

課題名：

## (1) 緑茶の機能性及び疫学に関する研究

### 1) コーヒーポリフェノールの脳における作用

研究の目的：

高齢化社会を迎え脳の老化を防止することは、個人の QOL 向上のみならず、社会的・経済的にも重要な課題となっている。緑茶ポリフェノールの一種であるカテキンの長期摂取が生体内の酸化ストレスを抑制し、老化に伴う脳の萎縮や学習・記憶力の低下を抑制することをこれまでに見出してきた。本研究では、コーヒーポリフェノール (CPP、クロロゲン酸) および乳脂肪球膜 (MFGM) の脳老化防止効果を検討した。

主な研究成果：

- 1) コーヒーには 9 種類の CPP (C) が含まれており、主にカフェオイルキナ酸、フェルロイルキナ酸、ジカフェオイルキナ酸からなり、CPP はこれらの桂皮酸誘導体とキナ酸のエステル化合物の総称である。また、バター製造時に生成されるバターミルクには乳脂肪球膜 (MFGM, M) が豊富に含まれており、MFGM の認知機能発達や運動機能向上における重要性など、その食品機能性について多くの研究が行われている。本研究において、CPP と MFGM の両者 (CM) を摂取させたマウスは生存率が上昇し (図 1)、加えて長期記憶が保持されることがわかった。

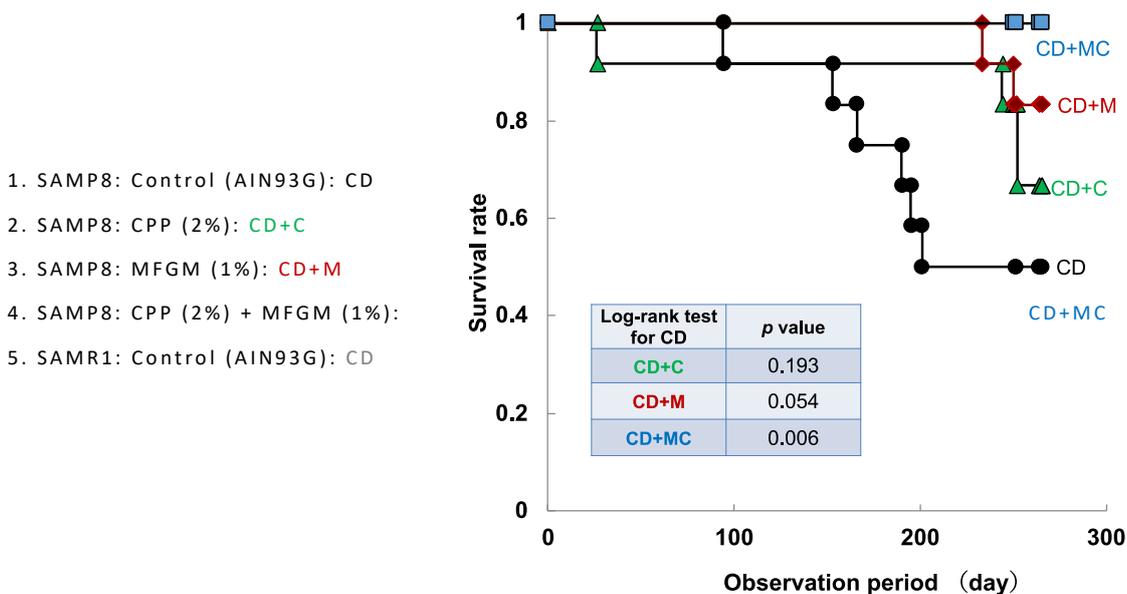


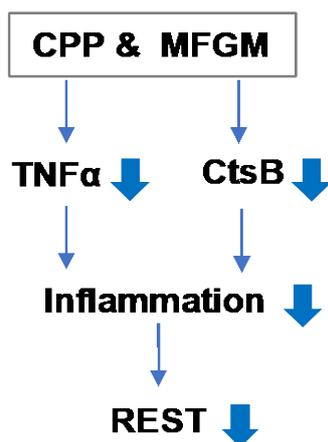
図 1. CPP および MFGM 摂取による SAMP8 の死亡率の低下

- 2) 老化促進モデルマウス (SAMP8) の加齢大脳皮質では、炎症性サイトカインである腫瘍壊死因子 (TNF $\alpha$ ) の発現が 対照マウス (SAMR1) よりも高く、SAMP8 では脳内炎症が脳の加齢促進に寄与している可能性が示唆された。また、カテプシン B (CtsB) の発現も SAMP8 では SAMR1 よりも高かった。CatB は、炎症反応の誘導に関与し、認知機能障害をもたらす。しかし、CPP や MFGM 投与マウスの大脳皮質では TNF $\alpha$  の発現が低下しており、脳内の炎症が抑制されていると考えられた。また、加齢マウスの大脳皮質で上昇していた repressor element 1-silencing transcription factor (REST) は、CPP や MFGM 摂取により抑制された。REST は炎症に関わる多くの遺伝子やシグナル伝達経路を制御しているが、炎症が抑制されたことにより REST の発現上昇の必要がなくなったことが示唆さ

れた (図 2A)。つまり、CPP と MFGM は老化した大脳皮質で炎症を抑制している可能性が考えられた。

- 3) 一方海馬では、若齢では CPP および MFGM 摂取により、REST の発現が亢進していた。REST の発現亢進は神経細胞の分化誘導と関連していることから、CPP と MFGM の摂取が記憶力低下の抑制に寄与している可能性が考えられた。また、若い SAMP8 海馬では cAMP-responsive element binding (CREB) の発現が増加しており、transforming growth factor  $\beta 1$  (TGF- $\beta 1$ ) は CREB のリン酸化を促進することから、海馬で発現が増加している CREB をリン酸化・活性化することで脳機能を高める役割を CPP と MFGM が担っていると考えられた (図 2B)。CREB の発現増加は REST の発現増加の要因である可能性が示唆されていることから、CREB の発現増加が海馬での REST の発現増加に繋がっている可能性が考えられた。以上より、CPP と MFGM による若齢海馬での CREB、TGF- $\beta 1$ 、REST の発現増加は、認知機能の維持に重要である可能性がある。
- 4) MFGM の作用機序はまだ解明されていないが、CPP と MFGM の摂取により生存率が向上したことから、コーヒーにミルクを加えることで味だけでなく、機能面でも向上する可能性があることが示唆された。

### (A) Aged Cerebral Cortex



### (B) Young Hippocampus

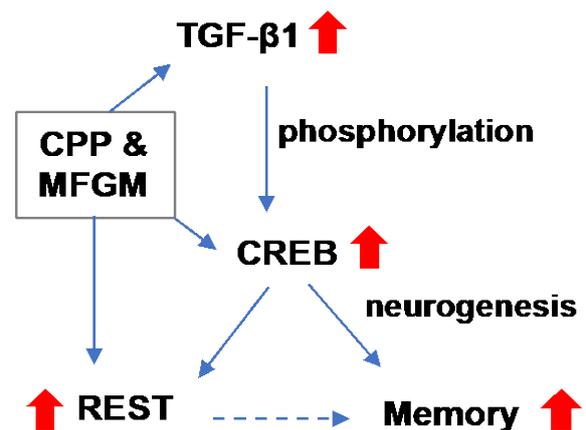


図 2. 加齢 SAMP8 マウスの大脳皮質 (A) および海馬の若齢マウス (B) における CPP と MFGM の効果。青矢印は減少を、赤矢印は増加を示す。

上記内容は下記の雑誌に掲載された。

Unno K, Taguchi K, Hase T, Meguro S, Nakamura Y. Coffee Polyphenol, Chlorogenic Acid, Suppresses Brain Aging and Its Effects Are Enhanced by Milk Fat Globule Membrane Components. *Int J Mol Sci.* 2022 May 23;23(10):5832. doi: 10.3390/ijms23105832.

### 今後の展望 :

CPP と MFGM の摂取により、SAMP8 マウスの寿命が延び、認知機能も維持された。これは、CPP と MFGM の摂取により、老齢マウスの脳内の炎症が抑制されたことが一因であると考えられる。コーヒーにミルクを加えることで、CPP の機能性が高まることが示唆されたことから、ポリフェノール類の脳に対する作用について、更なる展開が期待される。

(担当 : 茶学総合研究センター 海野けい子)

課題名：

## (1) 緑茶の機能性及び疫学に関する研究

### 2) 緑茶摂取による抑うつ気分の改善効果

研究の目的：

うつ病は最も一般的な精神疾患である。うつ病でない人でも、日常的に憂うつな気分を味わっている人は多く、憂うつな状態が長く続くとうつ病になる危険性が高くなる。うつ病になってから抗うつ薬で治療を始めるのではなく、日常生活の中でうつ状態を改善することにより心の健康の維持・増進に貢献することは、予防医学の面からも期待される。

緑茶の主要成分は、カテキン (EGCG, E)、カフェイン (C)、テアニン (T)、アルギニン (A) であり、これらの成分の組成は、茶の種類 (抹茶、玉露、煎茶、番茶など)、品質 (上・中・下級)、湯温や浸出時間などの条件によって異なる。そこで、本研究では、緑茶のうつ病改善効果を、主要成分の組成バランスの違いによって評価することにより、抑うつ気分の改善に適した緑茶を見出すことを目的とした。

主な研究成果：

- 1) 緑茶の摂取がうつ病様気分の改善に有効かどうかを調べるため、リポ多糖 (LPS) を用いたうつ病の実験動物モデルを用い、緑茶の生体ストレス反応と脳内炎症への影響を調べた (図 1)。

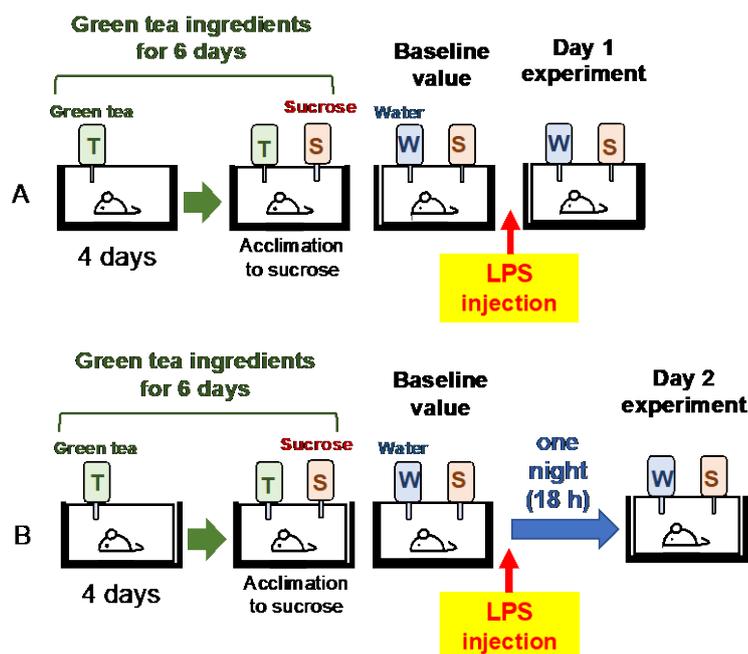


図 1. 実験動物を用いたうつ様行動の判定方法

- 2) 高級抹茶はテアニンやアルギニンを多く含むため、(カフェイン+EGCG) の (テアニン+アルギニン) に対する割合 (CE/TA 比) が 1~3 に相当すると考えられる。中級煎茶はカテキンとカフェインを多く含み、CE/TA 比は 4~6 に相当する。低級番茶はテアニンの含有量が少なく、CE/TA 比は 7~10 に相当する。CE/TA 比が 2~8 の緑茶成分を与えたマウスでは、うつ様行動、典型的なストレス反応としての副腎肥大、脳の炎症が抑制されることが明らかになった。CE/TA 比 4 の緑茶を摂取したマウスでは、不安や「うつ」で低下する Npas4 の発現がコントロールと同レベルに維持された (表 1)。

表 1. LPS投与マウスのうつ病関連因子に対する茶摂取の予防効果

うつ関連項目	至適 CE/TA	
	Day 1	Day 2
スクロース嗜好性	4-12	(うつ様行動無し)
副腎肥大	2	4-8
胸腺萎縮	1-2	保護作用無し
炎症性遺伝子発現	1-2	4-12
Npas4 発現低下抑制	4	4

3) ヒト臨床試験では、81人の健康な被験者が2つの粉末緑茶グループ、A (CE/TA = 4.7) と B (CE/TA = 3.9) にランダムに割り当てられ、5日間緑茶を摂取しない期間を経た後、2週間の介入が行われた。被験者は粉末緑茶を毎日お湯に懸濁させて飲んだ。粉末緑茶 B 群は介入後、State-Trait Anxiety Inventory (STAI) スコアが有意に減少した (図 2)。これは、緑茶 B の摂取が参加者の不安を軽減したことを示している。自己評価式抑うつ尺度 (SDS) による抑うつ傾向の主観的評価では、両群間に統計的有意差は認められなかったが、介入後、両群とも抑うつ傾向が有意に改善した。このことから、粉末緑茶 (CE/TA = 3.9 および 4.7) の摂取は、うつ様気分の改善に有効である可能性が示唆された。

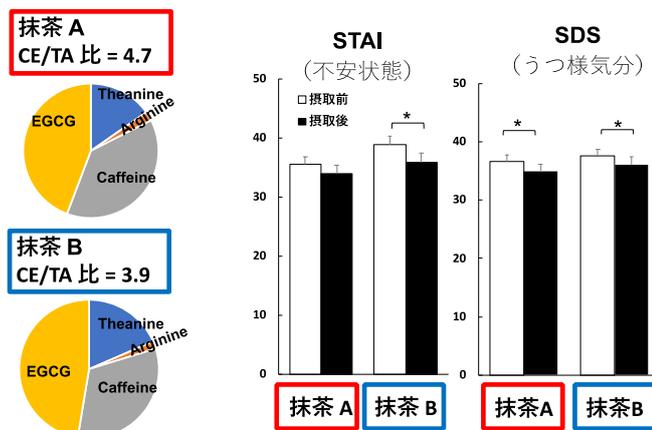


図 2. 緑茶摂取によるうつ様気分の軽減

上記内容は下記の雑誌に掲載された。

Unno K, Furushima D, Tanaka Y, Tominaga T, Nakamura H, Yamada H, Taguchi K, Goda T, Nakamura Y. Improvement of Depressed Mood with Green Tea Intake. *Nutrients*. 2022 Jul 19;14(14):2949. doi: 10.3390/nu14142949.

#### 今後の展望 :

動物実験の結果より CE/TA 比が 2~8 の緑茶に抗うつ効果が期待されると考えられ、ヒト試験から CE/TA 比 4~5 の緑茶を毎日摂取することが抑うつ気分の改善に有効であることを示唆されたことから、更なる詳細な検討が期待される。

(担当 : 茶学総合研究センター 海野けい子)

課題名：

(1) 緑茶の機能性及び疫学に関する研究

3) 若年成人における短期的な心理的ストレスに対するテアニンおよびアルギニンの併用摂取の効果:プラセボ対照無作為化試験

研究の目的：

緑茶に最も多く含まれるアミノ酸成分であるテアニンには、抗ストレス作用や精神状態をリフレッシュさせる作用がある。最近の研究では、緑茶に2番目に多く含まれるアミノ酸であるアルギニンが、テアニンの抗ストレス効果を増強する可能性があることが示された。本研究は、テアニンとアルギニンの複合摂取がヒトの心理的ストレスに及ぼす影響を評価することを目的とした。

主な研究成果：

1) 健康な若年成人 120 名（平均年齢 22.4 歳、女性 63.3%）を対象に、プラセボ対照無作為化試験を実施した。被験者は、テアニン（200 mg テアニン）、テアニン/アルギニン併用（200 mg テアニン、50 mg アルギニン）、およびプラセボ群に無作為に割り付けられた（図 1）。

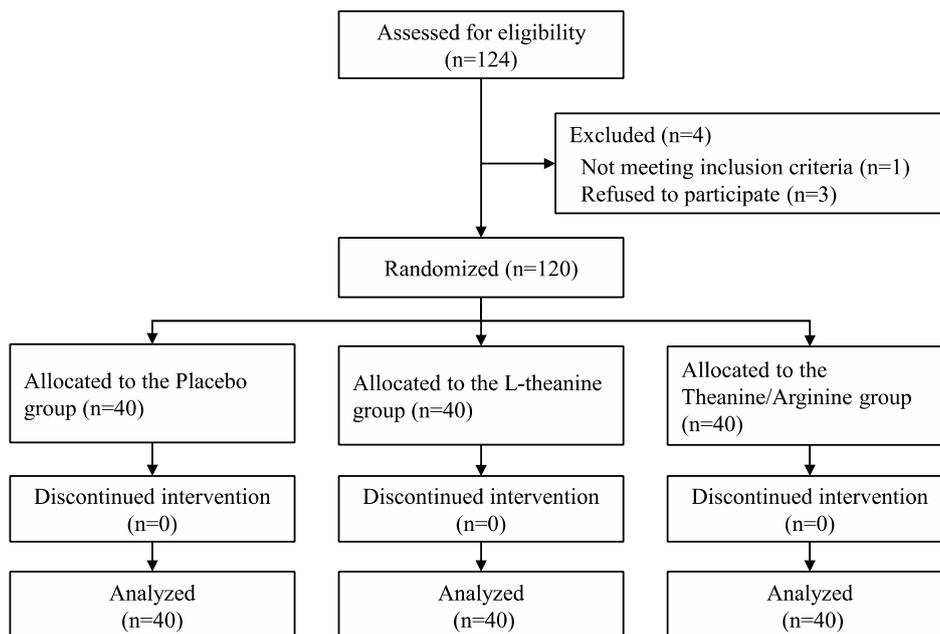


図 1 . 研究の流れ

2) 試験飲料摂取後、ストレス負荷試験（内田・クレペリンパフォーマンス試験）を実施し、0 分（直後）、5 分、15 分後に唾液中の  $\alpha$ -アミラーゼ活性（sAA）測定を行い、生理的ストレス応答を評価した（図 2）。

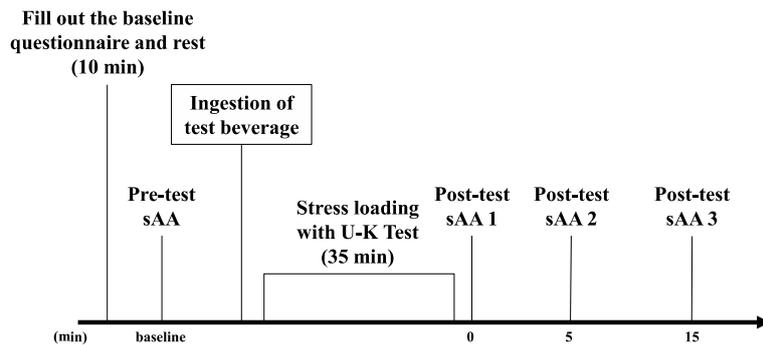


図 2. 実験方法

3) テアニン/アルギニン群 ( $p=0.007$ ) およびテアニン群 ( $p=0.02$ ) はプラセボ群に比べ有意に sAA が低下していたことから、ストレスが軽減していることが示唆された。ストレス負荷前の基礎値と比べると、ストレス負荷試験 15 分後の sAA の変化はテアニン/アルギニン群では  $-2.75 \pm 11.2$  kIU/L、テアニン群では  $-0.40 \pm 11.5$  kIU/L と低下していたのに対し、プラセボ群では  $6.95 \pm 18.6$  kIU/L と増加していた。しかし、テアニン/アルギニン群とテアニン群との差は、統計学的には有意ではなかった (図 3)。

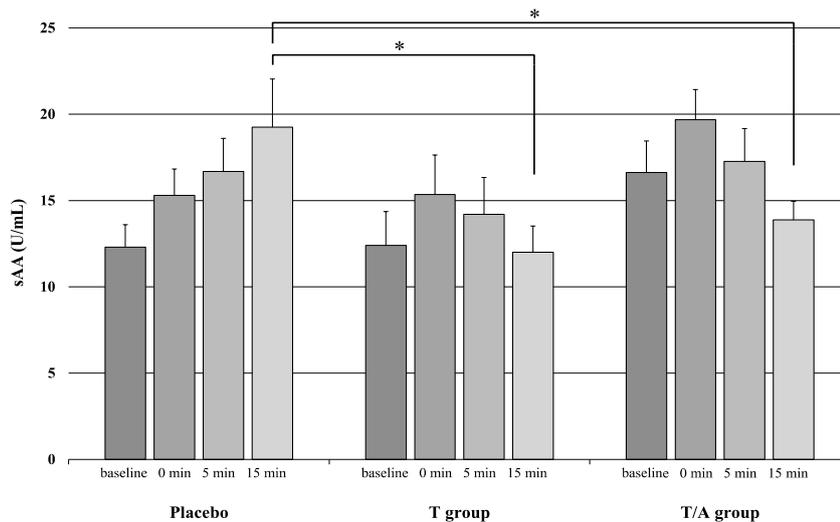


図 3. 唾液アミラーゼ活性の変化

上記内容は下記の雑誌に掲載された。

**Furushima D, Sugiyama I, Nomura Y, Unno K, Yamada H. Effect of Combined Ingestion of L-Theanine and L-Arginine for Short-Term Psychological Stress in Young Adults: A Randomized Placebo-Controlled Study. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). 2022;68(6):540-546. doi: 10.3177/jnsv.68.540.**

今後の展望：

本研究では、ヒトにおけるテアニンの抗ストレス作用に対する、アルギニンの併用摂取による増強効果について明確な結論を導くことはできなかったことから、更なる検討が必要と考えられる。

(担当：薬学部 (現 鹿児島大学) 古島大資、茶学総合研究センター 海野けい子)

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、コロナ過での状況などを勘案し、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、一部はオンラインで、他は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、12回であり、コロナ感染対策を万全とし対面で行った(表1)。
- 2) セミナーの内容は多岐にわたるが、コロナ過でも拡大基調の輸出関係が多かった。なかでも有機栽培関係や日本茶の差別化を図るための特質などに対する依頼が多かった。
- 3) 例年のように、お茶の健康については、歴史と健康、効能など茶業関係者のみならず、静岡市民などの幅広い対象者に茶の機能性を各々の立場に応じて紹介した。
- 4) また、本年度は「茶業界の現状と課題」のような将来への展望や「お茶 2000年の歴史」のように多様に進化している茶業を見つめ直し、今後の方向性を探るような依頼もあった。
- 5) セミナーの回数も多く、またいずれのセミナーにおいても依頼先の要望や対象者を十分に把握した上で、経営能力の向上に結び付くような話題でセミナーを行った。
- 6) 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

- 日本茶の特質と輸出 (令04.05)
- 静岡の茶文化って? (令04.05)
- お茶の歴史と健康について (令04.05)
- 日本茶を世界に発信 (令04.07)
- お茶の効能 茶はスーパーフード (令04.08)
- 茶の有機栽培について (令04.11)
- お茶の種類 あれこれ (令04.11)
- お茶2000年の歴史 (令04.11)
- SSHスタディツアー おちゃたび (令04.12)
- ギャバロン茶とは (令05.01)
- 茶の官能評価法 (令05.02)
- 紅茶の香り (令05.02)



## 千夏の有機栽培について



## 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、静岡県においても世界緑茶協会や「茶の都」づくり、Cha0I 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」をせずおかのひとつの選択科目として行うことにより、学部を問わず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」は茶について、歴史、文化、経済、生産、貿易、栽培、種類、加工、味、香り、生理、機能、効能など広範な項目にわたり、それぞれ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。

### 主な研究成果：

- 1) 本年度における茶学入門の受講生はコロナ禍のため受入数を少なくし、175 名とした。
- 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 85% を占めていた (表 1)。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的全学部共通科目」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。
- 3) 講義は、茶に関して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を感じたり、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) 本年度は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も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4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6日	中村 順行	ガイダンス、世界の茶の加工法
2	10月13日	吉野 亜湖	茶の歴史・文化
3	10月20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27日	稲垣 栄洋	茶草場農法茶 生物多様性（世界農業遺産）
5	11月10日	岩崎 邦彦	茶のマーケティング
6	11月17日	カウクルアムン・アムナー	茶を活かした取り組み ～ティーツーリズム～
7	11月24日	太田 奈月	茶の香り
8	※ 11月 29日	塚本 忠士 松島 章恵	茶の種類と美味しい淹れ方
9	12月8日	海野 けい子	茶の主要成分（テアニン、カフェイン） の生理機能
10	12月15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22日	齋藤 貴江子	茶樹を特徴づける化学成分とその代謝
12	1月12日	佐野 満昭	茶の幅広い魅力と機能～ヒトへの貢献～
13	1月19日	増田 浩章	「茶の都 しずおか」づくり
14	1月26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	2月2日	中村 順行	次世代に展開する茶の魅力



講義風景

表 1 令和4年度 茶学入門受講生の内訳

	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	合計
1年	37	14	42	42	13	148
2年	0	0	17	7	0	24
3年	0	0	2	1	0	3
4年	0	0	0	0	0	0
合計	37	14	61	50	13	175



試飲用茶の準備（世界緑茶協会、茶の種類と美味しい淹れ

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行うため、大学コンソーシアム「ふじのくに学」にも参画する。

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（茶学）」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、本年度はコロナ禍のため、定員を40名とし、実習も含め対面で行った。

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5日から9月8日にかけて講義した。
- 2) 受講生は、応募者100名以上の中から、主催大学である県立大学は20名とし、静岡大学14名、常葉大学1名、静岡産業大学1名、静岡英和学院大学1名、静岡理工科大学1名、静岡文化芸術大学1名、和歌山大学1名の8大学40人とした。
- 3) 初日はふじのくに茶の都ミュージアムを会場としてガイダンスに始まり、ミュージアムの役割と茶道体験を行った。
- 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、茶の生産・加工、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講義で行い、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(茶学)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、世界緑茶協会など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

実施日	内 容	会場
9月5日 (月)	<p>&lt;概論・茶文化&gt;</p> <p>①ガイダンス (9:00~9:10)</p> <p>②講義「茶学概論、お茶の生産・加工」(9:10~10:40) 講師：静岡県立大学食品栄養科学部特任教授 中村順行</p> <p>③講義「ふじのくに茶の都ミュージアムの役割とお茶の振興」(10:50~12:00) 講師：ふじのくに茶の都ミュージアム副館長兼学芸課長 白井満</p> <p>④ふじのくに茶の都ミュージアム館内見学・茶道体験(12:40~14:40)</p> <p>⑤講義「川根の茶業と生活・文化について」(14:50~16:20) 講師：つちや農園 土屋 和明</p>	ふじのくに茶の都ミュージアム (島田市金谷富士見町3053番地の2)
9月6日 (火)	<p>&lt;実習&gt;</p> <p>①実習「お茶摘み・荒茶工場見学」(9:00~11:00)</p> <p>②実習「お茶づくり」(11:00~13:00)※昼食含む</p> <p>③実習・講義「仕上げ工場見学・お茶の淹れ方講座、講義」(14:00~16:00) ※解散後に駅まで街中の茶店を散策する予定</p>	丸福製茶他 (静岡市葵区平野2288)
9月7日 (水)	<p>&lt;お茶の生産・加工 / 流通・経営&gt;</p> <p>①講義「静岡茶の流通～過去から現在、そして未来へ～」(9:00~10:30)</p> <p>②講義「お茶の歴史と文化」(10:45~12:15) 講師：静岡大学 非常勤講師 吉野亜湖</p> <p>③講義「お茶の価値を高めるマーケティング」(13:15~14:15) 講師：株式会社 AOBEAT 片桐優</p> <p>④グループワーク「静岡の茶業が活性化するための展開の仕方」</p>	静岡県立大学 (静岡市駿河区谷田52-1)
9月8日 (木)	<p>&lt;マーケティング / 総論&gt;</p> <p>①講義「茶の機能と多用途利用」(9:00~10:30) 講師：静岡県立大学食品栄養科学部特任教授 中村順行</p> <p>②講義「外国人から見た日本茶」(10:45~11:45) 講師：株式会社おちゃらか代表取締役 ステファン・ダントン</p> <p>③グループワーク「静岡の茶業が活性化するための展開の仕方」(12:45~14:45) 講師：株式会社おちゃらか代表取締役 ステファン・ダントン</p> <p>④全体総括(15:00~15:30)</p>	静岡県立大学 (静岡市駿河区谷田52-1)



課題名：

(2) 茶学教育と人材育成

2) 人材の育成

③ 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本年度学生寮を整備し、交流を促進している。整備した寮には、ラウンジやキッチンなども設置した交流スペースも設けられ、日本茶を飲みながら交流することも期待されている。

そこで、茶学総合研究センターでは日本茶の特質や飲み方を提案しながら、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：

まずは、先行して入寮している日本人学生に対し、日本茶の魅力や淹れ方を教え、留学生が来日した折には学生自らがお茶で交流促進を図れる準備をした。留学生の入寮後にはお茶会などを企画することにより留学生に日本茶の魅力を堪能していただくようにした。

主な研究成果：

- 1) 3月には先行して入寮している日本人学生を対象に日本茶の淹れ方教室を開催し、実体験していただいた。また、ラウンジには茶器なども揃っていなかったため、急須、茶碗、日本茶なども設置し、留学生が来た折には交流が図りやすいようにした。
- 2) コロナ禍のため来日が遅れていた留学生が揃ったところで、国際交流室と連携しながら留学生を対象とした日本茶の淹れ方教室を開催した。日本茶が初めての方も多く、実体験できたことに満足していただいた。
- 3) また、秋には第2弾の日本茶の淹れ方教室を開催し、各々が急須を用いて日本茶を淹れて楽しんだ。
- 4) 抹茶も体験したいとの要望もあり、1月には新春のお茶会も企画したが、タイミングが悪く、留学生の参加は少なかった。
- 5) 本年度は、コロナ禍のため海外との交流も少なかったが、例年は海外からの来日者も多いため、次年度以降は留学生のみならず海外からの来日者を積極的に日本茶でおもてなしする機会も増やしたいと考えている。

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



国際交流室  
令和4年10月25日

国際交流イベント

～ほっこり！秋のお茶の美味しい飲み方～

猛暑もすっかり影をひそめ、ずいぶん涼しくなりましたね。少しの間、キャンパス内でお茶を飲んでほっこりしませんか。秋のお茶会を開催します。

- 1 日時 令和4年11月14日(月)  
お昼休み 12:15～12:50 (35分)
- 2 場所 はばたき棟3階 第2会議室  
※12:15までにお越しください。
- 3 対象 富学寮生と交換留学生 最大17人程度  
(その他 国際交流室 職員がお手伝いに数人参加します)
- 4 内容
  - ・秋のお茶についてのお話
  - ・お茶の淹れ方体験とお茶の飲み比べ
- 5 講師 茶学総合研究センター 中村先生  
日本茶インストラクター さん



1 January

# 新春のお茶会

新しい年がスタートしました！  
新年の始まりに、ほっこり美味しいお抹茶を点ててみませんか？  
形式にとらわれず、楽しく、自由に点ててみましょう！ご自身でお茶を点てる事で、何か新しい発見があるかも...？  
新春の季節、お抹茶で心機一転しませんか？  
(点てるのが難しい方にはスタッフが淹れ致します)

日時：2023年1月23日(月)  
13:00～15:00  
(お茶が終わり次第終了)  
会場：静岡県立大学 上食堂 特別席

参加無料!!



どなたでもご参加いただけます。幅広い地域の皆様方のご参加を心よりお待ちしております。

主催：茶学総合研究センター 電話：054-264-5822

課題名：

(2) 茶学教育と人材育成

2) 人材の育成

④ 小・中・高校生及びシニア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・高校生をはじめシニアなども対象に、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、コロナ過での状況などを勘案し、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、小学生からシニアまでの各年代層に応じて依頼者の趣旨に沿いそれぞれにわかりやすく主にはパワーポイントを使用して対面形式で実施する。

主な研究成果：

- 1) 本年度は、袋井市茶業振興協議会から依頼があり、小学生を対象としたほうじ茶の作り方をわかりやすく説明するとともに、その淹れ方と香味の特質についての講義を行い、その様子をビデオ化し配布した。小学5年生が対象のため、漢字にはフリガナを付け、理解しやすい説明を行った。
- 2) また、藤枝市からは小学生、中学生を中心とした「お茶の学校」で世界のお茶の種類やお茶の文化について知識を深めたいとの依頼があり、世界の代表的な種類のお茶の試飲も含めお茶の文化について講義した。
- 3) 高校生の部では東京学芸大学付属高校からの依頼があり、静岡茶の特質と効能について講義した。
- 4) さらに、静岡市お茶の学校、静岡市谷田地区及び吉田町のシニアカレッジに対しては、お茶の歴史や健康効果などを依頼者の趣旨に基づき講義したが、非常に多くの質問もあり有意義だった。
- 5) いずれの世代とも、茶に対する関心も高く、熱心に受講され、改めて茶の魅力について感じていただけたと考えている。

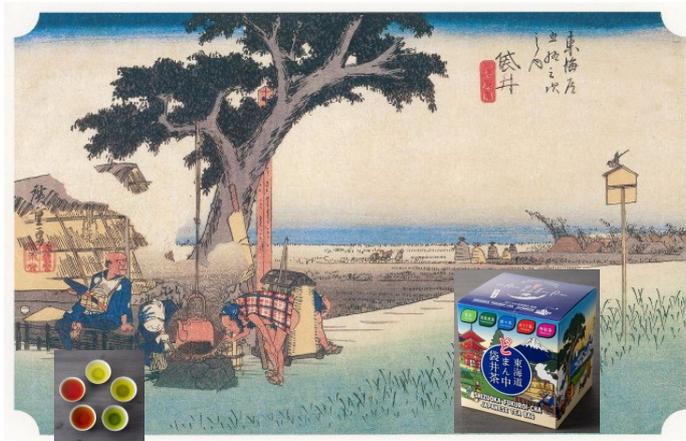
今後の展望：

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、シニアに対してもリカレント教育の一環として注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

## これぞ 東海道とまん中 袋井茶



静岡のお茶の文化を知ろう

静岡県立大学 茶学総合研究センター 中村順行

「世界に広がるお茶」を学ぼう!!!  
~世界の六大茶種を試飲しよう~

黒茶  
プーアル茶など

紅茶  
キーマン紅茶

青茶(烏龍茶)  
鉄観音 岩茶 台湾烏龍茶

黄茶

白茶

緑茶 龍井茶

静岡県立大学 茶学総合研究センター 中村順行

令和4年 東京学芸大学付属高校 2022.12.16

### SSHスタディツアー おちゃたび

(静岡県立大学編)

茶学総合研究センター 中村順行

静岡市お茶の学校 2022.8.06

### お茶の効能

~お茶はスーパーフード~

静岡県立大学 茶学総合研究センター 中村順行

2022.5.12 谷田シニアカレッジ

### お茶を学ぶ

~茶の歴史と健康について~

静岡県立大学 茶学総合研究センター 中村順行

2022.12.21

### 吉田町シニアカレッジ

### お茶の全てを知り尽くす

静岡県立大学 茶学総合研究センター 中村 順行

## 課題名：

### (2) 茶学教育と人材育成

#### 2) 人材の育成

#### ⑤ 県立大学栄養生命科学科の学生と茶を学ぶ

---

#### 研究の目的：

静岡県立大学内の栄養生命科学科では、「物質としての食品」、「食品の人体への影響」などの視点で、化学、生命科学に重点を置いた教育を行っている。30名程度という少人数のもとで基礎的な知識から食品を創造するための知識、実践的な技術までを身につけることで食のクリエイターとしての実力を高め、食品企業をはじめとした食に関わる分野に食品技術者を多く輩出している。そんななか、茶を素材として、実社会で必要な課題解決のための能力の向上を図っていくための知識と教養を高め、茶の幅広い魅力を知り、ひいては茶の愛飲者になっていただくために、学生からの要望に応じ「お茶の種類 あれこれ」と題して講義を行うことを目的とする。

#### 研究の手法：

食品栄養科学部栄養生命科学科1年生を対象に「お茶の種類 あれこれ」と題して講義を行うとともに、煎茶、抹茶、紅茶、ほうじ茶を試飲し、それらの特性とお菓子のマリアージュを愉しんだ。さらに、その他のお茶として碁石茶、ジャスミン茶などの特徴的な香りを持つお茶も試飲評価した。

#### 主な研究成果：

- 1) 食品生命科学科の学生は30名程度であったが、学生自らが茶器の準備や配膳方法などを企画運営した。
- 2) 講義の内容は、学生の要望に応じて、お茶とは何かに始まり、お茶の歴史と日本への伝搬、さらには代表的な茶の種類とその特性、日本におけるお茶の種類と飲み方の変化やペットボトル茶の特性など幅広い項目とした。
- 3) その後、煎茶、抹茶、紅茶、ほうじ茶の香味の違いを明らかにしながら、それぞれのお茶とお菓子との相性を愉しんだ。
- 4) 茶の種類による香味の違いはもとより、お菓子との相性も改めて感じるだけでなく、新しい発見もあったようで非常に有意義な講義が行えた。
- 5) 学生からは、コロナ禍において仲間と身近に話す機会も少ないなか、茶を介しての会話は非常に楽しく時間が足りないくらいとの評価が多かった。

#### 今後の展望：

今後、食品のなかでの茶の位置づけを学生自らが考えられるような講義にしたいことと、急須のない学生が多い中で急須以外の道具を用いての茶の淹れ方や飲み方を工夫し、茶の幅広く奥深い魅力や楽しみ方を提案していくことの重要性を強く感じ、今後に生か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



課題名：

(2) 茶学教育と人材育成

2) 人材の育成

⑥ 「学生に美味しいお茶を!!」プロジェクトによる茶の提供

---

研究の目的：

静岡県は全国有数の茶の生産県であるとともに、茶関連の研究も活発に行われている。県立大学において、お茶と接する機会が少ないことは大学のアイデンティティを高めるうえでもマイナスである。そこで、学生が普段から茶に接することができるような企画や学生が主体的に他の学生や地域に対して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るとともに、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：

学生に美味しいお茶プロジェクトなどを通してお茶の情報を様々な角度から発信するとともに、学生に美味しいお茶に親しんでもらう。また、学生自らが主体的にお茶に関する情報発信を行うことを支援する。

主な研究成果：

- 1) これまで、食堂や茶学入門、イベント時などに、コロナ禍に対応した方法で学生にお茶を提供してきた。
- 2) 毎月1回は食堂でTea Caféを開催し、月替わりにその季節に合うお茶を提供してきた結果、Tea Caféの開催日を待ち望む学生も増えてきた。
- 3) 下食堂の再開とともに、パンコーナーにおいては紅茶の一煎パックを、ベンダーでは緑茶の提供を開始していたが、2月からは急須も準備し緑茶、ほうじ茶、紅茶、ウーロン茶のリーフ茶を置くとともに簡単に飲めるようにティーバッグも設置した。
- 4) お茶に興味を持った10人強の学生が自主サークル「Oshan TEA」を立ち上げ、活動をはじめている。本年度の剣祭にも出展したり、茶の勉強会なども開催している。
- 5) 学生の地域周辺とのコラボ事業の中にお茶を取り入れていただき、学生の活動を支援する形で淹れ方の指導や茶の供給を開始し、徐々に輪が広がり始めている。
- 6) 昨年と同様、卒業式にはお茶の配布を行った。
- 7) 昨年度来、大好評な「茶と暦」を月1回刊行した。

今後の展望：

今後、コロナ禍に対する対応が変化するなか、学生にも主体的にお茶に興味を持ち、情報の拡散に携わる芽も育ち始めているため、より一層支援するとともにさらに輪を広げようになりたいと考えている。また、Tea Caféなどは定着してきた感があるので継続していく。

(担当：茶学総合研究センター 中村順行)

主要な成果

学生に美味しい  
お茶をプロジェクト

Project

ご入学おめでとうございます。  
**ようこそ！静岡県立大学へ!!**  
“学生に美味しいお茶をプロジェクト”  
月に1回 **Free Tea Café** を開催!!

静岡茶はもちろん、様々な品種・産地のお茶や、時には斬新なお茶、なかなかお目にかかれないような世界の珍しいお茶にも出会えます。あなたのお気に入りを是非この機会に見つけてみましょう!!

沢山の**新一年生**のご参加をお待ちしております **(無料)**。

Free Tea Café 2022年度予定			
4月	玉露	11月	ほうじ茶
5月	新茶	12月	クリスマスティー
6月	まちこ	1月	大福茶
7月	抹茶	2月	つゆひかり
8, 9月	夏休みのためお休み	3月	香駿
10月	和紅茶		

※内容は予告なく変更する場合がありますのでご了承下さい。

茶学総合研究センターでは、「学生に美味しいお茶をプロジェクト」として、学生さんに様々なお茶を体験して頂く機会を設けています。問い合わせ 茶学総合研究センター (Tel. 054-264-5822)



下食堂に設置された  
Tea コーナー

課題名：

### (3) 茶葉及び茶飲料の嗜好特性の解明

#### 1) 東南アジアを中心とした若者における日本茶の消費実態と嗜好性の把握

---

##### 研究の目的：

茶は嗜好品であり、各製品間の消費者志向が国や地域により異なる傾向があるため、本年は主に東南アジアを中心にこれからの時代を担う若者をターゲットに、日本茶の嗜好調査を進め、国・地域別の相違を明らかにする。なお、参考のために日本の若者にも同様な試飲調査、アンケートを実施する。

##### 研究の手法：

アンケートは「普通煎茶」「ほうじ茶」「かぶせ茶」「香駿煎茶」「深蒸し煎茶」の5種類を1セットとし、それぞれの袋にQRコードを付け、各々を試飲評価していただいた。さらに、日本茶全般にわたるアンケート調査をQRコードで行った。

##### 主な研究成果：

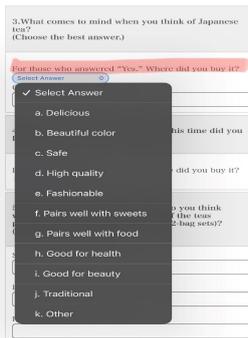
- 1) 日頃飲む飲料は、日本とアメリカの学生では「お茶」が多いものの、その他の国の学生では「水」が多かった。お茶のなかでは、日本やタイでは65%以上を緑茶が占めているが、アメリカでは紅茶が67%と多かった。
- 2) お茶を飲む目的は、いずれの国の学生においても味が良いから、リラックスするからが多いが、韓国、日本、アメリカではのどの渇きをいやすためも多く、お茶を買う時にはいずれの国においても圧倒的に味・品質が重視され、次に値段となっていた。
- 3) 日本茶を飲んだことのある人は韓国の学生では23%と少ないものの、他の国では60%以上であった。日本茶は、いずれの国においても美味しい、健康に良い、品質が良いと評価している人が多かった。韓国やタイ、アメリカでは伝統的との評価も高く、韓国や日本ではスイーツに合う、台湾、ベトナムでは安全である、アメリカでは色が綺麗との評価も見られた。
- 4) 普通煎茶、深蒸し煎茶、香駿、かぶせ茶、ほうじ茶の5種類のお茶のなかでは、ほうじ茶の評価が高く、特に韓国の学生では64%、タイの学生では70%の方が気に入ったと評価した。気に入ったお茶についての感想は、煎茶は美味しく伝統的であり、香駿やかぶせ茶は美味しく、健康に良いとの評価が高かった。ほうじ茶については伝統的であり、美味しい、品質が良い、健康に良い、スイーツに合うなどと様々な観点から高い評価が得られた。
- 5) 日頃に飲む飲料が韓国の学生ではコーヒーを、ベトナムの学生ではジュースを、タイの学生では水を飲む人の比率が高いもののお茶を飲む場合には緑茶が多かった。また、茶種のなかではほうじ茶の人気の高かったが、普段飲み慣れない日本茶のなかでの評価であり、今後はその要因解析なども進める必要がある。

##### 今後の展望：

今回はアンケートの回収率が非常に低く、国別の嗜好性を正確に把握できていないため、データを積み重ねるとともに、輸出が増加している欧米諸国にも同様なアンケートを広げたいと考えている。

(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；



**Tasting Method**

..... First enjoy the teas! .....

- Enter by reading the QR code found on each sample!  
(Each tea is different, so be careful!)
- Put the sample tea bag into your favorite cup, and pour in about 150cc of hot water.  
(We recommend doing so once the bubbling has stopped after boiling!)
- Wait about 1 minute.
- Answer the QR code questionnaire.

150 cc !  
90 °C !  
1 min !

..... Once you've tried all the samples... ..

Submit the final questionnaire using this QR code!

If you answer all of the questionnaires, you will receive an award certificate by email from the Japan Tea Export Promotion Council!

5 種のティーバッグとアンケート用紙

国別	台湾	韓国	ベトナム	日本	タイ	アメリカ
男性	1	41	1	3	11	2
女性	5	68	6	24	42	3
非回答				1	1	1
回答なし		3		14	1	
計	6	112	7	42	55	6

Q1. あなたは、いつもどのような飲料を飲んでいますか？

(ア.水 イ.お茶 (tea leafを使ったもの) ウ. コーヒー エ. ジュース オ. 炭酸飲料 カ.その他( ))

国別	台湾(%)	韓国(%)	ベトナム(%)	日本(%)	タイ(%)	アメリカ(%)
a.水	3 ( 50.0 )	44 ( 40.7 )	3 ( 42.9 )	5 ( 33.3 )	18 ( 33.3 )	2 ( 33.3 )
b.お茶	1 ( 16.7 )	6 ( 5.6 )		7 ( 46.7 )	10 ( 18.5 )	3 ( 50.0 )
c.コーヒー	1 ( 16.7 )	29 ( 26.9 )	1 ( 14.3 )	1 ( 6.7 )	10 ( 18.5 )	1 ( 16.7 )
d.ジュース		12 ( 11.1 )	3 ( 42.9 )		5 ( 9.3 )	
e.炭酸飲料	1 ( 16.7 )	16 ( 14.8 )		1 ( 6.7 )	10 ( 18.5 )	
f.その他		1 ( 0.9 )		1 ( 6.7 )	1 ( 1.9 )	

Q2. お茶は、主にどのような種類のを飲みますか？

(ア.緑茶 イ.紅茶 ウ.半発酵茶 (ウーロンスタイル) エ.発酵茶 (プーアールスタイル) オ. その他(

国別	台湾(%)	韓国(%)	ベトナム(%)	日本(%)	タイ(%)	アメリカ(%)
a.緑茶	3 ( 50.0 )	40 ( 38.1 )	3 ( 42.9 )	27 ( 65.9 )	40 ( 72.7 )	1 ( 16.7 )
b.紅茶		25 ( 23.8 )	1 ( 14.3 )	9 ( 22.0 )	5 ( 9.1 )	4 ( 66.7 )
c.半発酵茶	2 ( 33.3 )	5 ( 4.8 )	2 ( 28.6 )	3 ( 7.3 )	6 ( 10.9 )	
d.発酵茶(プーアールタイプ)		16 ( 15.2 )				
e.その他	1 ( 16.7 )	19 ( 18.1 )	1 ( 14.3 )	2 ( 4.9 )	4 ( 7.3 )	1 ( 16.7 )

Q7. あなたにとりお茶を飲む目的は何ですか？

(ア.美味しいから、イ.のどの渴きをいやせるから、ウ.リラックスするから、エ.健康にいいから、オ.美容にし

国別	台湾(%)	韓国(%)	ベトナム(%)	日本(%)	タイ(%)	アメリカ(%)
a.味が良いから	2 ( 33.3 )	31 ( 29.0 )	1 ( 14.3 )	14 ( 34.1 )	8 ( 14.5 )	3 ( 50.0 )
b.のどの渴きをいやすために		21 ( 19.6 )		6 ( 14.6 )	4 ( 7.3 )	1 ( 16.7 )
c.リラックスする	2 ( 33.3 )	36 ( 33.6 )	5 ( 71.4 )	10 ( 24.4 )	26 ( 47.3 )	2 ( 33.3 )
d.健康に良いから	2 ( 33.3 )	13 ( 12.1 )		4 ( 9.8 )	9 ( 16.4 )	
e.美容医良いから		3 ( 2.8 )	1 ( 14.3 )			
f. 習慣だから		1 ( 0.9 )		5 ( 12.2 )	6 ( 10.9 )	
g.その他		2 ( 1.9 )		2 ( 4.9 )	2 ( 3.6 )	

Q8. お茶を買うときは何を重視していますか？

(ア. 味 イ. 品質 ウ. 値段 エ. 量 オ. 安全性 カ. 有機かどうか キ. 産地 ク. パッケージデザ

国別	台湾(%)	韓国(%)	ベトナム(%)	日本(%)	タイ(%)	アメリカ(%)
a.味	4 ( 50.0 )	84 ( 54.5 )	5 ( 21.7 )	29 ( 65.9 )	40 ( 44.0 )	5 ( 38.5 )
b.品質	2 ( 25.0 )	26 ( 16.9 )	7 ( 30.4 )	4 ( 9.1 )	16 ( 17.6 )	1 ( 7.7 )
c.値段		13 ( 8.4 )	3 ( 13.0 )	6 ( 13.6 )	12 ( 13.2 )	3 ( 23.1 )
d.量		4 ( 2.6 )		1 ( 2.3 )	2 ( 2.2 )	1 ( 7.7 )
e.安全性	1 ( 12.5 )	7 ( 4.5 )	2 ( 8.7 )		7 ( 7.7 )	
f. 有機かどうか		6 ( 3.9 )	3 ( 13.0 )		6 ( 6.6 )	
g.産地		5 ( 3.2 )	1 ( 4.3 )			2 ( 15.4 )
h.パッケージデザイン		5 ( 3.2 )	2 ( 8.7 )	1 ( 2.3 )	4 ( 4.4 )	1 ( 7.7 )
i.その他	1 ( 12.5 )	4 ( 2.6 )		3 ( 6.8 )	4 ( 4.4 )	

BQ3. 日本茶についてどのように思いますか(複数選択)

(ア.美味しい イ.色がきれい ウ.安全である エ.品質が良い オ.ファッショナブル カ.スイーツに合う  
キ.料理にあう ク.健康に良い ケ.美容に良い コ.伝統的 コ.その他 ( ) )

国別	台湾(%)	韓国(%)	ベトナム(%)	日本(%)	タイ(%)	アメリカ(%)
a.美味しい	3 ( 16.7 )	27 ( 14.9 )	4 ( 15.4 )	13 ( 37.1 )	17 ( 21.3 )	2 ( 10.5 )
b.色がきれい	1 ( 5.6 )	17 ( 9.4 )	2 ( 7.7 )	2 ( 5.7 )	2 ( 2.5 )	2 ( 10.5 )
c.安全である	3 ( 16.7 )	3 ( 1.7 )	3 ( 11.5 )		5 ( 6.3 )	1 ( 5.3 )
d.品質が良い	2 ( 11.1 )	26 ( 14.4 )	4 ( 15.4 )		12 ( 15.0 )	3 ( 15.8 )
e.ファッショナブル		6 ( 3.3 )	1 ( 3.8 )		2 ( 2.5 )	
f. スイーツに合う	1 ( 5.6 )	21 ( 11.6 )	1 ( 3.8 )	4 ( 11.4 )	4 ( 5.0 )	1 ( 5.3 )
g.料理に合う	1 ( 5.6 )	6 ( 3.3 )		2 ( 5.7 )	1 ( 1.3 )	1 ( 5.3 )
h.健康に良い	4 ( 22.2 )	21 ( 11.6 )	5 ( 19.2 )	7 ( 20.0 )	15 ( 18.8 )	5 ( 26.3 )
i.美容に良い		9 ( 5.0 )	4 ( 15.4 )	3 ( 8.6 )	4 ( 5.0 )	
j.伝統的	3 ( 16.7 )	42 ( 23.2 )	2 ( 7.7 )	4 ( 11.4 )	15 ( 18.8 )	4 ( 21.1 )
k.その他		3 ( 1.7 )			3 ( 3.8 )	

BQ4. どのお茶を一番気に入りましたか？

国別	台湾(%)	韓国(%)	ベトナム(%)	日本(%)	タイ(%)	アメリカ(%)
a.普通煎茶	2 ( 33.3 )	9 ( 8.3 )	1 ( 20.0 )	2 ( 5.3 )	4 ( 7.4 )	2 ( 33.3 )
b.深蒸し煎茶		18 ( 16.7 )	2 ( 40.0 )	8 ( 21.1 )	6 ( 11.1 )	1 ( 16.7 )
c.香駿		11 ( 10.2 )	1 ( 20.0 )	6 ( 15.8 )	2 ( 3.7 )	1 ( 16.7 )
d.かぶせ茶	4 ( 66.7 )	1 ( 0.9 )		9 ( 23.7 )	4 ( 7.4 )	1 ( 16.7 )
e.ほうじ茶		69 ( 63.9 )	1 ( 20.0 )	13 ( 34.2 )	38 ( 70.4 )	1 ( 16.7 )

BQ3. 日本茶についてどのように思いますか(複数選択)

BQ4. どのお茶を一番気に入りましたか？

	a.普通煎茶	b.深蒸し煎茶	c.香駿	d.かぶせ茶	e.ほうじ茶
a.美味しい	5	10	7	10	32
b.色がきれい	3	4	5	2	11
c.安全である		4	1	4	5
d.品質が良い	4	9	2	3	28
e.ファッショナブル		5			5
f.スイーツに合う	3		2	4	21
g.料理に合う	1		2	3	5
h.健康に良い	2	11	7	7	24
i.美容に良い	2	3	3		11
j.伝統的	5	11	4	5	43
k.その他	2				4

	台湾	韓国	ベトナム	タイ	アメリカ	日本
どのような飲料を飲んでいるか		コーヒー	ジュース	水	お茶	お茶
お茶の種類は		緑茶	緑茶	緑茶	紅茶	緑茶
どの程度飲むか		1杯/週	1杯/週	1杯/週	1杯/日	3杯/日
お茶を飲む目的は	味が良い	リラックス	リラックス	リラックス	味が良い	味が良い
購入時の重視点は	味	味	品質、有機かどうか	味	味、値段	味が良い
日本茶の飲んだことがあるか	60%	23%	67%	78%	100%	100%
飲んだ場所	日本食レストラン	日本食レストラン	学校や会社	カフェ	家	家
日本茶の購入場所	スーパー			スーパー	日本食料理店	スーパー
日本茶の感想	健康に良い	伝統的、健康に良い	健康に良い	美味しい	健康に良い、伝統的	美味しい
どのお茶が一番好きか	かぶせ茶	ほうじ茶	深蒸し茶	ほうじ茶	普通煎茶	ほうじ茶

課題名：

#### (4) 茶の高付加価値化とマーケティング

##### 1) 緑茶や地域産品のマーケティングに関する研究

###### 1) 中日新聞 新茶特集 寄稿 (2022年4月17日)

###### 「産地の魅力で需要創造」

消費者調査結果をベースとして、静岡茶のマーケティングの方向性を提案した。高級・伝統・歴史の土俵で勝負をすれば、宇治茶が優位になるが、茶畑・産地など「地域の魅力」で勝負をすれば、静岡茶が優位になることを示した。

表：「静岡茶」「宇治茶」と聞いて思い浮かぶイメージは？

順位	静岡茶	宇治茶
1	美味しい	抹茶
2	有名	高級
3	茶畑	濃い
4	定番	伝統・歴史
5	産地	美味しい

###### 2) 中日新聞 全国お茶まつり特集 寄稿 (2022年11月18日)

###### 「需要創出 時代に合わせて進化を」

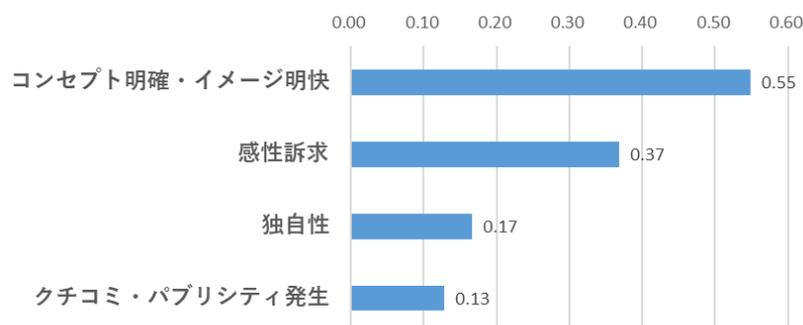
茶業界の不振の原因を、「茶業界が不振なのは、茶葉の消費支出の減少が原因だ」など消費者や外的な要因に帰属する意見を聞くことが多いが、このような“外的要因帰属”は業界の発展につながらないことを指摘した。茶業の発展のためには、内的要因を見直し、時代に合わせて進化をすることが不可欠である。

###### 3) 緑茶通信 (世界緑茶協会) 50号 寄稿

###### 「モノづくりを超えるブランドづくりの時代へ：アフターコロナに向けたブランド戦略」

日本のお茶は、品質が高く「モノづくり」では勝っている。課題は「ブランドづくり」である。ブランドはマーケティングにおける最強の武器となる。本稿では、どうすれば強いブランドが生まれるのか検討した。

図表：ブランド力に影響を与える要因



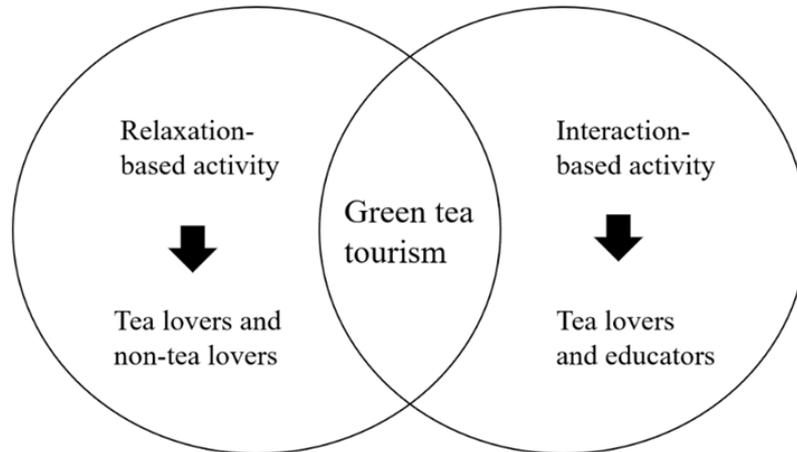
注) 数字は、標準化回帰係数。ここでは、「ブランド力」への相対的な影響力の大きさを示す。

#### 4) ティー・ツーリズムに関する論文

Kunihiko Iwasaki and Amnaj Khaokhrueamuang 「Marketing Tea Tourism Destinations」  
『The Routledge Handbook of Tea Tourism』Routledge, 2023 (ISBN : 9781032053233)

消費者データの分析をベースに、茶を活用した2つのタイプのツーリズムの方向性を示した。

Figure: Conceptual framework for marketing green tea tourism destinations



#### 5) フードツーリズムに関する論文

岩崎邦彦 「食による観光のブランドづくり」『食品と科学』第64巻第9号、2022年

本研究では、食を活用した地域のブランドづくりの方向性を検討した。消費者データの分析をベースとして、食による地域のブランドは、生産（モノづくり）と飲食サービス（コトづくり）の“掛け算”によって生まれることを示した。

図表：観光地 + 「 」 = 満足

順位	キーワード	出現頻度
1	美味しい	141
2	食事	126
3	温泉	102
4	グルメ	77
5	料理・ご飯	53
6	食べ物・食	43
7	京都	42
8	北海道	34
9	沖縄	33
10	景色	20

(担当：茶学総合研究センター 岩崎邦彦)

課題名：

## (4) 茶の高付加価値化とマーケティング

### 2) 茶浸出液残渣（茶殻）を用いた乳酸発酵機能性食品の検討

---

研究の目的：

茶の消費量の増大に伴い、飲用後の茶浸出液残渣（茶殻）の有効活用も検討され、多くの茶殻配合製品が開発されている。また、茶殻には抽出されなかった多くの成分が残存していることが報告されていることから、本研究では、茶殻の有効活用として、乳酸発酵による機能性食品の開発を試みた。さらに、その抗酸化作用について検討した。

研究方法：

- 1) 普通煎茶を 90℃のお湯で 1 分間抽出した茶殻を 1 煎後の試料とし、同様の操作を繰り返して行い、5 煎後と 10 煎後の試料を作製した。
- 2) 凍結乾燥処理後の粉末 5 g に水道水 100 mL を加え、*Lactococcus lactis subsp. cremoris* (*L. cremoris*) (約  $1 \times 10^6$  個) を植菌後、混和して嫌気条件下、25℃の暗所で発酵させた
- 3) 発酵 1, 3, 7, 14 日目の浸出液を pH 測定によって発酵状態を調べた。  
機能性食品の評価の指標となる抗酸化活性の測定を発酵後の茶殻の浸出液と茶殻（茶葉部分）を用いて行った。測定方法には安定なラジカルである DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) 溶液に試料を加え、反応後の DPPH の量を吸光度法（波長 520 nm）によって求め DPPH ラジカルの消去率を抗酸化活性とした。

主な研究成果：

- 1) 乳酸発酵 1 週間では、5 煎後、10 煎後の浸出液の pH は、1 煎後の茶殻の浸出液および普通煎茶の浸出液に比べて顕著に低下し、乳酸発酵が進行していることを示した。
- 2) 発酵 2 週間で、すべての試料の浸出液は pH 4 以下となったことから、茶殻によって発酵進度に違いがあることがわかった。この結果は、乳酸発酵を阻害するカテキン量が影響していると思われた。
- 3) 多くの成分が溶出した 5 煎、10 煎後の茶殻に、乳酸発酵をするための栄養源が保持されていることが示唆された。
- 4) 発酵 1 週間後の抗酸化活性の測定で、茶殻とその浸出液の抗酸化活性が確認され、10 煎後の浸出液にも抗酸化作用があることがわかった。

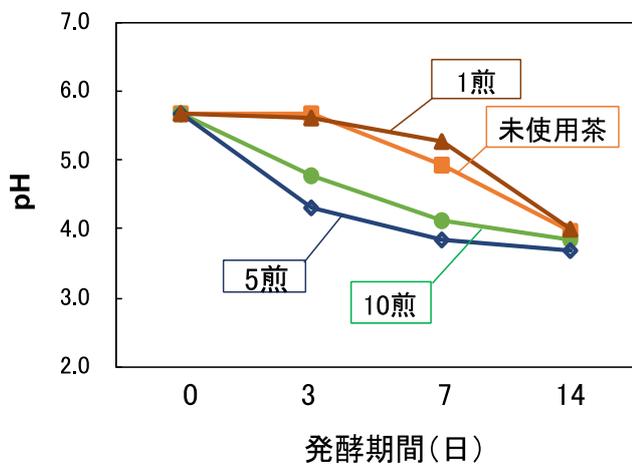
以上の結果から、飲用後の茶殻は乳酸発酵に有用であり、茶葉だけでなく浸出液にも抗酸化活性があることから、浸出液に生体に有用な成分が含まれている可能性が示唆された。

今後の展望

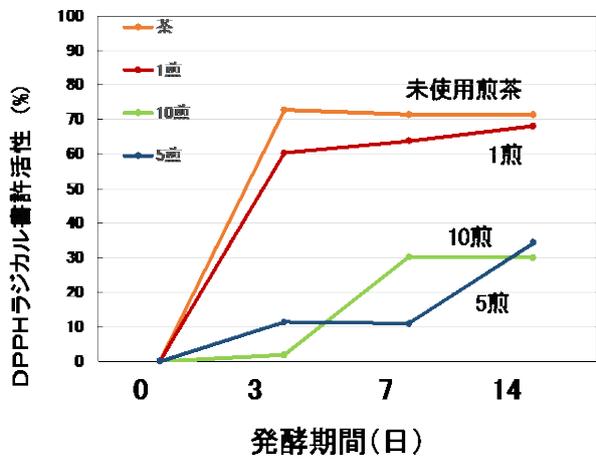
乳酸発酵の代謝産物には生理活性作用があることが報告され、乳酸菌の健康効果が注目を集めていることから、さらに茶殻の乳酸発酵浸出液の成分と生理作用を検討し、機能性食品としての応用を目指したい。

(担当：茶学総合研究センター 斎藤貴江子)

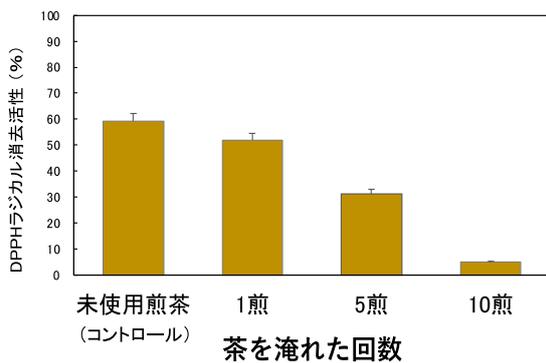
## 主要な成果



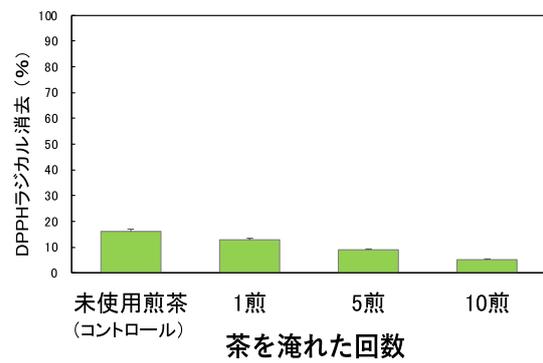
乳酸発酵中の浸出液の pH 変化



茶殻浸出液の抗酸化活性の変化



乳酸発酵 1 週間後の茶殻浸出液の抗酸化活性



乳酸発酵 1 週間後の茶殻の抗酸化活性

- 浸出液は茶殻よりも強い抗酸化活性を示した.
- 10 煎後の滲出液に抗酸化活性が確認された.

課題名：

## (4) 茶の高付加価値化とマーケティング

### 3) 国内における抹茶(碾茶)生産の推移と科学的特性

---

#### 研究の目的：

最近の世界的な抹茶ブームにより、中国、韓国、ベトナムなど外国産の抹茶も数多く出回るとともに食品加工用を始めミント抹茶や紅茶抹茶など、各種各様に抹茶の名称がつけられて販売されている。現状での抹茶の普及状況についてはあまりにももの不透明さに消費者の混乱を招くものも多く、国際的にも抹茶の定義づけが求められている。

そこで、抹茶の原料となる碾茶の生産技術の推移を辿り、次に国内外で販売されている抹茶及び碾茶のなかで生産時期が明確な抹茶の粒度や色などの物理的特性や化学成分などを解析し、現在普及している抹茶に比較し、科学的特性の実態を明らかにすることを目的とした。

#### 研究の手法：

抹茶の原料となる碾茶の生産技術の推移を被覆や施肥量などの観点から辿り、次に国内外で販売されている生産時期が明確な抹茶の粒度や色などの物理的特性や化学成分などを解析し、国内外で市販されている抹茶の実態を推察する。

#### 主な研究成果：

- 1) 抹茶の原料である碾茶の生産量は、和食人気や健康志向の高まりなどからスーパーフードとして世界中の関心事であり、日本茶輸出の牽引役ともなっている。
- 2) 煎茶用の品種として‘やぶきた’やその他の優良品種の普及により、昭和 30~40 年代に急激に在来種から品種に生産が変化してきた。抹茶においても同様に、これまで茶道用の抹茶を生産するため、覆い下栽培技術や施肥管理技術はもとより碾茶生産向きの、いわゆる被覆適性に富んだ品種が育成され、抹茶の収量性や品質が向上してきた。
- 3) 国内外から購入した抹茶の科学的特性を調査し、概して粒度分布は国内で購入した日本産は一山型のタイプ A を示し、海外で販売される日本産では「なで肩型」のタイプ C および二山型のタイプ D が多く、外国産ではタイプ D が多かった。茶期別では一番茶期のものは全てタイプ A であるが、二番茶期以降にはその比率が低下した。
- 4) 価格別測色値の h 値は国内販売の日本産に比べ海外販売のものは全体的に低く、特に外国産のものは著しく低いこと。この傾向は a\* 値でも同様であり、h 値や a\* と相関の高い A664(吸光度)でも同傾向であること。秋冬番茶期のものは外国産に近いものもあった。
- 5) 化学成分的にもテアニン含量や EGCG/EGC 比率も同様な傾向であり、これらの特性を把握することにより抹茶の品質特性を評価することが可能と考えられた。

#### 今後の展望：

現在、ISO では抹茶の定義について検討しているが、抹茶は国際マーケットの中で関心を高めている茶種であり、日本茶文化を代表するものでもあるため抹茶の科学的特性をさらに明確にし定義づけの一助としたい。

(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；

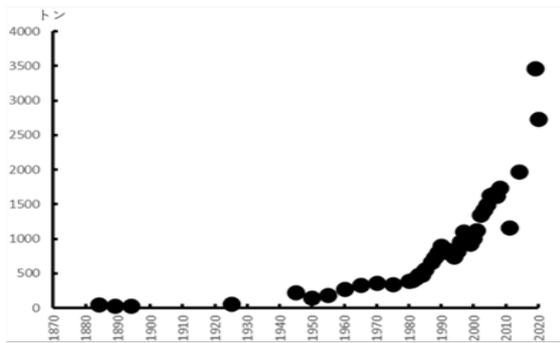


図1 国内外における碾茶生産量の推移

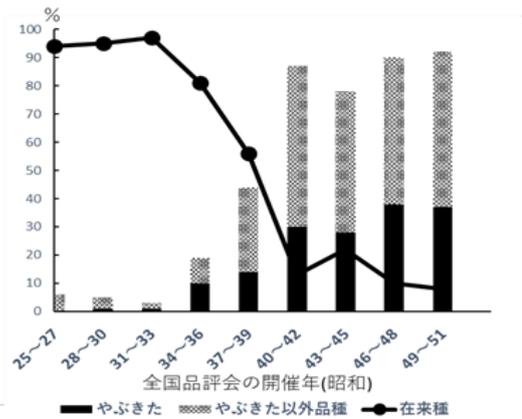


図2 全国茶品評会碾茶の部出品茶数の推移

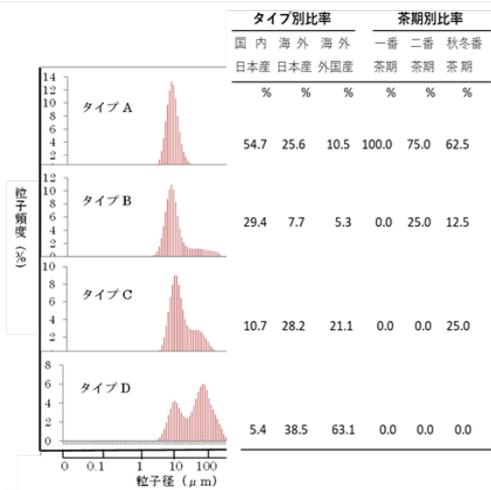


図3 国内外及び茶期別抹茶の粒度タイプ別比率

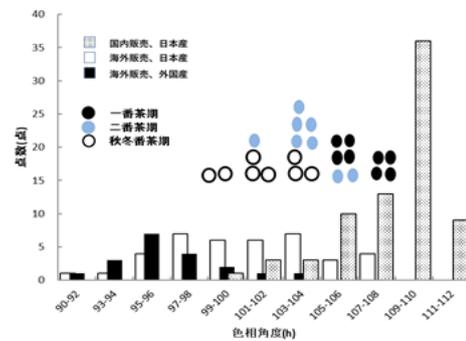


図4 国内外から購入した抹茶及び茶期別抹茶の色相(h)角度

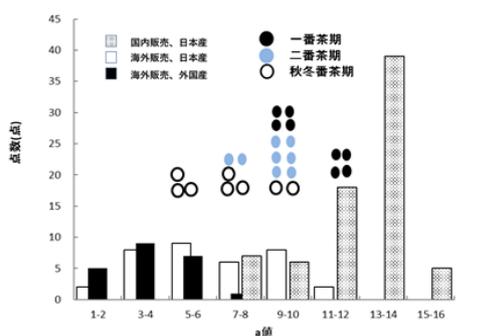


図5 国内外から購入した抹茶及び茶期別抹茶の a\*値

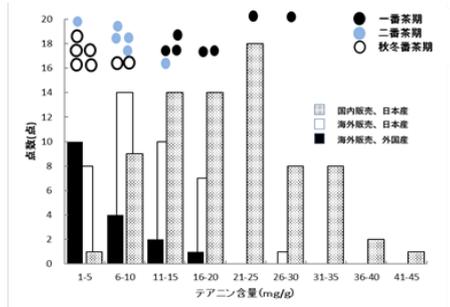


図6 国内外から購入した抹茶と茶期別抹茶のテアニン含量

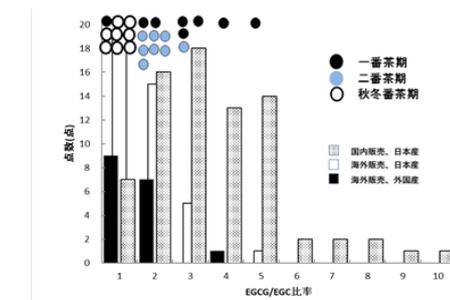


図7 国内外から購入した抹茶と茶期別抹茶のEGCG/EGC比率

表1 化学成分を主体とした判別分析結果

判別結果	予測値			判別の中率	
	国内日本産	海外日本産	海外外国産		
観測値	国内販売日本産	73	2	0	97.33%
	海外販売日本産	0	37	5	88.10%
	海外販売外国産	0	4	15	78.95%
			全体		91.91%

## (4) 茶の高付加価値化とマーケティング

### 4) 茶草場農法茶の知名度向上のための情報発信ツールの作成

---

#### 研究の目的

世界農業遺産「静岡の茶草場農法」に関し、消費者の世界農業遺産に対する意識や静岡の茶草場農法茶の購買行動を多角的に評価していくことで、「静岡の茶草場農法」の価値を付加した販売が可能な新たなルートを開拓し、農法実践者の所得向上に貢献するため、学術的な裏付けを伴う調査を行うとともに消費拡大のための方策を検討することを目的とする。

#### 研究の手法

昨年度の Web によるアンケート調査の結果、東京はもとより静岡県内でも茶草場農法について知らない消費者が多かった。そこで、教育の現場のなかでも SDG s 学習が行われている小学生を対象に静岡の茶草場農法に関するパンフレットを作成し配布することとした。

#### 主な研究成果

- 1) 世界農業遺産や茶草場農法について、昨年度の Web アンケート調査を行った結果、茶草場農法について詳しく説明できる消費者は7%程度と少なかった。また、名前を知っている人は静岡でも25%程度しかなく、東京では15%程度と知名度が低く、周知度を高めるために情報拡散の必要性が強く感じられた。
- 2) 最近、小学校でもSDG s についての学びが始まり、特に地元の産業とSDG s とのかかわりには関心が高まっていることから、まずは静岡の茶草場農法を行っている市町の小学生を対象に広報パンフレットを3,000部作製し、配布した。
- 3) パンフレットでは、B<sub>5</sub>版8ページで世界農業遺産や静岡の茶草場農法についての内容説明にはじまり、茶草場農法の特徴を紹介した。
- 4) また、茶草場農法を実践している地区とその里山の風景や生物多様性についても写真を駆使し、掲載した。
- 5) さらに、茶草場農法により生産されたお茶の淹れ方を紹介するとともに、最終ページには「めざせ！茶草場王」として7問のクイズが愉しめるように工夫した。

#### 今後の展望

まずは紙媒体のパンフレットを作製したが、今後はPDF化し誰でもが手に入れることができるようにするとともにSNS上で扱いやすくなるような工夫もしていく予定である。

主要な成果

パンフレットの一部抜粋

えっ!!

# 世界農業遺産 「静岡の茶草場農法」

(せかいのうぎょういさん しずおかのちゃくさばのうほう)

...って、いったい  
なんだ??!

お鳥、国は、世界農業遺産「静岡の茶草場農法」推進協議会、静岡わび農業遺産推進委員会、Dogout、マイクログラフ「i4Dポイント」導入3Dモデル、いらすとや、AC、photoAC、いらすとや、Google Earth より引用しました。

ちょっと 難しいから「静岡の茶草場農法」を例にあげて、説明してみようね。これは、静岡県の掛川市、菊川市、島田市、牧之原市、川根本町で行われているよ。

「茶草場農法」というのは、毎年、秋～冬の間に一度、茶草場と呼ばれる茶園の周りがある草地から、①スキヤササなどの草を刈ってきて、②乾燥させて、③茶園に敷きつめる、という伝統農法なんだ。昔は、あちらこちらで、こういった草地が見られたけど、最近は大いぶ減ってしまって、今でも草地の草を利用するのは珍しいんだよ。

①茶草場のスキヤササを刈って...  
②束ねて乾燥させて...  
③うねとうねの間に敷きつめる。

ふ〜ん...。ずいぶん、手間をかけているんだね。なんで、茶園に草を敷くのかな?

「茶草場」は、草刈りなどをすることで、人によって適度に管理された草地で、「半自然草地」と言います。

ちょっと 豆知識

世界農業遺産 (GIAHS: Globally Important Agricultural Heritage Systems) は、2022年8月現在、世界22か国で67地域が認定されています。日本では、13地域が認定されていて、そのうち、静岡県には「静岡の茶草場農法 (平成25年5月認定)」と「静岡水わさびの伝統栽培 (平成30年3月認定)」の2つあります。

茶草場の周りの景色も、すてきでしょう! ぜひ、見てもらいたいな。こういった里山の風景も、世界農業遺産の大事なポイントだよ。

川根本町 久野脇地区  
掛川市 東山区  
川根本町 三津間集落  
菊川地区 茶草場  
島田市 田原海運石炭蔵菊川坂  
牧之原市 布引原地区  
掛川市 倉沢の棚田「千恒 (せんがまち)」

茶草場の大きな「茶」文字  
一面に広がる広大な茶園  
棚田の一部は茶草場として利用されています。

わあ!! きれいだね〜! 行ってみたいなあ〜!

ちょっと 豆知識

掛川市粟ヶ岳に見える大きな「茶」文字は、昭和7年に、地元の村民と茶業組合の人たちの提案で、東山のお茶をPRするために作られました。最初は松を植えていましたが、マツクイムシの被害のため、ヒノキに植え替えられました。1辺が130mくらいある大きな文字です。

# めざせ! 茶草場王

ちゃくさば 茶草場を極めたキミなら、解けるはず!!

Q1. 世界農業遺産は、ユネスコが認定する。  
A. そのとおりだ! B. いやちがう!!

Q2. 静岡の茶草場農法では、刈ったスキヤササを束ねて乾燥させてから茶畑に敷きつめる。  
A. そのとおりだ! B. いやちがう!!

Q3. 静岡の茶草場農法には、静岡県の牧之原市や島田市が入っている。  
A. そのとおりだ! B. いやちがう!!

Q4. 静岡の茶草場農法の茶草場で見られる「カケガワフキバッタ」は、羽があるのに飛べない。  
A. そのとおりだ! B. いやちがう!!

Q5. 掛川市の粟ヶ岳の斜面にある大きな「茶」文字は、世界農業遺産に認定された記念に作られた。  
A. そのとおりだ! B. いやちがう!!

Q6. お茶をおいしくいれるポイントは、少し冷ましたお湯で、ゆすらないことだ。  
A. そのとおりだ! B. いやちがう!!

Q7. 茶草場農法で作られたお茶には、のマークがついている。  
A. そのとおりだ! B. いやちがう!!

## (4) 茶の高付加価値化とマーケティング

### 5) 茶草場農法における CO<sub>2</sub> の貯留と排出の見える化について

---

#### 研究の目的

地球温暖化が進行する中で、世界的に「低炭素社会を実現する」具体的な取り組みの推進が求められている。そこで、世界農業遺産であり、一般の畑地に比較して CO<sub>2</sub> 貯留量が多いことも知られている茶草場農法を取り上げ、CO<sub>2</sub> の吸収・排出量を定量化し、みえる化することを目的とした。

#### 研究の手法

茶草場農法下における茶業経営を「茶園」「茶草の投入」「茶生産」「茶加工」の大きな四つのイベントリーに分け、これまでの知見と実態調査をもとに CO<sub>2</sub> 吸収量・排出量を算定する。

#### 主な研究成果

- 1) 茶樹の CO<sub>2</sub> 吸収量は、樹齢が若い時ほど多いが、樹齢が大きくなるに従い整せん枝残量は増加する。落葉や土壌有機物は樹齢により大きな変化はないが、茶園の CO<sub>2</sub> 貯留量は年々増加し樹齢 50 年生の茶園では 23,907 kg/10a になることが推定される。
- 2) 成木茶園では、全国や静岡県平均では年間 1,700 kg/10a 程度の収穫量で CO<sub>2</sub> 貯留量は 770 kg/10a 程度となる。一方、掛川市の茶草場農法茶園では収穫回数が異なるものの CO<sub>2</sub> 貯留量は 1,000 kg~1,200 kg/10a と年間合計では静岡県や全国平均よりも高かった。
- 3) 先行調査では、畑地土壌では 2.3t/10a、茶草無施用茶園では 9.9t/10a、茶草を継続的に施用している茶園では 24.5t/10a の CO<sub>2</sub> 貯留量が報告されている。
- 4) 茶草を 683 kg 施用した場合の CO<sub>2</sub> 貯留量は 446 kg/10a と推定される。今回の実態調査でも 400~683kg/10a の茶草が施用されていることから、CO<sub>2</sub> 貯留量は 261~445 kg/10a と推測された。茶草の生産による 10a 当たりの CO<sub>2</sub> 排出量は刈り取りで 3~6 kg、運搬で 2~45 kg、調整で 1.0~3.6kg 程度となる。
- 5) 茶の生産では、生葉の運搬や茶園巡回へのウエイトが高く摘採における CO<sub>2</sub> 排出量は 20~50 kg/10a、全体に占めるウエイトは 10~30% 程度であり、茶園管理から発生する CO<sub>2</sub> 排出量は 150~300 kg/10a 程度と推測された。
- 6) 年間の生葉収穫量を 2,500 kg 程度とすれば、製茶工程に伴う CO<sub>2</sub> 排出量は 1,275~1,525 kg/10a 程度と推定される。
- 7) CO<sub>2</sub> の貯留は主に毎年度茶樹により吸収・蓄積された整せん枝残渣や茶草が蓄積した土壌有機物である。この大きな CO<sub>2</sub> プールに対して、排出は茶の生産管理や茶工場からの CO<sub>2</sub> が大きな要因となっている。さらに、CO<sub>2</sub> に比較して 298 倍もの温室効果ガスの亜酸化窒素 (N<sub>2</sub>O) の排出も施肥に伴い発生することは見逃せない。しかしながら、これらを配慮しても茶園では 10,000~20,000 kg/10a もの CO<sub>2</sub> の貯留が見られることは茶園のカーボンオフセットに対する大きな力になりえるものと考えられる。

#### 今後の展望

今後さらなる CO<sub>2</sub> 削減を意識した取り組みとしての窒素肥料と製茶工場における CO<sub>2</sub> 削減対策について検討するとともに、生産から加工における実態データの積み重ねを行う。

(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

表 1 茶樹の CO<sub>2</sub> 吸収量 kg/10a

年生	落葉	樹体	粗大有機物	土壤有機物	炭素吸収量
～5年	73.3	451-598	73.3	271.3	763-928
10年	73.3	322.7	18.3	271.3	608.7
20年	73.3	168.7	0.7	271.3	440.0
30年	73.3	95.3		271.3	366.7
50年	73.3	36.7		271.3	304.3

※樹体 = 茶樹地上部 + 地下部の合計

※炭素吸収量 = 樹体と土壤の有機物の合計

表 2 茶園の CO<sub>2</sub> 貯留量 kg/10a

年生	炭素貯留量
～5年	<b>4,510</b>
10年	<b>8,067</b>
20年	<b>13,273</b>
30年	<b>17,307</b>
50年	<b>23,907</b>

※茶樹樹体と土壤有機物を合わせた炭素貯留量

表 3 10a 当たり収穫量(kg)と CO<sub>2</sub> 貯留量

	一番茶	二番茶	三番茶	秋冬番茶	合計
<b>生産者A</b>	<b>437.9</b>	<b>846.9</b>	<b>584.7</b>	<b>548.7</b>	<b>2418.1</b>
炭素量kg/10a	210.2	406.5	280.6	263.4	1160.7
CO <sub>2</sub> 量kg/10a	192.7	372.6	257.2	241.4	<b>1063.9</b>
<b>生産者B</b>	<b>681.0</b>	<b>1015.9</b>	<b>319.1</b>	<b>716.8</b>	<b>2732.9</b>
炭素量kg/10a	326.9	487.6	153.2	344.1	1311.8
CO <sub>2</sub> 量kg/10a	299.7	447.0	140.4	315.4	<b>1202.5</b>
<b>生産者C</b>	<b>668.7</b>	<b>688.2</b>		<b>866.8</b>	<b>2223.7</b>
炭素量kg/10a	321.0	330.3	0.0	416.1	1067.4
CO <sub>2</sub> 量kg/10a	294.2	302.8	0.0	381.4	<b>978.4</b>
<b>静岡県平均(平28)</b>	<b>373</b>	<b>445</b>	<b>477</b>	<b>449</b>	<b>1744.0</b>
炭素量kg/10a	179.0	213.6	229.0	215.5	837.1
CO <sub>2</sub> 量kg/10a	164.1	195.8	209.9	197.6	<b>767.4</b>
<b>全国平均(平28)</b>	<b>431</b>	<b>453</b>	<b>487</b>	<b>420</b>	<b>1791.0</b>
炭素量kg/10a	206.9	217.4	233.8	201.6	859.7
CO <sub>2</sub> 量kg/10a	189.6	199.3	214.3	184.8	<b>788.0</b>

※新芽の含水率は一律75%とした。

※生産者によっては一番茶摘採後に更新する茶園も多く、各茶期に摘採された茶園の10a当たり収量の平均と年間の全茶園面積を10a当たり収量に換算した合計収量とは一致しない



図1 茶園における CO<sub>2</sub> の貯留量の推定

表4 茶草場農法実践茶園の実態

	認定者数	農家戸数	茶園面積	認定茶草場面積
	戸	戸	a	a
掛川市	32	193	53,876	24,222
菊川市	21	145	24,955	7,215
島田市	14	47	12,939	3,816
牧之原市	11	19	8,433	1,459
川根本町	3	3	388	109
<b>計</b>	<b>81</b>	<b>407</b>	<b>100,591</b>	<b>36,821</b>

表5 今回の調査による茶草施用実践者の施用量

	10a 当たり施用量	炭素率	CO <sub>2</sub> 貯留量
	kg	%	kg/10a
生産者A	400	44.49	445.67
生産者B	683	44.49	313.21
生産者C	480	44.49	

※茶草の水分量は60%とした

表6 茶草施用に係る CO<sub>2</sub>排出量 (kg/10a)

	機械名	回数 <sup>1)</sup>	出力	面積	時間	燃料の種類	燃料消費	10a 当たり	10a 当たり
			k W	a			量	り燃料	CO <sub>2</sub> 排出量
					hr		L		
刈取り	生産者A	草刈り機	32 1.5ps	369	192	混合ガソリン	50	1.36	3.146
	生産者B			195	104	混合ガソリン	52	2.67	6.191
	生産者C			200	210	混合ガソリン	25	1.25	2.902
運搬	生産者A	トラック	33 100ps	369	15	軽油	30	0.81	2.129
	生産者B	ダンプ	48	195		軽油	144	7.38	19.342
	生産者B	トラック	34	195		ガソリン	170	8.72	20.240
	生産者B	軽トラ	26	195		ガソリン	56	2.87	6.667
	生産者C	トラック		200		軽油	60	3.00	7.858
	生産者C	軽トラ		200		ガソリン	40	2.00	4.643
調整	生産者A	粉碎機?	15 5ps	369	45	軽油	15	0.41	1.065
	生産者B			195	90	軽油	27	1.38	3.627
	生産者C			195	48	ガソリン	25	1.28	2.976

表7 生産者Cにおける年間のプロセス、インプット、アウトプット及びCO<sub>2</sub>排出量

	機械名	面積	時間	燃料の種類	燃料消費	10a 当たり	10a 当たり	10a 当たり	
					量	り燃料消費	りCO <sub>2</sub> 排出	りCO <sub>2</sub> 排出	
		a	hr		L	kg/10a	kg/10a	kg/10a	
施肥	肥料散布機	340.6	196	ガソリン	35	1.03	2.386	2.386	
耕うん	カルチ	340.6	68	混合ガソリン	70	2.06	4.771	4.771	
整枝	乗用摘採機	340.6	102	軽油	150	4.40	11.535	11.535	
	乗用摘採機	221	33	軽油	70	3.17	0.830		
せん枝 <sup>*</sup>	乗用摘採機	23	5	軽油	10	4.35	1.139	5.710	
	乗用摘採機	28	20	軽油	40	14.29	3.742		
摘採	乗用摘採機	358.6	54	軽油	100	2.79	7.304		
	乗用摘採機	334.6	51	軽油	90	2.69	7.045	21.811	
	乗用摘採機	368.6	56	軽油	105	2.85	7.461		
生葉運搬	軽トラック	368.6	35	ガソリン	200	5.43	12.597	12.597	
防除	動噴	368.6	168	軽油	70	1.90	4.974	4.974	
防霜	防霜ファン	340.6		電気kw	1882	55.26	30.667	30.667	
茶園巡回	軽トラック	368.6		ガソリン	1256	34.07	79.110	79.110	
機械の運搬	トラック	368.6		軽油	979	26.56	69.567	69.567	
※せん枝面積は10%として計算した							243.129	243.129	

表8 現地製茶工場 C事例

		平成27年		平成28年		平成29年		平成30年		令和元年	
		生葉・荒茶1kg当たり 重油使用量CO2排出量		生葉・荒茶1kg当たり 重油使用量CO2排出量		生葉・荒茶1kg当たり 重油使用量CO2排出量		生葉・荒茶1kg当たり 重油使用量CO2排出量		生葉・荒茶1kg当たり 重油使用量CO2排出量	
		l/kg	kg/kg								
一茶	生葉 (kg)	0.267	0.722	0.232	0.628	0.251	0.681	0.220	0.597	0.314	0.852
	荒茶 (kg)	1.282	3.473	1.142	3.093	1.190	3.224	0.986	2.673	1.382	3.744
二茶	生葉 (kg)	0.242	0.657	0.222	0.601	0.214	0.579	0.157	0.426	0.180	0.487
	荒茶 (kg)	1.104	2.992	0.963	2.608	0.875	2.370	0.673	1.822	0.787	2.134
三茶	生葉 (kg)	0.183	0.497	0.179	0.484	0.159	0.431	0.179	0.485	0.186	0.503
	荒茶 (kg)	0.740	2.005	0.723	1.960	0.666	1.805	0.693	1.878	0.760	2.058
秋冬番茶	生葉 (kg)	0.160	0.434	0.190	0.516	0.164	0.444	0.186	0.503	0.201	0.544
	荒茶 (kg)	0.557	1.509	0.664	1.799	0.526	1.425	0.614	1.664	0.652	1.767
合計	生葉 (kg)	0.218	0.591	0.209	0.567	0.201	0.545	0.190	0.515	0.226	0.611
	荒茶 (kg)	0.905	2.454	0.858	2.325	0.784	2.124	0.750	2.032	0.888	2.407



茶草場農法茶園での生産から製茶工程における10a当たりCO<sub>2</sub>の吸収と排出(kg/10a)

CO <sub>2</sub> の吸収・排出	茶園におけるCO <sub>2</sub>	茶草施用によるCO <sub>2</sub>	茶生産管理上のCO <sub>2</sub>	製茶工場におけるCO <sub>2</sub>	推計(合計)
吸収量	14,000~25,000	260~450			14,260~25,450
排出量		6~56	150~240 1,387(亜酸化窒素)	1,300~1,500	2,843~ 3,183

※茶園の樹齢は30~50年生。年間の収穫量は2,000kg/10aとした。

※荒茶製造工程は、一番茶、二番茶、秋冬番茶の3回とし、生葉換算でCO<sub>2</sub>を計算した。