　静岡新聞　朝刊

茶とチョコ 親子で味比べ

静岡 栄養や味覚の不思議学ぶ



茶とチョコレートの好きな組み合わせを選ぶ参加者＝静岡市駿河区の県立大

親子えいよう・みかく教室（静岡新聞社・静岡放送主催、県立大協力、明治ホールディングス協賛）が８日、静岡市駿河区の同大で開かれた。県内の親子100人が、体験や講義を通じて栄養バランスの大切さや味覚の不思議などを楽しく学んだ。

茶とチョコレートのペアリング体験では、煎茶や玉露、ほうじ茶などの５種類の茶とカカオマスの含有割合が異なる３種類のチョコレートを組み合わせ、好みを選んだ。参加者は味わいの違いを楽しみ「甘みのあるお茶とチョコを食べると喉が渇く。甘すぎるかな」「濃いお茶と苦みのあるチョコは疲れた時にいい」などと感想を話した。

同大茶学総合研究センター長の中村順行特任教授は「渋みや苦みは大人になっておいしく感じるようになる。舌をどれだけ訓練するかで、おいしさの領域を広げることができる」とアドバイスした。

栄養バランスの良いメニューを考える体験のほか、同大食品栄養科学部の串田修准教授による講義も行われた。

令和７年12月4日　静岡新聞　朝刊



健康にアイデアを meiji

未来の健康を育てる“食育教室”

親子えいよう・みかく教室

未来の健康を育てる食育教室「親子えいよう・みかく教室」がこのほど、静岡市駿河区の静岡県立大学で開かれました。午前の部と午後の部の2回に分けて行われ、小学3～6年生の親子計40組が参加。お茶とチョコの味の違いなどを体験するプログラムや講義を通し、味覚の不思議や栄養バランスの大切さなどを楽しく学びました。（企画・制作／静岡新聞社地域ビジネス推進局）

プログラム1　お茶とチョコのふしぎ体験！キミだけの味を見つけよう

食べ比べ通じ、ベストマッチング探る

和のイメージがある「お茶」と洋のイメージがある「チョコレート」の、意外なマリアージュ（組み合わせ）を探るプログラムが行われました。参加者はお茶の飲み比べとチョコレートの食べ比べを楽しみながら、お茶とチョコレートの相性や効能について学びました。

提供されたのは、煎茶、玉露、抹茶、ほうじ茶、紅茶の6種類のお茶と、カカオマスの含有割合が異なる「ブラックチョコレート」「ミルクチョコレート」「ホワイトチョコレート」の3種類のチョコレート。静岡県立大学食品栄養環境科学研究院茶学総合研究センター長の中村順行特任教授が、お茶の栽培法や味の違いについて、「お茶は日光を遮って栽培すると、うまみが豊かになります。この栽培方法ができる代表的なお茶が玉露や抹茶です。煎茶は、やや黄色で、さわやかな味、紅茶は、深く、香りが高い」などと説明し、参加者は色や香りから茶の種類を判別する「お茶当て」に挑戦しました。

続いて、明治ホールディングス株式会社コーポレートコミュニケーション部部長の山下舞子さんがチョコの種類と味の違いについて、「チョコの原料のカカオ豆は、お茶と同様に苦み、酸味、旨み、香りなど、複雑な風味を持っています。カカオ豆とミルク、砂糖の配合の差が味の違いを生み、マリアージュの鍵となります」と説明しました。参加者はチョコの食べ比べを行い、お茶との相性を探求シートに書き込みました。

参加者からは「渋やかな煎茶に甘いチョコレートがこんなに合うとは意外」「甘めのお茶とチョコレートを一緒に食べると、甘すぎる気がする」「濃いお茶と苦いチョコレートを合わせると、疲れが吹き飛びそう」など、さまざまな感想を述べ合いました。

静岡県立大学 食品栄養環境科学研究院 茶学総合研究センター長 中村 順行特任教授

明治ホールディングス株式会社 コーポレートコミュニケーション部 部長 山下 舞子さん

プログラム2　食事のコーディネートカを身につけよう！

カードで栄養知識、大学生が伝授

バランスの取れた食事の選び方について、カードを使って学ぶプログラムを、静岡県立大学食品栄養科学部の学生5人が担当しました。参加した子どもたちは、ゲーム感覚で楽しく栄養バランスについて学びました。

会場中央には、和洋中さまざまな料理の実物大写真をプリントした「そのまんま料理カード」が数百枚広げられており、子どもたちは、机上のカードから「食べたいもの」や「いつも食べているもの」を合計5枚のカードを選択してトレーに乗せ、学生が座っている担当コーナーに提出しました。

学生は子どもたちが選んだ料理が①主食、②汁物、③主菜、④副菜、⑤副々菜のうち、どの分類にあたるかをチェック。「食事バランスチェックシート」にスタンプを押しながら、子どもたちに「⑥のようなご飯のおかずが多いよね、それを一つだけにして、⑦や⑧のような野菜の料理を選べるかな」といった具体的なアドバイスを行い、「一汁三菜」をポイントとした、病気にならない体をつくるための栄養バランスについて説明しました。子どもたちは両方の料理カードを選び盛し、バランスの良いメニューを組み合わせることができた参加者には、合格のスタンプを受け取り、楽しく学びを終えました。

体験後には、食事のマナーやおせち料理の意味について、学生が講話しました。学生は「おせち料理は1年間元気に暮らせますようにという願いが込められた祝いの料理です」と説明し、下記やかまぼこなど、おせち料理の中身の意味についても紹介しました。

参加した小学生の一人は「料理でメニューを選ぶ時に「一汁三菜」に気をつけるようにしたい」と話しました。

プログラム3　特別授業「食育の大切さ」

「みんなで楽しく」「よくかむ」実践を

静岡県立大学 食品栄養科学部 准教授 串田 修さん

静岡県立大学食品栄養科学部の串田修准教授が食育の重要性について話をし、「みんなで楽しんで食べること」と「よくかむこと」の2つを実践してほしいというメッセージを参加者に送りました。

串田准教授は、農林水産省による食育の定義について「食を選択する力を習得し、健全な食生活を実践すること」と紹介し、「食育の対象は、子どもだけではありません。祖父母など、料理を作る人や、伝統的な食の知恵を伝える祖父母など、すべての人が対象になります」と強調しました。

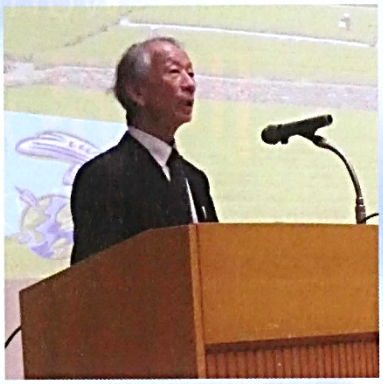
また、健全な食生活を実践するために特に重要なこととして、「家族と一緒に食べる共食の回数を増やすこと」と「ゆっくりよくかんで食べること」の2点を挙げました。その裏付けとして、「家族と一緒に住んでいても朝食を一人で食べる高齢者は、家族みんなで食べる高齢者に比べ、たんぱく質の摂取量が少ない」ことや、「かみにくいと感じている高齢者は、よくかむことができる高齢者に比べ、野菜の摂取量が少ない」という高齢者を対象とした研究の結果を示しました。

最後に「食育のゴールは単なる健康維持だけでなく、その先の幸福や生きがいといった人生の質にも関わります」と話し、食育の重要性を伝えました。

主催：静岡新聞社・静岡放送　協賛：明治ホールディングス株式会社　協力：静岡県立大学

特集〈講演〉

世界の緑茶生産及び市場の変化と日本茶



静岡県立大学茶学総合研究センター長 中村順行（なかむら よりゆき）

Ⅰ 世界の茶生産と消費

今回の世界緑茶会議の議題は「世界の緑茶市場拡大とブランディング」ですが、私には「世界の緑茶生産及び市場の変化と日本茶」というテーマをいただきましたので、まずは皆さまの先頭バッターとしてお話しさせていただきます。

さて、世界の茶生産量は、図1に示すように、日本の年間生産量以上の10～20万tのペースで増加し続けています。中国の生産量が圧倒的に多く、その増減が大きく影響しています。中国は2001年には70万t程度だった生産量が2023年には334万tと急増しています。インドやケニアも増加していますが、日本はかつて10万t程度の生産があったものの現在は7万t強と減少しています。生産量は中国、インド、ケニア、トルコ、スリランカの5か国で全体の87%と大部分を占め、輸出量はケニア、中国、スリランカ、インド、ベトナムの5か国で80%を占めます。

次に世界の主要な茶生産国の生産量と輸出量の関係を見てみます。図2は自国内消費の推移をまとめたものです。主要な生産国では自国内消費が多いと輸出が少なく、自国内消費が少ないと輸出が多くなっています。ケニア、スリランカ、アルゼンチンは自国内消費が少なく圧倒的に輸出が中心です。一方、トルコは国内でほとんど消費される国です。最近、国内消費が増加している国は、中国、インド、インドネシアなどで、輸出が増加している国はベトナムなどです。日本は、これまでほぼ国内消費ばかりだったわけですが、最近は粉末状の茶の輸出が好調で自国内消費の割合がやや減少し始めています。

次に消費量を見ます。消費量は人口と1人当たり消費量の掛け算ですので、人口の多い国が概して上位になります。消費量の多い国は、中国、インド、トルコ、パキスタン、CIS諸国、アメリカなどです。一方、1人当たり消費量の多い国は、トルコ、リビア、モロッコなどのイスラム教に関係した国や、大英帝国の影響を受けた香港、イギリス、アイルランド、スリランカなどの国々です。

Ⅱ 世界の茶市場から見た日本茶

世界の茶市場から見た日本茶の位置づけですが、日本茶の生産量は7.5万tですので、世界の茶生産量672万t（2023年）のたった1%を占めるに過ぎません。輸出量も同様で日本では大部分が国内消費向けで

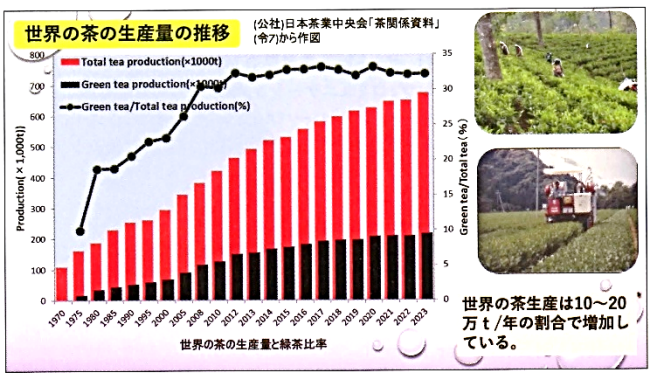


図1 世界の茶生産量の推移

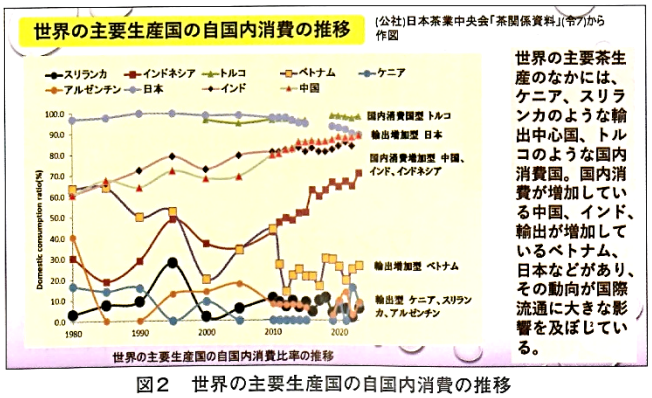


図2 世界の主要生産国の自国内消費の推移

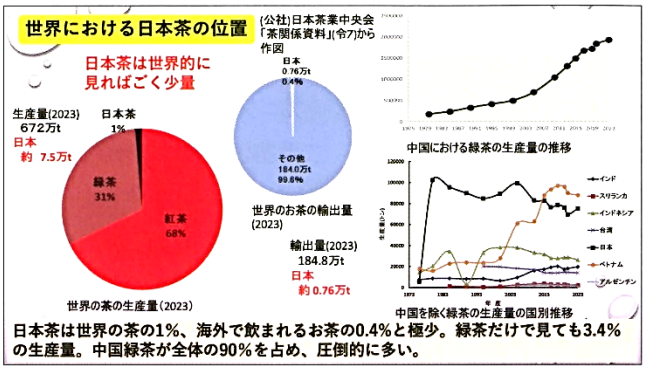


図３　世界における日本茶の位置

あり、最近少しずつ増えてきたといっても0.76万t。世界の茶輸出量は184.8万tですので、日本茶はわずかに0.4%しかありません。さらに緑茶だけに焦点を絞っても、日本茶は世界の3.4%です。緑茶は中国緑茶が圧倒的に多いのは周知のことですが、最近ではベトナムの緑茶も非常に多くなってきています(図３)。

緑茶についてもう少し詳しく見ていきます。緑茶の生産量は中国が圧倒的に多く90%を占め、ベトナムが4%と続きます。輸出も同様に圧倒的に中国が主体となっていますが、ベトナム産も激増しています。まさしく世界で緑茶といえば中国産やベトナム産となるわけですが、両国の緑茶の主要な作り方は釜炒り製で、日本の蒸し製とは異なるものです。このような状況を考えますと、日本の緑茶は世界市場では非常にレアな存在です。「幻のお茶」と言っても言い過ぎではないと思っています。

日本茶の特質は世界の中で唯一と言ってもよい蒸し製であることです。そのため成分が非常に溶出しやすく、浸出したお茶の水色が緑色で、若葉の新鮮香があります。針状の茶を作りやすく、旨味のアミノ酸含量が高くてカテキン類の濃度が低いこと、ビタミンC含量が多いこと、などが挙げられます。

Ⅲ 日本国内での消費、価格、生産の動向と輸出

世界の茶生産、消費が伸びているなか、日本国内では急須で淹れるリーフ茶が激減し、飲み方が大きく変化しています。簡便化やアウトドア志向が進み、飲みやすいRTD(レディ・トゥ・ドリンク)が急激に増加しています。リーフ茶とRTDの購入金額は2008年に逆転し、現在では1世帯当たりのお茶の購入金額の60%程度がRTDとなっています。このことが荒茶生産量の減少につながっている一方、消費者サイドではリーフ茶の使用量は減っているものの、茶の購入金額は大きく変化していません。浸出した飲料換算の消費量を推定してみると、その飲用量は昔と現在で大きく変化していないのではないかと私は考えています(図４)。

静岡茶市場の価格別取扱量を見ると10年ほど前から1,000円未満の低価格帯の茶が増加し、高価格帯のお茶が減少しています。生産者は価格が低下すればやる気がなくなり生計も立てにくくなり担い手もなかなかできません。生産者の数は毎年激減し、ここ10年で1/3程度まで減少してきています。

そんな中、日本茶の輸出は健康、日本食、抹茶ブームの影響で15年程前から順調に伸びています。最近では、特に粉末状の茶を中心に急増しています。昨年度は政府の目標金額に先行し8,800ｔ、364億円が輸出され今後も大きく伸びることが予想されます(図５)。

輸出先の国・地域により粉末状の茶の比率は異なります。台湾では粉末状の茶が35%程度、香港、シンガポールなどの東南アジアの国でも50%程度ですが、アメリカでは80%、ドイツでは76%というように、

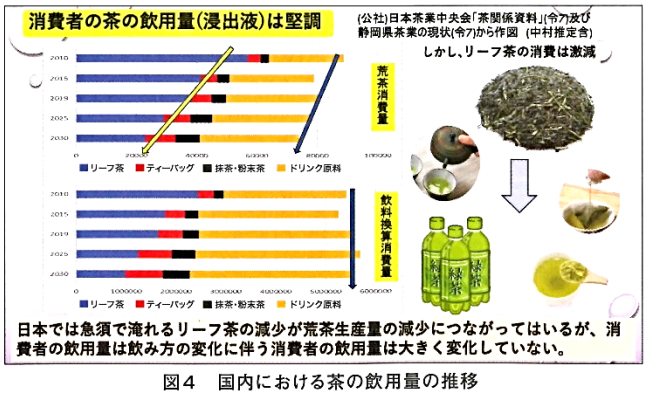


図４　国内における茶の飲用量の推移

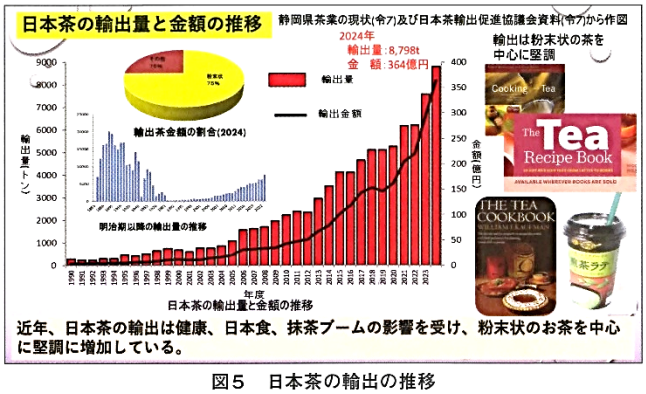


図５　日本茶の輸出の推移

欧米諸国では特に粉末状の比率が高くなっています。

Ⅳ 国内外で市販される抹茶の特徴

日本から輸出される75%は粉末状の茶ですが、その品質はさまざまであることが推定されましたので、国内外で抹茶の名称で市販されている商品をアメリカ、イギリス、オランダ、フランス、台湾、韓国など14の国・地域の67点と、国内の77点と合わせた計144点を購入し科学的特性を調べ、比較してみました。この調査は数年前のことで、市販価格が現状よりかなり安価であると考えられますので、その点はご承知いただきたいと思います。

① 国内外で市販される抹茶の粒子特性と測色

当時、国内外で市販されていた抹茶の粒子径は、大きく4つのタイプに分かれていました。そのうち国内で市販されていた抹茶の55%程度はタイプAという綺麗な一山型のもので、30%がタイプBという少しなだらかな肩を持つものでした（図6）。一方、タイプDのように二山型のものは国内で販売されているものには少なかったのですが、海外で販売されている外国産の抹茶はこのタイプが63%と非常に多い傾向を示しました。クロロフィル量※と相関の高いA664吸光度を測定したところ、市販価格の高いものほど吸光度が高く、吸光度の低いものは安いという結果でした。ちなみに海外で販売される日本産のものは吸光度の低いものが多い結果でした。

※ クロロフィル量が多いほど鮮やかな緑色になる

また、色相角度が大きいものは市販価格が高くなっていました。色相は、赤やオレンジや黄色や緑、青、紫といった色の様相のことで、抹茶の場合は120度に近いほど緑色となっていることになります。

② 国内外で市販される抹茶の化学性

抹茶は被覆した新芽から作られるため、アミノ酸の一種であるテアニン含量が高く、他方カテキン含量は低くなるのが一般的です。図7のように、価格の高い抹茶はテアニン含量が高く、安いものほど低い傾向でした。ただし被覆した場合にも収穫時期によってテアニン含量が異なります。一番茶、二番茶、秋冬番茶から粉末状の茶が作られるわけですが、一番茶では概してテアニン含量が高いものが多く、二番茶ではガクンと下がり、さらに秋冬番茶では一番低いレベルとなります。そのため、テアニン含量や前述したクロロフィル等を調べますと、いつの時期に作られ、どのぐらいの金額のものかが、だいたい推定できます。

③ トレンドサーチ解析

アメリカで販売されていた当時の抹茶で100g当たり5,000円以上の高価格帯のものと1,000円以下の低価格帯のものを対象にラベルに記載されていたキーワードなどの出現頻度に対するトレンドサーチ解析を行ったところ、高価格帯のものではセレモニアル、プレミアム、ジャパニーズ、オーガニック、ピュアというワードが非常に多く検出されました。一方、低価格帯ではパワー、グリーン、USDA、パウダーという言葉が重要なキーワードとして解析され、価格の違いにより商品の期待感が大きく異なることを明らかにする

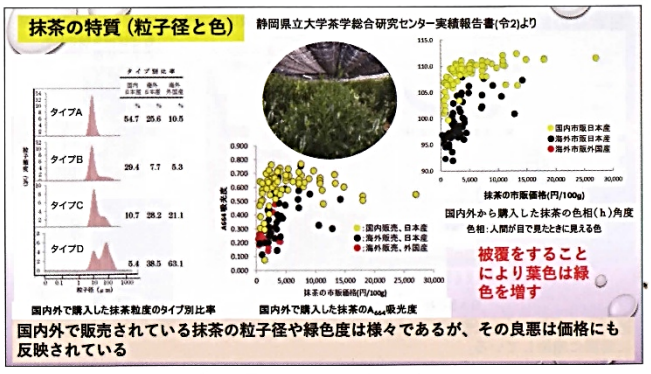


図6　市販抹茶の粒子径と色

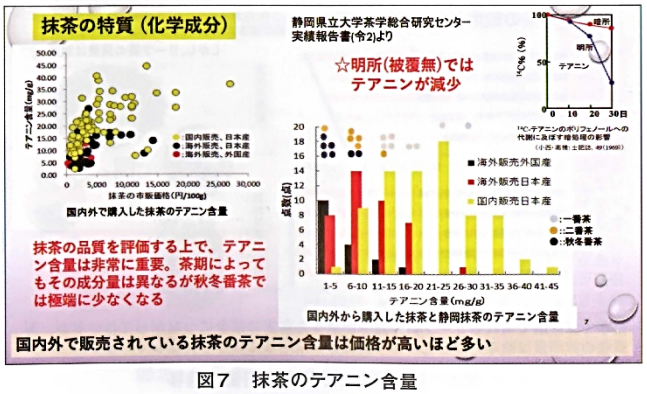


図7　抹茶のテアニン含量

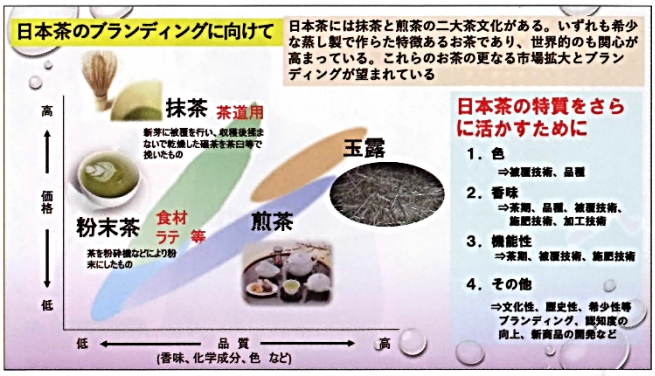


図8　日本茶のブランディングに向けて

ことができました。このようにセレモニアルな抹茶と食材用の抹茶では期待感、あるいは使用感なども異なります。

V 抹茶と粉末茶の違い

日本では一般的に被覆栽培した茶葉を揉まずに乾燥した碾茶を茶臼などで粉末状にしたものが抹茶といわれ、被覆をしていない緑茶を粉砕機などにより粉末状にしたものが粉末茶とされています。

茶の持つ機能性としての抗酸化関係の成分であるカテキン、ビタミンC等は、粉末茶よりも抹茶で低くなります。一方、テアニン含量は抹茶で高く、抗ストレスや脳神経系の調整作用などは粉末茶よりも高い効果が期待できます。そのため、期待する機能性の効果を考え、どちらが適当かを検討しなければいけないと思います。

ただし、抹茶にしても粉末茶にしても香りや味は重要です。セレモニアルな抹茶には海苔に似た爽やかな香りや旨味、甘味があるのに対し、粉末茶はやや苦渋味もあるわけですが、この苦渋味が砂糖や牛乳の入ったラテやお菓子にはお茶の味のインパクトを強く出せるということで好まれてもいます。

VI 日本茶のブランディングに向けて

日本茶には、抹茶あるいは粉末茶のような粉末状の茶と、針状の玉露や煎茶という、2つの大きな茶文化があります。いずれも蒸し製で作られた特徴あるお茶であり、世界的にも関心が高まっているものです(図8)。両者は抹茶道や煎茶道として日本の文化を代表するものとなっています。

これらの日本茶のさらなる市場拡大とブランディングが望まれるなか、その特質をさらに活かすためには、色、香味、機能性を高める技術を向上させるとともに、文化性、歴史性、希少性、ブランディング、認知度の向上、新商品の開発などが重要となってきます。

ブランディングに関しては、差別性やストーリー性も非常に重要となります。日本の各地域には固有の茶の文化があり、そして山があり谷があり、その地域の風土があります。さらには各産地にはそれぞれの地域資源があり、それを今一度見直し、世界に発信できるようなブランディングをしていただきたいと思っています(図9)。

最後になりますが、ブランド化にとって必要で重要なことは、差別化されていること、限定品、希少価値を持つこと、そして誰でもが買える訳ではないこと、(皆が買えたらなかなかブランドになりません)、こだわり・本物であること、ブランドを知らしめるための情報発信力、そして物語性なども非常に重要です(図10)。

ぜひとも、この会議を機会に、このようなさまざまなことを発掘し、日本茶をブランディングし、世界に発信していただければと考えています。

ご清聴ありがとうございました。



図9　日本茶には物語の素材が多い



図10　ブランド化にとり重要なこと



かる押しポット

オルゴ製

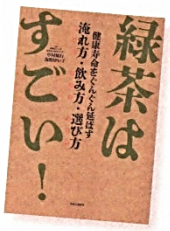
「保温効果の高さに驚きました。ひと晩経ってもまだ熱い」

中村順行さん 静岡県立大学特任教授・農学博士

うちのポットと8時間後の湯温を比較したところ、このポットの方が10℃以上高く、80℃前後を保っていたから驚きました。

免疫力の向上が期待できるお茶のカテキンは、「80℃以上」の湯温で溶出しやすい、と言われていますから、このポットならつねにカテキン豊富な煎茶が飲めます。





『緑茶はすごい!』（中央公論新社）著者

レバー式だから力の弱い高齢者でも注ぎやすい。

魔法瓶の保温力は湯量が減るほど下がっていきますが、1時間ごとに100mℓずつ減らしていく湯温テストでは4種中、本品だけが「5時間後85℃以上」をキープできました（左下表）。

真空断熱層に加えて湯口の中栓に断熱材を詰め込み、さらに湯口の直径を限界まで狭くすることで、熱の移動を最小限に防いでいます。

熱が逃げやすい中栓にも断熱材を入れて、徹底的に保温する。



本品は従来のプッシュ式に対して軽い力でお湯が注げるレバー式。軽く押し下げるだけで、急須一杯のお湯が注げます。魔法瓶の老舗、オルゴ（1913年創業）製。

お湯を減らしても本品だけは5時間後85℃以上だった。

	5時間後	10時間後
本品	86.0℃	75.4℃
A社	81.5℃	69.7℃
B社	80.9℃	69.2℃
C社	80.6℃	68.9℃

容量2.2ℓで比較。沸騰水を入れて1時間ごとに100mℓ汲み出しポット内の湯温を測定（室温20℃・消費科学研究所で24年11月に測定）。



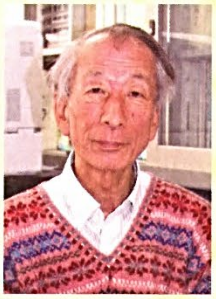
（約）幅16×奥行21×高さ32㎝、重さ約1.8kg、材質：ステンレス・PP・シリコン、中国製

オルゴ
かる押しポット2.2ℓ
商品番号 2970025
税込**9,980**円
（送料385円別）

日本における お茶の“今”について

現在のお茶を取り巻く状況を知るため、静岡県立大学 食品栄養環境科学研究院 茶学総合研究センターを訪れた。これまで多くの茶の品種育成に関わり、茶の生産・加工、機能性、マーケティングなど幅広く研究している中村順行センター長に、お茶の生産、加工から、輸入、文化など多方面にわたるお話を伺った。　（まとめ・平尾なつ樹）

（掲載のグラフはすべてR7年12月に農林水産省より発表された資料「茶をめぐる情勢」より引用）



静岡県立大学
食品栄養環境科学研究院
茶学総合研究センター
中村 順行センター長

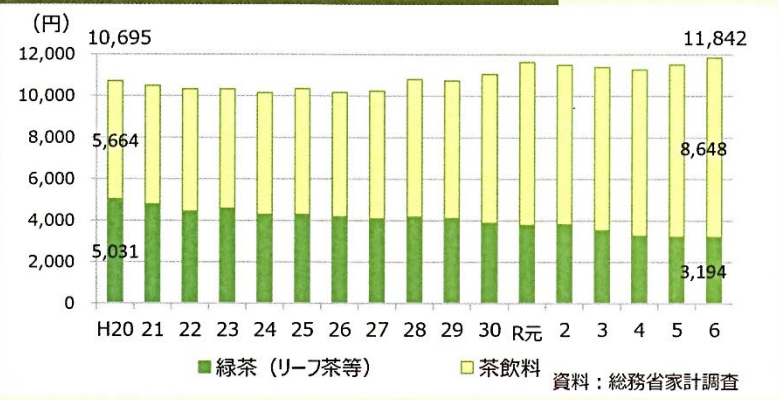
消費の変遷について

―現在のお茶を取り巻く状況を理解するうえで、まず消費量や生産量、販売価格の変遷について教えてください。

中村　はい。日本人がお茶を飲む量は、「減少している」と思われがちですが、実はそこまで極端には減ってはいないと考えられます。もちろん、急須でお茶を飲む人は確実に減っており、急須でお茶を淹れたことがない、家に急須がないという人も増えています。ただその一方で、ペットボトルでお茶を飲む人が増えているんです。（参考：グラフ1・2）

―なるほど。急須で淹れる文化が衰退しつつあるなかでも、ペットボトルのお茶があることで、日本茶自体は多くの人に常飲されているということですね。

グラフ1【1世帯当たりの緑茶・茶飲料の年間支出金額】



資料：総務省家計調査

グラフ2【年齢別の緑茶と茶飲料の消費動向（令和6年）】



資料：総務省家計調査

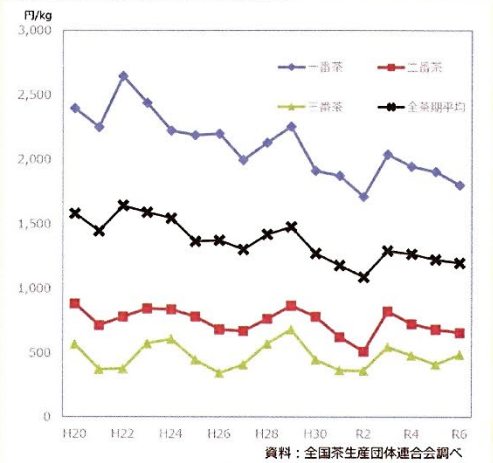
中村　そうです。ただし、急須で淹れるお茶に対し、ペットボトルのお茶に使う茶葉の量は少なくて済んでしまうため、茶葉を消費する量は減少しているんです。

さらに、急須で淹れるお茶はおもに一番茶が好まれ、高価格で販売することが可能でしたが、ここの需要が減ったがために、一番茶の販売価格は右肩下がりの状況が続いています。（参考：グラフ3）。

つまり、高価格で販売できる茶の扱いがほとんど無くなり、安価なものの販売が主流となっているんです。またかつては一般的だった、お中元やお歳暮の文化が廃れつつあるというのも、この状況に拍車をかけています。

このため農家としては収入を増やすために規模を拡大せざるを得ず、大規

グラフ3【お茶価格の推移】



資料：全国茶生産団体連合会調べ

模化する農家が増えています。

―稲作においても少し前まで同様の状況でしたね。

中村　はい。大規模化する農家が増える一方、小さな農家の経営は厳しくなっています。主に中山間地の農地は放棄され、荒廃しているところも少なくありません。

お茶の生産量自体も、グラフ4の通り、減少傾向にあります。

グラフ4【お茶の作付面積・生産量の推移】



資料：農林水産省「作物統計」

抹茶ブームによる輸出量の増加

―お茶の輸出量が増えているという話も聞きますが、この状況についても教えてください。

中村　輸出量が増えているのは、お茶の中でも煎茶ではなく、抹茶ですね。

海外における抹茶ブームを受け、抹茶の輸出量は年々拡大しています。お茶の輸出における75％程度を、粉末状のお茶（抹茶）が占めています。

―抹茶の何がそんなに人気なのでしょう？

中村　煎茶にはない、色の鮮やかさなどがSNS映えするというのも1つの理由でしょうし、粉末のため加工しやすく、お菓子やラテなどにも使用されるようです。

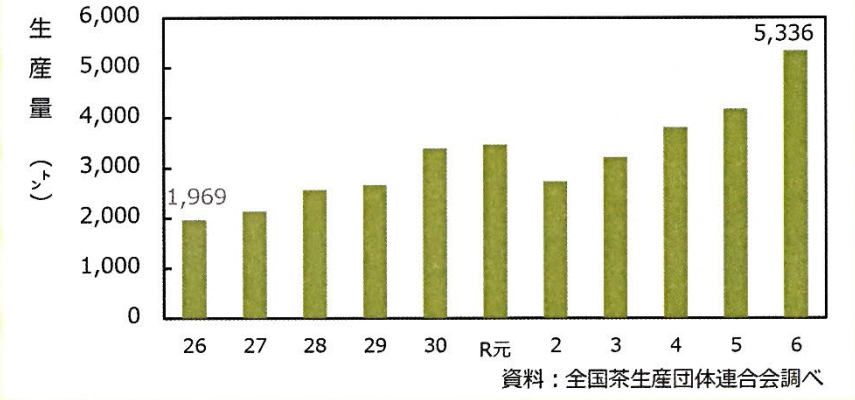
また、抹茶と煎茶では栄養効果も異なります。抹茶は、抗酸化作用のあるカテキンや、ストレス軽減効果が期待されるテアニンなどの茶の成分を全て摂取できるため、健康面からも人気が高まっているようです。

―こうした人気を受けて、煎茶から抹茶へと、生産をシフトする農家さんも多いのでしょうか？

中村　そうですね。抹茶の原料となるてん茶の生産量は近年上昇傾向にあります。（参照：グラフ5）

また、抹茶を販売するには粉砕加工が必要になるため、新しい機械を導入する必要があるのですが、抹茶輸出を伸ばすために、国から機械導入のための補助金が出ています。

グラフ5【てん茶の生産量の推移】



資料：全国茶生産団体連合会調べ

なお煎茶と抹茶では、栽培方法も異なります。茶葉に日光が当たる煎茶と異なり、抹茶は茶葉を日光からさえぎる被覆栽培が必要となります。国や県ではこうした資材導入にも補助金をつけてサポートしているところもあります。

―海外輸出のために、有機栽培が増えているという話も聞きますが、輸出のためには有機栽培が必要になるのでしょうか？

中村　残留農薬基準の厳しいヨーロッパ圏においては、有機栽培のものが好まれますが、基準がそこまで厳しくないアメリカなどでは有機栽培が主流と



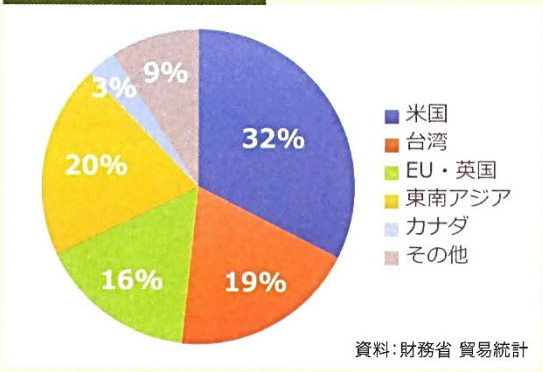
てん茶の栽培風景。一定期間、遮光資材で被覆して日光を遮って育てる

いうわけではありません。輸出先により、状況は異なるでしょう。現在日本茶は、アメリカ、ドイツ、台湾を始め、少量の国まで含めると100ヵ国程度に輸出されています。（参考：グラフ6・7）

―お茶を輸出したいとなった時、個人の農家さんにはハードルが高いように思われるのですが、どのような方法があるんでしょうか？

中村　1つ目はお茶を輸出している大きなお茶屋さんへ販売すること、2つ目は商社などに販売し輸出すること。そして3つ目として生産者が直接輸出する方法があります。最近では越境ECサイトなどから輸出することも増えています。

グラフ6【主な輸出先国】



資料：財務省 貿易統計

グラフ7【緑茶の輸出実績（世界）】



資料：財務省 貿易統計

抹茶文化と煎茶文化

―海外では抹茶ブームがある一方で、日本では煎茶の方が一般的に飲まれていますよね。

中村　全体を見ればそうですが、地域によって傾向が異なります。

京都や加賀、愛知県西部や島根県の松江など、抹茶文化が育まれてきた地域では、他地域と比べ、抹茶が身近な存在です。

―なぜ地域によって大きな差があるんでしょう？

中村　かつてその地域を統治したお殿様の影響ですね。例えば加賀で抹茶文化が栄えたのは、加賀藩前田家による茶道の奨励に起因します。これにより、九谷焼を始めとする伝統工芸が栄えたのは有名な話です。

また抹茶文化のある地域では、抹茶と共に美味しい和菓子の製造も盛んだったため、今でも美味しい和菓子がたくさんありますね。

―なるほど。京都や加賀に美味しい和菓子がたくさんあるのは抹茶文化の影響が色濃いんですね。

中村　一方で、庶民の味というイメージを持たれがちな煎茶ですが、日本人の一般層が煎茶を楽しむようになったのは、機械化が進んだ大正から昭和に入ってのことで、明治期にはまだ国内生産の7割は輸出されていたんです。

―〝日本の味〟とうたわれる煎茶が広く常飲されるようになったのは比較的最近のことなんですね。

新しい機械や技術の発展、品種改良について

―果樹などは、気候変動を受けて大きな影響が出ていますが、お茶栽培においてはいかがでしょうか？

中村　お茶栽培では、果樹ほどの極端な影響は出ていないと言えます。

ただもちろん影響はゼロではなく、冬が暖かくなることで、一番茶の芽が冬の間に育ってしまい、一番茶の季節が揃わないという状況が生まれています。

また、夏の高温障害については、40度以上になると葉が焼けるという問題が発生します。現状では、まだそうした事態が頻繁に発生することは少ないのですが、今後は心配です。

乾燥害については、水を撒くことで対応していますが、海外では干ばつの影響でお茶の産地がなくなってしまっ

たケースもあるそうです。

―新品種の開発についても教えてください。

中村　昔は味の良い品種、旨味の強い品種を中心に育成していました。これが最近だと、香りに特徴ある品種が好まれる傾向のため、香りの良いものを作ろうという流れがあります。ジャスミン、バニラ、クリーミーな香りなど、一昔前なら良くないとされたものが、現在はウケているようです。

―そうした新品種は、一般に販売されているのでしょうか？

中村　全国的な流通という意味ではほとんどしていません。お茶の場合、加工を共同でするケースが多いため、新品種を作っても共同工場で混ざってしまうため、新しい品種の生産が伸びづらいんです。国全体でお茶の栽培面積は3万5000ヘクタールほどですが、このうち1000ヘクタール以上栽培されているのは、「やぶきた」を始めとする4品種に過ぎません。

―そうなんですね。確かにスーパー等でお茶を買うときによく見るのは「やぶきた」くらいで、他の品種名が思い浮かびません…。

加工における新しい動きなどはありますか？

中村　多様な需要に応え、いろんな機械が新しく活用されはじめています。先程述べた対輸出用需要に応える機械に加え、ティーパック用のお茶を作る機械や、低カフェイン茶を作るための機械、ギャバの含有量を高めるための機械など、様々です。

―以前、カフェインレスのお茶を探して飲んだ際、味の無さに驚いたことがあるのですが…。

中村　低カフェインやギャバ茶は、かつてはたしかに、香りも味も良くないものが多かったですが、最近では技術の向上によって味や香りにすぐれたものも登場していますよ。

―そうなんですね！今度試してみます。

中村　あと最近では、ほうじ茶に一番茶が使用されることもあります。かつては秋の茶葉を使うことが一般的でしたが、ほうじ茶需要の高まりを受けて、一番茶が使用されるようになったことで、最近のほうじ茶は香りだけでなくしっかり旨味も楽しめるものになっています。

お茶の楽しみ方いろいろ

―お茶の淹れ方についても教えていただけますか？

中村　いろんな意見があると思いますが、お茶の種類によって目指す香味の方向性は違うので、それに見合った淹れ方をするということじゃないでしょうか。

例えば香りの高いお茶は、熱湯で淹れることで、より香りを楽しむことができます。湯の温度が高い方が香りが揮発しやすいためです。

一方で、玉露のような旨味を求めるものは、低温で淹れるのが基本です。苦み・渋み成分であるカフェインやカテキンは、湯の温度が高いと溶けだしやすいため、ぬるいお湯で淹れることで、渋み・苦みが少なくなり、旨味や甘みを味わうことができるんです。

―なるほど。水出しのお茶に甘みを強く感じるのは、苦み成分が抽出されないからなんですね。逆にカフェインやカテキンを摂取したい時には高温で淹れれば良いということですね。

中村　そうです。同じお茶でも、淹れ方で味を変えることができるため、ゆったりしたい時には低温で淹れて旨味を味わい、しゃっきりしたい時は高温で淹れるなど、その時々で淹れ方を変えて楽しんでみてはどうでしょう。

―淹れ方で味の違いを楽しむのは、ぜひ試してみたいですね。

中村先生、貴重なお話をありがとうございました!!



シミズ毎日　2025年4月27日



ちょっくらお茶さんぽ

谷田地区編

静岡にはお茶とゆかりのある場所が身近にたくさんあります。お茶をテーマに歩いてみませんか。

▲Tea Cafeを楽しむ学生たち

1年を通してお茶を楽しもう

静岡県立大学 Tea Cafe

同大学の草薙キャンパス地下食堂で月1回、季節に合わせたお茶や国内外のお茶を楽しめる「Free Tea Cafe」が催されています。主催するのは、静岡県立大学茶学総合センターの中村順行センター長。学生に気軽にお茶を飲む場や学ぶ機会を提供し、お茶の魅力を発信するために開催しています。学生の学生からは「いろいろなお茶を飲めて毎月楽しみ。Tea Cafeがある日はモチベーションが上がる」と大好評です。毎月テーマが変わるので、お気に入りのお茶を見つけてくださいね。

やぶきた原園

杉山彦三郎が発見した「やぶきた」の原園は、静岡県立美術館に向かうけやき通りの一角に保存されています。

５．茶学総合研究センター
研究業績一覧

茶学総合研究センター

	所属学会
特任教授：中村　順行・博士（農学）	日本茶業学会、茶の湯文化学会、茶学術研究会
助　　教：斎藤　貴江子・博士（農学）	日本栄養・食糧学会、日本未病学会、植物環境工学会、The Oxygen Society

【客員】

客員准教授：海野　けい子・博士（薬学）	日本薬学会、日本基礎老化学会、茶学術研究会、老化促進モデルマウス(SAM)学会、日本カテキン学会
客員教授：伊勢村　護・博士（理学）	

研究センター概要

食品栄養科学部、薬学部、経営情報学部などがそれぞれ進める茶に関する研究情報を一元化するとともに、茶の栽培加工から機能性、販売、経営手法まで総合的に科学するために相互に連携した取り組みを行う。また、県内の他大学や公設試験研究機関をはじめ行政・茶業界と連携して、茶業振興に寄与することを目的に、日本の大学では初めて開設した茶の総合研究センターとして幅広く活動している。

主要研究題目

1. **緑茶の機能性及び疫学に関する研究**
   緑茶の機能性の強化と各種疾病との関連を調査する
2. **茶学教育と人材育成**
   茶の都を牽引し、お茶の総合的知見を有する人材を育成する
3. **茶葉及び茶飲料の嗜好特性の解析**
   茶の品質特性の評価と嗜好性の解析により販売促進戦略を構築する
4. **茶の高付加価値化とマーケティング**
   消費者の視点に立った緑茶のマーケティング戦略を調査研究する

研究業績

【原著論文】

1. **Kokoro Matsushita, Chihiro Honda, Yoriyuki Nakamura, Shigenori Kumazawa:** Comparison of Colorimetric Methods for the Analysis of Total Polyphenols in Black Tea Extracts. *Food Science and Technology Research.* **31,** 163-168 (2025).
2. **Mamoru Isemura, Sumio Hayakawa, Tomokazu Ohishi, Noriyuki Miyoshi, Ryuuta Fukutomi, Yoriyuki Nakamura:** Regulatory Effects of Coffee/Chlorogenic Acid and Tea/Epigallocatechin-3-O-Gallate on microRNA in Association with Their Anticancer Activity. *Mol. Biol*. 47(11), 898 (2025).
3. **Keiko Unno, Takashi Ikka, Hiroto Yamashita, Yoko Kameoka, Yoriyuki Nakamura**: Stress-Relieving Effects of Japanese Green Tea: Evaluation Using the Molar Ratio of Caffeine and Epigallocatechin Gallate to Theanine and Arginine as an Indicator. *Foods*. 14, 103 (2025).
4. **海野けい子**:緑茶による脳の老化予防ならびにストレス軽減に関する研究．明日の食品産業、Vol.556　23-30(2025).
5. 海野けい子:老化促進モデルマウス(SAM)を用いた老化研究最前線．老年医学(第 2 版)上―基礎研究から実地診療まで―、日本臨床、83 巻　増刊号 8、152-158　(2025)

【著書】

1. **Keiko Unno, Kyoko Taguchi, Tomoko Matsuda and Yoriyuki Nakamura**：Stress-Relieving Effects of Green Tea Depend on the Ratio of Its Special Ingredients and the Infusion Conditions. Top 10 Contributions in Molecular Sciences, pp.1-33, www.academicreads.com, 2025.
2. **中村順行、海野けい子、亀岡葉子**　緑茶「すごい飲み方・食べ方大全」 わかさ出版　2025

【報告書】

1. **斎藤貴江子、海野けい子、中村順行**：令和 6 年度　茶学総合研究センター　実績報告書.
2. **海野けい子**：　緑茶の機能性及び疫学に関する研究：1）テアニンのストレス緩和作用：緑茶のストレス緩和作用は緑茶成分の比率と浸出条件による、令和 6 年度茶学総合研究センター実績報告書、p.2-3
3. **海野けい子**：　緑茶の機能性及び疫学に関する研究：2）日本緑茶のストレス緩和作用：テアニン・アルギニンに対するカフェイン・エピガロカテキンガレートのモル比を用いた評価、令和 6 年度茶学総合研究センター実績報告書、p.4-5
4. **海野けい子**：　緑茶の機能性及び疫学に関する研究：3）コーヒー焙煎製品中のヒドロキシヒドロキノンの DNA 変異原性とコーヒーポリフェノール（クロロゲン酸）によるその制御、令和 6 年度茶学総合研究センター実績報告書、p.6-7
5. **中村順行**：令和 6 年度　先端産業創出プロジェクト革新技術創出事業「低カフェイン茶の大量製造装置の開発と製造技術の確立」事業報告書
6. **中村順行**：令和 6 年度　有機茶生産支援事業圃場カルテ作成業務　報告書

【学会発表】

1. **海野けい子、田口今日子、長谷正、目黒真一、亀岡葉子、中村順行**：　茶の実油の摂取による老化促進モデルマウス（SAMP8）の短期記憶の改善、 第 40 回老化促進モデルマウス(SAM)学会学術大会（広島）、2025 年 8 月 30 日

対外活動

【講演】

1. **海野けい子**：　お茶の機能性について、 令和 6 年度宇治茶アカデミー第 3 回講座（京都）、2025 年 2 月 5 日
2. **中村順行**：　次世代に展開する茶の魅力 （令 07.01）
3. **中村順行**：　お茶の鑑定法のあれこれ （令 07.02）
4. **中村順行**：　留学生向けお茶の体験講座 （令 07.04）
5. **中村順行**：　お茶の健康機能について （令 07.05）
6. **中村順行**：　第 4 回日本茶エバンジェリスト （令 07.06）
7. **中村順行**：　イタリア人対応　茶の体験セミナー （令 07.07）
8. **中村順行：**　エシカル講座　急須のお茶はうまい （令 07.07）
9. **中村順行**：　茶の早期成園化セミナー （令 07.07）
10. **中村順行**：　茶学スキルアップ講座 （令 07.07）
11. **中村順行**：　Tea Lounge　世界で飲まれているお茶 （令 07.08）
12. **中村順行**：　茶の機能と多用途利用 （令 07.08）
13. **中村順行**：　茶の生産加工 （令 07.09）
14. **中村順行**：　留学生対応　茶の体験講座 （令 07.09）
15. **中村順行**：　茶の加工法 （令 07.10）
16. **中村順行**：　世界緑茶会議　日本茶 （令 07.10）

17. **中村順行**: 文学と食とお茶の楽しい時間（令 07.10）
18. **中村順行**: お茶の美味しさとは（令 07.11）
19. **中村順行**: 品種のマル秘裏話（令 07.11）
20. **中村順行**: 親子栄養味覚教室（令 07.11）
21. **中村順行**: 寒茶づくり（令 07.12）

【その他刊行物や新聞報道等】

（刊行物）

1. **中村順行**: お茶のひみつ ④お茶の文化と歴史を知ろう 国土社
2. **中村順行**: お茶の品種改良のあれこれ 品種に係る裏話 ⑨茶農林登録 1 号は「べにほまれ」だった 月刊「茶」1月号 2025
3. **中村順行**: お茶の品種改良のあれこれ 品種に係る裏話 ⑩お茶にも白い芽の品種がある 月刊「茶」2月号 2025
4. **中村順行**: お茶の品種改良のあれこれ 品種に係る裏話 ⑪紅い芽のお茶・紅い花のお茶もある 月刊「茶」3月号 2025
5. **中村順行**: お茶の品種改良のあれこれ 品種に係る裏話 ⑫自然界には低カフェインの茶樹もある 月刊「茶」4月号 2025
6. **中村順行**: お茶の品種改良のあれこれ 品種に係る裏話 ⑬茶樹には様々な変異が見られる 月刊「茶」5月号 2025
7. **中村順行**: お茶の品種改良のあれこれ 品種に係る裏話 ⑭日本茶の品種の多くは「あさつゆ型」か「やぶきた型」に分類される 月刊「茶」6月号 2025
8. **中村順行**: お茶の品種改良のあれこれ 品種に係る裏話 ⑮かつては実生用品種の育成も目指されていた 月刊「茶」7月号 2025
9. **中村順行**: お茶の品種改良のあれこれ 品種に係る裏話 ⑯日本が持つ茶の遺伝資源 月刊「茶」8月号 2025
10. **中村順行**: お茶の品種改良のあれこれ 品種に係る裏話 ⑰日本で育成された品種 月刊「茶」9 月号 2025
11. **中村順行**: お茶の品種改良のあれこれ 品種に係る裏話 ⑱(最終回)北の国のお茶 月刊「茶」10 月号 2025
12. **中村順行**: 本と学びの「今」をめぐる 学校図書館 11 月号 2025
13. **中村順行**: かる押しポット「保温効果の高さ」 通販生活 秋 9・10 月号 2025

（新聞報道等）

1. **中村順行**: 2025 年 1 月 18 日 RCC ラジオ「お茶でインフル対策」
2. **中村順行**: 2025 年 3 月 26 日 NHK ワールド「抹茶」オンラインインタビュー
3. **中村順行**: 2025 年 5 月 20 日 RCC ラジオ「新茶」
4. **中村順行**: 2025 年 5 月 30 日 NHK ラジオ第 1 らじる らじる「静岡の茶 機能性などについて」
5. **中村順行**: 2025 年 5 月 31 日 NHK FM ラジオ らじる らじる「静岡の茶 機能性などについて」
6. **中村順行**: 2025 年 6 月 15 日 NHK 国際放送局 NHK ワールド 「抹茶」
7. **中村順行**: 2025 年 6 月 17 日 テレビ静岡「水出し緑茶」
8. **中村順行**: 2025 年 11 月 4 日 SBS ラジオ 「ティーカフェ」
9. **中村順行**: 2025 年 4 月 27 日 しみず毎日新聞 ちょっくらお茶散歩 静岡県立大学 Tea Cafe
10. **亀岡葉子**: 2025 年 8 月 19 日 静岡新聞 小中学生に茶学スキルアップ講座
11. **中村順行**: 2025 年 9 月 9 日 静岡新聞 和紅茶と緑茶「いい匂い」
12. **中村順行**: 2025 年 10 月 25 日 静岡新聞 世界緑茶会議 日本茶輸出拡大の道探る
13. **中村順行**: 2025 年 10 月 31 日 YAHOO ニュース FRIDAY DIGITAL 中国産の台頭であなたが飲む抹茶は

本物？ 専門家が明かす世界的ブームの知られざる舞台裏

14. **中村順行**: 2025 年 11 月 9 日 静岡新聞 茶とチョコ 親子で味比べ
15. **中村順行**: 2025 年 12 月 2 日 静岡新聞 お茶の入れ方を児童に手ほどき
16. **中村順行**: 2025 年 12 月 14 日 静岡新聞 未来の健康を育てる食育教室 親子えいよう、みかく教室

【委員会活動等】

1. **斎藤貴江子**: 静岡県環境影響評価審査会委員 (2017 年～)
2. **斎藤貴江子**: 静岡県立富士東高等学校評議委員(2022 年～)
3. **海野けい子**: 老化促進モデル(SAM)学会 幹事
4. **中村順行**: 日本茶業学会理事
5. **中村順行**: 世界緑茶協会理事
6. **中村順行**: 茶学術研究会理事
7. **中村順行**: ふじのくに茶の都ミュージアム運営委員
8. **中村順行**: ふじのくに茶の都ミュージアム客員研究員
9. **中村順行**: ふじのくに茶の都ミュージアム収集保管事業評価委員
10. **中村順行**: 国際銘茶品評会評茶委員
11. **中村順行**: 世界緑茶コンテスト審査委員
12. **中村順行**: 日本茶アワード実行委員会委員
13. **中村順行**: 日本茶アワード審査委員長
14. **中村順行**: 日本茶インストラクター認定委員
15. **中村順行**: 日本茶アドバイザー専任講師認定委員
16. **中村順行**: 静岡県茶手揉保存会手もみ茶審査員
17. **中村順行**: 静岡市有機茶検討会委員
18. **中村順行**: 農水省外食産業等と連携した農産物の需要拡大対策事業評価検討委員会委員
19. **中村順行**: ChaOI プロジェクト戦略推進委員会委員長
20. **中村順行**: ChaOI プロジェクト推進事業計画審査委員長
21. **中村順行**: 全国地紅茶サミット in 島田実行委員会委員
22. **中村順行**: 第 9 回世界お茶まつり実行委員会委員

【教育活動】

1. **斎藤貴江子**: 新時代を拓く高校教育推進事業(SDGs)、静岡県立富士東高校, 2025 年 11 月 11 日

令和７年度　茶学総合研究センター　メンバー

センター長	中村順行(特任教授)
副センター長	熊澤茂則(教授)
センター研究員	岩崎邦彦(教授)、田村謙太郎（准教授)、斎藤貴江子(助教)
センター客員研究員	海野けい子(客員准教授)、伊勢村護(客員教授)
センター事務員	林美智子、亀岡葉子、田口今日子

令和８年３月