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!!

平成 26 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　メンバー

センター長	中村順行(特任教授)
副センター長	下位香代子(教授)
センター研究員	小林裕和(教授)、岩崎邦彦(教授)、海野けい子(准教授)、 斎藤貴江子(助教)、陽東藍(産学連携室職員)
センター客員研究員	伊勢村護(客員教授)、佐野満昭(客員教授)、今井伸二郎(客員教授)、

平成 27 年３月

茶学総合研究センター　実績報告書　　目　次

平成 26 年度実施状況

１．研究実績 1

（１）緑茶の機能性及び疫学に関する研究

1）緑茶の抗ストレス性などの解明

① 緑茶の香りの機能性 1

② 玉露による抗ストレス性作用の検証 3

③ 低カフェイン緑茶によるストレス軽減効果 5

2）緑茶の様々な機能性の解明に関する研究

① 緑茶抽出物の放射線防護効果に関する研究 7

② 茶の根の抽出物が老化ラットの脳機能を改善する効果について 9

③ 低カフェイン茶を用いた後発酵茶の開発と抗肥満効果について 11

④ 脳の老化抑制作用における緑茶カテキン分子の違いに関する検討 13

（２）茶学教育と人材育成

1）セミナーの開催

① 日本茶の海外輸出戦略セミナーの開催 15

② 経営能力向上セミナーなどの開催 17

2）人材の育成

① 茶学入門 19

（３）茶葉及び茶飲料の嗜好特性の解明

1）白葉茶の味覚特性の解明 21

2）差別化商品の開発　～低カフェイン茶の作製～

① 熱水シャワー方式によるカフェインの溶出特性 23

② 熱水シャワー方式による残留農薬の削減効果 25

（４）茶の高付加価値化とマーケティング

1）茶の高付加価値化

① カテキン耐性乳酸菌を用いた後発酵茶を素材とした食品群の商品化 27

② 国内需要向け茶の経営戦略の構築 29

2）緑茶のマーケティングによる需要拡大

① 海外輸出対応型茶のマーケティング戦略 31

② 米国の緑茶市場と日本茶のポジショニング 35

③ 米国における日本茶のＳＷＯＴ解析 39

２．資料編 41

（１）静岡発!!　白葉茶の開発 41

（２）セミナー関係資料
1）静岡茶の方向 54
2）日本茶のこれから!!!　新しい時代への茶の可能性と効能最前線 60
3）美味しく体に良いお茶 71
4）静岡(伊豆)の地域資源を活かせ 80
5）拡大しつつある輸出茶と生産現場での対応 89
6）茶の生産・加工 94
7）変化する茶業と茶消費の創造・確保のために 102
8）世界に広まる日本茶 108
9）日本茶輸出のための生産と今後の方向 114

（３）緑茶のおいしさと効能　～高香味発揚茶(香気)～ 119
（４）海外市場に対応した粉末茶のマーケティング戦略の構築 123
（５）機能性成分制御型高齢者向け緑茶の開発(途中経過報告) 165
（６）後発酵茶を活用した食用発酵茶の開発 178

３．業績一覧 192

４．新聞記事一覧 196

課題名：

（１）緑茶の機能性及び疫学に関する研究

1）緑茶の抗ストレス作用などの解明

① 緑茶の香りの機能性

研究の目的：

これまで緑茶の効能には、食物を口に入れて消化吸収してからの機能性に関する研究と、嚥下するまたは摂取する前、すなわち食品の香り、色など食品の特徴やそれに関する情報がもたらす機能性に関する研究がある。五感栄養学の観点では摂取する前や摂取時の食品の香りや色、味、食感、それにより惹起される好き嫌いや、食品に関する知識などの情報に基づく機能性の解析も行われるようになった。われわれは、香気成分が２～３倍あるいはそれ以上に多く含まれる 2 種類の高香味発揚茶（香駿と香寿）の香りをテストサンプルとして、香サンプル摂取後の気分の改善や、精神ストレスの軽減効果、記憶などの脳機能効果について、アンケート調査による主観評価と同時に、単純計算や記憶タスクの作業成績、そして情動、記憶を司る脳活動を測定することにより、高香味発揚茶の香り刺激による脳神経活動と精神タスクへの影響を解明し、抗ストレス、リラックス効果などについて検討した。

研究の手法：

生理的計測に用いた指標として背景脳波を測定した。背景脳波（EEG）は脳活動で生じる電気変化を捉え、覚醒度や集中度、情動変化を評価する。心理的計測では、主観評価（視覚的アナログ尺度：VAS）と気分プロフィール検査（POMS）を取り入れた。VAS は特定の感覚や感情の強度を評価する際に用いられる手法で、気分状態を評価するために用いた。POMS は気分状態を緊張・抑うつ・怒り・活気・疲労・混乱の 6 因子を測定し、総合気分障害（TMD）の評価もできる。

精神的ストレス負荷として、一桁の数字同志の足し算と引き算を繰り返す単純計算タスクと、ヒトの顔写真と名前をセットで記憶する記憶タスクを用いた。単純計算や記憶タスクの作業成績をタスクパフォーマンスとして解析に用いた。

サンプルは香駿と香寿を用い、対照サンプルとしてお湯の香りを使用した。すべての被験者が 3 サンプルをランダムに摂取してもらうクロスオーバーデザインを用いた。

被験者は男女学生 28 名が一人ずつ実験に参加した。香りサンプル提示前後に脳波、主観評価を採取し、ストレス負荷の計算タスク、記憶タスクを遂行させた。

主な研究成果：

１）茶香サンプル摂取後の主観評価 VAS の結果から、香寿が香駿より馴染みがあり、美味しそう・好きである傾向が見られた（図 1 左参照）。

２）脳波の結果からは、香寿摂取時の右前頭部 β 1 帯域活動の低減が見られた（図 1 右参照）。

３）記憶タスクの成績からも、香り摂取直後のタスクで香駿試行時よりも香寿試行条件で良い成績が示された（図 2 参照）。

４）香りの官能刺激が生理的心理的情動反応を誘発し、更にその直後の精神タスクの作業成績にも影響を及ぼすことが示唆された。

今後の展望：

今後の研究で香りの種類や、匂いの強さなどの摂取条件を増やし、摂取する環境、被験者の年齢層、地域、民族などのバリエーションを検討項目に取り入れることで、更なる茶香の効果が解明されることを期待したい。

（担当：茶学総合研究センター　客員研究員　陽東 藍）

主要な成果：

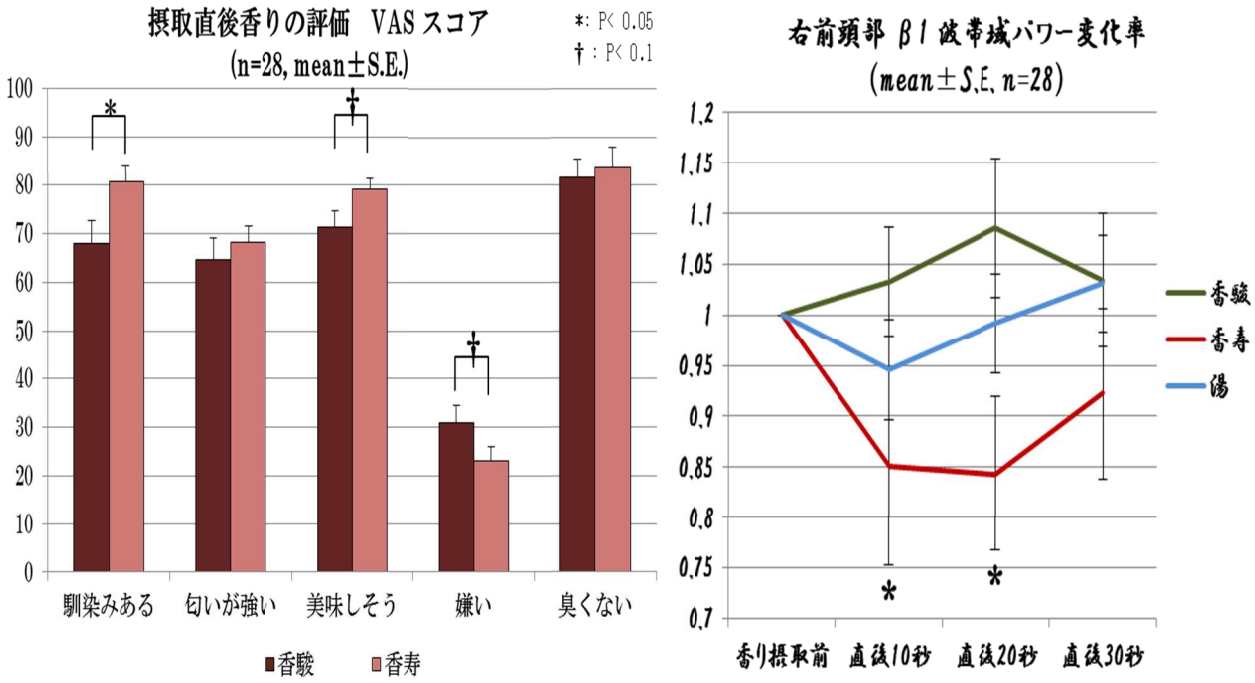


図１　サンプル摂取後 VAS 得点(左)及びサンプル摂取後脳波活動変化（右）

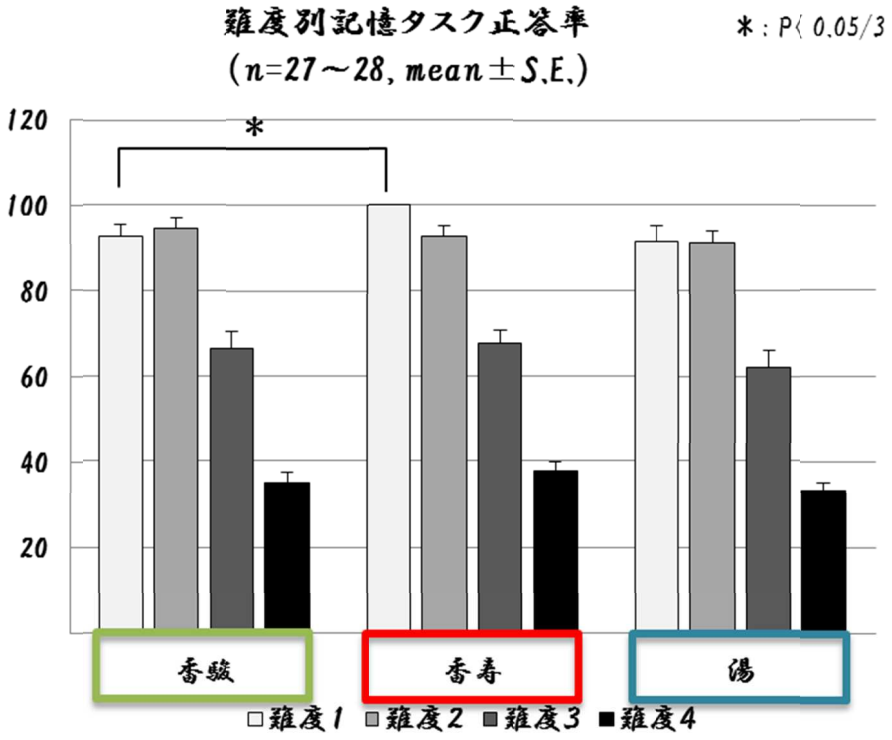


図２　サンプル摂取後記憶タスク難易度別正答率平均値

課題名：

（1）緑茶の機能性及び疫学に関する研究

1）緑茶の抗ストレス作用などの解明

② 玉露による抗ストレス性作用の検証

研究の目的：

健康寿命の延伸にとりストレスは大きな阻害要因である。長期にわたるストレスの負荷は様々な疾病の発症に関与していると考えられ、ストレス軽減物質の探索は多くの疾病の予防につながると考えられる。

これまで、われわれは茶葉に含まれているアミノ酸の一つであるテアニンが、社会心理的ストレスを負荷したマウスに対しストレス軽減作用を示すことを見いだし、報告してきた。

本研究では単離したテアニンではなく、緑茶として摂取した場合でもテアニンによる抗ストレス作用を期待できるのか否かを明らかにするためにテアニン含量の高い玉露を用いてその効果を検証することを目的とした。

研究の手法：

1）テアニンの抗ストレス作用に関する研究
マウスに、縄張り意識を利用した社会心理的ストレスを負荷し、代表的なストレス応答器官である副腎の肥大程度などで抗ストレス作用を評価した(図１)。

2）玉露の浸出液を用いた抗ストレス作用の検証
1)項と同様に、マウスに玉露抽出液、テアニン、カテキン、カフェイン及びカテキン＋カフェイン＋テアニンの５種類の飲料水を摂取させ、副腎の肥大程度などで抗ストレス作用を評価した。

主な研究成果：

1）ストレスが加わることにより、図２に示すとおり、寿命は短縮する。

2）この寿命の短縮に対し、テアニンの摂取は寿命を延長する効果が見られる(図３)。

3）ストレスが付加されることにおり、Control 群では 24 時間後には副腎の肥大が最大となるが、テアニン投与群ではその肥大を抑える効果がある(図４)。

4）カフェインやカテキンの共存により、テアニンの抗ストレス効果は打ち消された。しかし、テアニンの量が多ければカテキン、カフェイン共存下でも副腎肥大は抑制された(図５)。

5）玉露抽出液を摂取した場合、副腎の肥大は有意に抑制された。玉露抽出液に含まれているのと同量のテアニンは副腎肥大を抑制した。しかし、カテキンあるいはカフェイン単独では、副腎の肥大を抑制しなかった。テアニンが共存することにより、カテキンおよびカフェインの影響を打ち消し抗ストレス作用が認められた(図６)。

6）以上のことから、テアニンによる抗ストレス効果はカテキン、カフェイン共存下において抑制されるが、テアニンの量が多ければ効果が期待できる。また、煎茶と同程度のテアニン濃度でも、抗ストレス効果が期待できることが示唆された。精製したテアニン、カテキンおよびカフェインを含む水溶液で副腎肥大抑制効果を比較した結果、玉露浸出液の場合と同様にストレス負荷条件下においても副腎の肥大が抑制された。

今後の展望：

今後は、茶のうまみ成分でもあるテアニンによる抗ストレス効果を日常生活で中でも検証していきたい。

(担当：薬学部　准教授　海野けい子)

主要な成果：

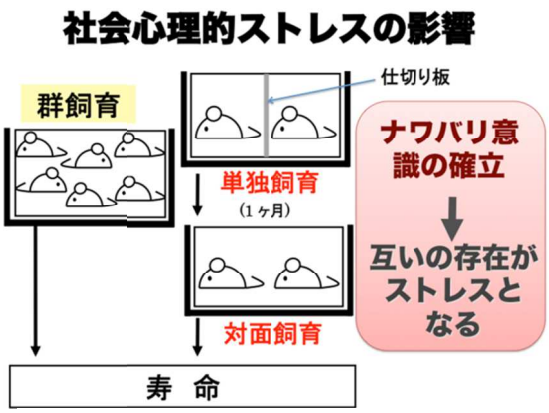


図１　マウスを用いた社会心理的ストレスの把握法

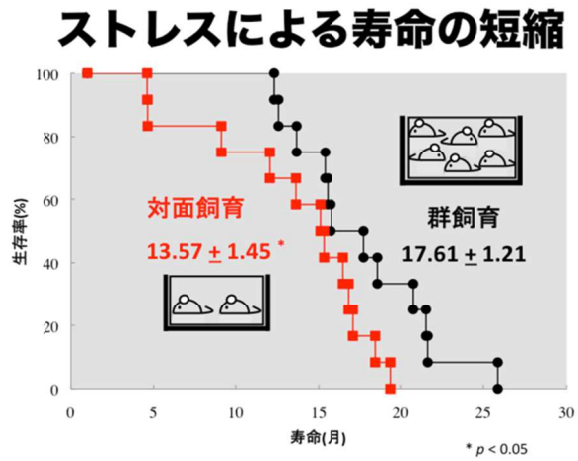


図２　マウスを用いた群飼育による寿命の短縮

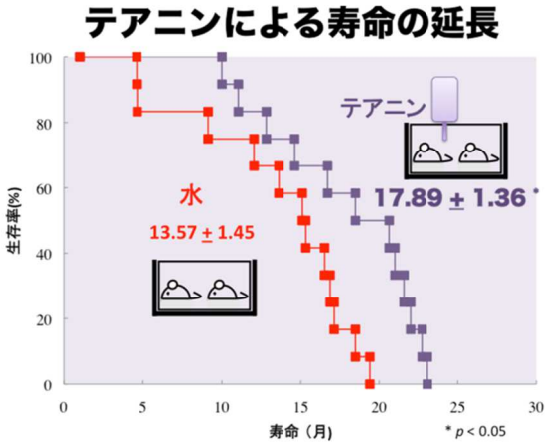


図３　テアニン投与による寿命の延伸効果

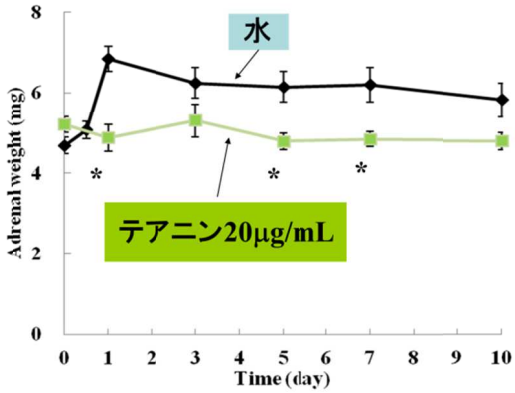


図４　ストレスによる副腎肥大

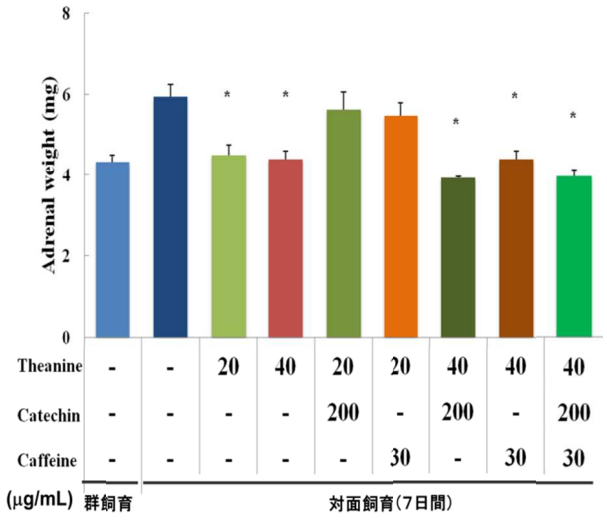


図５　カテキン、カフェイン、テアニンの抗ストレス効果の相互作用

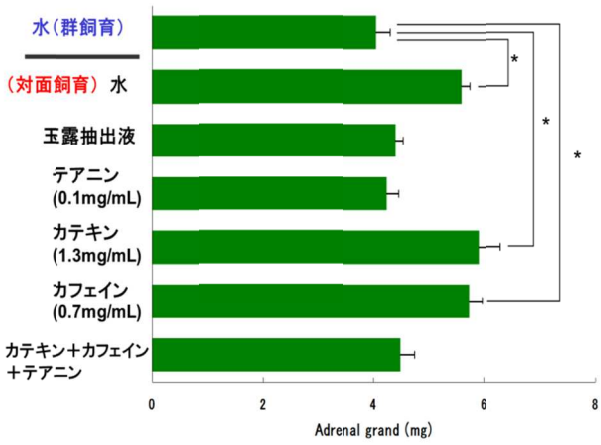


図６　玉露抽出液の副腎肥大抑制効果

課題名：

（1）緑茶の機能性及び疫学に関する研究

1）緑茶の抗ストレス作用などの解明

③ 低カフェイン緑茶によるストレス軽減効果

研究の目的：

長期にわたるストレスの負荷は様々な疾病の発症に関与していると考えられ、ストレス軽減物質の探索は多くの疾病の予防につながると考えられる。

これまで、われわれは茶葉に含まれているアミノ酸の一つであるテアニンが、社会心理的ストレスを負荷したマウスに対しストレス軽減作用を示すが、カフェインの減少によりその効果はさらに高まることを見出した。

そこで、本研究ではテアニンやカテキン含量を減少させずに、カフェインだけを通常のお茶から減少させた低カフェイン緑茶を作成し、その効果をヒト試験により検証することを目的とした。

研究の手法：

1）低カフェイン茶のマウスに対する抗ストレス効果
マウスに、水、普通煎茶、低カフェイン茶を飲用させ、縄張り意識を利用した社会心理的ストレスを負荷し、代表的なストレス応答器官である副腎の肥大程度などで抗ストレス作用を評価した(図１)。

2）低カフェイン茶を用いたヒト試験によるストレス軽減効果
本学学生の病院や薬局実習時のストレス軽減効果を低カフェイン茶とプラセボとして麦茶を用いて、毎日 500ml 以上を飲用してもらい評価した。

主な研究成果：

1）低カフェイン茶の飲用によりマウスのストレス軽減効果が認められた(図２)。

2）これまでに、ヒト試験による唾液アミラーゼ活性でストレス軽減効果を評価した結果、病院・薬局実習中の学生（プラセボ群）は、緊張のため起床時の唾液アミラーゼ活性が、通常の大学生活の時より高くなっていた。しかしテアニンを飲んでいた群では、アミラーゼ活性は通常と同程度であり､テアニンは過度の緊張を抑制することが示されている(図３)。

3）学生 20 名を対象に、ヒトでも低カフェイン緑茶摂取によりストレスを軽減できるのか検討を行った。病院あるいは薬局実習を行う学生に対し、毎日約 500ｍL の低カフェイン緑茶を摂取してもらい、唾液アミラーゼの測定と主観的なストレスの程度を指標に低カフェイン緑茶の抗ストレス作用を評価した(図４)。その結果、低カフェイン緑茶を飲んでいた学生で有意なストレス軽減効果が認められた(図５)。

4）これまでの報告から、テアニンは脳内でグルタミン受容体に作用することにより、グルタミン酸の過剰放出を抑制して抗ストレス作用を示すと考えられている。本研究によりストレス負荷に対し、テアニンの摂取はその軽減効果を示すこと、ならびに低カフェイン緑茶によりストレスを軽減できることが明らかになったことから、低カフェイン緑茶の継続的摂取は、ストレスに起因する老化促進の予防に有効であることが示された。

今後の展望：

ストレスの蓄積は老化を促進することから、低カフェイン緑茶を毎日飲むことで日々のストレスを軽減し、老化予防に繋がると考えられる。今後は、低カフェイン茶の長期間飲用による抗老化作用なども検証していきたい。

(担当：薬学部　准教授　海野けい子)

主要な成果：

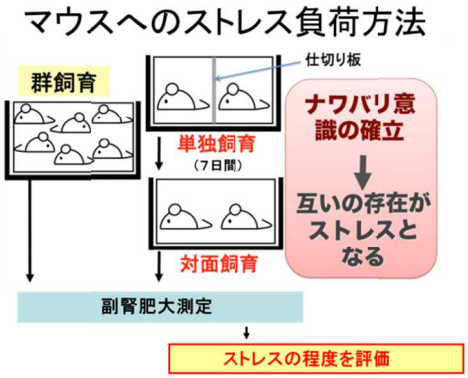


図１　マウスを用いた社会心理的ストレスの把握法

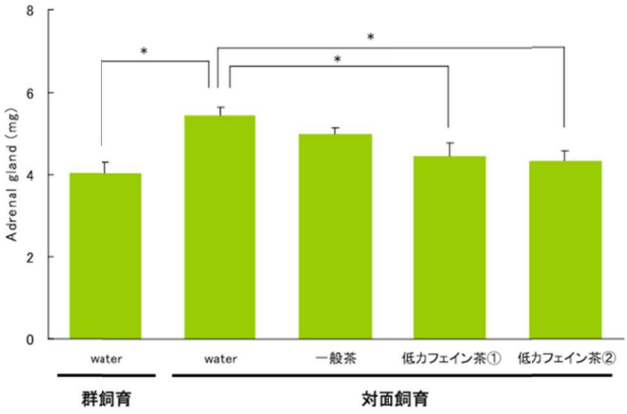


図２　マウスを用いた対面飼育によるストレス軽減効果

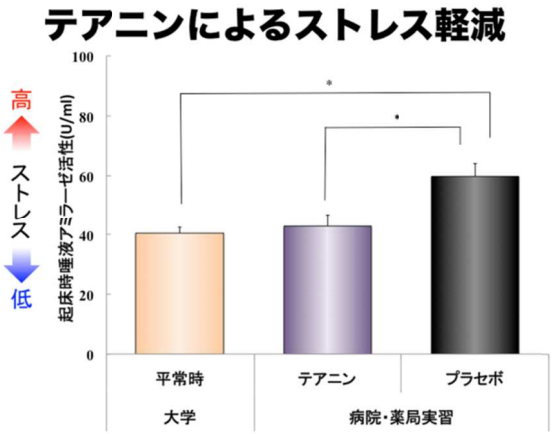


図３　テアニンによる抗ストレス効果

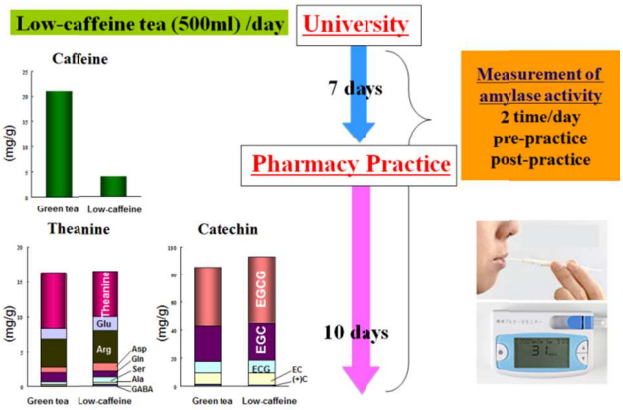


図４　ヒト試験によるストレス軽減効果の調査法

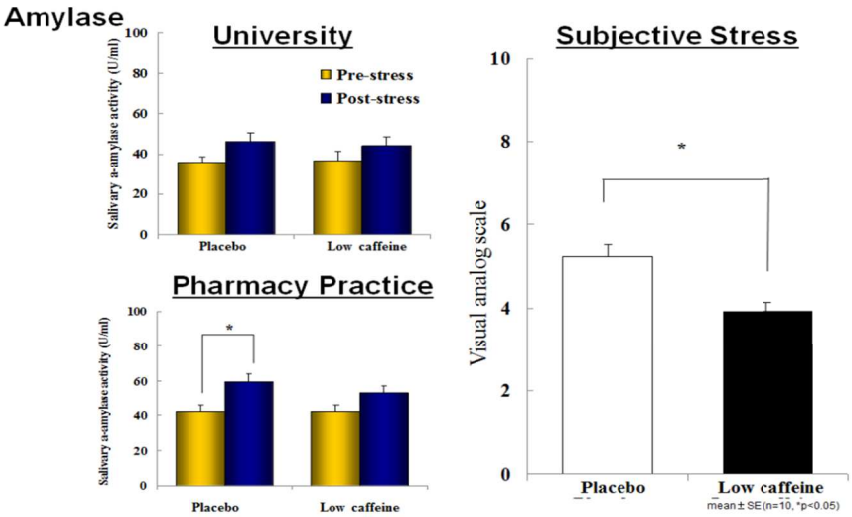


図５　ヒト試験による低カフェイン茶の抗ストレス効果

課題名：

（1）緑茶の機能性及び疫学に関する研究
2）緑茶の様々な機能性の解明に関する研究
① 緑茶抽出物の放射線防護効果に関する研究

研究の目的：

2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故による放射能汚染問題はもとより、日本国内には多数の原子力発電所があり、地震も多く、放射能汚染対策は最重要課題の一つである。未然に放射能汚染を防ぐことはもちろんであるが、被ばく時の健康被害を最小限にとどめるための対策も極めて重要である。体内に取り込まれた放射性物質をできるだけ早く体外に排泄し、また、体内に滞留した放射性物質が放出する放射線による障害を低減化することはがんなどの疾病を未然に防ぎ健康を維持するために望まれる。そこで、本研究では、緑茶に着目し、放射性セシウムのヒトへのばく露を考慮して、緑茶抽出物の放射線防護効果について検討した。

研究の手法：

セシウムの排泄：6 週齢の ICR マウス（♂）を用いて、塩化セシウムをセシウム当量 1 mg/kg 体重となるよう強制経口投与し、緑茶抽出物の強制経口投与、飲水投与を行った。1~8 日後に解剖し、肝臓、血漿、筋肉中のセシウム量を ICP-MS（Varian 820-MS）により測定した。

小核誘発試験：6 週齢の ICR マウス（♂）を 1 週間以上馴化させ、γ 線照射（2 Gy）2 時間前に、濃度が 0.1、0.5、1.0 %になるように調製した緑茶抽出液を 10 ml/kg 量で経口投与した。γ 線照射 24 時間後に解剖し、骨髄液および末梢血を採取し標本を作成した。また、飲水として自由摂取させ、γ 線照射（2 Gy）48 時間後にマウス尾静脈より血液を採取し標本を作成して、末梢血中の小核を有する幼若網赤血球の数を計測した。

脾コロニー形成試験：ドナーマウスには、6 週齢の C3H マウス（♂）を用い、1 週間馴化後、0.5 %緑茶抽出物水溶液の飲水投与を開始し、1 週間後にγ線を照射した（2 Gy）。照射 24 時間後および 14 日後にドナーマウスより骨髄を摘出し、γ線を 9.5 Gy 照射したレシピエントマウスに一定の細胞数を尾静脈より移植した。移植 12 日後にレシピエントマウスの脾臓を摘出し、形成されたコロニー数を計測した。

主な研究成果：

1）緑茶抽出物の体内から尿への排泄、特に残留性が高い筋肉からの排泄が促進される傾向が見られた。

2）また、放射線による遺伝子傷害の指標となる小核の誘発抑制効果、さらに骨髄中の多能性幹細胞の生存率を上げ、骨髄機能のより早い回復効果が見られた。

3）本研究では、緑茶抽出物そのものをマウスに投与したので、緑茶成分の何が効果を示しているのかはわからないが、緑茶の飲水としての効果が認められたことは、日常的に摂取している緑茶が放射線の防護を考える上で有効なツールになることとも考えられる。

今後の展望：

今後はデータの再現性などを含め、詳細に検討を加えることにより、防災対策としての緑茶抽出物の常備などへの活用を検討していく。

（担当：食品栄養科学部　教授 下位香代子、助教 保田倫子、准教授 増田修一、助教 島村裕子、放射線医学総合研究所 島田義也、西村まゆみ）

主要な成果

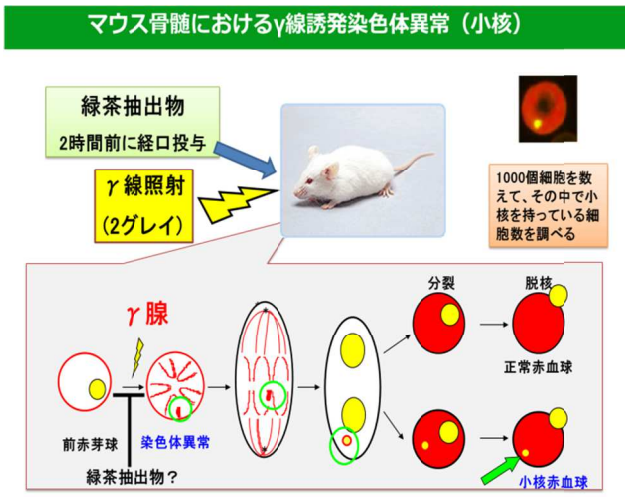


図１　マウス骨髄におけるγ線照射による小核誘発試験スキーム

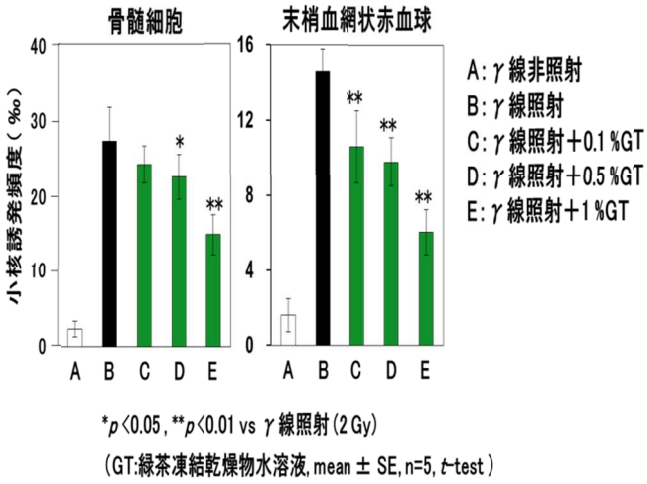


図２　γ線照射による小核誘発に対する緑茶抽出物(単回経口投与)の抑制効果

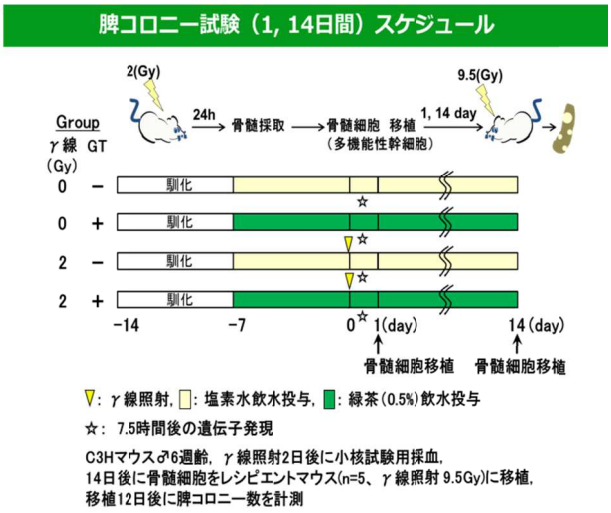


図３　γ線照射マウスの脾臓コロニー形成試験スキーム

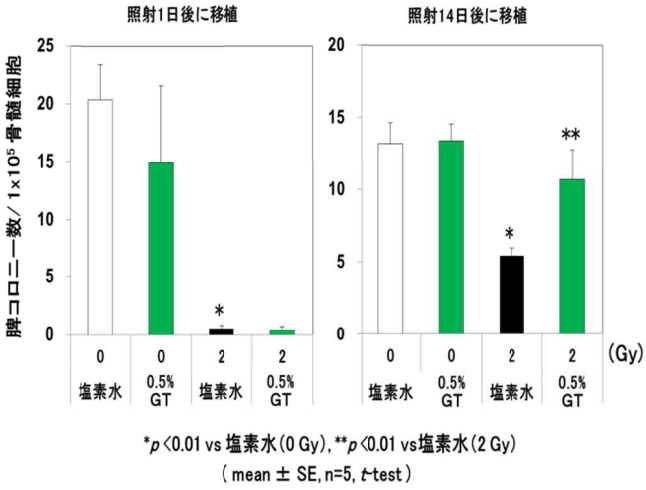


図４　γ線照射マウスの骨髄多機能性幹細胞の脾臓コロニー形成に対する緑茶抽出物(飲水)投与の影響

謝辞：本研究は「すかいらーくフードサイエンス研究所」の研究助成事業で実施されたものであるとともに、研究を行うにあたり、ご助言、ご協力を賜りました柿沼志津子博士、武田志乃博士、品川まゆみ研究員、山崎隼輔博士研究員（放射線医学総合研究所）、光延 聖博士、坂田昌弘教授、地本純子補助研究員（静岡県立大学）の各位に感謝申し上げます。

課題名：

（1）緑茶の機能性及び疫学に関する研究
2）緑茶の様々な機能性の解明に関する研究
② 茶の根の抽出物が老化ラットの脳機能を改善する効果について

研究の目的：

茶葉に含まれる希有なアミノ酸であるテアニンは根で生合成され旨味成分として知られている。また、動物実験では脳に直接作用することが明らかにされ脳機能の低下を改善するだけでなく、様々な効果が報告されている。我々はテアニンを多量に含有する茶の根に着目し、養液栽培によって根からテアニンを抽出する条件を確立して有効成分を分析した。本研究では根の生体機能性を調べるために、高齢ラットに根の抽出液を希釈して慢性的に飲用水として摂取させ、さらにオープンフィールド装置を使用し、茶根成分が認知機能にもたらす効果、また緊張を和らげ不安を軽減させる効果について検討する。今後さらに高齢化が進むと予想されている我が国の健康・長寿社会の構築に貢献するために新しい茶の有効利用を提案する。

研究の手法：

養液栽培で得られた根の乾燥粉末（1ｇ）の 70℃の湯（100mL）抽出液を実験に用いた。18～19ヶ月齢のウィスター系雄性ラットを３群に分け、通常の水道水(8匹)、１００倍に希釈した茶根抽出液（8匹)、1000倍に希釈した茶根抽出液（8匹）をそれぞれ飲料水として９週間与えた。９週目には、５日間ハンドリングを行った。１０週目に、ラットの新奇性を好む特性を利用した、自発的物体再認テスト（Spontaneous Object Recognition Test）を実施した。すなわち、2 つの異なる物体（A,B）を置いたオープンフィールドで 3 分間探索行動をさせ、20分後にＢをＣに変更して再度、3分間探索行動を観察した。探索行動をNIHイメージで画像解析し、ラットが新奇な物体を探索する時間と移動距離（ＢとＣの比較）によって評価した。

主な研究成果：

１）養液栽培によって生育した根は一般栽培の根に比べ、約10倍のテアニンを含有していた。また、木質化した根に比べて、白い細根の方が多くのテアニンを含んでいた（表1、図1)。

２）茶根抽出液飲用群は、オープンフィールドにおいて用量依存的に高い活動量を示し、またオープンフィールド中央に滞留する時間も延長した（図2、3)。

３）茶根抽出液を飲用したラットは、コントロール群（水道水）ラットと比較して、用量依存的に新奇刺激を探索する傾向を示した（図4)。

４）抽出液飲用群とコントロール群のラットの体重変化と飲水量には有意な差はなかった。

以上の結果から、茶根抽出液の飲用が記憶を改善し、不安低減といった情動面においてもリラクゼーション効果を発揮することが明らかとなった。

今後の展望：

茶の根の抽出物の脳機能の改善効果について他の実験手法を用いて実証するとともに、水耕栽培を用いて茶の根の新たな生体機能性を探求する。

（担当：食品栄養科学部　助教　斎藤貴江子）

主要な成果

表１　テアニン含有量の比較

サンプル	栽培方法	濃度（g/100 g）
葉	土壌栽培	1.30±0.61
葉	養液栽培	1.45±0.26
木質化した根	養液栽培	3.33±1.15
白色細根	養液栽培	9.80±1.75

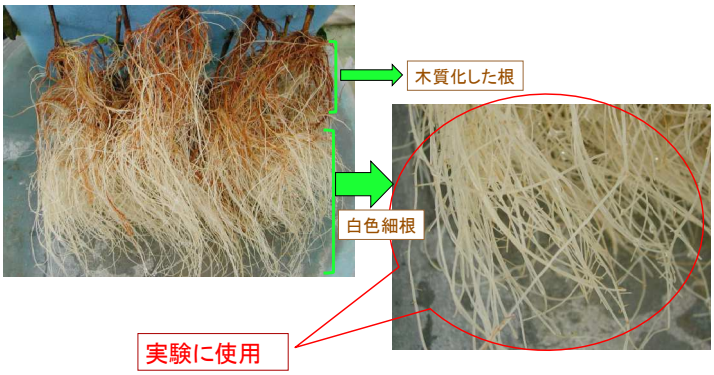


図１　水耕栽培の茶樹の根

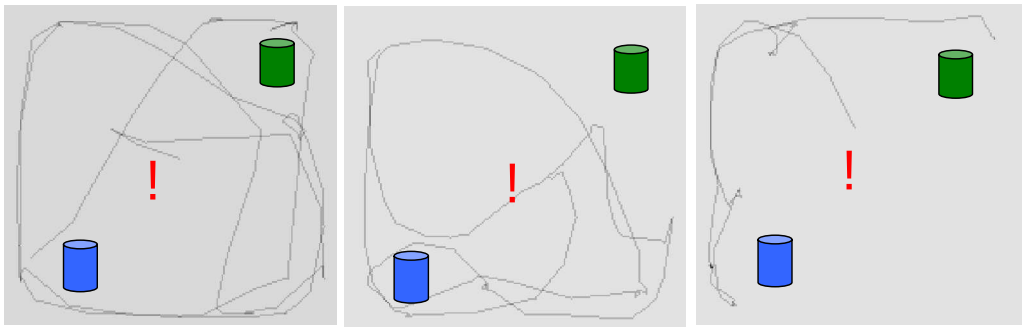


図２　オープンフィールド内のラットの軌跡

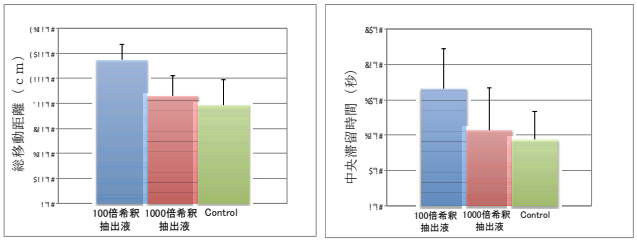


図３　オープンフィールド内のラットの総移動距離と中央滞留時間による行動解析

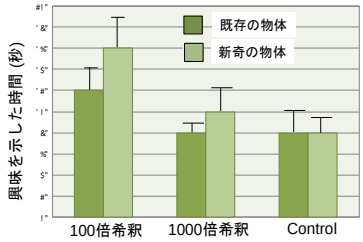


図４　新奇物体に交換後のラットの行動解析

課題名：

（1）緑茶の機能性及び疫学に関する研究
2）緑茶の様々な機能性の解明に関する研究
③ 低カフェイン茶を用いた後発酵茶の開発と抗肥満効果について

研究の目的；

日本の伝統的な発酵食品が近年注目を集めている。そこで茶の新規加工品として、低カフェイン茶を用いてカテキン耐性乳酸菌で発酵させた後発酵茶を開発し、その機能性として、まずは抗酸化作用と抗肥満効果について検討した。

研究の手法：

二番茶葉を 95℃、180 秒間熱水シャワー処理して製造した低カフェイン茶、1ｋｇに乳酸菌溶液 (Lactobacillus plantarum、1.7×10^8個/mL)を 100mL 加えて混和し 25℃の暗所で 4 週間発酵させて、後発酵茶を作製した。この後発酵茶を乾燥させて粉末状にした後、1ｇに 100ｍＬの蒸留水を加えて 70℃、1 時間加熱処理し抽出液を得た。さらに遠心分離により上清を採取しマイクロフィルターで濾過した溶液を機能性の評価のための試料とした。抗酸化作用は、試料を安定なラジカル DPPH 溶液に加え反応後の DPPH の量を吸光度測定によって求め、DPPH ラジカルの消去率を抗酸化活性とした。 また、抗肥満効果の検討は脂肪前駆細胞 3T3-L1 を用いて脂肪細胞分化誘導抑制試験を行い分化誘導により生成される脂肪滴を Oil red O 染色によって観察し、吸光度を測定して定量化した。

主な研究成果：

１）低カフェイン茶を素材としてカテキン耐性乳酸菌で発酵させた後発酵茶を作製した（図 1）。

２）ビタミンＥの誘導体で水溶性の抗酸化物質 Trolox と比較した結果、10 倍に希釈した抽出液にも高い抗酸化活性が認められた（図 2）。

３）脂肪細胞に現れる脂肪滴を染色した結果、後発酵茶抽出液には強い脂肪細胞分化抑制作用があり、1000 倍希釈した抽出液にも抑制作用が確認された（図 3）。

今後の展望：

今後は発酵条件の違いによる後発酵茶の抗肥満効果を検討するとともに、さらに生体機能性について探求する。

（担当：食品栄養科学部　助教　斎藤貴江子）

主要な成果

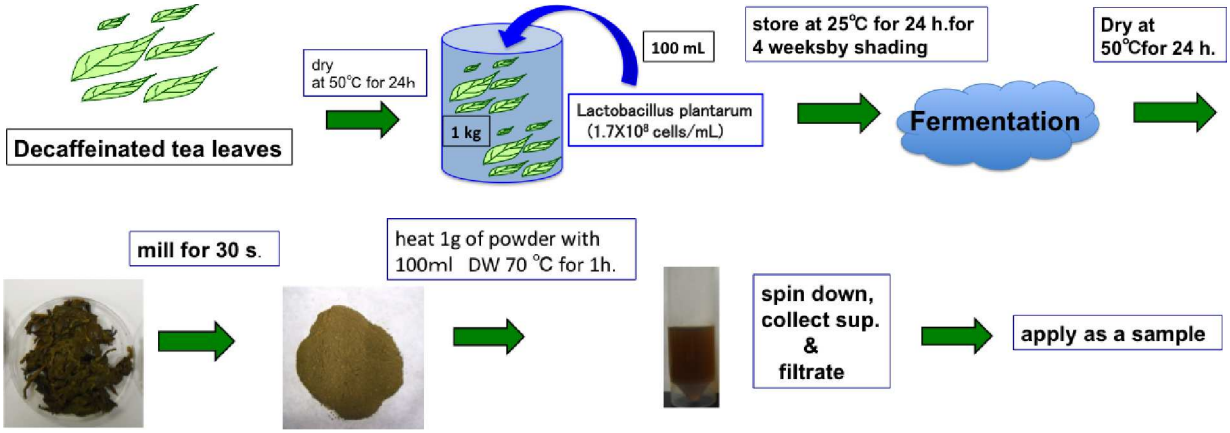


図１　低カフェイン茶を用いた後発酵茶の作製と抽出液の調整

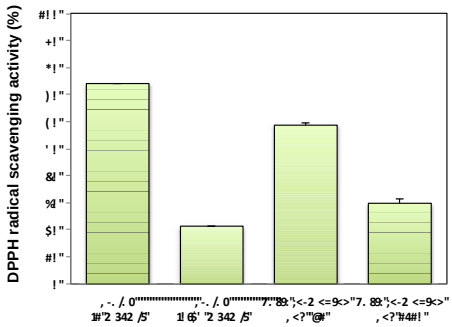


図２　DPPH ラジカル消去活性の測定による後発酵茶の抗酸化作用
抗酸化活性の指標となる水溶性のビタミン E 誘導体、Trolox との比較

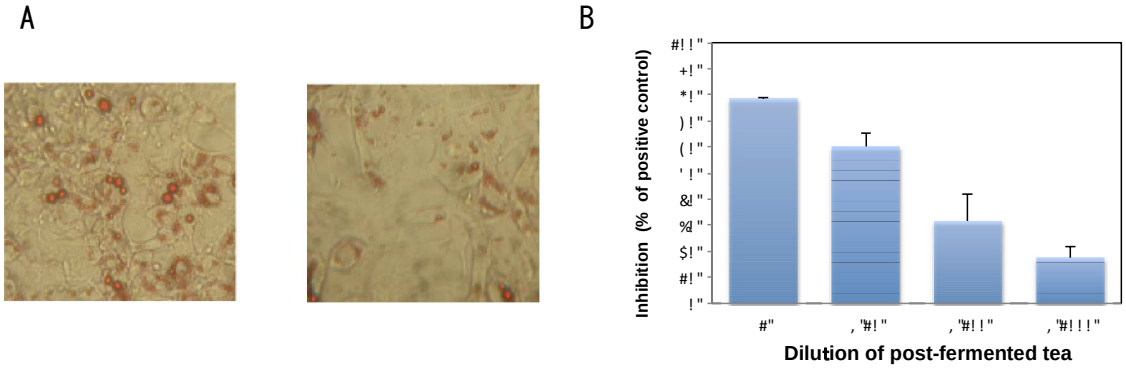


図３　脂肪前駆細胞（3T3-LI）を用いた後発酵茶の分化抑制効果
Ａ：　脂肪前駆細胞の分化により出現した脂肪滴の染色画像（赤く染色されている部分）
（左）多くの脂肪滴が出現している　（右）脂肪滴の生成が抑制されている
Ｂ：後発酵茶の抽出液による脂肪滴の生成抑制効果の数値化　（横軸数字は抽出液の希釈倍率）

課題名：
（1）緑茶の機能性及び疫学に関する研究
2）緑茶の様々な機能性の解明に関する研究
④ 脳の老化抑制作用における緑茶カテキン分子の違いに関する検討

研究の目的；

緑茶カテキンを摂取することにより、加齢に伴う脳機能の低下を予防できることをわれわれはこれまでに老化促進モデルマウス(SAMP10)を用い明らかにしてきた。そこで本研究では緑茶カテキン中の有効成分および老化抑制の機構を明らかにすることを目的とし、マウスを用いた *in vivo* での実験系に加え、培養神経細胞を用いた *in vitro* での実験系によりその作用を検討した。

研究の手法：

エピガロカテキンガレート (EGCG, 0.06mg/mL)、エピガロカテキン(EGC, 0.03mg/mL)、 没食子酸 (GA, 0.0167mg/mL) をマウスに摂取させ、11 月齢の時点でステップスルー装置を用いた受動回避試験により学習能を判定した(図１)。またヒト神経細胞である SH-SY5Y 細胞を用い、培地中に EGCG, EGC, GA を加え増殖に対する作用を比較した(図３)。

主な研究成果：

１）緑茶カテキンの中で最も量が多い EGCG と、それが腸内細菌で分解されると EGC と GA に分解されることから EGC、GA について、SAMP10 マウスに飲水として摂取させ学習能に対する作用を比較した。その結果、EGCG を摂取していたマウスでは有意な学習能低下抑制作用が認められたが、EGC あるいは GA を摂取していたマウスでは効果が認められなかった。しかし EGC と GA の同時摂取により、EGCG と同様の学習能低下抑制作用が認められた(図２)。

２）経口的に緑茶カテキンを摂取した場合、血漿中のカテキン濃度は１μM 以下であることが報告されている。またマウスの実験の場合も同程度であると考えられた。そこでカテキン類が、１μM 以下のカテキン濃度で神経細胞に作用を及ぼすか検討した。その結果、EGCG は１μM 以下の濃度で有意に SH-SY5Y 細胞の増殖を促進したが、EGC にはそのような作用は見られなかった。GA は EGCG と同様に１μM 以下の濃度で SH-SY5Y 細胞の増殖を促進した。また GA は EGC との共存により、EGC の細胞増殖作用を高めた(図４)。

３）これらのことから、緑茶カテキンによる学習能低下抑制作用は主に EGCG が作用し、脳において神経細胞の増殖に促進的に作用することにより、脳機能の低下を抑制していることが示唆された。

４）また、EGC は EGCG より作用が弱いが、EGC の GA による増強作用がマウス（*in vivo*）と同様、培養細胞(*in vitro*)でも認められたことから、EGCG は EGC と GA に分解された後も GA と共存した場合は、脳神経細胞に作用していることが示唆された(図５)。

今後の展望：

カテキンのヒト体内での代謝とその代謝産物の体内動態を明らかにし、老化抑制に対して効果的なカテキン代謝有効成分を明確にしていく。

（担当：茶学総合研究センター　モニラ・パービン）

主要な成果

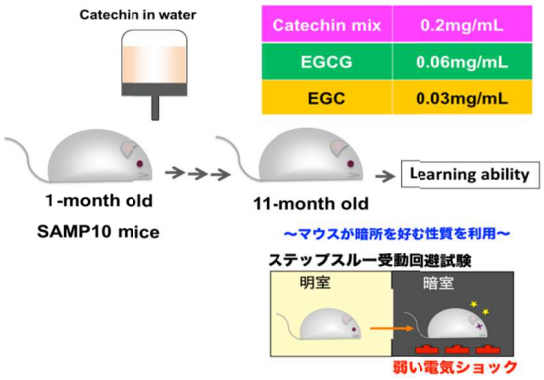


図１　マウスのステップスルー装置を用いた受動回避試験

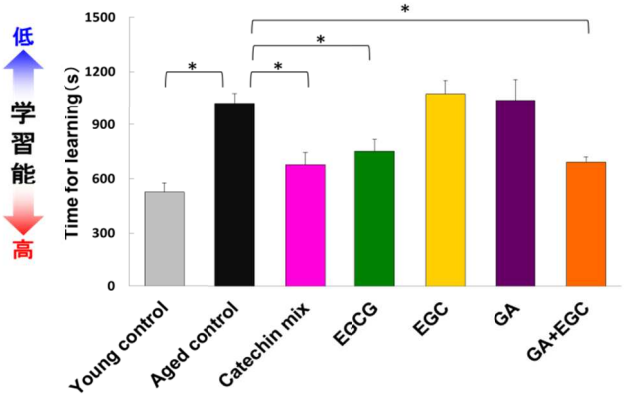


図２　緑茶カテキン摂取による学習能低下の抑制効果

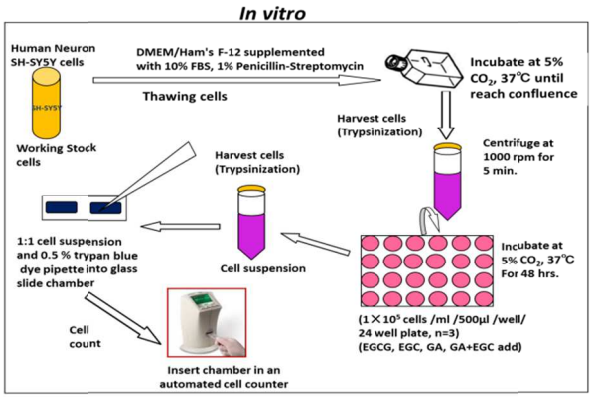


図３　カテキン類のヒト神経細胞の増殖効果

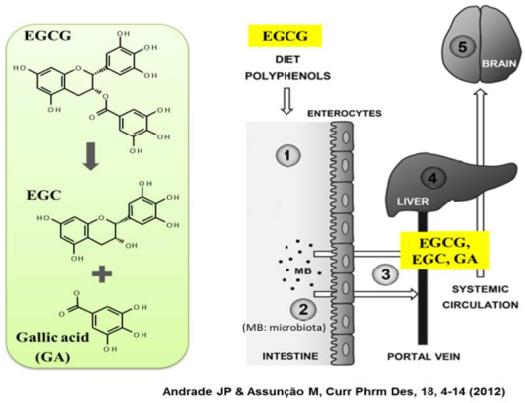


図５　EGCG の代謝と脳神経細胞への流れの模式図

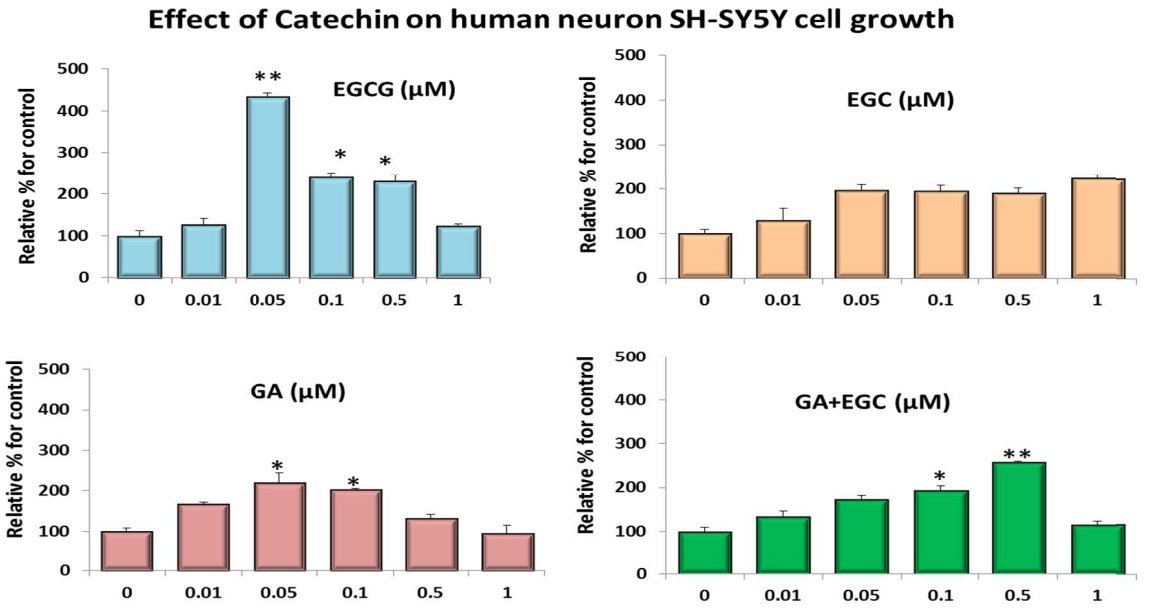


図５　脳神経細胞の増殖に及ぼすカテキン類の効果

課題名：

（2）茶学教育と人材の育成

1）セミナーの開催

① 日本茶の海外輸出戦略セミナーの開催

研究の目的：

日本におけるリーフ茶需要は、食生活やライフスタイルの変化等への対応が遅れ、減退基調が続くとともに茶価は低迷し続けている。圧倒的な生産量を誇る静岡県においては、生産者はもとより製茶機械等の関連茶業界への影響も甚大で、その対策は急務となっている。

一方、日本茶の海外輸出は堅実な伸びを示し、国の「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業」においても海外輸出関係の事業展開が始まったところである。

そこで、本センターでは、世界緑茶協会とともに、日本茶の輸出を促進するため、海外での日本茶の現状をはじめ、輸出に伴う問題点、輸出に向けた生産など幅広く体系的に学び、今後の茶業発展に資することを目的に「日本茶海外輸出戦略セミナー」を開催した。

研究の手法：

セミナーについては全5回、6人の講師により、10月24日から1月23日にかけ各々の講師により各回概ね2時間程度のセミナーを開催した。

場所は、静岡県茶業会議所茶業会館4階会議室を使用したが、第2回の静岡県立美術館館長「芳賀徹」氏の講演会は藤枝市生涯学習センターで実施した。

主な研究成果：

定員は会場の都合で50名程度としたが、いずれのセミナーも好評で生産者、茶関連業界、ＪＡ、輸出関連業界をはじめ、つねに60名以上の参加者があった。

1）第1回目：海外における日本茶の現状　（日本茶輸出組合副理事長　谷本宏太郎）
明治以降に始まった茶の輸出は中国緑茶の代替品として急速に発展した。近年、輸出は増えているものの、緑茶市場からみればごく僅かで、まだ日本茶市場は小さい。有機認証を取得すること、啓発活動を通じた緑茶マニアをつくることが鍵となることを論じた。

2）第2回目：文化としての茶～岡倉天心を読み直す～　（静岡県立美術館長　芳賀　徹）
近代日本美術史学研究の開拓者で、ボストン美術館美術部長といった多岐に亘る啓蒙活動を行うなかで英語による「茶の本」を著作。茶の歴史・茶道の哲学・茶室の優れた建築などについて大変魅力的に論じるとともに西洋に対する東洋の優越さなどを論じた。

3）第3回目：日本茶の輸出を巡る状況とジェトロの支援　（JETRO農林水産・食品部）
日本茶の輸出増をめざした状況や輸出に係る検疫･規制､さらには輸出対象国の緑茶市場、輸出の成功事例などを詳細に紹介するとともに、ジェトロの支援概要について紹介した。

4）第4回目：日本茶の海外輸出に向けた対策～農薬を中心として～（野茶研　吉田克志）
日本茶を輸出するに当たり最重要課題である残留農薬対策について、国際的な現状と将来、各国の残留農薬基準とそれに合わせた防除体系、化学農薬代替技術について紹介した。

5）第5回目：日本茶輸出のマーケティング戦略(タガワ・コンサルティングオフィス田川由美子)、日本茶輸出のための生産と今後の方向(静岡県立大学　中村順行)
今回は2氏により日本茶輸出のために必要な戦略について紹介したが、いずれも日本茶の特質を活かしブランド力を構築することが必須との見解であった

今後の展望：

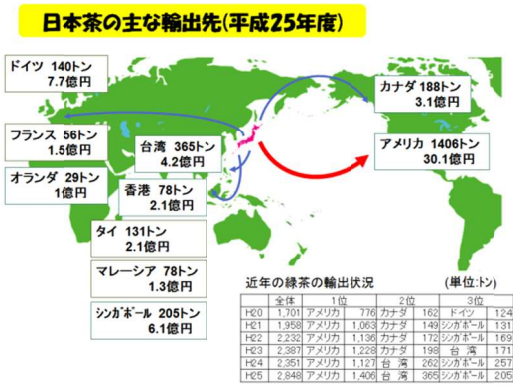
来年度も世界緑茶協会と連携して、日本茶の輸出についてのセミナーを開催する予定である

（担当：茶学総合研究センター　特任教授　中村順行）

主要な成果：

表１　セミナーの概要

回	内　　容	講　　師	開催日	場　所	備考
1	海外での日本茶の現状 ・各国での日本茶飲用状況 ・日本茶の輸出動向の推移	日本茶輸出組合副理事長 谷本宏太郎	10月24日 （金）	茶業会館 （静岡市）	
2	文化としての茶　～岡倉天心を読み直す～	静岡県立美術館長 芳賀　徹　氏	11月　9日 （日）	藤枝市生涯学習センター	
3	輸出関係手続き ・農薬検査、放射性物質検査（国別） ・輸入検疫 、通関 、輸入バイヤー、輸出契約事務 、国等の支援事業	JETRO農林水産食品企画課 永江宣文	11月21日 （金）	茶業会館 （静岡市）	
4	日本茶の海外輸出に向けた対策（～農薬を中心として～）	野菜茶業研究所枕崎茶業研究拠点　吉田克志	12月19日 （金）	茶業会館 （静岡市）	
5	日本茶輸出のマーケティング戦略	タガワ・コンサルティング　オフィス 代表　田川由美子	1月　23日 （金）	茶業会館 （静岡市）	
	日本茶輸出のための生産体系と今後の方向	静岡県立大学 中村順行			



課題名：

（2）茶学教育と人材育成

1）セミナーの開催

② 経営能力向上セミナーなどの開催

研究の目的：

茶学総合研究センターでは、世界緑茶協会と共催で実施した海外輸出セミナー以外にも経営能力向上や茶の効能や魅力などを広げるため、茶業界をはじめ各種の組織団体などに教育的な視点にたったセミナーの依頼が多い。

本研究センターではそれらに対応することで経営能力の向上のみならず人材育成を行うことを目的とし、対応した。

研究の手法：

セミナーについては、すべてをパワーポイントで実施し、その概要については PDF により、だれでもが利用できるように茶学総合研究センターのホームページで公開している。

主な研究成果：

1）平成 26 年 4 月から平成 27 年 2 月までに実施したセミナーは海外輸出セミナを除き 6 回実施した。

2）セミナーの概要は、表 1 に示すとおり、拡大しつつある輸出向け緑茶の生産など新しい時代にどのように対応していったらよいのかや生活に密着した茶の持つ機能性を期待するものが多かった。

3）セミナーの受講者は、生産者が多く、その他茶商関係、一般市民、高校生と幅広いものであり、概して 100 人規模のセミナーが多かった。

4）いずれのセミナーも 90 分~120 分程度が多く、好評であった。

今後の展望：

今後も、積極的に幅広い受講者を対象に茶に関するセミナーを開催していく予定である
特に、平成 27 年度は茶を用いての COC 事業を推進するために、関係団体や組織と強固に連携しながら実施する予定である。

(担当：食品栄養科学部　特任教授　中村順行)

主要な成果：

表１　平成 26 年度に実施したセミナーの概要

月	タイトル	主催	参加者
4月	ファイト!!　静岡茶	静岡県農業経営士会茶部会	150人
4月	日本茶のこれから!!　新しい時代への茶の可能性と効能最前線	JA夢咲	100人
5月	美味しく体によいお茶	富士ミニカレッジ	100人
7月	静岡の地域資源を活かせ	田方農高	40人
8月	拡大しつつある輸出茶とその対応	JAハイナン	100人
11月	変化する茶業と茶消費の創造・確保のために	全国茶商連合会	50人

図１　平成 26 年度に実施したセミナー]

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部生や大学院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」づくりの推進、さらには本学内にも「茶学総合研究センター」の開設など、茶を Keyword とした取組も多い。このような背景のもと、学生には、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が望ましい。そこで、当科目は茶について、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をそれぞれの専門家に解説して頂き、知識を深めることを目的とする。

研究の手法：

全学共通選択科目として「茶学入門」を開講し、10 月 2 日より 15 回のシリーズで茶の全般にわたる授業をそれぞれの専門家を招き実施した。

主な研究成果：

1）受講申請者は当初 150 人程度と予測したが、意に反し表 1、図 3,4 に示すとおり 320 余名の受講生となった。そのため、第 1 回目には 240 名収容の講義室には立ち席やそれでも入りきらない学生はドア外のロビーからの聴講となった。

2）第 2 回目からは講義室を 290 名収容の看護棟 4 階 13411 教室に切り替え実施した。

3）講義の中味は、表 2 に示すとおり、茶の歴史、文化、生産加工、美味しい淹れ方、機能性、商品開発、日本茶業の現状など非常に幅広いものであり、茶の魅力や幅広さが学ばれた。

4）特に、茶の美味しい淹れ方では実際にお茶の比較試飲を実施したり、「茶の都」づくりでは茶神８８８のサプライズ登場により大きな盛り上がりを見せた(図 2)。

5）最後に、５課題のなかから一課題を選択するレポートの提出を求めた。レポートはいずれの課題も自分で考察することが求められる課題ばかりとしたが､非常に文体もしっかりし、考察に富んだレポートが多かった。

今後の展望：

本年度は受講者が多すぎ、教室の対応などに不備を生じたため、平成 27 年度は 250 名程度に定員を絞る予定である。

平成 27 年度も COC 事業の一環として、さらに地域に密着した静岡学「茶学入門」として充実していく予定である。

（担当：茶学総合研究センター　特任教授　中村順行）

主要な成果：

表１　茶学入門受講申請者

データの個数 / 学生氏名　列ラベル 行ラベル	1	2	3	4（空白）	総計
看護学部	33		1		34
経営情報学部	72	19	3	1	95
国際関係学部	56	7	6	4	73
食品栄養科学部	55	1			56
薬学部	64				64
(空白)					
総計	**280**	**27**	**10**	**5**	**322**

表２　15回の講義のタイトル

回数	月日	担当者	科目名
1	10月2日	中村順行	ガイダンス
2	10月9日	岩崎邦彦	茶のマーケティング
3	10月16日	中村羊一郎	茶の歴史
4	10月23日	中村順行	茶の生産・加工
5	10月30日	内野　稔	茶の種類と美味しい淹れ方
6	11月6日	中村羊一郎	茶の文化
7	11月13日	斎藤貴江子	茶を特徴づける成分
8	11月20日	伊勢村　護	茶の機能性、特に疫学的研究から
9	11月27日	海野けい子	カテキン類の生理機能
10	12月11日	陽東　藍	カフェイン・テアニンの機能性
11	12月18日	今井伸二郎	茶の免疫機能
12	1月8日	原　征彦	茶の機能性に特化した商品開発
13	1月15日	中村順行	世界に広まる日本茶の現状と課題
14	1月22日	岡　あつし	「茶の都しずおか」づくり
15	1月29日	佐野満昭	茶の幅広い魅力と機能

図２　茶神８８８のサプライズ登場

図３　講義風景

図４講義風景

課題名：

（３）茶葉及び茶飲料の嗜好特性の解明
1）白葉茶の味覚特性の解明

研究の目的：

白葉茶は、茶の新芽に強遮光処理を行うことで、茶の新芽を白色化したもので、アミノ酸含有率も著しく高くなることが報告されている。また白葉茶は、抗ストレス作用を有することを昨年度明らかにした。最近では、白葉茶を急須で淹れて飲むだけでなく、浸出液を抽出後、ボトル飲料として商品化しようとする動きもみられるが、美味しく抽出するための最適法が確立されていない。これまで、白葉茶は低温抽出により安定して旨味が浸出しやすいことが明らかとなっているため、今回は冷蔵庫内での水による浸出効果を味覚センサーにより調査した。

研究の手法：

１）白葉茶３ｇを水道水 100ml に浸し、冷蔵庫内で 1,3,6,24,48 時間浸出し、味覚センサーにより旨味、渋味などを分析した。

主な研究成果：

１）白葉茶を冷蔵庫内で浸出した場合、1 時間後では浸出具合が低く、水色も大きな変化が見られなかった。水色は 3 時間後からやや濃くなり始め、24 時間から 30 時間後にピークに達した。

２）白葉茶葉も 24 時間後程度までは形のくずれもなかったが、30 時間浸出葉では崩壊が始まり、色も白濁し始めた。48 時間後には崩壊も進み、蝋様となり白濁化した。

３）味覚センサーで時間ごとに浸出された茶を評価した結果、苦味雑味、旨味、渋味、旨味コクは 30 時間後がピークとなったが、苦味については 24 時間後にピークとなり、その後低下した。

４）また、白葉茶は味覚センサー値に対して、酸味、渋味などに比較して旨味、あるいは旨味コクのセンサー値の変動が大きかった。

５）以上の結果から、冷蔵庫内での旨味を引き出すためには 30 時間程度の浸出が適当であると考えられた。

今後の展望：

今後は、これらの結果を元に、白葉茶の安定的な浸出方法やドリンク化への動きに対する資料とする。

(担当：食品栄養科学部　特任教授　中村順行)

主要な成果：

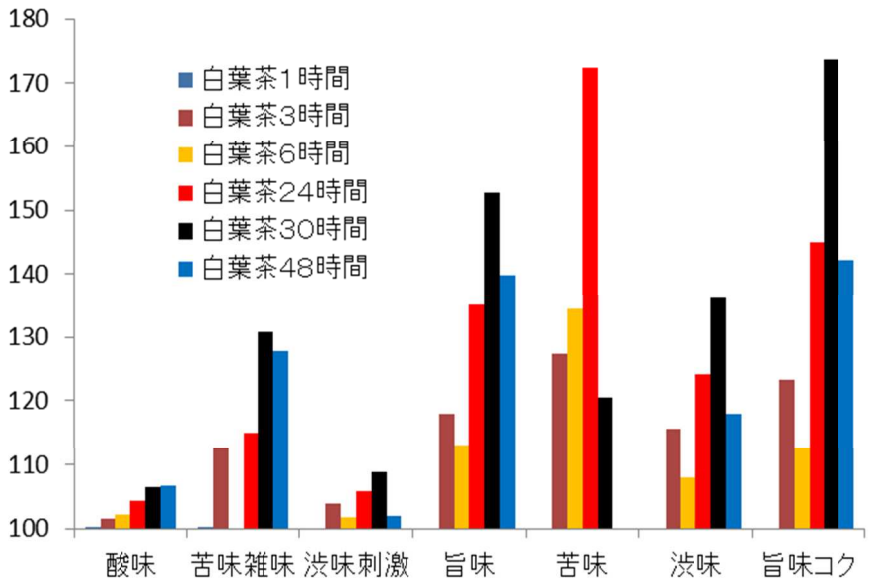


図１　白葉茶の冷蔵庫内浸出における味覚センサー値の経時変化

1 時間後

3 時間後

30 時間後

48 時間後

図２　白葉茶の冷蔵庫内浸出後の茶殻

課題名：

（3）茶葉及び茶飲料の嗜好特性の解析

2）差別化商品の開発　～低カフェイン茶の作成～

① 熱水シャワー方式によるカフェインの溶出特性

研究の目的：

カフェイン含有飲料は嗜好品として古くから愛飲され続け、カフェインなくしては茶としての存在意義も少ない。しかし、若い女性や高齢者は睡眠阻害を避けるため、また妊娠時には乳児への影響を心配し、茶やコーヒーの飲用を避けることも多いと言われている。

そのような中、低カフェイン茶の生産は熱湯浸漬方式を効率化した熱水シャワー方式が山本(前田)ら(2007)により開発され、処理に伴う主要成分の挙動が明らかにされている。しかしながら、実用場面においては、さらに安定的かつ効率的に低カフェイン茶を製造するために、茶期による違いや脱水処理方法などの検討も必要となっている。ここでは、それらも含め熱水シャワー方式によるカフェインの溶出特性を明らかにする。

研究の手法：

試験は、㈱寺田製作所製「低カフェイン熱水処理機(LCT450)」を用いて一番・二番茶期に熱水シャワーの時間(80～280 秒)と温度(85～95℃)、脱水強度等について検討した。

茶の主要成分であるカフェイン及びアミノ酸､カテキン類は SHIMADZU 製の HPLC を用い、後藤(1993)及び堀江(2002)らの方法に準じて分析した。

また、低カフェイン茶の官能評価は静岡県茶業研究センターの専門家による普通審査法で行い、味覚については Insent 社製の味覚センサー(Taste sensing system)を用いて評価した。

主な研究成果：

1）カフェインの溶出は、熱水シャワー時間が長くなるほど多くなる傾向が見られ、95℃、80 秒間で一番茶では 1/3 以下、二番茶では 1/2 程度にすることが可能であった。また、柔らかい芽ほど溶出率が高くなるものと思われた(図 1)。

2）熱水シャワー温度については、85℃、90℃並びに 95℃を比較すると、95℃でカフェインの溶出が最も多かった(図 2)。この傾向は、二番茶でも同様であり、カフェインの溶出は熱水シャワー時間よりもむしろ温度に依存する傾向が認められた(図 3)。

3）熱水シャワー処理によりカフェイン含量は大きく低下するが、アミノ酸やカテキン類の含量は総じて大きな低下がみられなかった(図表略)。

4）熱水シャワー処理後の､「脱水前の新芽」､「表面を水道で洗浄した新芽」および「脱水後の新芽」を分析した結果、脱水時間が 7.5 秒までは表面水のみの脱水にとどまるが、15 秒の脱水では 30%程度のカフェインの溶出が見られた(図 4)。この脱水機による溶出はカテキン類でも同様であったが、アミノ酸ではその影響がほとんど見られなかった。

5）新芽の葉と茎のカフェイン含量は異なるが、熱水シャワー処理後には、葉では 1/2、茎では 1/4 程度が溶出した(表 1)。

6）熱水シャワー処理による低カフェイン茶は、穏やかな香味の茶となり、一・二番茶とも官能による香味評価は低かった(図 5)。また、味覚センサーによる評価においても、官能評価と同様に深蒸し煎茶に比較し、いずれの項目の数値も低かった(図 6)。

今後の展望：

熱水シャワー方式によりカフェインの低減化が明らかとなったため、今後は実用的な増産方法と低カフェイン茶のマーケティングについて取り組む予定である。

（担当：茶学総合研究センター　特任教授　中村順行）

主要な成果：

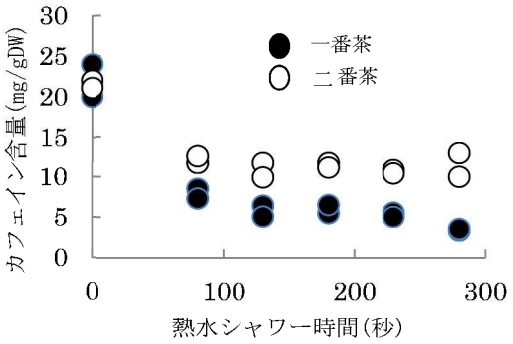


図１　熱水シャワー時間がカフェインの溶出に及ぼす影響（シャワー温度 95℃）

写真１　低カフェイン熱水処理機

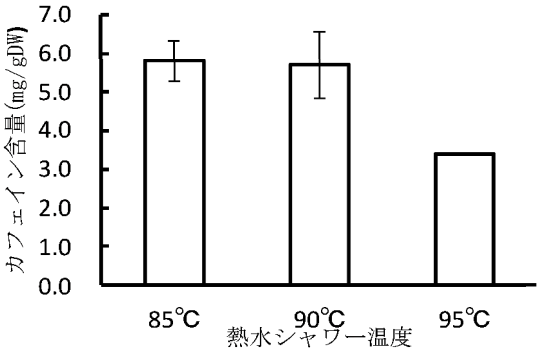


図２　熱水シャワー温度がカフェインの溶出に及ぼす影響（一番茶期、シャワー時間 180 秒）

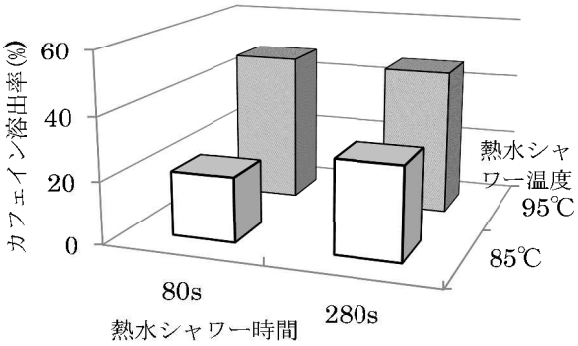


図３　熱水シャワー時間と温度がカフェインの溶出に及ぼす影響（二番茶期）

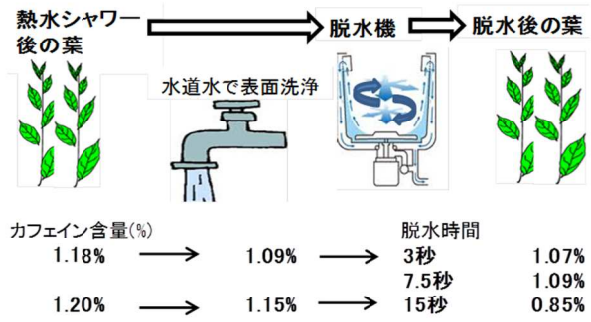


図４　脱水処理によるカフェインの溶出（二番茶期）
脱水は約 500 回転/分で処理

表１　新芽の部位別カフェインの溶出率（二番茶期）

	葉のみ	茎のみ
処理前(%)	2.45	1.03
処理後(%)	1.09	0.77
溶出率(%)	**55.5**	**25.2**

シャワー温度 95℃、時間 180 秒処理

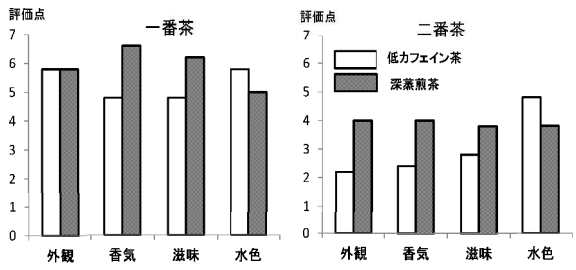


図５　深蒸煎茶と低カフェイン茶の官能評価
各項目 10 点満点で比較（3g、5 分間の浸出）

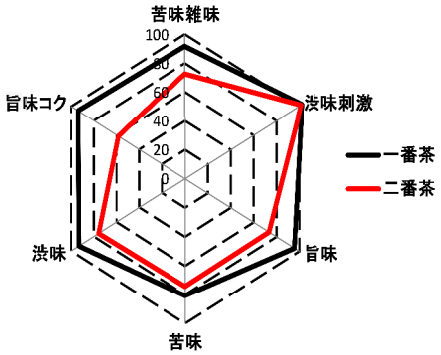


図６　低カフェイン茶の味覚センサー値（図５の官能評価用浸出液の深蒸煎茶を 100 としたときのセンサー値

課題名：

（3）茶葉及び茶飲料の嗜好特性の解析

2）差別化商品の開発　～低カフェイン茶の作成～

② 熱水シャワー方式による残留農薬の削減特性

研究の目的：

残留農薬は紫外線や降雨などにより分解され減少する。また、茶の場合には水溶性の高い農薬ほど，茶浸出液への移行率が高くなる傾向が見られるとともに、蒸熱時間の影響を強く受けることも報告され､熱水シャワー方式ではさらに残留農薬の削減率も高まることが予想される。

また、近年では日本茶の海外輸出が拡大される一方、海外と日本との残留農薬基準の違いによる輸出不適合茶が多くみられ国際間の問題ともなっている。

そこで、本試験では日本茶の輸出上、海外との残留基準値が大きく異なるため問題となりやすい７種類の薬剤を選定し、使用基準を順守したなかで、残留農薬の調査を実施した。

研究の手法：

まずは、国内生産茶の海外輸出に対し、不適格検体数が多く、使用頻度が高く、日本の基準と海外の基準値の大きく異なる７種類(スプラサイド、コテツ、フェニックス、カスケード、アクテリック、オンリーワン、ハチハチ)の薬剤を選定した（表１）。

その薬剤を、9 月の秋冬番茶期に樹齢 35 年生程度の「やぶきた」、畝巾 1.8m、に手掛け噴霧器で、散布、収穫した。収穫後は、対照区として収穫後の生葉をそのまま乾燥したもの。表面を水道水で洗浄したのち乾燥したもの。通常の蒸熱(80 秒)処理したのち乾燥したもの。熱水シャワー処理したのち乾燥したものをサンプルとし､株式会社エコプロ･リサーチに分析委託し、簡単で使用しやすい分散型固相抽出(d-SPE)による試料前処理法である QuEChERS 法(Quick、Easy、Cheap、Effective、Rugged、Safe の頭文字をとって名付けられた）を用いて分析した。なお、フェニックスは GC、他は LC により分析した。

主な研究成果：

１）全量抽出による残留農薬値は、対照区に比較し通常の普通煎茶の工程である蒸熱 80 秒ではカスケードでは 63%程度であったが、その他の薬剤では大きな減少は認められなかった

２）熱水シャワー処理においてはスプラサイドでは 34%程度まで減少させることができた。さらに、オンリーワン、ハチハチ、カスケード、フェニックスでは約半減程度と際立った効果が認められた（表２）。

３）また、熱湯抽出による残留程度は、全量抽出により削減効果の高かったオンリーワン、フェニックス、スプラサイドを供試した結果、いずれも熱水シャワーの効果は高く対照区に比較し 30%以下にすることが可能であった（表３）。

４）全量抽出法と熱湯抽出法を比較した場合､熱湯抽出法による残留程度は薬剤により異なり、オンリーワンでは 55%、フェニックスでは 27%、スプラサイドでは 88%だった（表４）。

５）以上のことから、全量抽出法と熱湯抽出法により薬剤の残留程度は異なること。通常の煎茶工程である蒸熱処理では残留農薬の削減は少ないこと。熱水シャワーは、薬剤の種類により効果が異なるが、残留農薬の削減に大きな効果を示すことが認められた。

今後の展望：

熱水シャワー方式により残留農薬の削減効果が認められるため、今後は一般栽培体系下での実証に取り組む予定である。

（担当：茶学総合研究センター　特任教授　中村順行）

主要な成果：

表１　使用薬剤と散布、収穫実績

薬剤名	型	使用濃度	使用量L	収穫前日数	散布日	収穫日
スプラサイド	乳剤	1000	200	14	9月13日	9月30日
ハチハチ	乳剤	1000	200	14	9月13日	9月30日
カスケード	乳剤	4000	200	7	9月20日	9月30日
アクテリック	乳剤	1000	200	7	9月20日	9月30日
オンリーワン	フロアブル	2000	200	7	9月20日	9月30日
コテツ	フロアブル	2000	200	7	9月20日	9月30日
フェニックス	フロアブル	2000	200	7	9月20日	9月30日

表２　使用薬剤と全量抽出法による残留程度

商品名	薬剤名(一般名)	対照(ppm)	(%)	水洗(%)	蒸熱80秒(%)	熱水シャワー80秒(%)
コテツ	クロルフェナピル	0.95	100	86	98	84
オンリーワン	テプコナゾール	2.00	100	75	85	46
ハチハチ	トルフェンピラド	5.30	100	75	83	64
アクテリック	ピリミホスメチル	0.30	100	87	93	80
カスケード	フルフェノクスロン	0.32	100	66	63	63
フェニックス※	フルベンジアミド	4.10	100	51	98	54
スプラサイド	メチダチオン	0.67	100	75	94	34

試験期間中の降水量：9月18日−5.0mm、24日−17.5mm、25日−81.0mm

表３　使用薬剤と熱湯抽出法による残留程度

商品名	薬剤名	対照	シャワー280秒	対照との比率	蒸熱80秒	対照との比率
オンリーワン	テプコナゾール	1.10	0.30	27	0.92	84
フェニックス	フルベンジアミド	1.10	0.30	27	0.76	69
スプラサイド	メチダチオン	0.59	0.06	10	0.42	71

表４　全量抽出法と熱湯抽出法による残留程度の相違

商品名	薬剤名	全抽出法	熱水抽出法	比　率
オンリーワン	テプコナゾール	2.00	1.10	55
フェニックス	フルベンジアミド	4.10	1.10	27
スプラサイド	メチダチオン	0.67	0.59	88

課題名：

（4）茶の高付加価値化とマーケティング

1）茶の高付加価値化

① カテキン耐性乳酸菌を用いた後発酵茶を素材とした食品群の商品化

研究の目的：

緑茶は機能性の科学的評価の高まりとともに、国内外で高い関心がもたれている。しかしながら、国内においてリーフ茶は需給の歪みなどにより価格低迷に喘ぎ、需要の創造が急務となっている。一方、消費者ニーズとして茶には情感的な部分だけでなく、機能面の強化を求める声も多く、最近では茶殻に残るビタミンＥなどの不溶性成分の摂取や淹茶の未抽出分の削減方法なども検討され、簡便に飲用でき、丸ごと摂取可能な粉末茶の需要も増加している。また、機能性成分として代表的なカテキン類の重合物である重合ポリフェノールについての研究も進み、多くの機能性が評価され始め、微生物を用いた後発酵茶にも関心が高まっている。

そこで、カテキン耐性乳酸菌を用いた香味豊かな後発酵茶の作製をもとに様々なバリエーションの試作品の幅を広げるとともに、後発酵茶を素材とした食品群の商品化を目指す。

研究の手法：

昨年度成果を得たカテキン耐性乳酸菌 GT-1(*Lactobacillus plantarum*)を用い、二番茶で約三週間の後発酵をマニュアル(昨年度作成済)に沿って実施した。

後発酵後の茶葉を素材とし、肉製品関係(ソーセージ、ミートソースなど)、水産物関係の試作品、菓子製品関係の試作品(クッキーなど)やパン、パスタ、ご飯などの主食関係の試作品を作成した。

試作品中でも好評であったソーセージを用いてアンケートによる嗜好調査を実施した。

主な研究成果：

１）各種菌類を用いた後発酵工程時の味覚センサー値による経時変化(図１)は、時間の経過とともに酸味は強くなる一方、渋味刺激は減少する傾向が認められた。また、旨味や塩味は一時期減少するもののその後は増加する傾向があった。

２）また、作製された後発酵茶のカテキン類は原料に比較し、エピガロカテキンガレートやエピカテキンガレートが大きく減少し、全体的にも約半減していた。さらにビタミン C においても原料茶が 120mg/100g に対して後発酵茶は 0.36mg/100g と激減していた（表１）。

３）後発酵後の茶葉を用い、ソーセージ、豚肉の発酵茶葉煮、合いびき肉のミートソース、発酵茶葉と青森黒にんにくあるいはリンゴのコラボによるジャムペースト、発酵茶葉入り生パスタ、発酵茶葉入りチーズなど様々な試作品を作製し、試食した。その結果、概してみな好評ではあったが、特にソーセージや合いびき肉のミートソース、リンゴとのコラボによるジャムペーストは大好評であった。

４）もっとも商品化の可能性が高い後発酵茶入りソーセージを作製し、試食アンケートを実施した結果、味については、全体の 83%が美味しい、大変美味しいと答え、あまり美味しくないとの返答は極僅かだった。食感については、大変良い、良いが 70%を占めた。見た目も良いが 20%、普通が 67%と良かった。後発酵茶とソーセージとの取り合わせについても大変良いとの評価が高く、混合割合(10%)も丁度良いとの回答が多かった（図 2～4)。

今後の展望：

後発酵茶入りソーセージは好評のため､企業と連携しいち早く商品化に取り組む予定である。

（担当：茶学総合研究センター　特任教授　中村順行)

主要な成果：

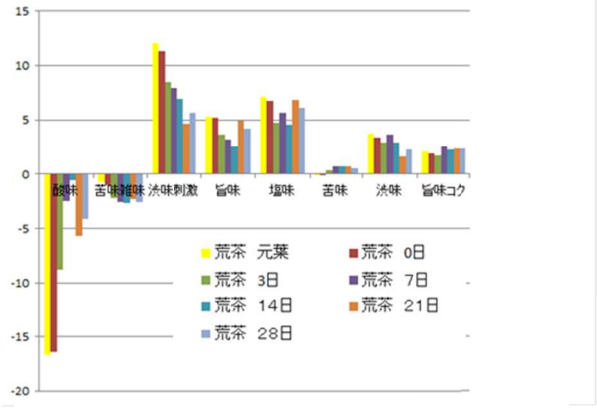


図 1　味覚センサーを用いた乳酸発酵時の味覚センサー値の経時変化

表1　後発酵茶の化学成分

	原料茶	後発酵後
カテキン類(g/100g)		
ガロカテキン	0.07	0.1
エピガロカテキン	1.08	1.51
カテキン	0.01	0.02
エピカテキン	0.29	0.37
エピガロカテキンガレート	1.73	0.08
ガロカテキンガレート	0.03	0.01
エピカテキンガレート	0.3	0.01
カテキンガレート	0.04	0.01
合計	**3.55**	**2.11**
総ポリフェノール(g/100g)	**4.6**	**3.3**
ビタミンC(mg/100g)	**120**	**0.36**

図 2　後発酵茶入りソーセージ

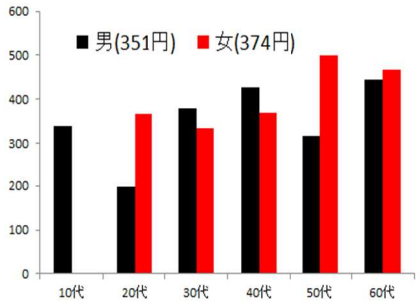


図 3　アンケートの年代

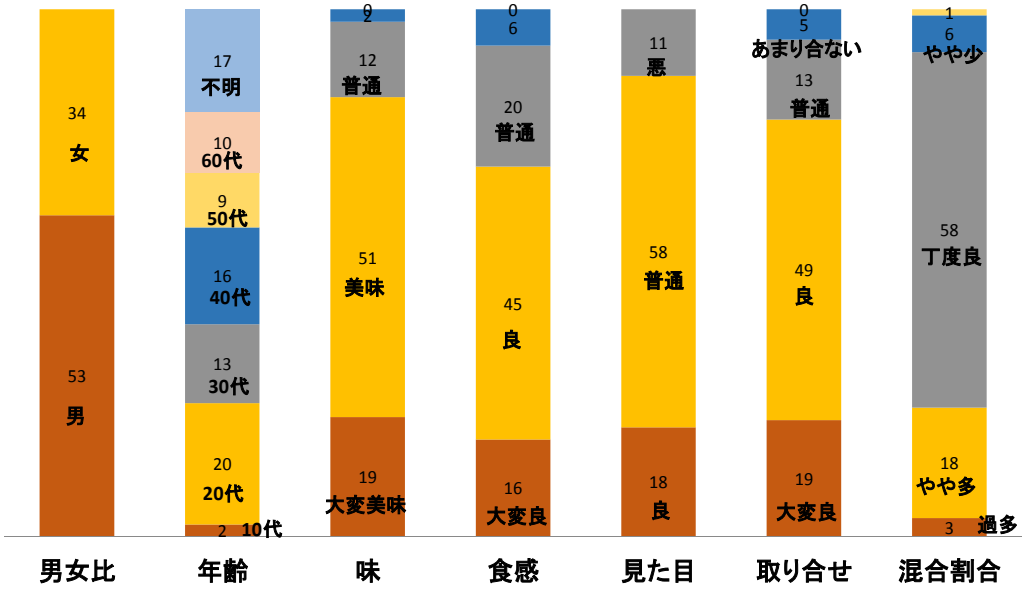


図 4　アンケートの質問と項目別

課題名：

（4）茶の高付加価値化とマーケティング

1）茶の高付加価値化

② 国内需要向け茶の経営戦略の構築

研究の目的：

国内の多くの茶産地でみられる小区画多数茶農家からなる生産条件地域において、高品質・低コスト生産を実現するためには、分散している茶園の気象状況や生育予測などの情報を活用した栽培管理や、多数の茶園情報を一元的に把握し、集団的営農の全体を制御し効率化することが必要である。そこで、栽培から加工まで一貫した計画的・戦略的な営農に資する茶園管理マネジメントシステムと栽培管理技術体系を開発し､収益を向上させる高収益体系を実証する。導入される先端技術等については、技術としての有効性や技術導入が経営に与える効果について評価を行う。そのため、新技術を組み合わせた生産体系のモデル化を行うとともに、一般栽培体系と比較することによりその優位性を明らかにする。

研究の手法：

全体の実証事業における個々の新技術の基礎的な経営評価に基づき、新たな生産体系のモデル化を行うため、まずは個々の新技術のベースとなる一般栽培体系及び着手された新技術の生産体系を構築するためのデータ収集を行う。また、経営類型別に新技術を導入した場合の経営評価を行う。次に、新技術を組み合わせた生産体系をモデル化するとともに、一般栽培体系と比較することによりその優位性を明らかにする。

主な研究成果：

1）2010 年から 2014 年の 4 年間における後継者の有無による茶園面積の増減は図 1 に示すとおり、概して後継者のある生産者で増反する傾向が高く、小規模で後継者のいない生産者で減反割合が高かった。後継者の有無で平均した場合、後継者ありでは 19a の増反、後継者なしでは 33a の減反であった(表 1)。

2）2014 年の掛川中央茶業株式会社の規模別茶園面積生産者比率は、表 2 に示すとおり、1ha 以下が 32.4%を占め、3.0ha 以上は 16.2%と少なかった。なお、収量性については、一番茶では規模の大小にかかわらず大きな違いが認められなかったが、二番茶では 1.0ha 以下の生産者でやや少ない傾向が見られた(表 3)。

3）掛川地区における生産関係の技術原単位は、表 4 に示すとおり、収穫を可搬型とした体系では 70hr/10a、乗用型体系では 40hr/10a だった。

4）掛川中央茶業株式会社の規模別摘採、施肥、防除実態は、表 5 に示すとおり、摘採期間は 3.0ha 以上に比較し 1.0ha 以下ではほぼ 60%程度だった。また、施肥回数や防除回数も、摘採期間と同様に 1.0ha 以下の生産者で少なかった。

5）規模別生産者の資本装備状況は、表 6 に示すとおり、施肥深耕機関係では規模が大きくなるほど保有率が高くなる一方、防除関係の動力噴霧器では同程度の装備状況であった。摘採機関係では規模が大きくなるほど顕著に乗用型摘採機の保有率が高くなった。また、規模が大きくなるほど、スプリンクラーや被覆資材などの保有率も高かった。

6）本実証事業では、防除に IPM 体系、施肥に局所施肥技術が実証され、一般栽培体系などと比較した結果、防除回数では 1 ～3 回、施肥回数では 4 ～ 6 回の大幅な削減効果が認められ、その優位性が明らかとなった(表 7)。

今後の展望：

来年度は本年度のデータも含め、新しい技術を組み込んだ場合の経営評価を行う。

（担当：茶学総合研究センター　特任教授　中村順行）

主要な成果：

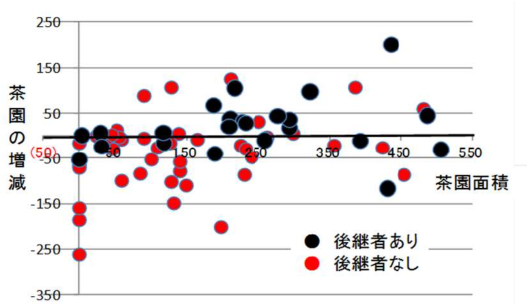


図 1 後継者の有無による茶園面積の増減(2010 年から 2014 年の比較)

表 7 掛川地区の技術原単位と現地の実態、

	地区技術原単位	現地の実態	事業実証防除施肥
防除回数	9回	7．2回	6～7回
施肥回数	8回	5．6回	2回※

※)事業での防除はIPM防除体系とし、施肥は局所施肥の年1回体系に芽出肥1回の計2回とした

表 1 後継者の有無による茶園の増減

	茶園平均面積a	増減面積a
後継者あり	238	19
後継者なし	138	−33

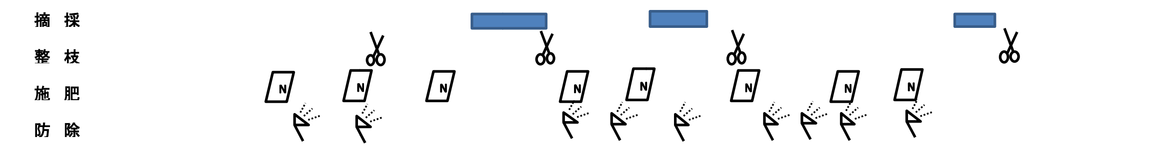
表 2 生産規模別生産者比率(n-68)

規模	平均面積	筆当たり面積	生産者比率
	a	a	%
～1.0ha	4,443	770	32.4
1.0～2.0ha	13,914	953	26.5
2.0～3.0ha	24,529	1,200	25.0
3.0ha～	42,482	1,549	16.2

表 3 生産規模別収量性

規模別面積	一番茶	二番茶
ha	kg/10a	kg/10a
～1.0ha	626±135	798±260
1.0～2.0ha	631± 84	921±178
2.0～3.0ha	612±101	924±227
3.0ha～	651± 48	866±137

表 4 掛川地区における生産関係技術原単位



労働時間			1月上	1月中	1月下	2月上	2月中	2月下	3月上	3月中	3月下	4月上	4月中	4月下	5月上	5月中	5月下	6月上	6月中	6月下	7月上	7月中	7月下	8月上	8月中	8月下	9月上	9月中	9月下	10月上	10月中	10月下	11月上	11月中	11月下	計
摘採	可搬型													3.5	4.5	2.0			4.0	4.3	0.8								4.6	4.3						41.5
	乗用型													0.7	1.1	0.5			0.8	1.0	0.3								1.2	1.1						14.2
整枝	可搬型	7回							1.0						0.8	3.2				2.8	1.2									3.8	0.2					13.0
	乗用型	7回							0.5						0.4	0.6				0.4	0.4									1.8	0.2					4.3
施肥		8回						1.0		1.0			1.0				1.0		1.0			1.0			1.0		1.0									8.0
防除		9回						1.5		1.5							1.5	1.5		1.5			1.5	1.5	1.5		1.5									13.5
その他										0.5	0.5								0.5	0.5					0.5	0.5	2.0	2.0						0.5			7.5

※その他には、除草、深耕、防風、防霜ファン点検など含

表 5 掛川中央茶業株式会社における生産管理実態

		調査数	面積(ha)	筆数	生産管理実態	
					一番茶期	二番茶期
摘採	1ha以下	19	0.46	7.7	4月27日～5月 8日 平均10日間	6月14日～6月27日 平均9日間
	3ha以上	11	4.25	29.5	4月23日～5月12日 平均17日間	6月10日～6月29日 平均15日間
施肥	1ha以下	19	0.46	7.7	平均施肥回数 4.4回/年 （苦土石灰 0.6回/年） 施肥回数2～7回	
	3ha以上	11	4.25	29.5	平均施肥回数 5.0回/年 （苦土石灰 0.8回/年） 施肥回数3～6回	
防除	1ha以下	19	0.46	7.7	平均防除回数 7.3回/年 3～11回 平均薬剤数 12.8薬剤 4～21薬剤	
	3ha以上	11	4.25	29.5	平均防除回数 7.4回/年 5～10回 平均薬剤数 15.5薬剤 11～22薬剤	

表 6 掛川中央茶業株式会社における規模別資本装備状況

面積区分	調査数	施肥深耕関係				防除関係		摘採整せん枝関係									構築物など	その他
		深耕機	中耕機	浅耕機	肥料散布機	動力噴霧機	スプリンクラー	可搬型摘採機	乗用型摘採機（大型）	乗用型摘採機（小型）	浅番刈機	せん枝機	刈ナラシ機	浅刈り機	すそ刈機（両面）	すそ刈機（片面）	防霜ファン	被覆資材
		個	個	個	個	個	a	個	個	個	個	個	個	個	個	個	a	a
1.0ha以下	7	0.14	0.29	0.71	0.29	1.00	0	1.14	0.00	0.00	0.14	1.00	0.86	0.29	0.71	0.86	40	0
1.0～2.0ha	12	0.33	0.00	0.92	0.92	1.08	0	0.92	0.08	0.50	0.17	1.08	1.00	0.58	1.25	0.33	87	3
2.0～3.0ha	9	0.56	0.22	1.11	0.89	1.11	11	1.11	0.22	0.67	0.44	1.00	1.89	0.78	1.33	0.56	145	15
3.0ha以上	5	0.80	0.40	1.20	1.00	1.00	26	0.80	0.40	0.80	0.00	0.60	1.00	0.20	1.60	0.40	303	14

課題名：

（4）茶の高付加価値化とマーケティング

2）緑茶のマーケティングによる需要拡大

① 海外輸出対応型茶のマーケティング戦略

研究の目的：

日本茶の需要を拡大するため、有機栽培、減農薬栽培、光制御による高品質栽培や、高品質てん茶やＣＴＣ緑茶製造法の確立、新香味釜炒り茶製造法の確立と適性品種の選定およびこれら技術の経営評価と品質表示法を確立し、輸出対応型生産体系を実証することで、日本茶の海外輸出量の加速化と生産者の収益向上を図る。静岡県立大学においては、海外輸出対応型茶を対象に、海外の国、地域や消費者特性などに基づいたマーケティング戦略を検討する。

研究の手法：

日本茶の海外への輸出状況の推移や海外で販売されている日本茶の種類や金額について主要国別に統計データやWebなどから調査・収集する。

さらに、今回の輸出戦略を構築する上でターゲットとする米国と台湾に対して、米国においては全米茶業協会会員や米国に在住の日本茶インストラクターなどを対象とし、台湾においては中興大学から台湾の茶商組合会員などを対象に回答者が在住する地域での日本茶に対する関心度(品質、嗜好性、機能性、文化性など)や飲用場面、販売場所など、多岐にわたるアンケート調査を郵送あるいはメールで実施した。

主な研究成果：

1）日本茶の海外への輸出状況は、数量及び金額ともに大きく増加している(表1)が、なかでも台湾、中国、米国、タイ、マレーシアなどで伸び率が高い。輸出されている日本茶の価格はスイス、オランダ、シンガポールなどで高く、台湾、タイでは他の国に比べ低かった。緑茶を多く飲用する国は、中国をはじめ米国、台湾、ロシア、イタリアなどで多かった。

2）海外で販売されている日本茶は「煎茶」「玄米茶」「ほうじ茶」「抹茶」「ティバッグ」などが多く、金額的にも日本国内の価格設定基準とは異なり、国により「煎茶」よりも「玄米茶」や「ほうじ茶」に高い値段のついている商品も見られた(表2、3)。

3）今回の輸出戦略を構築する上でターゲットとする米国と台湾に対してアンケート調査を行った結果、全ての飲料の中で茶を飲用する比率は、茶の生産国でもある台湾ではお茶が中心であり、茶の生産のない米国では1/5以下と大きく異なった(図1)。

4）飲用されるお茶の種類も異なり、米国ではティーバッグ(紅茶、緑茶)が多いのに比較し、台湾では半発酵茶のリーフタイプが多かった(図2)。さらに、日本茶に対し、米国では、飲用場所が家庭内で休憩時にティバッグで飲むことが多いのに比較し、台湾ではレストランで外食時にティポットで飲むことが多い傾向にあり、両国で異なっていた(図3～5)。

5）日本茶の購入場所は、米国がアジア系食料品店や茶専門店であるのに対し、台湾ではショッピングモールが圧倒的に多かった(図6)。日本茶の評判は、米国も台湾も高かった(図7)。

6）日本茶に対し、米国では和食に合い、美味しいが、価格が高いと評価するのに比較し、台湾では和食に合い、渋いとの評価が多く、価格が高いとの評価は少なかった(図8)。

7）日本茶に対して、両国とも健康によく、美味しいからとの評価が多い(図10)が、米国では特に機能性に、台湾では文化性や、安全性に期待が高く(図9)、米国では今後需要の増加が見られそうであるが、台湾では変わらないとする意見が多かった(図11)。

今後の展望：

来年度は本年度のデータも含め、マーケティング戦略を構築する。

（担当：茶学総合研究センター　特任教授　中村順行）

主要な成果：

表１　日本茶の海外への輸出状況

輸出国	2002年[1]		2013年[2]			増減比較(2013/2002)		推定消費量(千t)	
	数量(t)	金額(百万円)	数量(t)	金額(百万円)	円/kg	数量	金額	紅茶[3]	緑茶[4]
韓国	17.8	14.0	7.2	14.7	**2,050**	**0.4**	**1.0**		5.9
香港	66.0	111.1	77.7	172.6	**2,221**	**1.2**	**1.6**		9.6
台湾	21.8	52.2	378.1	439.9	**1,163**	**17.3**	**8.4**		15.0
中国	0.6	3.3	22.5	45.9	**2,036**	**35.5**	**14.0**	149.2	1645.8
シンガポール	67.5	168.5	213.4	641.7	**3,007**	**3.2**	**3.8**		0.8
タイ	23.1	56.5	132.4	220.2	**1,662**	**5.7**	**3.9**		0.7
マレーシア	12.1	22.3	66.4	132.2	**1,991**	**5.5**	**5.9**	34.6	
イギリス	22.7	52.0	25.6	73.3	**2,859**	**1.1**	**1.4**	116.9	
ドイツ	101.8	151.0	154.5	456.8	**2,956**	**1.5**	**3.0**	18.0	10.7
フランス	17.8	64.3	56.0	153.4	**2,737**	**3.1**	**2.4**	7.2	7.9
イタリア	13.8	20.8	10.8	19.1	**1,765**	**0.8**	**0.9**		6.0
オランダ	37.4	78.9	30.4	109.7	**3,608**	**0.8**	**1.4**	7.1	0.7
スイス	3.1	8.4	8.8	33.3	**3,792**	**2.8**	**4.0**		1.8
カナダ	56.1	59.0	189.4	318.9	**1,683**	**3.4**	**5.4**	12.5	4.0
アメリカ	253.5	415.5	1444.0	3129.8	**2,167**	**5.7**	**7.5**	102.7	27.5
ロシア	1.2	4.2	2.9	7.4	**2,534**	**2.5**	**1.8**	253.5	8.8

※　1)、2)；茶関係資料(2003、2014版)、公益社団法人日本茶業中央会編

3)；Annual Bulletin of Statisics(2014) International Tea Committee, Committee on Commodity Problems {Intergovemmental Group on Tea 2012} Colombo, SriLanka

4)；推定緑茶消費量＝(2013年茶生産量[2),3)]＋輸入量[3)])－推定紅茶消費量[3)]

表-2　海外で販売されている日本茶種と金

国名	茶種	調査数	平均金額(円)	金額の幅(円)
台湾	煎茶	5	637	372～900
	玄米茶	3	293	202～420
	ティバッグ	9	22	15～35
米国	煎茶	7	719	379～1,048
	玄米茶	1	1,225	1,225
	ティバッグ	2	20	20
中国	煎茶	6	1,460	542～2,437
	玄米茶	2	1,787	1,623～1951
	ほうじ茶	1	671	671
	ティバッグ	1	19	19
フランス	煎茶	4	1,275	473～2,298
	抹茶	3	3,925	2,152～6,888
	玄米茶	1	278	278
	ティバッグ	4	50	37～64
イギリス	煎茶	2	1,089	264～1,914
	抹茶	5	3,404	2,475～4794
	玄米茶	2	374	348～400
	ティバッグ	2	79	73～85
ロシア	煎茶	8	2,078	1,100～3,542
	抹茶	1	11,000	11,000
	玉露	1	4,982	4,982
	玄米茶	2	1,414	720～2,108
	ほうじ茶	1	900	900
	番茶	1	675	675
	ティバッグ	6	47	38～61

※　データはJETRO「世界の農林水産物・食品小売価格(2011～2012)」より改変

※　茶の金額は円/100gとし、ティバッグは円/1バッグ当たりに換算した

表３　Webで販売されている日本茶種と金額

茶種	調査数	平均金額(円)	金額の幅(円)
煎茶	25	1,600	813～2,438
玉露	2	2,540	2,235～2,845
玄米茶	4	864	610～1,016
くき茶	1	1,422	1,422
番茶	1	813	813
粉末茶	9	2,653	2,032～3,556
ティバッグ	6	34	24～41

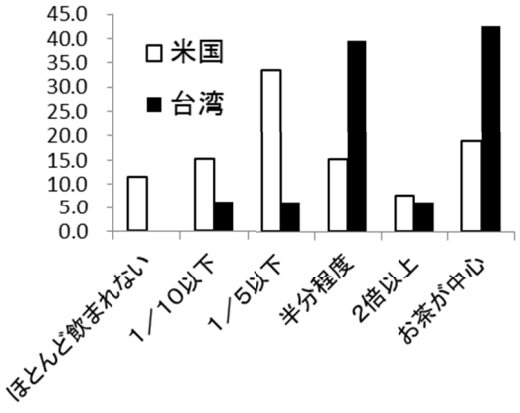


図 1　全ての飲料の中でのお茶を飲む比率
調査数；米国＝27、台湾＝33

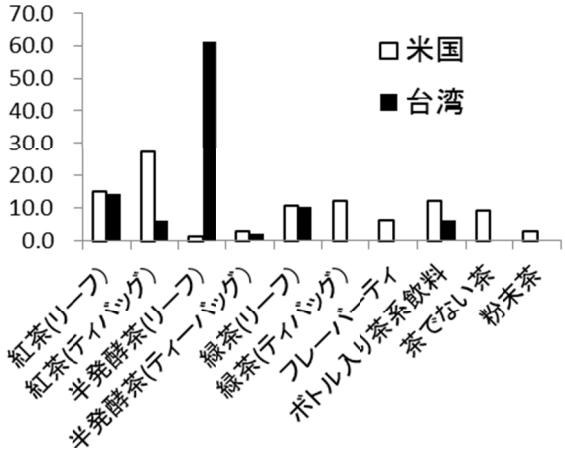


図 2　主に飲用される茶種の比率
調査数；米国＝66、台湾＝49

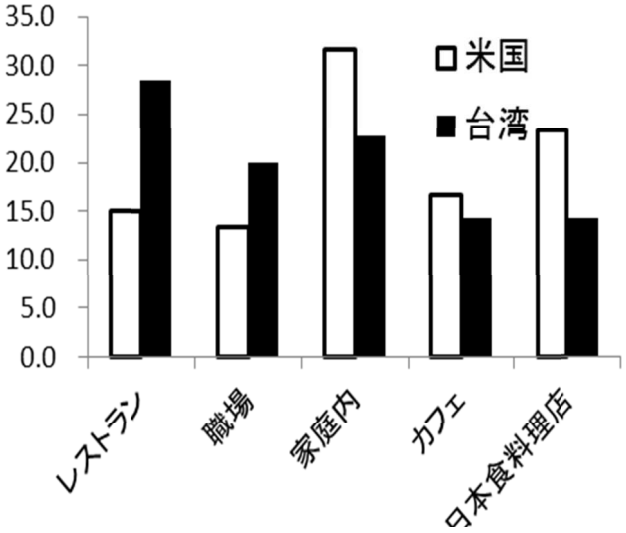


図 3　日本茶を主に飲用している場所の比率
調査数；米国＝60、台湾＝35

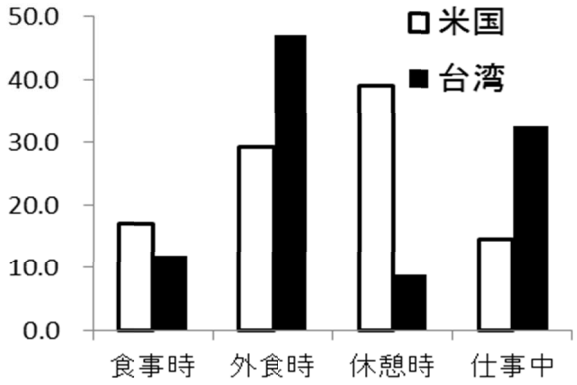


図 4　日本茶を主に飲用している時間帯の比率
調査数；米国＝41、台湾＝34

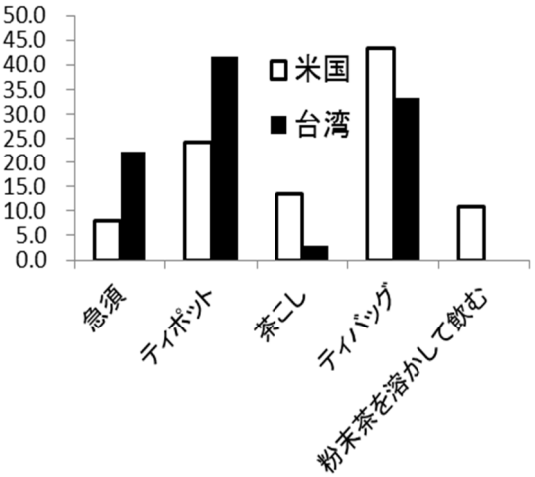


図 5　日本茶の主要な飲用方法の比率
調査数；米国＝37、台湾＝36

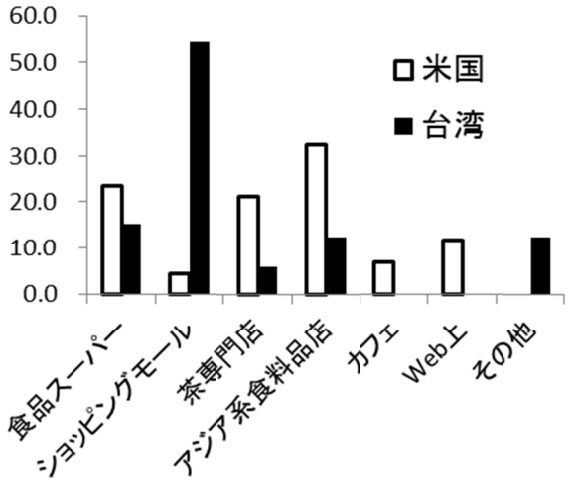


図 6　日本茶の主要な購入場所の比率
調査数；米国＝43、台湾＝33

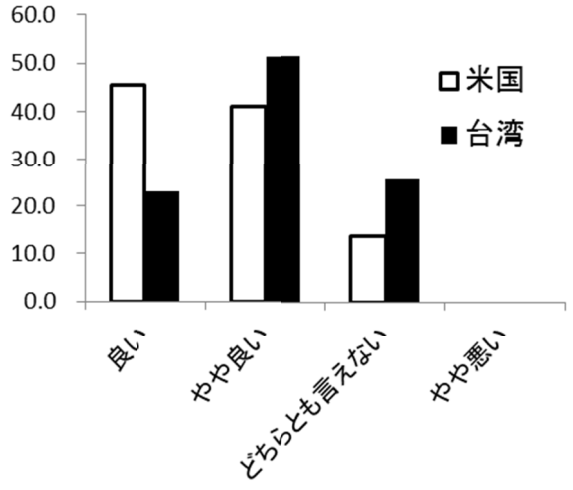


図 7　日本茶の評判は？
調査数；米国＝22、台湾＝39

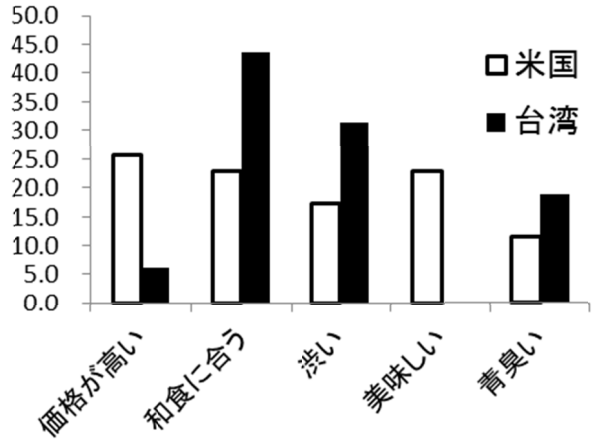


図 8　日本茶の評価はどうか？
調査数；米国＝35、台湾＝32

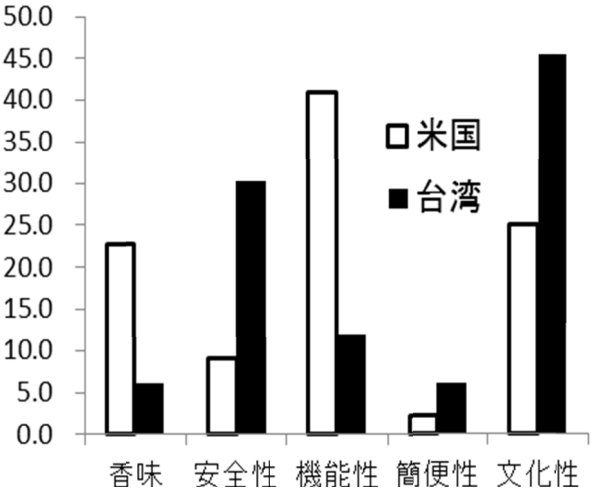


図 9　日本茶にどのような点を期待するか？

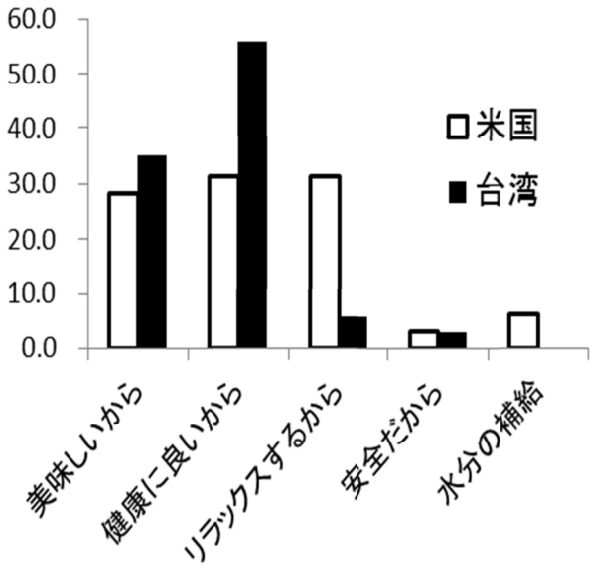


図 10　日本茶が好まれる理由は？
調査数；米国＝32、台湾＝34

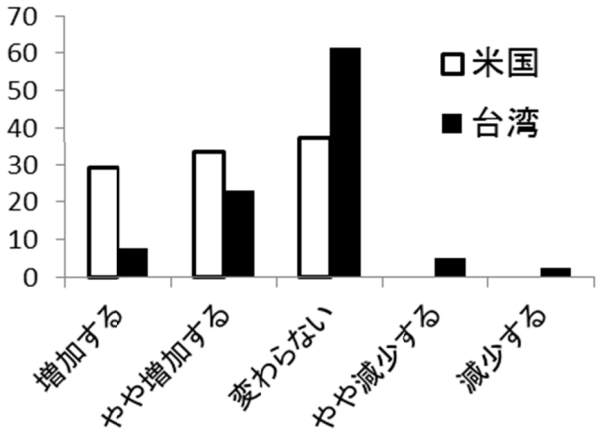


図 11　日本茶の今後の需要は？
調査数；米国＝24、台湾＝39

課題名：

（4）茶の高付加価値化とマーケティング

2）海外輸出向け粉末茶のマーケティング戦略の構築

② 米国の緑茶市場と日本茶のポジショニング

研究の目的：

粉末茶の飲用場面及び食品素材におけるマーケティング戦略の構築についてはアンケートやインターネット調査等からＳＷＯＴ分析により、マーケット状況の適切な把握を可能とし、ターゲティング（見込み客の特定と市場規模測定）を行い、品質の違いによる他国産との差別化、価格競争力の強化、販売を促進可能な戦略を策定する。なお、生産者所得の向上には他国産との色、香味などの成分による差別化を高める栽培法の増強により、さらには輸出業者所得の向上にはパッケージ、名称、販売法などとともに差別化商品のブランド化に寄与する。

研究の手法：

粉末茶の米国におけるマーケティング戦略を構築するうえで、まずは日本茶の専門的な知識を有する在米の日本茶インストラクターをはじめ、全米茶業協会に加盟する販売事業者、茶の購入量の多い地域に在住する購買層の米国人消費者を対象にアンケート調査を実施するとともに、基本的なデータについては全米茶業協会が公表している統計表、Int. Tea Com.が出版している Annual Bulletin of Statistics(2014)などから日本茶の全米における飲用状況などについて実態を把握した。また、その実態の中から、日本茶のポジショニングを明らかにした。

主な研究成果：

１）米国における茶の消費量は、毎年 1000t 以上増加しつづけているが、緑茶の大部分は中国から輸入したものであり、安価である(図 3-1,表 3-1)。

２）米国の茶に関するマーケット規模は急激に増大し、2012 年には 1 兆円程度となっているがその半分を RTD が占めている(表 3-2)。

３）米国における茶の飲用状況は、紅茶のアイスティが圧倒的で、茶はインスタントティや RTD のような簡便な飲用方法が多い(図 3-2)。

４）また、茶の飲用者は、白人系、高学歴、高所得者も多い(図3-3)。

５）アンケート調査によれば、日本茶は家庭内や日本食料理店で飲むことが多く、主に食品スーパーでティバッグを購入することが多い(図3-4～6)。また、飲用時間は休憩時が多く、ティバッグで飲む比率が高い(図3-7,8)。

６）日本茶に対して、良いとする人が多く、美味しい、芳香がよい、機能性が高いとする人も多く、今後の日本茶の需要は変わらない、あるいは増加すると応える人が多い(図3-9～11)。

７）緑茶に対する嗜好は、中国産に対し日本産を良しとする人が41%と多い(表3-3)。

８）以上のような状況と日本茶以外の他国産緑茶を比較した場合、日本茶のポジショニングは「品質」及び「文化性」が高く評価されている一方、価格も高いことが特徴である(表3-4)。

今後の展望：

米国における茶の消費量は簡便に飲用可能な茶種を中心に増加の一途をたどっている。高価格な日本茶の需要を拡大するためには、価格競争に巻き込まれない高品質、高い文化性などで差別化した販売戦略を構築する必要がある。

（担当：茶学総合研究センター　特任教授　中村順行）

主要な成果：

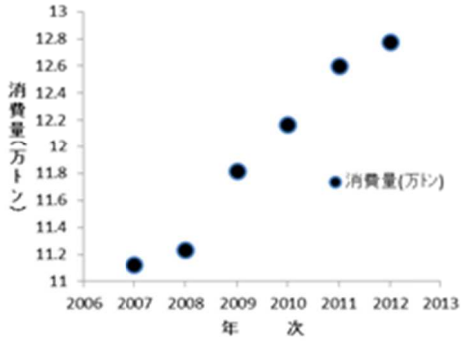


図 3-1　米国における茶の消費量の推移

表 3-1　米国における緑茶の輸入量と金額

	2009	比率	2013	比率	伸び率
	トン	%	トン	%	倍
インド	604	3.9	1036	4.6	1.72
中国	**8546**	**56.5**	**14234**	**63.2**	**1.67**
（単価）			**3.8ﾄﾞﾙ/kg**		
日本	**1416**	**9.2**	**1700**	**7.5**	**1.20**
（単価）			**19.4ﾄﾞﾙ/kg**		
ドイツ	1165	7.6	732	3.2	0.63
ブラジル	314	2.0	508	2.3	1.62
台湾	375	2.4	426	1.9	1.14
合計	15236	99.1	22534	100.0	1.48

表3-2　米国における茶関係マーケットの規模

	1990	2012	伸び率
スーパー、小売店などの茶市場	0.87	2.3	**2.6**
RTD	0.2	4.8	**24.0**
フードサービス	0.5	1.12	**2.2**
特殊茶	0.27	1.57	**5.8**
合計	**1.84**	**9.79**	**5.3**

※Tea Association of the USA(2013)
1)フードサービス：外食産業関係の茶
2)特殊茶：こだわりの茶、スペシャルティなど

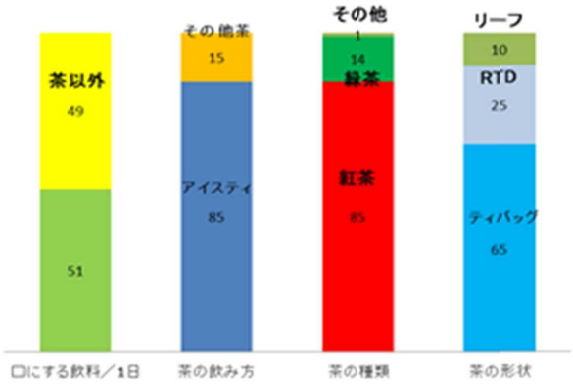


図 3-2　米国における茶の飲用状況

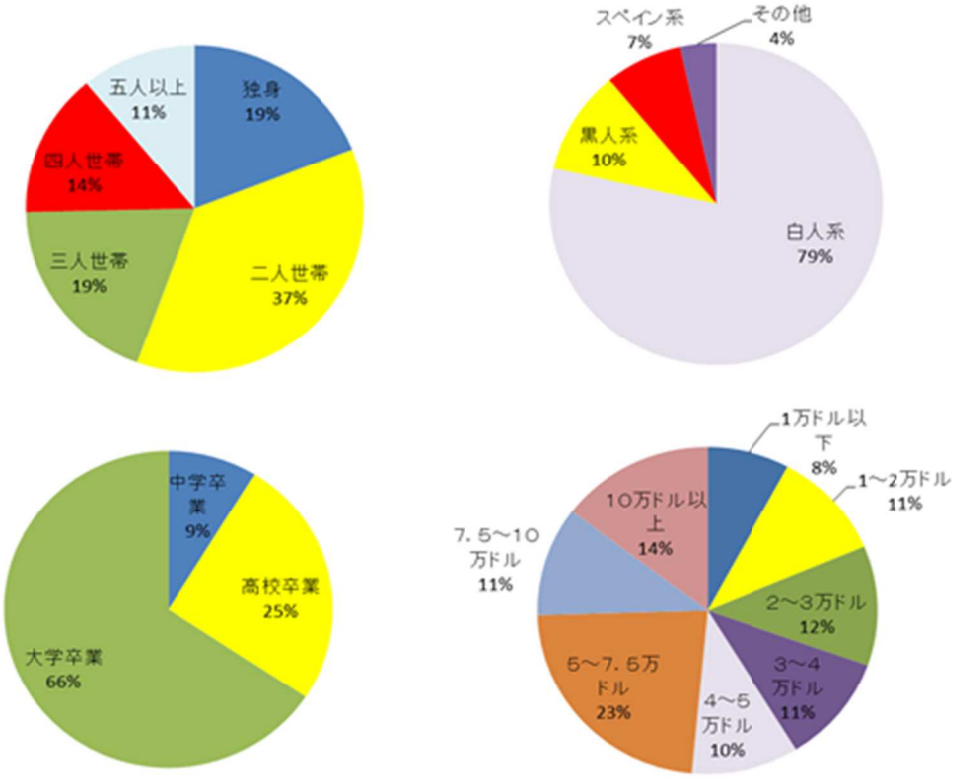


図 3-3　米国における茶消費者の実態

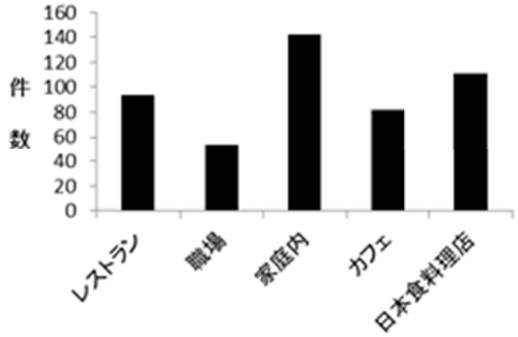


図 3-4　米国における日本茶の飲用場所

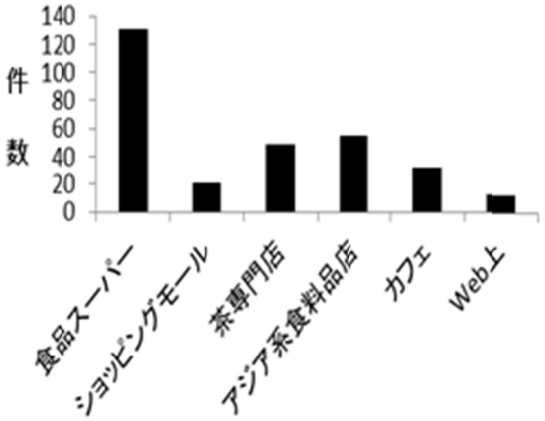


図 3-5　米国における日本茶の購入場所

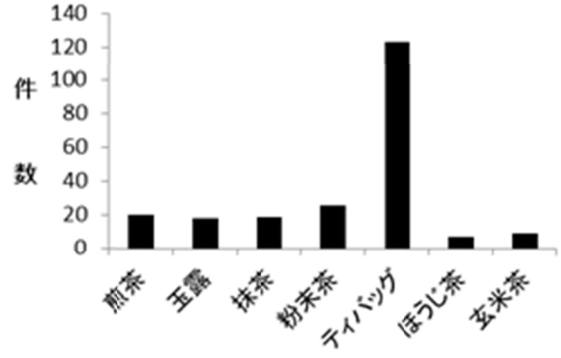


図 3-6　米国で好まれる日本茶の種類

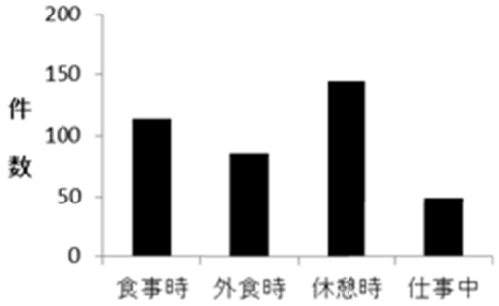


図 3-7　米国での日本茶の飲用時間

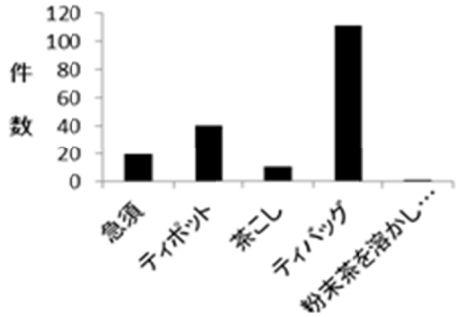


図 3-8　米国での日本茶の飲用方法

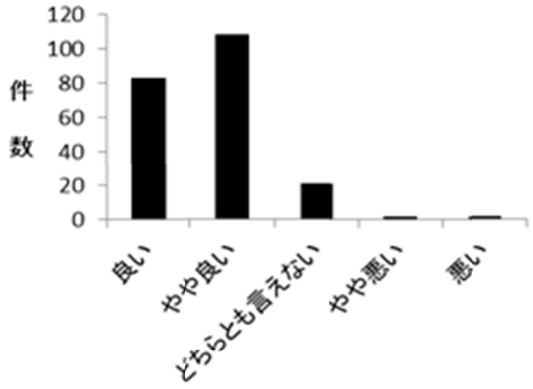


図 3-9　米国における日本茶の評判

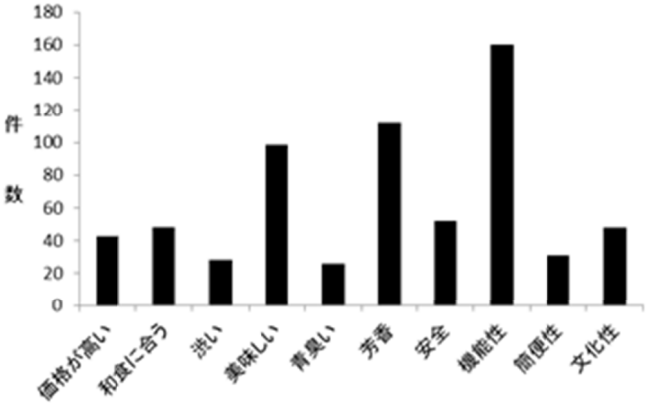


図 3-10　米国における日本茶の評価

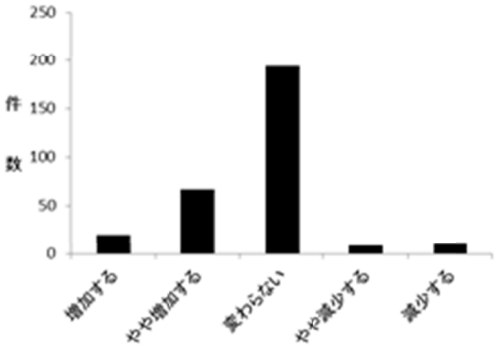


図 3-11　米国における日本茶の今後の需要

表 3-3　米国における日本産と中国産緑茶の嗜好

日本産が良い	どちらともいえない	中国産が良い
41.8	43.8	14.4

表 3-4　日本産緑茶と他国産緑茶のポジショニング

	日本産	中国産	インド・ベトナム産	南米産
価格	高	低	低	低
品質(旨味（アミノ酸含量）)	高	中	低	低
機能性(カテキン含量)	中	高	高	中
文化性	高	中	低	低
商品供給能力	低	高	中	中
有機対応	低	高	中	中

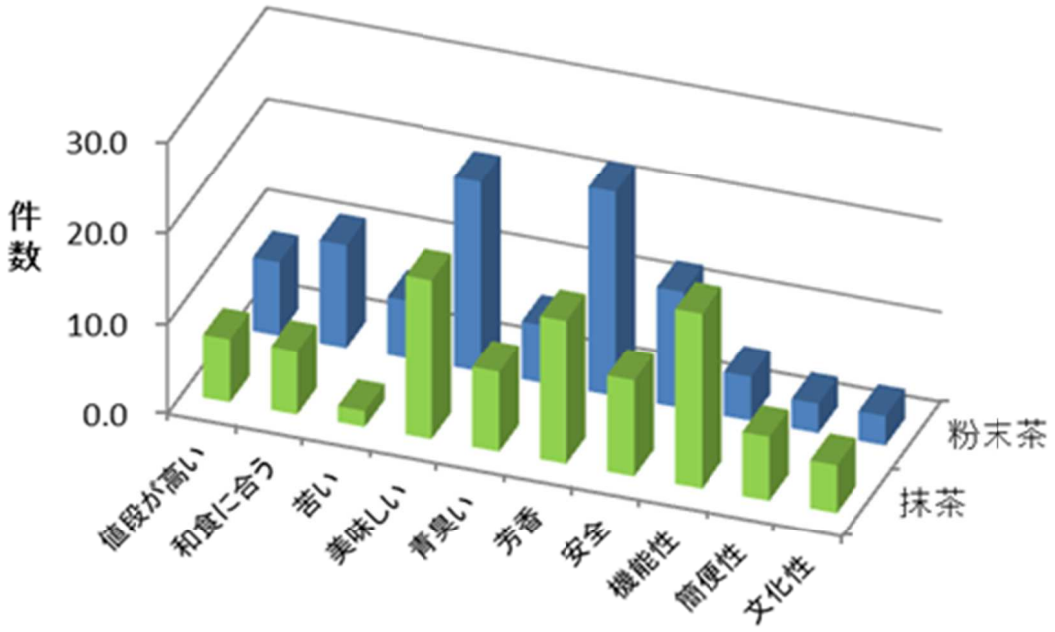


図 3-12　米国における粉末茶・抹茶の評価

課題名：

（4）茶の高付加価値化とマーケティング

2）海外輸出向け粉末茶のマーケティング戦略の構築

③ 米国における日本茶の SWOT 解析

研究の目的：

粉末茶の飲用場面及び食品素材におけるマーケティング戦略の構築についてはアンケートやインターネット調査等からＳＷＯＴ分析により、マーケット状況の適切な把握を可能とし、ターゲティング（見込み客の特定と市場規模測定）を行い、品質の違いによる他国産との差別化、価格競争力の強化、販売を促進可能な戦略を策定する。なお、生産者所得の向上には他国産との色、香味などの成分による差別化を高める栽培法の増強により、さらには輸出業者所得の向上にはパッケージ、名称、販売法などとともに差別化商品のブランド化に寄与する。

研究の手法：

粉末茶の米国におけるマーケティング戦略を構築するうえで、まずは日本茶の専門的な知識を有する在米の日本茶インストラクターをはじめ、全米茶業協会に加盟する販売事業者、米国人消費者を対象にアンケート調査を実施するとともに、基本的なデータについては全米茶業協会が公表している統計表、International Tea Committeeが出版しているAnnual Bulletin of Statistics(2014)などから日本茶の全米における食品素材に関連した実態を把握した。また、その実態の中から、日本茶のＳＷＯＴ分析を行った。

主な研究成果：

１）日本産の抹茶や粉末茶は、苦味が少なく、美味しく、香りが良く、機能性が高いと評価する人が多い(図3-12)。

２）また、日本茶を購入したい人ほど「日本食への関心は高く」「日本食やグルメ志向の人」が多い(図3-13～15)。

３）さらに、日本茶を購入したい人ほど日本文化への関心も高い(図3-16)。

４）これらの結果と、1)、2)項の結果から、ＳＷＯＴ分析を行った結果、日本茶の強みとしては「品質が高い」「文化性が高い」「健康イメージが高い」などがあり、弱みとしては「価格が高い」「シェアは低い」「飲用方法が異なる」などが上げられた(図3-17)。

５）日本茶を増やす機会としては「和食ブーム」「健康ブーム」があり、追い風ではあるが、外国産の偽日本茶が増加がみられたり、低価格茶の飲用頻度が高く、日本茶の供給能力が低いなどの課題も見られた(図3-17)。

今後の展望：

日本茶の優れた品質や文化性などの特質を生かし、他国産との違いを明確化し、「価格が高い」「シェアが低い」などの弱点をブランド化することにより強みに変え、日本文化や和食と絡めた高付加価値型販売戦略を構築する必要がある。

（担当：茶学総合研究センター　特任教授　中村順行）

主要な成果：

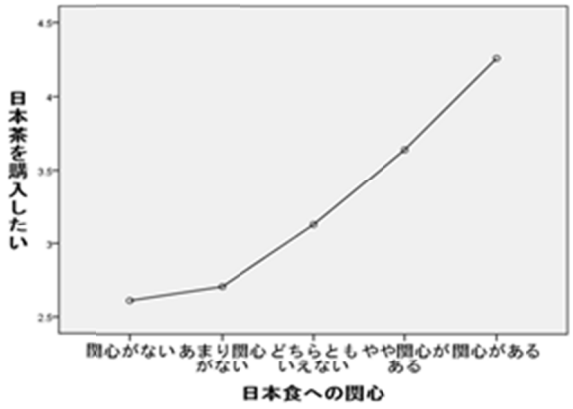


図 3-13　米国人の日本食への関心度と日本茶購入意欲

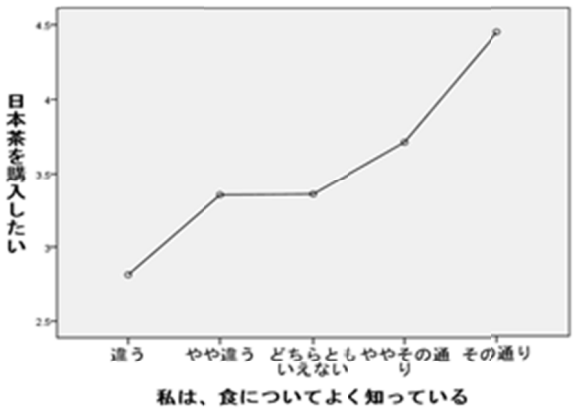


図 3-14　米国人の日本食への知識度と日本茶購入意欲

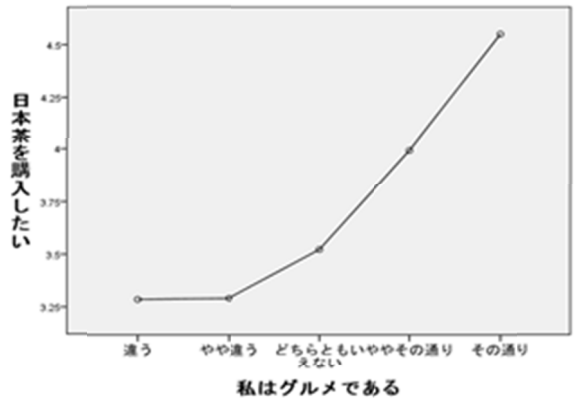


図 3-15　米国人のグルメ度と日本茶購入意欲

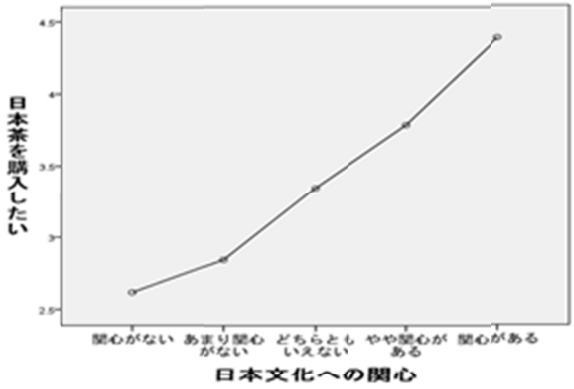


図 3-16　米国人の日本文化への関心度と日本茶購入意欲

図 3-17　米国における日本茶に関する SWOT 分析

静岡発!!　白葉茶の開発

From Shizuoka to the World!!　Development of Shaded White Tea

中村順行　静岡県立大学　茶学総合研究センター長　特任教授

NAKAMURA Yoriyuki　Project Professor, Tea Science Center, School of Food and Nutritional Sciences Graduate School of Nutritional and Environmental Sciences, University of Shizuoka

要約

茶の新芽の生育時期に強遮光処理を行うことにより、世界で初めて人為的に白い芽のお茶(白葉茶)の生産を可能とした。白葉茶は、(独)科学技術振興機構の地域イノベーション創出支援事業地域結集型研究開発プログラム「静岡発　世界を結ぶ新世代茶飲料と素材の開発」のなかで開発したものであり、新芽の生育時期に100%程度の強遮光処理を行うことで、新芽の葉色を白色あるいは黄白色化させるとともに、一般的なお茶に比較し、アミノ酸含量を２～３倍に高めるものである。特に、アミノ酸含量の中でもアルギニンは約3倍、セリンは約4倍、アスパラギンは約50倍に増加する傾向がある。また、カテキン類の含量はやや低いが、カフェイン含量はアミノ酸含量と同様に高まる。

当技術は、一番茶だけでなく二番茶にも適応可能である。さらに、「やぶきた」を始めとするいずれの緑茶用品種のみならず玉緑茶用品種や紅茶用品種まで強遮光することにより新芽を白色あるいは黄白色化することができ、幅広く適応可能な技術である。

この白葉茶に類似したお茶として、中国六大茶種中の「白茶」や、葉緑素変異による「白葉品種」が認められるが、今回開発した白葉茶は品種や茶期に関係なく強遮光処理をするだけで生産が可能であり、需要に応じて急速に生産量を拡大することができる。新芽の先端だけを手で摘む白茶や、増殖が難しく生育が劣る白葉品種とは生産力や適用範囲の広さにおいても一線を画するものであり、ブランディングの素材としても注目を浴びている。

ここでは、世界にみられる白い芽のお茶の分類・特性とともに白葉茶の生産方法について記す。

１．はじめに

茶はアジア、アフリカを中心に40ヵ国以上で栽培され、2012年には462万トンの生産量となっている。なかでも、世界全体では健康志向の観点から緑茶への関心の高まりにより日本の生産量に匹敵する 10万トン/年以上ずつ増加し続け、2～3年後には500万トンに達する勢いである(図１)[1)]。また、それに伴い、海外では人件費の高騰や生産力の増強も兼ね、手摘みから機械化摘採が導入され始め、諸外国からは機械先進国である日本に機械化栽培管理技術や機械化摘採技術の移出が求められている。さらに、消費面においても健康志向ブームのなか和食人気とともに日本茶人気も高まり、輸出は堅調な伸びを示し、

農林水産省では60億円(2014)から150億円(2020)を目標に様々な施策を展開している。

しかしながら、国内におけるリーフ茶需要は食生活やライフスタイルの変化等への対応が遅れ、減退基調が続くとともに茶価は低迷し続けている。特に、山間地においては農業産出額の 90%以上を茶に依存する地域も多く、生産者のみならず茶関連業界への影響も甚大で、その対策は急務となっている。

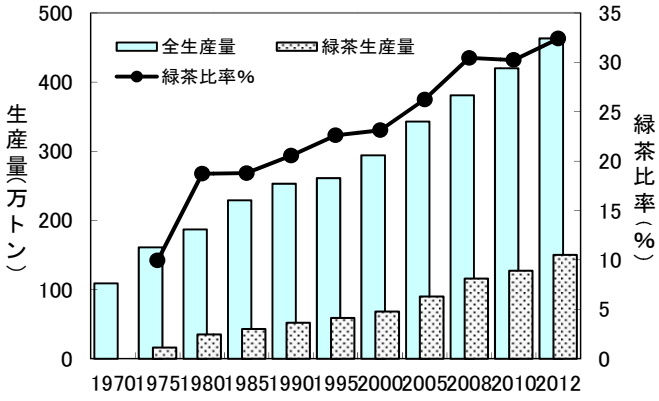


図１　世界の茶の生産量の推移

一方、茶系飲料については販売金額は約 9 千億円(平成 25 年)で、国内飲料市場の約 27%を占めるなど堅調である。また、粉末茶は茶道に使用される抹茶こそ大きな伸びはみられないが、食品加工用の抹茶､粉末茶は各種各様の飲食品素材として急激に増加し､近い将来には１万ｔ強になると言われている。

茶は、「くつろぎ」や「リラックス」「いやし」など情感を訴求するリーフ茶需要の減退はあるものの、RTD や他用途への利用も進み、機能性研究の広がりとともに健康飲食材としての進展もみられ、需給の両面で大きな変革期を迎え、新需要の創造が必至となっている。

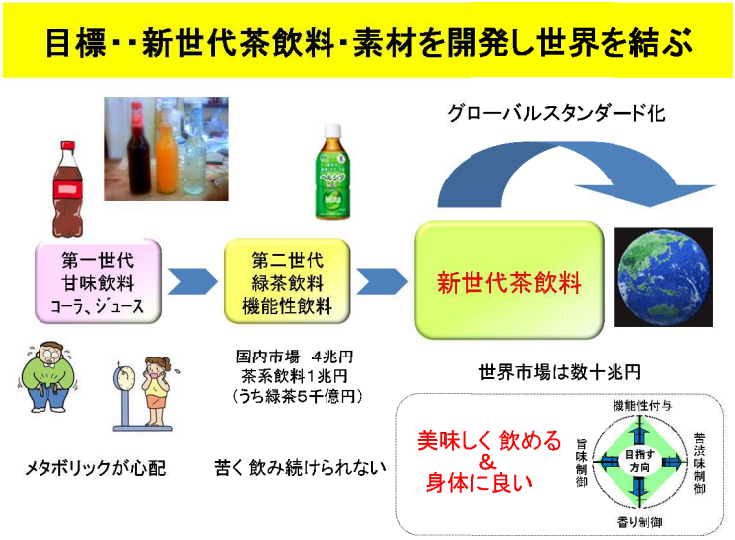


図２　静岡発世界を結ぶ新世代飲料と素材の開発

そこで、静岡県と静岡市は､「地域の茶関連産業と我が国の茶飲料産業につながる技術開発に取り組み、企業と連携して事業化を推進し、美味しく飲めて健康に良い茶飲料を開発することを目指し、国内はもちろんのこと世界の人々の健康増進に資する(図２)とともに、我が国の茶飲料産業のグローバル化を通じて、産業振興に寄与すること」を目的に(独)科学技術振興機構の地域イノベーション創出支援事業地域結集型研究開発プログラム「静岡発　世界を結ぶ新世代茶飲料と素材の開発」を平成 20 年 1 月から平成 25 年 12 月までの 5 ヵ年間実施し、数多くの成果を上げた[2)]。

今回は、そのなかのひとつとして、静岡県茶業研究センター、静岡大学、静岡県立大学、JA ハイナン、ダイオ化成㈱の産学官が共同で取り組んだ「白葉茶の開発」について紹介する。

２．白い芽のお茶の分類

茶は、日本では発酵（酸化）の程度により、図３のように、不発酵茶（緑茶）、半発酵茶（ウーロン茶）、発酵茶（紅茶）に分類し、不発酵茶（緑茶）のなかに煎茶、玉露、番茶などの茶種を分けるのが一般的となっている。一方、中国では製法の違いにより、図４のように、緑茶、黄茶、黒茶、白茶、青茶、紅茶の６種類に分類されることも多い[3)]。

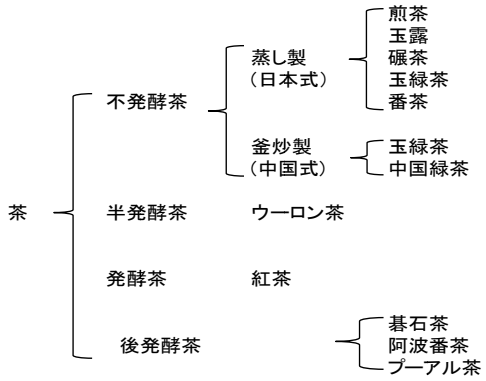


図３　茶の分類

これらの分類のように茶は加工方法の違いにより、その香味を劇的に変化させることも可能である。そのため、中国をはじめとして世界各国で長い歴史の間にその時代時代の要請はもとより、各地域の気象や技術、さらには嗜好に応じて多種多様の茶が創造され続けてきた。その結果、茶は品種、産地、加工方法、摘採時期、形状、風味の違いなどにより何千種類もの名前が付けられ、それぞれの地域地域で愛飲され続けてきた。

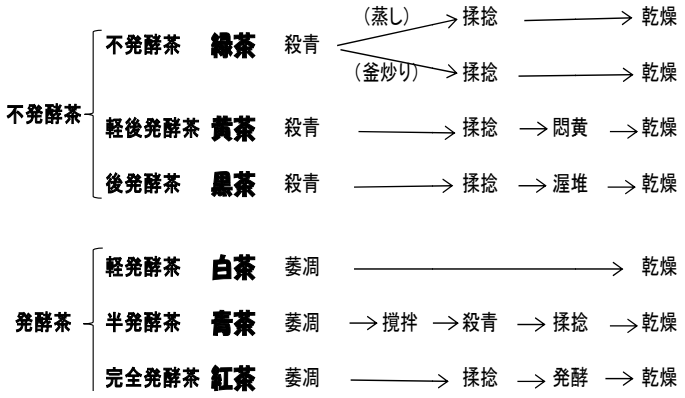


図４　中国式　茶の分類(６大分類)

そのなかに、大きくは３種類の白いお茶があり、いずれも珍重されている[3)]。

そのひとつとして、中国六大茶種の分類上のひとつである**白茶**があり、商品名として「白茶、白牡丹、白芽茶」などが販売されている。二つ目としては、遺伝的に新芽が白色や黄白色になる白い芽の品種「安吉白茶、星野緑、きら香、蓬莱錦」などがある。従来はこれらの白い芽の品種から**緑茶**が製造されていたが、最近では紅茶やウーロン茶なども製造されるようになってきた。三つ目の白い芽のお茶は、本事業で開発した人為的な強遮光処理により栽培的に作られる白い芽の**白葉茶**であり、今回のテーマのお茶である。

この３種類のお茶（図５）のなかで、新芽が白色あるいは黄白色になる品種と強遮光により生産される白葉茶の両者は他のお茶とは葉色が異なるのみならず、旨味のもととなるアミノ酸含量が一般的なお茶に比較し２～３倍程度多いことが特徴である。

白茶

中国六大茶類のひとつでもあり、白毛の生じやすい「白豪銀針、大白茶、寿眉」等の品種を用い、軽く萎凋をし、乾燥するだけのお茶。外観は白っぽく、浸出液も淡黄色で香気は清鮮な貴重品。

白い芽の品種

新芽が黄白色になる品種。中国でも日本でも見られ、大部分の品種では気温の低い一番茶期に出現し、二番茶以後は緑色の芽となる。いずれの品種も成分的にはアミノ酸含量が高い。

白葉茶

緑色の新芽に強遮光処理を行うことで日光を遮り、新芽を白色化したもの。時期や品種を問わず白色化することが可能で、新芽のアミノ酸含有率を著しく高めることが可能。

図５　三種類の白い芽のお茶の概要

そのため、それらの差別化要因をもとに様々なブランディングが行われている。

３．白茶の特性

白茶は、白い芽のお茶とは異なり、製法上の分類による中国六大茶種のひとつである。中国福建省北部の特産茶として古くから知られた銘茶であり、生産量は少なく大変に貴重なお茶である。原料としては新芽の柔らかい時に白毛を生じやすい品種を用い、軽く萎凋をし、揉み込む(揉捻)操作もなく「生葉 ⇒ 萎凋 ⇒ 烘焙(乾燥)」の簡単な工程で作られるシンプルな軽萎凋の半発酵茶である。製品は、芯だけを原料とした芽茶の「白豪銀針」「政和大白茶」「福丁大白茶」などの最高級の白茶と一芯２葉を使用する葉茶の「政和白牡丹」「貢眉」などの白茶がある。これらの品種のお茶の芽は全体が白い産毛で覆われて、出来上がったお茶の外観は、写真１のように、白っぽく見え、浸出液の色も透明な淡黄色となることが白茶といわれる所以である。白茶は揉捻工程がないためにコップなどで茶を浸出すれば茶葉が揺れ動く様子も楽しめる。

写真１．白豪銀針(遊茶提供)

表1　白茶の品質特性

		全窒素	カフェイン	アミノ酸	テアニン	カテキン類
		%	%	%	mg/100g	%
白茶[1)]	政和白牡丹	4.16	4.02	1.83	838	12.62
緑茶[2)]	玉露(中級)	5.48	3.10	2.73	1480	10.79
	煎茶(中級)	5.36	2.80	2.18	1210	13.56
青茶[2)]	ウーロン茶	4.59	3.87	1.04	ーーー	6.10

1) 茶研報No.60(1984)将積ら
2) 茶関係資料(H.22)、日本茶業中央会

成分的には非常に新芽が柔らかい時期に摘まれるため、表１のように、通常の茶よりもカフェイン含量がやや高くなるが、主要成分上に大きな違いは見られない。香気は清鮮。滋味は醇和で、香り・滋味・水色ともに上品で後味がとても甘い。

白茶の機能性には、抗ガン、抗歯痛、解毒、解熱、宿酔い、夏ばてに効くといった効能があると言われている。また、生産量が少ないことに加え、美味で、抗酸化能も高いため、White Tea(白茶)として世界中で関心を高めているお茶でもある[3)]。

４．白葉品種の特性

白い芽の品種はこれまで大部分が緑茶として製造されていたが、最近では紅茶、青茶(ウーロン茶)としても製造され始めている。

ちなみに、中国の宋時代の「大観茶論」には、銘茶として「白茶は普通のお茶とは異なり、偶然に生えたもので、人為的に作り出すことができなく、白茶を第一品とする」と白茶(白い芽のお茶)を記載していると言われている[4]が、その後は消滅したものと考えられていた。しかし、1980 年代に浙江省安吉県で白い芽のお茶の樹が発見され、これを安吉白茶と名付け、栄養繁殖を行い栽培面積を急増させてきた。この安吉白茶は、アミノ酸含量が高く、ずば抜けた風味を持つ緑茶として数多くの品評会などでも高い評価を得て、ブランドとして一大ブームを引き起こしている。また、最近では、写真２のように第２の安吉白茶を目指し、中国茶叶研究所において様々な白い芽のお茶が育種され「白叶茶 1 号」「四明雪芽」なども輩出されている。

写真２．中国における白葉品種の選抜圃場

日本においても、１９７０年代から８０年代にかけて、「やぶきた[5]」や「あさつゆ[6]」から葉が黄白色となる葉緑素の変異体の特性が報告されている。この「やぶきた」の変異体の研究から白葉化には２つのヘテロ遺伝子が関与し、その遺伝子は比較的低温下で発現し、夏場には緑色に戻るとされている[5]。一方、最近では「諸子沢(商品名：黄金みどり)」のように茶期を問わずに黄白色となる系統も見つかっている。前者を低温感受性型の品種とするならば、後者は光感受性型の品種とも言えるものである。これらの両者の白い芽の品種は、栽培しようとしても、発根性が悪く、増殖率や生育も劣り、生産には困難を極める。

写真３．日本における白葉品種

しかしながら、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」が苦心の末の増殖を重ね、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し「やまぶき」や「諸子沢(商品名：黄金みどり)」(写

表2．白い芽の品種の成分特性(mg/g乾物)

	遊離アミノ酸	カテキン類	カフェイン
やぶきた	30±1	145.4±12.9	33.4±5.9
黄金みどり	73±3	105.9±9.2	40.1±1.9
星野緑	61±4	108.6±9.5	35.6±1.7
きら香	74±2	106.5±15.1	31.6±1.3
やまぶき	54±5	141.6±17.0	34.3±0.3

森田ら、茶研報　No.111(2011)　改変

真 3)なども生産・販売されている。

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、日本でも同様の研究が行われ、これらの白い芽の品種は、「諸子沢(商品名：黄金みどり)」を除き、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。そのため、一番茶早期には白色あるいは黄白色の新芽を萌芽、伸長し、二番茶以降は緑色の新芽となる。

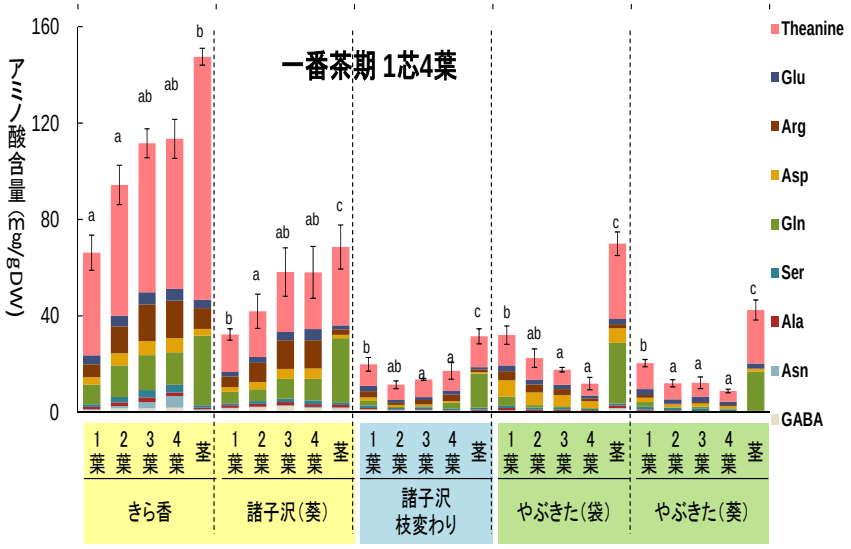


図６　白葉品種及びやぶきたの葉位別アミノ酸含量

これらの白化した新芽の化学成分[7]は、品種間において栽培環境や遺伝的背景の違いから若干の相違はあるものの、概して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倍と高く、６％程度にはなる。また、アミノ酸の中でもアルギニンの占める割合が非常に高いことが報告されている[7]。さらに、特徴的なこととして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を持つ(図 6)[10]。カテキン含量は一般的なお茶に比較しやや低く 3/4 程度であるが、カフェインについては同程度かやや高くなる。有機酸はシュウ酸とクエン酸、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、マンガン含量が高い傾向にあり、緑色の新芽のお茶とは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[7]。

５．白葉茶の特性

一方、白い芽の品種とは異なり、強遮光により栽培的に作られる白葉茶は(独)科学技術振興機構の静岡県・静岡市地域結集型研究開発プログラム(平 20～25 年)「静岡発　世界を結ぶ新世代茶飲料と素材の開発」のなかで静岡県茶業研究センター、静岡大学、静岡県立大学、JA ハイナン、ダイオ化成㈱が共同で開発したものである(写真 4)[2]。

写真 4.　白葉茶(左)、煎茶(右)

白葉茶は、新芽の生育期に100%程度の強遮光処理を行うことで、新芽の葉色を白色あるいは黄白色にし、前述した白葉品種と同様に、成分的にも旨味の主成分であるアミノ酸含量を一番茶では6%以上、二番茶でも4%程度と一般の緑茶の2～3倍に高めたものである。特に、アミノ酸の中でもアルギニンは約3倍、セリンは約4倍、アスパラギンは約50倍に増加する傾向がある。カテキン類の含量は一般の緑茶に比較してやや低いが、カフェイン含量はアミノ酸と同様に高まる。当技術は、一番茶だけでなく二番茶にも適応可能で、二番茶芽も白化させることができる。また、「やぶきた」を始めとするいずれの緑茶用品種のみならず玉緑茶用品種や紅茶用品種まで強遮光することにより新芽を白色あるいは黄白色化することができ[12)]、幅広く適応可能な技術である。

日本においてはチャの新芽は春になって気温の上昇とともに伸び始め、四月から五月の新葉が 4～5枚展開したときに一番茶が摘採される。強遮光処理による白葉茶は、この新芽の生育時にほぼ100%の遮光を2週間程度行うことにより新芽を白葉化させるものである。このことにより、通常のチャに比較し、収量は低減化するものの旨味のもととなるアミノ酸含量は2～3倍に増加する[8)]。

5.1 遮光による葉色の変化

一般的に、茶では遮光栽培することにより「玉露」や「てん茶(抹茶の原料)」あるいは「かぶせ茶」などが作られる。その場合、玉露やてん茶では遮光率が98%程度、かぶせ茶では70～85%程度の被覆資材が用いられることにより、新芽のクロロフィル含量は増加し、葉色は濃緑色となる(写真５)[8)]。

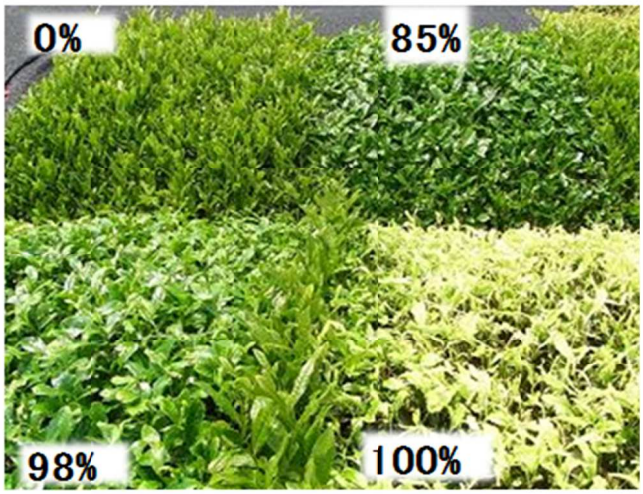


写真５　遮光による葉色の変化

一方、白葉茶においては 98%の遮光資材を三重被覆して、遮光率を99.99%以上とすることにより葉色を白色あるいは黄白色に変化させることが可能となる。この時に二重被覆だと遮光率は99.96%で、新芽の葉色も淡緑色となり、極僅かな遮光率の違いで新芽は白葉化しない。LEDを用いた室内試験においても極僅かな光強度の違いにより新芽の葉色が濃緑色や淡緑色、黄白色に変化することから、低レベル下での光強度の違いは葉色に大きな影響力を持ち、このことは白葉茶を生産する上で重要なポイントとなるところである。そのため、被覆棚やトンネル被覆のような間接被覆を行う場合には散乱光が入らないようにすることが必要である[9)]。

また、遮光率の高い資材は概して通気性が悪いうえに、黒色資材は特に太陽光を吸収して日中の資材温度が 50℃以上に達することもある。そのため､遮光率の高い黒色資材を 1～2 重で直接被覆すると葉やけ被害が発生する危険性も高い。しかしながら、3 重被覆にすることにより表面の資材温度が上昇しても内側の 3 枚目の資材までは熱が伝わり難く、葉やけ被害の危険性が緩和される。

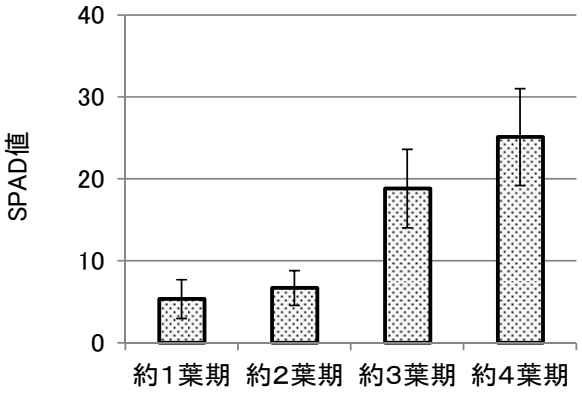


図７　遮光時期による葉色の変化

さらに、強遮光の開始時期によっても白葉化の程度は異なる。強遮光の開始時期は早いほど、すなわち新芽の生育ステージが早いほど、さらに強遮光期間が長いほど白葉化は進み、新芽が３葉期以降の強遮光では白葉化の程度は低くなる(図７)。

5.2 遮光と葉内の成分の変化

チャの新芽の生育時期に遮光をすることにより、葉内のクロロフィル、アミノ酸類、カフェインなどの成分量は増加し、カテキン類は減少する傾向がみられる。遮光によるアミノ酸中のテアニンの代謝系については小西ら [14]により詳細な研究が行われ、葉中のテアニンの分解が遮光下で著しく抑制される結果、玉露などの覆下栽培ではテアニン含量は高く維持されることが明らかになっている。一方、露光下においては、葉中のテアニンは光によって速やかに分解され、いくつかの系を経てカテキン類などに取り込まれ、結果的に遮光下の新芽に比較して露光下の新芽ではテアニン量が少なく、カテキン類が多くなる。

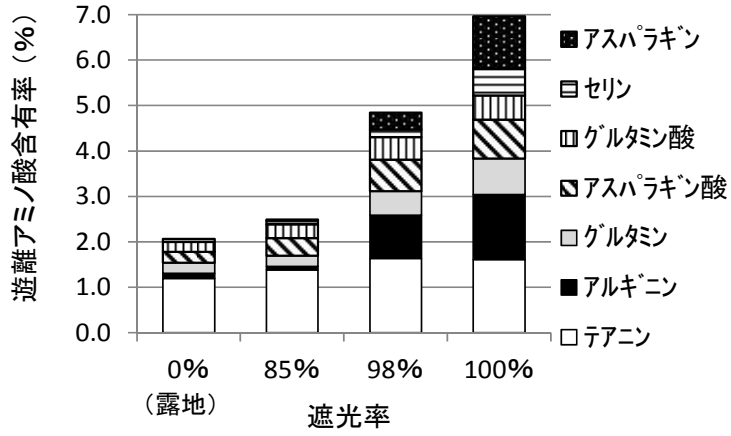


図８　遮光によるアミノ酸類の増加

しかしながら、白葉茶においては玉露に比較してもアミノ酸含有率は著しく高まり、一般の緑茶の 2～3 倍程度、玉露の 1.5 倍程度にまで高まる。特にアルギニンは約 3 倍、アスパラギンは約 50 倍、セリンは約 4 倍程度まで増加し、玉露とは異なる様相を呈する(図８)。また、カテキン類の含有量は一般の緑茶に比較してやや低いが、カフェイン含有量はアミノ酸と同様に高まる。

このような成分の増加も強遮光の開始時期と遮光期間により異なり、強遮光の開始時期が早いほどアミノ酸含有率は高まり、2 葉期前後の新芽に約 10 日から 2 週間程度の強遮光をすることでアミノ酸含有率は概ね 6%以上となるが、3 葉期以降では 5%程度にとどまる(図９)。また、二番茶期の場合には約 1.5 葉期から 10 日間程度の強遮光処理によりアミノ酸含有率は一般的な一番茶並みの 3～4%程度にすることも可能である。

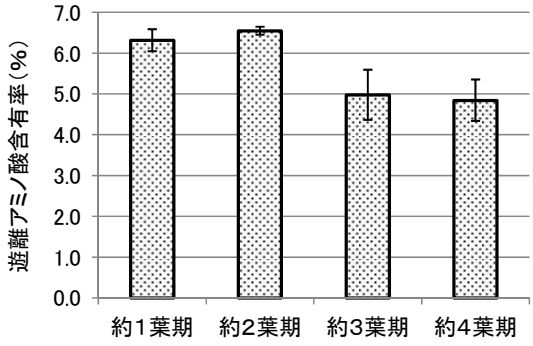


図９　遮光時期によるアミノ酸類の増加

このように、当技術は二番茶にも適応可能であるばかりでなく、「やぶきた」以外の様々な品種にまで幅広く白葉化が可能なものであり、チャの成分増強法の一つとしても注目すべきものである。

5.3　遮光による収量性の低下

一般的に、遮光下で育った茶芽は、その程度が大きいほど収量性は低下し、露光下に比べ被覆開始後 14 日目で遮光率 85%では 3/4、100%で 1/2 程度に収量性は低下し、新芽の形状は、通常の葉に比較し、葉厚が薄く、葉が大きく、柔らかくなる。

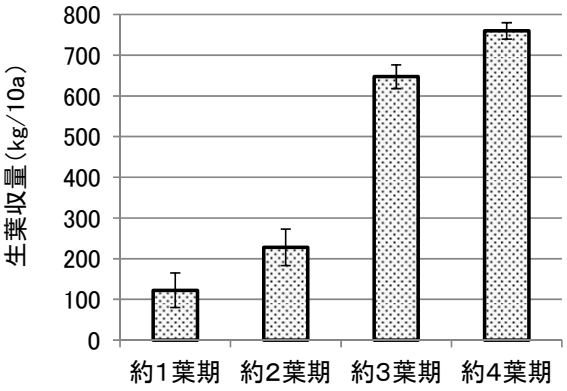


図１０　遮光時期による収量性の違い

また、遮光の開始時期が早いほど新芽数、新芽重は減少し、収量性は低下する(図１０)。強遮光処理を 1 葉期から実施した場合には 100kg/10a 程度、2 葉期では 200kg/10a 程度と激減し、2.5 葉期では 400kg/10a 程度となる。摘採期が近い 4 葉期では 750kg/10a 程度となり、収量性の減少程度も少ないが、図 7 にみられるように、白葉化の程度も低くなる。

さらに、一般的には摘採時期を遅くすることにより収量性は高まるが、強遮光処理下では茶葉の光合成活性が著しく低下し、新芽の伸育も抑制され、収量性は大幅に増加しない。

生産現場においては、強遮光処理が 10 日間程度続くと成葉の一部が落葉する症状が見られることがある。また、強風で新芽の「はずれ被害」が発生する場合もある。さらに、一

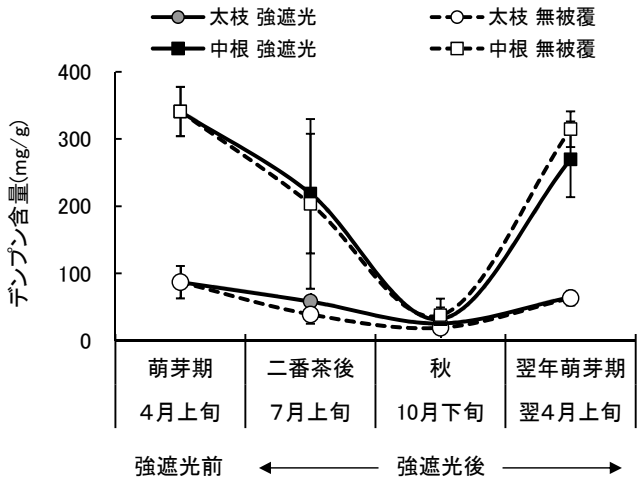


図１１　強遮光が太枝及び中根のデンプン含量に及ぼす影響

番茶期及び二番茶期での連続強遮光、あるいは同一圃場での連年の強遮光における収量性の低下が懸念されるところであるが、これまでの知見[9]では、連年にわたる一番茶期だけでの強遮光は夏場での樹勢の回復が見られ、収量性に大きな影響がないようである。一方、同一年において一番茶期に強遮光した圃場では二番茶の収量性が低下したり、連年にわたり一・二番茶期に連続して強遮光した場合には一番茶への影響は少ないが二番茶の収量性が著しく低下する。しかしながら、これらの圃場においても夏場から秋にかけて樹勢の回復が見られ、翌年の樹体に及ぼす影響は少ないものと考えられるが、長期にわたる強遮光の実施例はなく、今後の調査を待ちたい[11]。

5.4　白葉茶の機能性

開発した白葉茶をヒトボランティア試験により、生化学的・電気生理学的手法を用いて機能性を評価した。白葉茶の香りと白葉茶の飲用の両者とも計算タスクを繰り返すことにより惹起されるストレスに伴う唾液クロモグラニン A(CgA)の上昇を抑制し、白葉茶の抗ストレス効果が確認されている。また、POMS 気分障害得点(TMD)についても、白葉茶飲料の摂取は水に比較し TMD の上昇を抑える傾向が示され、ストレスを軽減化していることが報告されている[15]。さらに、電気生理学的手法による検証からも疲労感の上昇や P300 潜時の延長など脳波活動の低減を抑制することから、白葉茶のリラックス・抗ストレス効果が検証されている[15]。

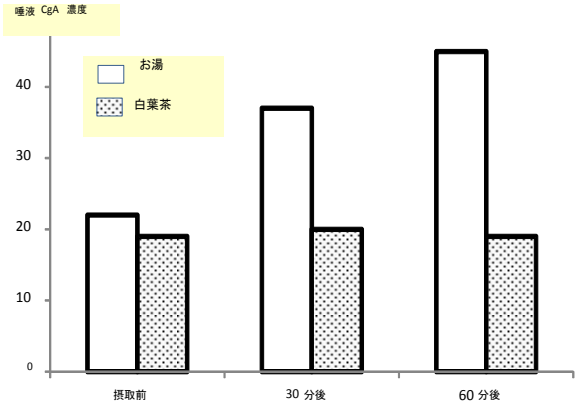


図１２　白葉茶摂取後の唾液クロモグラニン A(CgA)濃度

６．白葉茶の商品化と今後の取り組み

中国において白茶は古来より「若返りの水」と伝えられるように非常に貴重なものであり、効能豊かなお茶として知られている。機能性としては、美白効果、糖尿病予防、高脂血症予防、肝機能の保持、免疫力の向上、がん予防、腫瘍増殖抑制、血流改善などなど多くの効果が宣伝され、最近では飲料のみならず「美白」「アンチエイジング」などの観点から化粧品の素材としても商品化されている。また、安吉白茶は官民の強力な連携のもとインフラの整備やプロモーション活動、

写真６．安吉白茶

コンテストや白茶まつりなどが積極的に実施され、差別化要因の特化と保持、拡張が戦略的に行なわれ、育成から 30 年程度で世界的なブランドに成長したものである(写真 5)。

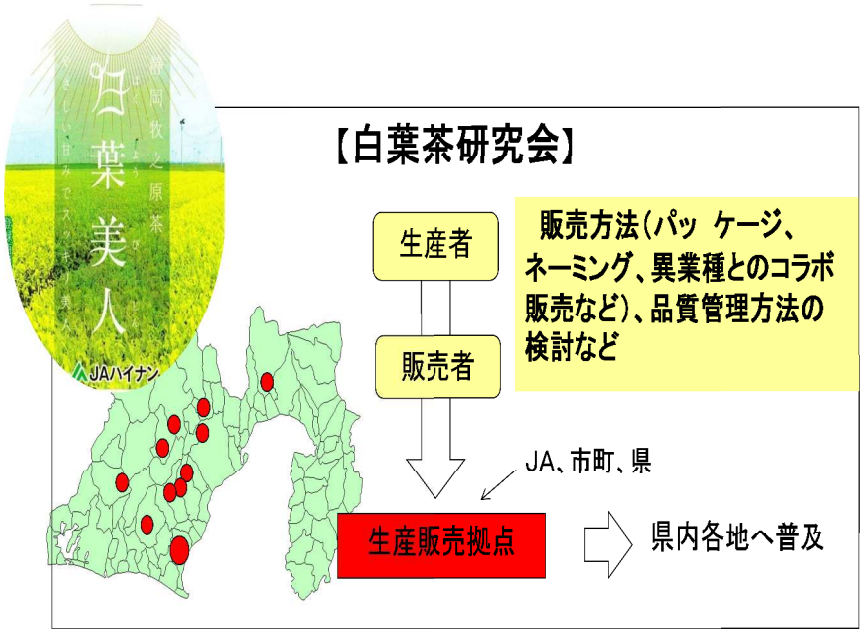


図１３　白葉茶研究会と JA ハイナンの白葉美人

一方、今回、地域結集型プログラムで開発した白葉茶は他の緑茶とは異なる高アミノ酸含有率、黄白色の新芽をもつなど差別化商品づくりからブランディングまでが行える素材として非常に有用なものである。特に、増殖が難しく、生育が劣る白い芽の品種とは異なり、品種を選ばず遮光するだけで生産が可能なため、需給に応じて急速に生産量を拡大することもできる。

ちなみに、白葉茶の基本的な強遮光技術は、静岡県茶業研究センター等で開発し、平成 23 年度から現地実証試験を JA ハイナンで実施し、平成 24 年 12 月に「白葉美人」の商品名（商標登録）で白葉茶が商品化された。これを契機に、平成 25 年度には県内の静岡市８ヵ所、藤枝市４ヵ所、牧之原市、島田市、川根本町、富士宮市、磐田市などの 17 社(茶生産者・企業)で実証栽培試験を行い、その内の 6 社が商品化し、100g 当たり 1600 円～5000 円の高級白葉茶として販売が開始されている。販売されている。白葉茶の商品名は、JA ハイナンの「白葉美人」以外に川根奥大井茶生産力強化推進協議会では「皐」、JA しみずでは「清水の白葉茶」、鈴木清貴氏は「白葉の茶」、城塚敏郎氏は「美和の白葉茶」などである。

なお、実証栽培試験を実施した茶生産者や企業は、白葉茶研究会(図 13)を設立し、実際の栽培に当たっての問題点の改善や品質基準づくり、販売戦略などを検討し、静岡発の白葉茶のブランド化に向けて精力的な活動をしている(図 14)。今後、生産量の増大化はもと

図１４　白葉茶チラシ

より、急須で淹れるリーフ茶のみならず、白葉茶の粉末茶、サプリ、食品加工用素材など多用途な商品バリエーションを研究開発し、白葉茶の販路の拡大と静岡白葉茶のブランド化を目指している。

７．今後の課題

白葉茶のブランド化にとり、技術面的には安定的に収量性を確保しつつ白葉化させるとともに高アミノ酸含有率を維持することは他の茶との差別化を図る上でも必須である。そのため、安定的な強遮光技術のマニュアル化を早急に確立する必要がある。

また、これまでの現地実証栽培試験で課題となっている同一圃場における連年にわたる強遮光処理の茶樹に及ぼす影響の再確認や強遮光後に発生する遅れ芽対策技術、強風時の新芽の「葉ずれ」被害防止対策などにも取り組んでいく必要がある。さらに、作業的にも現状では通常の被覆に比較し作業が重労働で、資材費も約3倍かかるため、白葉茶専用新被覆資材の開発と同時に資材を被覆・除去する茶園管理機械も必要であり、現在競争的外部資金を受けて開発中であり、普及が急がれるところである。

白葉茶のマーケティング及びブランディングについては、白葉茶研究会を中心に栽培から製造はもとより、パッケージ、名称なども含めた販売面などについても研究を進め、より大きな商品として発展し、産業振興につながることを目指している。

終わりにあたり、白葉茶に関する研究は、(独)科学技術振興機構による静岡県・静岡市地域結集型研究開発プログラム「静岡発　世界を結ぶ新世代飲料の開発」のなかで実施したものであり、本誌を借りて謝意を表するものである。

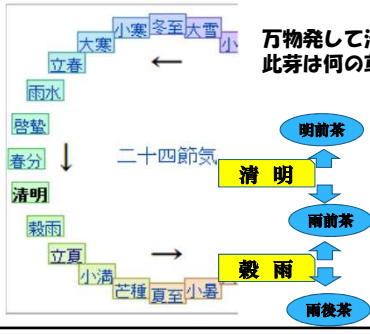
８．引用文献

1)　中村順行：茶、第67巻、第2号、pp.10-13、(2014)
2)　静岡県･静岡市:静岡県･静岡市地域結集型研究開発プログラム事業報告書(平成25年12月)、(2013)
3)　中村順行：茶学術研究会公開シンポジウム発表要旨集、pp.9-12、(2013)
4)　劉勤晋・清水康夫：交流、No43、pp.1-6、(2008)
5)　鳥屋尾忠之：茶技研、57、pp.1-7、(1979)
6)　青木智：茶研報、No.59、pp.1-6、(1984)
7)　森田明雄･一家崇志･国広彩･鈴木利和･大石哲也･小林栄人･中村順行:茶研報、No.111、pp.63-72、(2011)
8)　中村順行・小林栄人：食品と開発、No.9、pp.82-84、(2014)
9)　小林栄人：茶、第67巻、第3号、pp.10-15、(2014)

10) 一家崇志：茶、第67巻、第4号、pp.10-14、(2014)
11) 小林栄人：茶、第67巻、第5号、pp.18-20、(2014)
12) 小林栄人・中村順行・鈴木利和・大石哲也・稲葉清文：茶研報、No.111、pp.39-50、(2011)
13) 稲葉清文・中村順行・小林栄人・金子由美子：茶研報、No.111、pp.77-82、(2011)
14) 小西茂毅・高橋英一：日本土壌肥料学雑誌、40、pp.479-454、(1964)
15) 陽東藍・村尾咲音・横越英彦：日本生理人類学会誌、17(1)、pp.96-97、(2012)

清明の茶　樹の精からの贈り物

清明：
万物が若返り、清々しく明るく美しい季



万物発して清浄明潔なれば、
此芽は何の草としれるなり

未来を現在の中に探す

ダーウイン
生き残るのは最も強いものでもなく
最も知力に優れたものでもない
最も変化に適応できるものである

ドラッカー
社会に生き残る道は
変化に対応するのではなく
変化を創造することだ

商品が替る要因

① 社会・経済的ニーズの変化
② 需要ニーズの変化
③ 生産様式の変化
④ 生産環境の変化
⑤ 新品種の登場

例；　品種普及の変遷

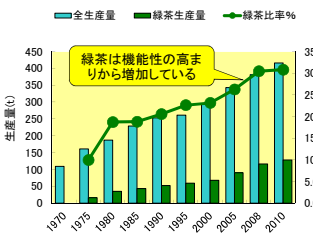
早出し、品質向上(在来種からの選抜) ⇒ 生産力増強(多収性品種)
⇒ 輸出用茶種への対応(紅茶用品種) ⇒ 多収性・生産安定(耐寒性品種) ⇒ 高品質(やぶきた後代) ⇒ 各種需要に対応、機能性

生産力 ➡ **高品質** ➡ **多様化(文化性、簡便性、機能性)** ➡ **差別性**

社会経済、生産生活環境等の変化が茶の需給に影響

お茶は成長産業?!
1　海外でブーム → Cool Japan (洗練)
2　和食の文化～お茶でおもてなし～
3　健康寿命の延伸 → お茶のある生活
4　自然健康志向 → 健康商品の増加
5　価値の多様化 → 自分に合ったお茶
6　ハラール圏の台頭 →人口増, ノンアル
7　自然循環機能重視世界　等々

世界における茶の生産の現状

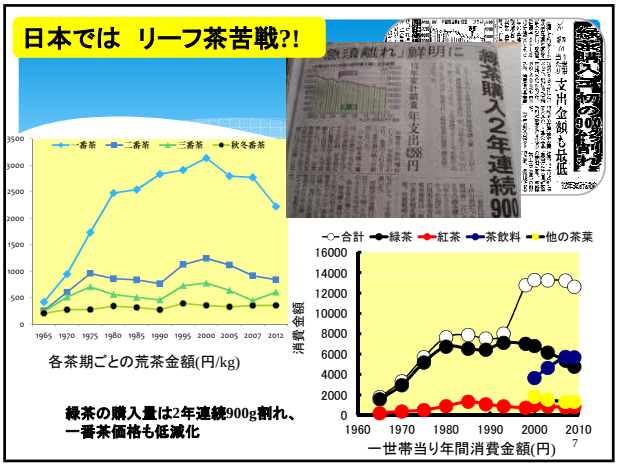


世界の茶の生産量と緑茶比率の推移

世界的には、茶の生産量は緑茶に関心が高まり、毎年10万程度づつ増加している。

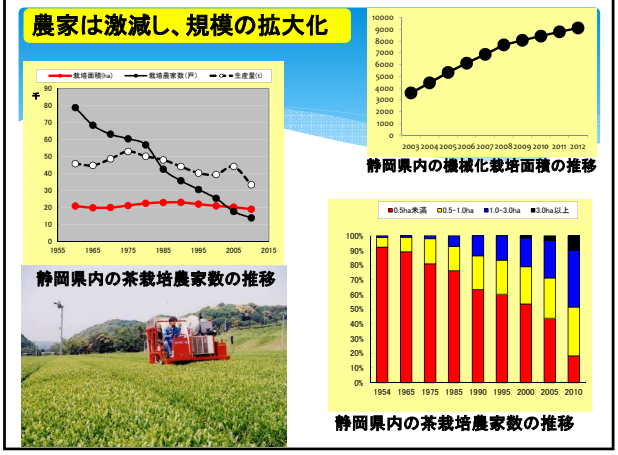
茶葉の好況を受け、コスト低減のため手摘みから機械摘採が急速に進展

日本では　リーフ茶苦戦?!

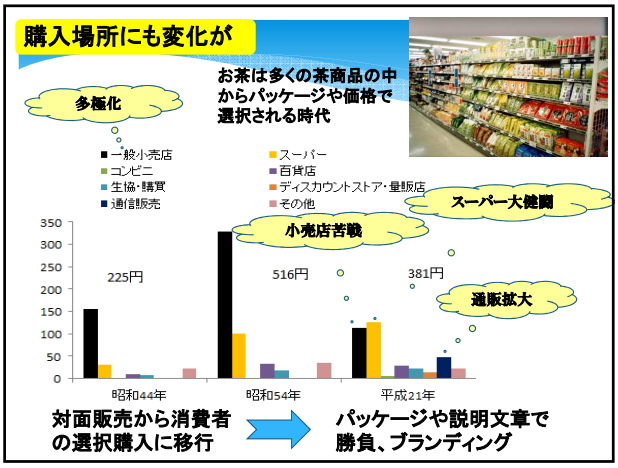


緑茶の購入量は2年連続900g割れ、
一番茶価格も低減化

農家は激減し、規模の拡大化



購入場所にも変化が



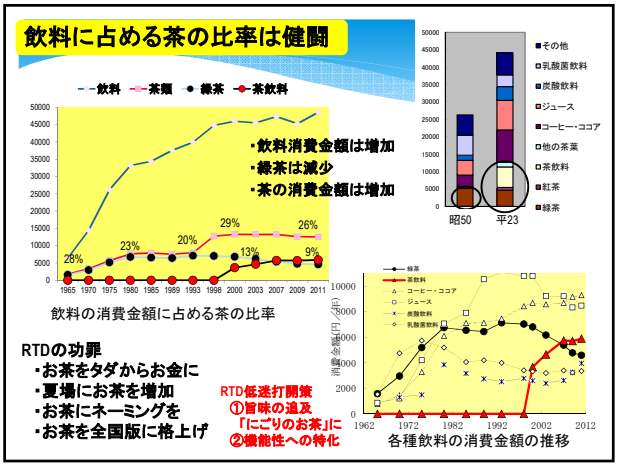
対面販売から消費者の選択購入に移行

パッケージや説明文章で勝負、ブランディング

飲用方法にも変化が

現在の生活の中ではどのような飲み方が主流ですか？
⇒ 当然、お茶も変化してます

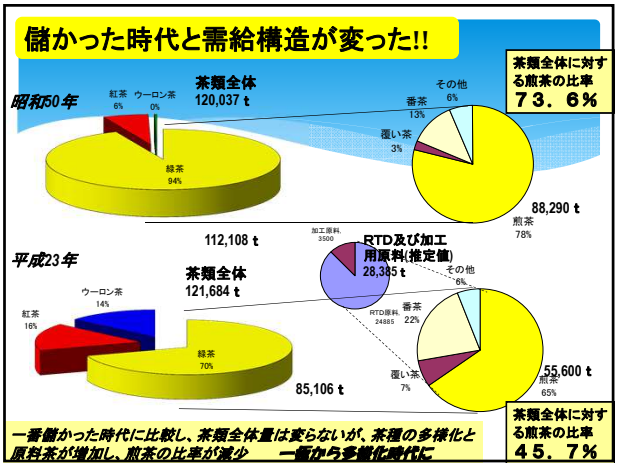
飲料に占める茶の比率は健闘



RTDの功罪
- お茶をタダからお金に
- 夏場にお茶を増加
- お茶にネーミングを
- お茶を全国版に格上げ

RTD低迷打開策
①旨味の追及
「にごりのお茶」に
②機能性への特化

儲かった時代と需給構造が変った!!

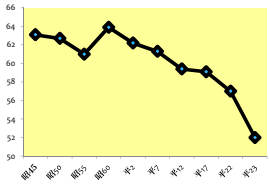


一番儲かった時代に比較し、茶類全体量は変らないが、茶種の多様化と原料茶が増加し、煎茶の比率が減少　一番から多種化時代に

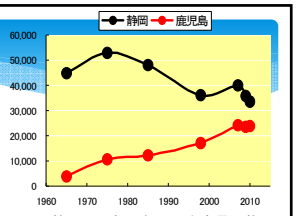
茶業王国を保守せよ!!

プライスリーダーの重要性
価格形成を誤るな!!

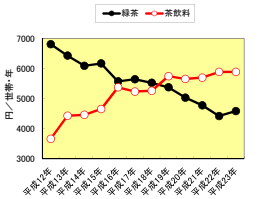
(岩崎先生)
- **一番高い山は？**
- **一番大きな湖は？**
- **一番のじゃがいも産地は？**



仕上茶出荷額シエアの推移



静岡県と鹿児島県の生産量の推移

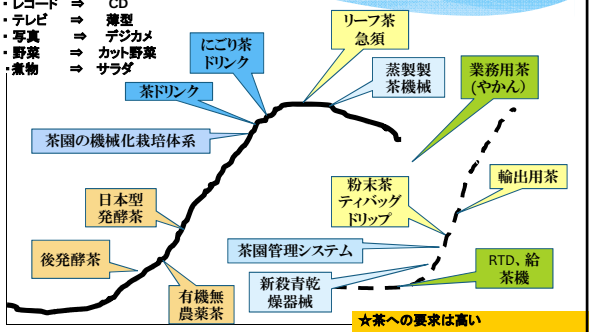


リーフ茶と茶飲料の購入額の推移

産業の持続的発展のためには

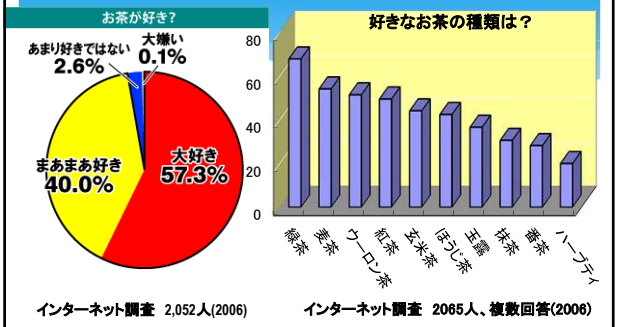
限界を知ること
☆限界の規定要因は?!
☆未来の予測

例
- 電話 ⇒ 携帯
- レコード ⇒ CD
- テレビ ⇒ 薄型
- 写真 ⇒ デジカメ
- 野菜 ⇒ カット野菜
- 煮物 ⇒ サラダ



★茶への要求は高い
★しかし、茶の需要が変化している
×供給の変化がない ⇒ 需給の歪み

茶の潜在需要は高い



インターネット調査 2,052人(2006)

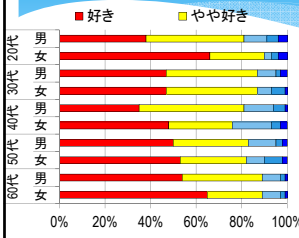
インターネット調査 2065人、複数回答(2006)

9割以上はお茶を好むが ？？、その種類はRTD、リーフ茶など多く、夏場には冷たい麦茶やウーロン茶に人気が集中する。

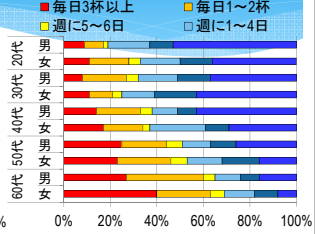
緑茶を好む人は多いが？飲用は少ない

平成23年
インターネットアンケート結果
静岡、東京1000名

緑茶の嗜好性



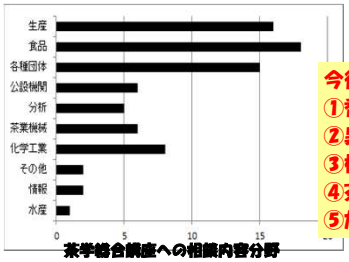
緑茶の飲用頻度



- 緑茶を好む人は年代、性別を問わず約８割と非常に多い。
- 急須の緑茶を毎日飲む人は、60代は約6割、20代は2割程度と若い年代ほど低い。
- 緑茶の飲用意識と飲用頻度にはギャップがあるが、若い年代も緑茶の潜在需要は高いと考えられる。

時代は動いている

- *茶の機能性、自然健康素材としてのメリットに業界外からの注目度が高い*
- *周辺技術の進展により茶加工に新しい波が*
- *茶の成分利用や多用途利用に着目*



茶学総合講座への相談内容分野

今後の着目点
①香味のデザイン化!!
②異業種の参入が激化!!
③機能性の拡大と深化!!
④茶の各種成分の産業化!!
⑤加工機械の開発　など

二極化は進む?!

ブランド化
一般商品に比べ、品質や信頼性が高く、歴史があり、高級感をもち、差別化・付加価値の付いた商品で消費者ニーズに適合したもの。

低コスト化
消費者にとり差別性のない商品のため価格競争になりやすく、幅広く、大量に売ることにより利益を上げる上でコストを削減が必須となる。

これではブランドにならない

ブランド化の優位性

価格競争からの脱却
安定した需要の確保

品質が優れています(優れていない商品を売るな)
おいしいものです(他のお茶も美味しいです)
昔から作ってます(何が特徴ですか)
高級煎茶です(どこが他の高級煎茶と違うのですか)
一番茶です(大部分のお茶が一番茶ではないですか)

消費者が、他の類似商品と見分けられ、 商品の良さを認識しロイヤルユーザー(継続購入者)として価格競争を乗り越えて購入してもらうため

ブランディングは必要

付加価値を付けることにより
価格を上げよう!!

マーケティング
顧客の創造

プチ贈答文化
日常茶事のお茶を
ハレの日の愉しみに
ハレの行事とセットに

・異業種とのコラボ → ホテル、洋菓子屋、花屋・・
・プチ贈答文化 → 記念日の贈り物
：
：
自分へのご褒美も含めて

ブランディング
顧客の確保

・付加価値の付与
・差別化の強化

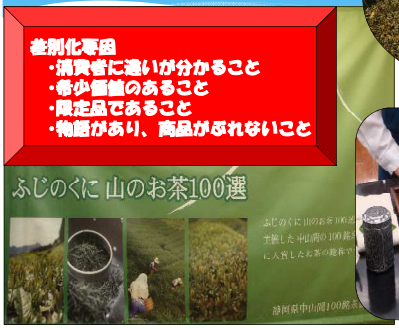
高いものを安く売ってはいけない
安いものを高く売ってはいけない

高いものをさらに高く
安いものをさらに安く

需要の創造(多様化への対応)

差別化商品によるブランド化

差別化要因
・消費者に違いが分かること
・希少価値のあること
・限定品であること
・物語があり、商品がぶれないこと

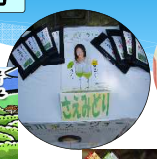


20

需要の創造(多様化への対応)

品種を活用したブランド化

品種の特徴を伸ばせ!!



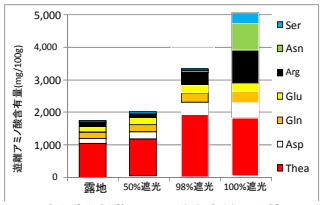
需要の創造(多様化への対応)

新技術による差別化

光制御技術を活用してアミノ酸含量を
通常の3倍以上に強化する白葉化技術

新飲料 (白葉茶)

緑化 白葉化 濃緑化



遮光率と新芽のアミノ酸含有量の比較

需要の創造(多様化への対応)

発酵茶ラボの活用

消費者は多様化、差別化商品、
TPOこだわり茶も必要
⇒ 香味と機能性で勝負!!
(発酵茶、半発酵茶、後発酵茶 等々)

発酵茶系の香りの発揚

需要の創造(多様化への対応)

業務用茶、学校茶の復興

もう都会では茶殻は出せない
⇒ ベンディングマシン、粉末茶、ペットボトルで対応

・ベンダー業界とのコラボ
⇒ ベンダー用茶の開発
・新しい飲み方の提案
⇒ 急須から脱却(粉末茶、生葉処理乾燥等) 品質向上必須
・食育スクール
⇒ 文化と機能性を

ポスト急須も必要では

美味しくて簡便に飲める茶も必要

急須いらずの新規本格的緑茶

粉末茶　ティバッグ　高級ボトリング茶

新粉末緑茶の開発

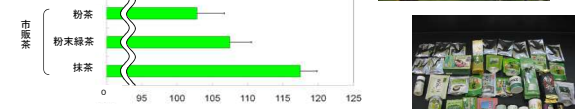
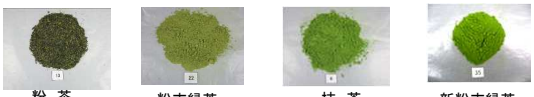


図　市販茶と新粉末緑茶の色相角度　（h°）
抹茶（10）,粉末緑茶（12）粉茶（4）

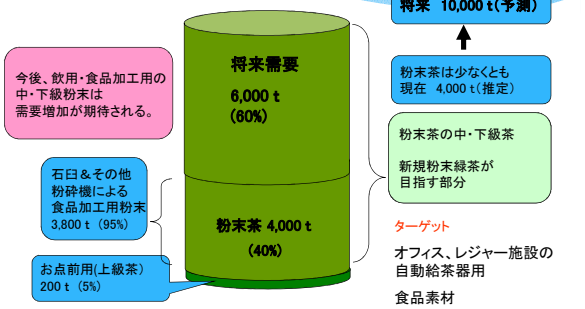
市販茶と新粉末緑茶



粉　茶（市販茶）　粉末緑茶（市販茶）　抹　茶（市販茶5,200円）　新粉末緑茶（秋冬番茶）

市販の抹茶並みの鮮やかな緑（色相角度120前後）を達成

粉末茶の流通量と新粉末緑茶のターゲット



今後、飲用・食品加工用の中・下級粉末は需要増加が期待される。

石臼＆その他粉砕機による食品加工用粉末 3,800 t（95%）

お点前用(上級茶) 200 t（5%）

将来 10,000 t(予測)

粉末茶は少なくとも現在 4,000 t(推定)

粉末茶の中・下級茶

新規粉末緑茶が目指す部分

ターゲット

オフィス、レジャー施設の自動給茶器用

食品素材

高齢者、健康志向の強い世代向けの茶

日本茶インストラクター　桑原秀樹氏の発表より作図一部追加

低コスト・生産力の向上

機械化の推進
優良農地の集積
加工コストの削減
低コスト生産技術
⇒ 早晩生品種の活用、茶園整備
共同管理(施肥、防除、摘採等)
工場の効率化、新製造法の導入

機械化・IT化を駆使した低コスト茶生産システムを構築する

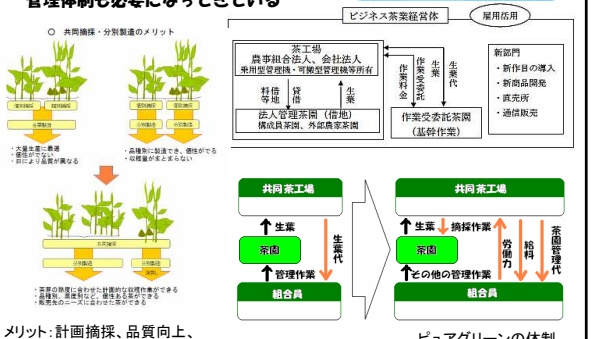
ハンマーナイフモアの活用

高温加湿熱気製造

従来の煎茶工程　220分
新規製造法　80分

茶工場の経営体質の強化

担い手の減少、遊休茶園の増大、体質強化策として茶園共同運営管理体制も必要になってきている



メリット：計画摘採、品質向上、労力削減、雇用活用

ピュアグリーンの体制

低コスト・生産力の向上

低コスト生産技術

品種関係
- 病害虫抵抗性品種の導入
- 早晩性品種の導入
- 減肥対応品種の導入
- ポット苗の導入

栽培関係
- ハンマーナイフモアによる台切更新
- 濃緑生葉の大量生産
- 年1回摘採方式の導入
- 防霜ファンの節電稼動

施肥関係
- 点滴施肥
- 浅耕施肥
- 広幅施肥
- 肥効調節型肥料の利用
- 堆肥の利用
- 硝酸化抑制剤の利用
- 石灰窒素施用

防除関係
- 交信撹乱フェロモン剤の導入
- 耐性菌の検定
- 適期防除

製造関係
- フッ素樹脂加工による清掃労力の削減
- センサー利用による自動化
- ヒートポンプ、排熱利用による省エネ化

その他
- 乗用型管理機導入
- 経営規模の拡大
- 労働時間管理
- 農業機械の共同化

茶学総合研究センターのH.P.をご覧ください

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

遠州夢咲茶業懇談会
平26. 4.8

日本茶のこれから!!!

新しい時代への茶の可能性と効能最前線

静岡県立大学　茶学総合研究センター　中村順行

懇談会の話題

1　お茶って？
2　世界のお茶事情
3　日本のお茶事情
4　時代の変化に対応するために
5　需要の創造（消費者の多様性への対応）
6　お茶の機能、効用
7　菊川の深蒸し茶

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

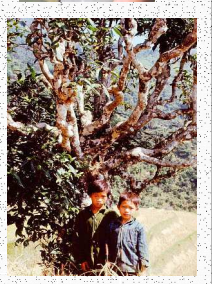
3

チャの種類

ツバキ属（genus *Camellia*）
- 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*）
- ツバキ節（Section *Camellia*）
- サザンカ節（Section *Paracamellia*）等 11節

表　中国種とアッサム種の性状

性状＼種類	中国種（日本種も含む）	アッサム種
木の形	灌木、樹高が低く、地際より多くの枝幹が伸びる	喬木、主幹は1本
葉の大きさ	小さい	大きい
葉先	とがっていない	細長くとがっている
葉面	濃緑色でなめらか	淡緑色で葉脈と葉脈の間の部分が盛り上がる
耐寒性	強い	弱い
用途	緑茶向き	紅茶向き

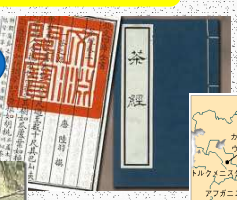


4

茶の始まり

世界最古の茶の科学書

茶経



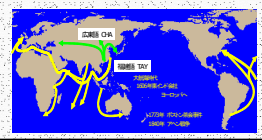
Camellia sinensis から作られる多様なお茶は、カフェイン、カテキン、テアニンなどの特異成分を含むが故に世界中の人々を虜にした

5

茶には2000年の歴史。時代とともに多様に進化してきた

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

茶経
喫茶養生記
紅茶が世界に広まる
発酵茶
紅茶
日干茶
火焙茶
竜鳳団茶
烏龍茶
岩香茶
生茶
蒸製団茶
抹茶
釜炒緑茶
普洱緑茶
蒸製緑茶
工芸茶
緑茶



ボストンティーパーティ事件(1773)
アヘン戦争(1840～1842)

6

世界のお茶

茶の分類

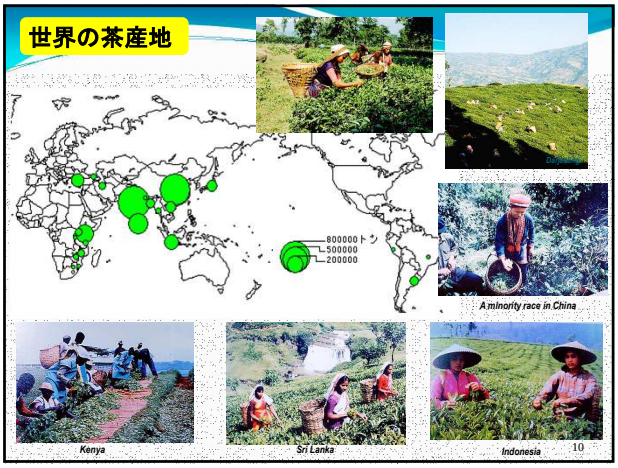
緑茶（不発酵茶）
　蒸し製緑茶(日本式)
　釜炒り製緑茶(中国式)
青茶「ウーロン茶」（半発酵茶）
紅茶（発酵茶）
　※発酵：葉の酵素による酸化反応
黒茶「後発酵茶」（堆積茶）
　※発酵：微生物発酵
その他
　白茶
　黄茶
　二次加工茶

多彩な茶の創造

お茶によって飲み方も異なる

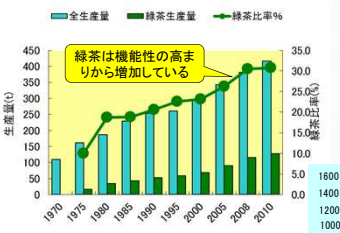
9

世界の茶産地

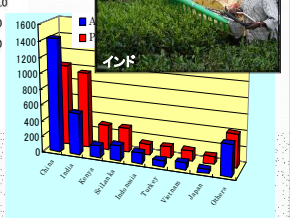


10

世界における茶の生産の現状

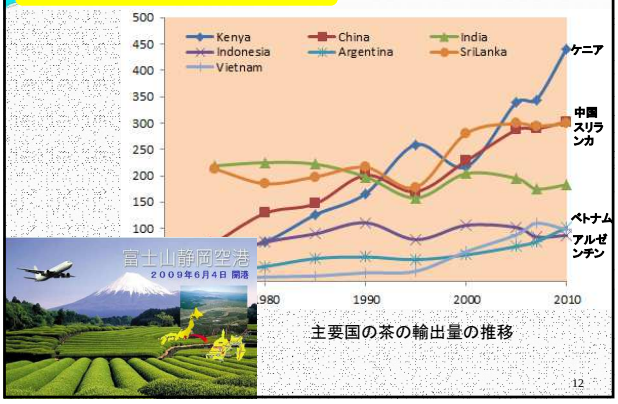


世界の茶の生産量と緑茶比率の推移



世界的には、茶の生産量は緑茶に関心が高まり、毎年10万t程度づつ増加している。

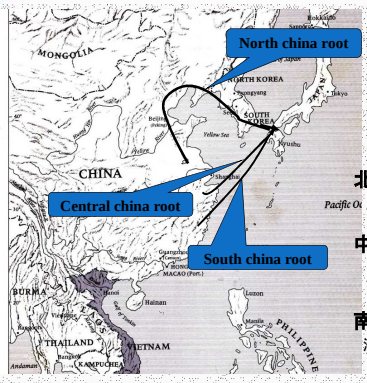
世界における茶の輸出量



主要国の茶の輸出量の推移

12

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)

13

日本における主要な茶の推移

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

茶品種の育成と茶園の変化

在来茶園

優良品種の育成と普及

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・品質の向上が果たされた

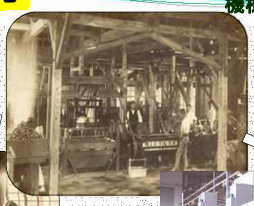
摘採方法の変化

手摘み

乗用型摘採機

摘採は手摘みから可搬型摘採機を経て乗用型機械に変わり、著しく摘採能率が向上してきた

製造方法の変化



手揉み

機械揉み

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、品質の高位平準化が遂げられてきた

茶種や新製品などへの変化

高品質煎茶製法の確立

輸出向け各種茶の製造

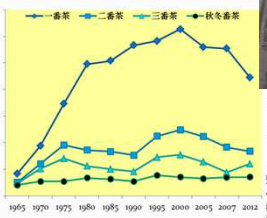
高品質化

多用途利用

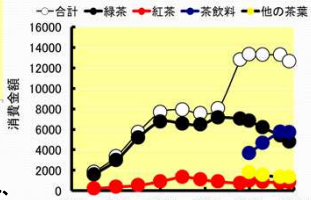
昭和初期までの輸出用各種茶の製造から昭和40年代には高度経済成長下で茶価は上昇し、消費の拡大した国内需要向けの高品質煎茶に急速に移行。その後、嗜好の多様化と健康志向による多用途利用に対応した新製品開発など時代に対応した新商品が開発されてきた

各地で飲まれる茶の種類は異なる

近年、リーフ茶苦戦?!



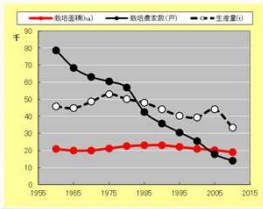
各茶期ごとの荒茶金額(円/kg)



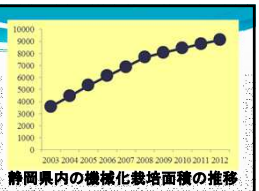
一世帯当り年間消費金額(円)

緑茶の購入量は2年連続900g割れ、
一番茶価格も低減化

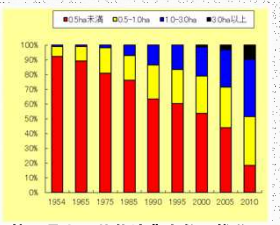
農家は激減し、規模の拡大化



静岡県内の茶栽培農家数の推移



静岡県内の機械化栽培面積の推移

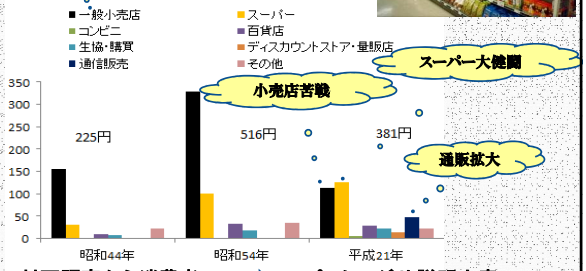


静岡県内の茶栽培農家数の推移

購入場所にも変化が

多極化

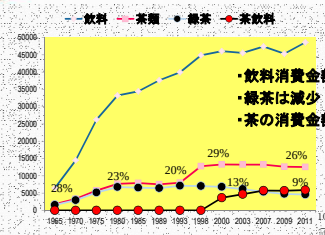
お茶は多くの茶商品の中
からパッケージや価格で
選択される時代



対面販売から消費者
の選択購入に移行

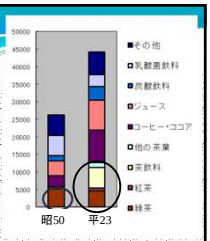
パッケージや説明文章で
勝負、ブランディング

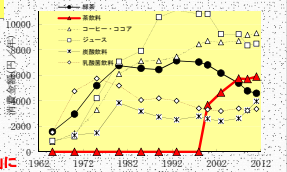
飲料に占める茶の比率は健闘



飲料の消費金額に占める茶の比率

・飲料消費金額は増加
・緑茶は減少
・茶の消費金額は増加



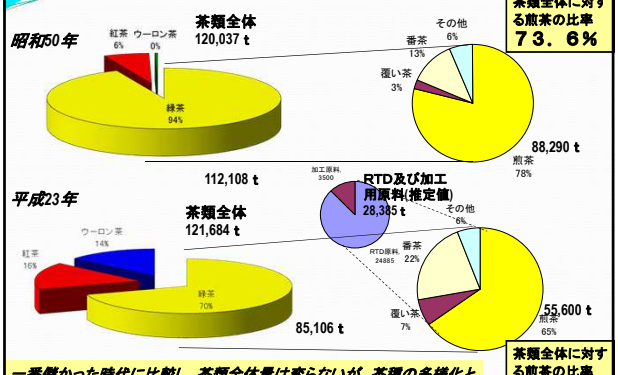


各種飲料の消費金額の推移

RTDの功罪
・お茶をタダからお金に
・夏場にお茶を増加
・お茶にネーミングを
・お茶を全国版に格上げ

RTD低迷打開策
①旨味の追及
「にごりのお茶」に
②機能性への特化

儲かった時代と需給構造が変った!!



一番儲かった時代に比較し、茶類全体量は変らないが、茶種の多様化と
原料茶が増加し、煎茶の比率が減少　一番から多種化時代に

商品が替る要因

① 社会・経済的ニーズの変化
② 需要ニーズの変化
③ 生産様式の変化
④ 生産環境の変化
⑤ 新品種の登場

例； 品種普及の変遷

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

生産力 ➡ 高品質 ➡ 多様化(文化性、簡便性、機能性) ➡ 差別性

未来を現在の中に探す

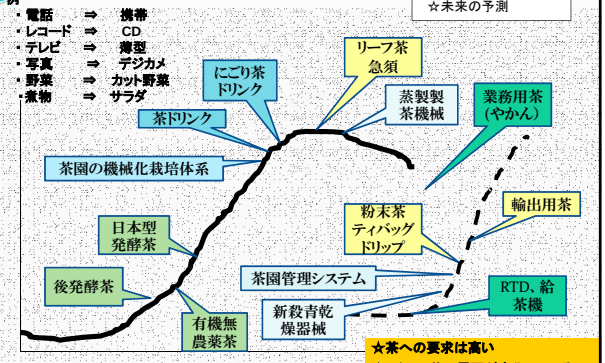
ダーウイン
生き残るのは最も強いものでもなく
最も知力に優れたものでもない
最も変化に適応できるものである

ドラッカー
社会に生き残る道は
変化に対応するのではなく
変化を創造することだ

産業の持続的発展のためには

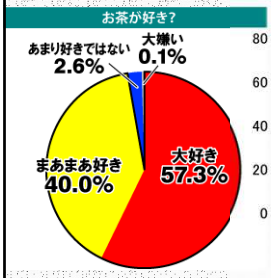
限界を知ること
☆限界の規定要因は?!
☆未来の予測

例
・電話 ⇒ 携帯
・レコード ⇒ CD
・テレビ ⇒ 薄型
・写真 ⇒ デジカメ
・野菜 ⇒ カット野菜
・煮物 ⇒ サラダ

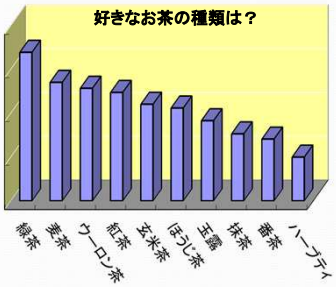


☆茶への要求は高い
☆しかし、茶の需要が変化している
×供給の変化がない ⇒ 需給の歪み

茶の潜在需要は高い



インターネット調査 2,052人(2006)



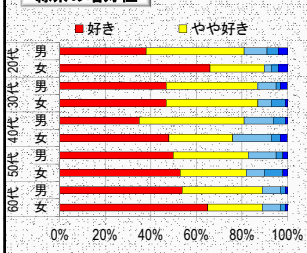
インターネット調査 2065人、複数回答(2006)

9割以上はお茶を好むが ？？、その種類はRTD、リーフ茶など多く、夏場には冷たい麦茶やウーロン茶に人気が集中する。

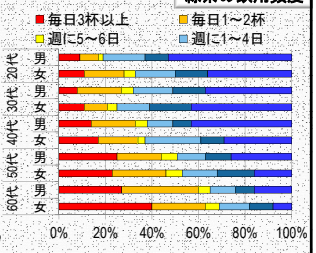
緑茶を好む人は多いが？飲用は少ない

平成23年
インターネットアンケート結果
静岡、東京1000名

緑茶の嗜好性



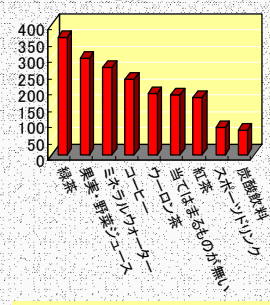
緑茶の飲用頻度



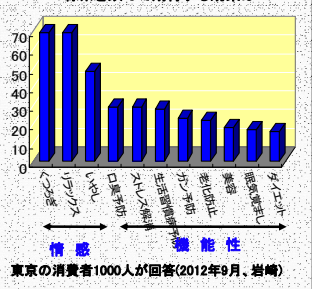
➢緑茶を好む人は年代、性別を問わず約８割と非常に多い。
➢急須の緑茶を毎日飲む人は、60代は約6割、20代は2割程度と若い年代ほど低い。
➢緑茶の飲用意識と飲用頻度にはギャップがあるが、若い年代も緑茶の潜在需要は高いと考えられる。

緑茶を飲みたし!! 期待する効果は

今後、飲む量を増やしたい飲み物は？



緑茶を飲んで期待する効果は？



東京の消費者1000人が回答(2012年9月、岩崎)

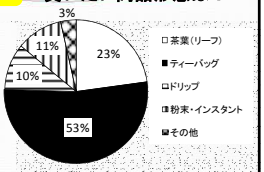
今後、飲む量を増やしたい飲み物として緑茶が選ばれ、その緑茶には「くつろぎ、リラックス」などの情感部分と機能性が期待されている。

しかしながら、リーフ茶は不振

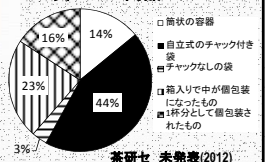
主婦と消費行動研究所 インターネット調査20～50代女性(2008)

茶葉を淹れない人の理由は、圧倒的に面倒、手間がかかる。朝の食事(パン食)や洋食には合わない。急須で入れる時間的ゆとりがない。などであり、商品パッケージとしてもチャックなし袋や筒状の容器は好まれない。

買いたい商品形態は？



買いたい商品パッケージは？



茶研セ 未発表(2012)
20代～40代女性 57人

ブランディングは必要

付加価値を付けることにより
価格を上げよう!!

プチ贈答文化

日常業務のお客様
ハレの日の贈りしかに
ハレの行事とセットに

マーケティング
顧客の創造

・異業種とのコラボ → ホテル、洋菓子屋、花屋・・
・プチ贈答文化 → 記念日の贈り物
自分へのご褒美も含めて
：
：

ブランディング
顧客の確保

・付加価値の付与
・差別化の強化

高いものを安く売ってはいけない
安いものを高く売ってはいけない

高いものをさらに高く
安いものをさらに安く

今後の生きる道は?!?

①急須用茶に拘ったP. Bなど

・ロイヤルカスタマーの確保 ⇒ ブランドの強化
・客層の拡大(異業種とのコラボ) ⇒ 花屋、菓子屋
・各種イベントの利用 ⇒ 結婚式、敬老会、入学式
・新商品の開発 ⇒ P. T. Oに合った多品目の開発

今後の生きる道は?!?

②需要の拡大に対応

1) 業務用茶の復興

もう都会では茶殻は出せない
⇒ ベンディングマシン、ペットボトルで対応

・ベンダー業界とのコラボ
⇒ ベンダー用茶の開発 ⇒ 生産者とのコラボ
・新しい飲み方の提案
⇒ 急須から脱却(粉末茶、生葉処理乾燥等)品質向上必須

今後の生きる道は?!?

②需要の拡大に対応

2) 簡便に飲める茶の開発

急須で淹れるのが面倒、簡単に飲みたい時も多い
⇒ ドリップ。粉末茶、インスタントティ、テトラバッグなどで対応

・品質向上が必須
⇒ 生産者との連携が必要 ⇒ 多様化に対応が必須
(生産方式の改革;CTC→BOP さて、緑茶では??)

需要の創造(多様化への対応)

差別化商品によるブランド化

差別化要因
・消費者に違いが分かること
・希少価値のあること
・限定品であること
・物語があり、商品がぶれないこと

36

需要の創造(多様化への対応)

品種を活用したブランド化

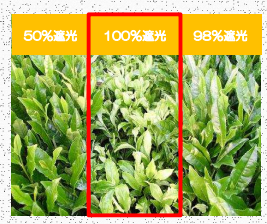
品質の特徴を伸ばせ!!

需要の創造(多様化への対応)

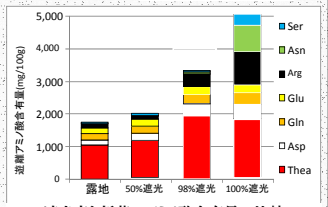
新技術による差別化

光制御技術を活用してアミノ酸含量を
通常の3倍以上に強化する白葉化技術

新飲料 (白葉茶)



緑化 白葉化 濃緑化



遮光率と新芽のアミノ酸含有量の比較

需要の創造(多様化への対応)

発酵茶ラボの活用

消費者は多様化、差別化商品、
TPOこだわり茶も必要
⇒ 香味と機能性で勝負!!
(発酵茶、半発酵茶、微発酵茶 等々)

ポスト急須も必要では

美味しくて簡便に飲める茶も必要

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

新粉末緑茶の開発

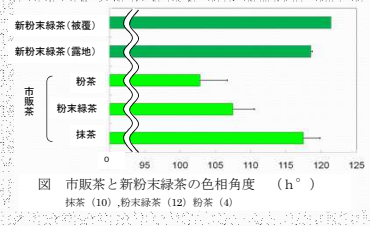
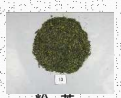


図 市販茶と新粉末緑茶の色相角度 (h°)
抹茶 (10) 粉末緑茶 (12) 粉茶 (4)

市販茶と新粉末緑茶



粉 茶
(市販茶)

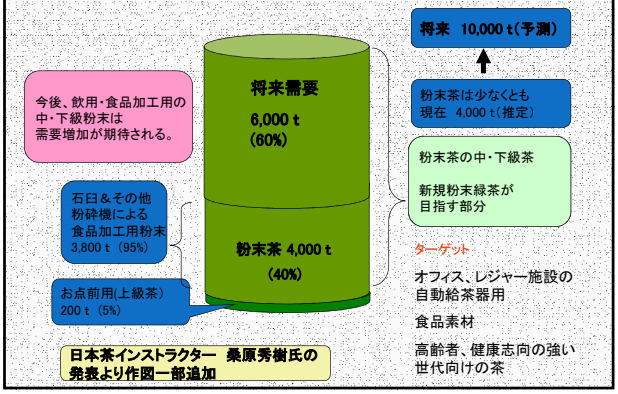
粉末緑茶
(市販茶)

抹 茶
(市販茶5,200円)

新粉末緑茶
(秋冬番茶)

市販の抹茶並みの鮮やかな緑(色相角度120前後)を達成

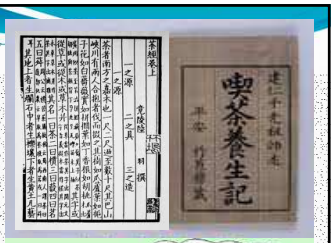
粉末茶の流通量と新粉末緑茶のターゲット



日本茶インストラクター 桑原秀樹氏の
発表より作図一部追加

喫茶養生記

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。

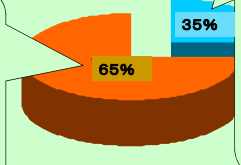
茶の機能に関する代表的書籍

茶の主な成分の機能性の分類

一次機能	栄養性	ビタミン	ビタミンC、ビタミンE、βカロテンなど
		ミネラル	カリウム、リン、微量必須元素など
二次機能	嗜好性	味	テアニン、遊離アミノ酸、カテキン、カフェインなど
		香り	テルペン、アルコール、カルボニール、エステルなどの精油
		色	フラボノール、テアフラビン、クロロフィルなど
三次機能	体調調節		ポリフェノール、カフェイン、ビタミン類、γアミノ酪酸、微量元素など

機能性を主体とした茶成分とその特性

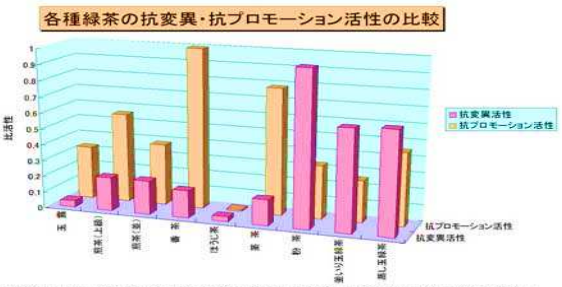
水溶性成分
- ☆**カテキン類**(10～18%):抗酸化、抗菌、抗がん、生活習慣病予防、消臭、抗アレルギーなど
- ☆**カフェイン**(3～4%):眠気防止、強心、二日酔い防止
- ☆**フラボノール**(0.6～0.7%):抗酸化、抗がん、免疫活性
- ☆**ビタミンC**(200mg%):抗酸化、免疫活性
- ☆**ビタミンB**(1.4mg%):抗酸化、口内炎予防
- ☆**サポニン**(0.1%):抗喘息、抗菌、血圧効果
- ☆**テアニン**(0.6～2%):リラックス、血圧効果
などなど



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

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

各種緑茶による抗変異活性の違い



玉露（茶葉20g/120ml, 60℃/150秒間；飲用量20ml/茶碗）、上級煎茶茶葉（茶葉20g/594ml, 70℃/120秒間；飲用量60ml/茶碗）、並煎茶（茶葉20g/900ml, 90℃/60秒間；飲用量90ml/茶碗）、番茶およびほうじ茶（茶葉20g/510ml, 100℃/60秒間；飲用量130ml/茶碗）は（）内に記載の方法で、粉茶、釜いり玉緑茶、および、蒸し玉緑茶は記載がないので、番茶と同条件でお茶を入れ、浸出液を凍結乾燥し、残留物を表記の試験に供した。試験は図2、3に記載の方法で行い、それぞれ湯飲み一杯分の抑制率を求め比活性とした。この場合も、棒グラフの高いほど効果が大きいことを示す。

出所：静岡県立大学薬学部衛生化学教室：中村好志）

カテキン類による抗がん作用

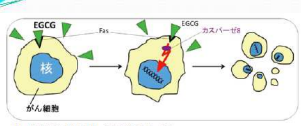


図1　EGCGによるアポトーシス誘導のメカニズム
EGCGが細胞表面のFasタンパク質に結合すると、その信号によりカスパーゼ8が活性化され、最終的にDNAの分解、細胞の断片化が起こり、細胞が死ぬ。

カテキンなどによるDNA修復作用

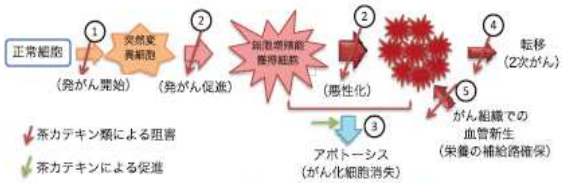
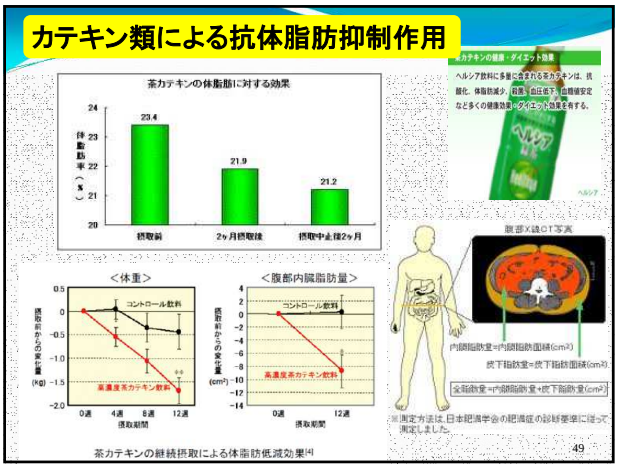


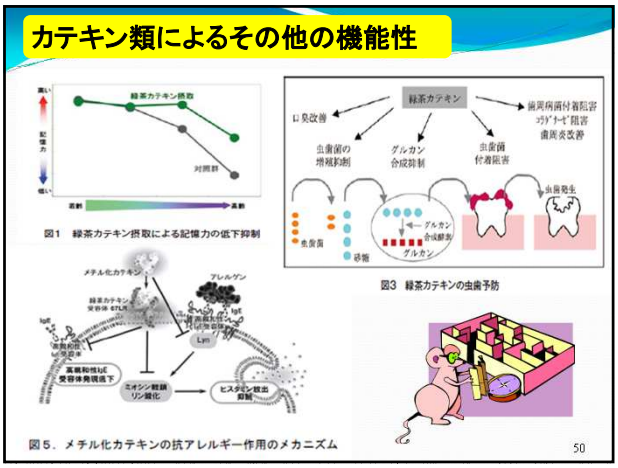
図1　茶カテキン類による発がん過程の抑制効果

カテキン類による抗体脂肪抑制作用



49

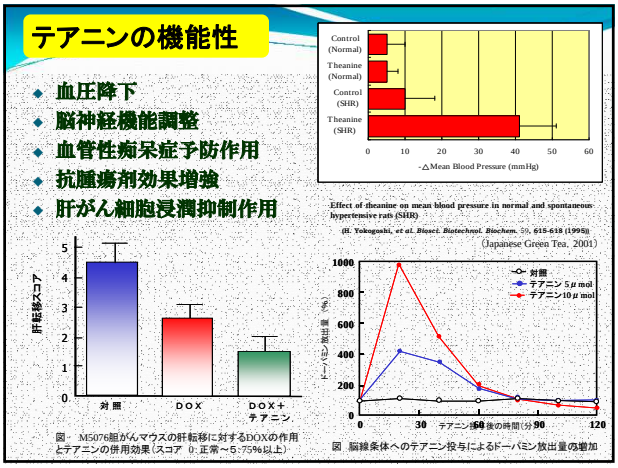
カテキン類によるその他の機能性



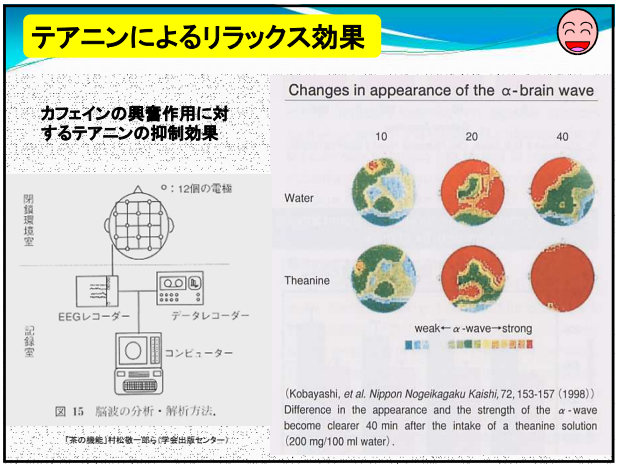
50

テアニンの機能性

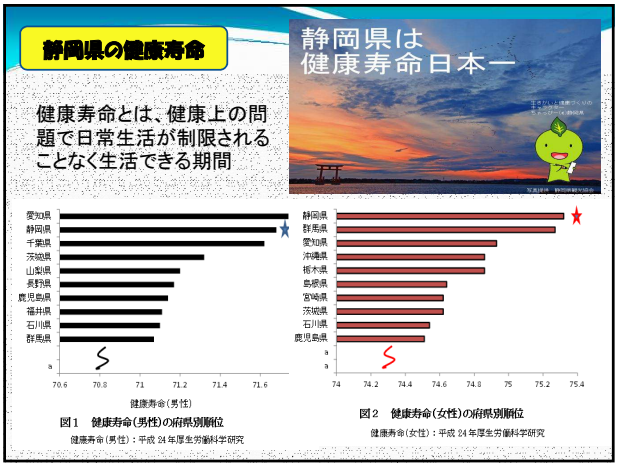
- 血圧降下
- 脳神経機能調整
- 血管性痴呆症予防作用
- 抗腫瘍剤効果増強
- 肝がん細胞浸潤抑制作用



テアニンによるリラックス効果



静岡県の健康寿命



健康寿命日本一の背景

静岡県が健康寿命日本一になった背景(静岡県H.P.)

☆地場の食材が豊富で食生活が豊か（農水産物の生産品目数219品目（全国1位））

☆全国一のお茶の産地で日ごろからお茶をたくさん飲んでいる（緑茶1世帯あたりの年間支出金額及び購入量 静岡市全国1位、浜松市全国2位）

☆元気に働いている高齢者が多い（高齢者の就業割合全国4位）

☆温暖な気候からくる穏やかな県民性

健康寿命と茶との関係

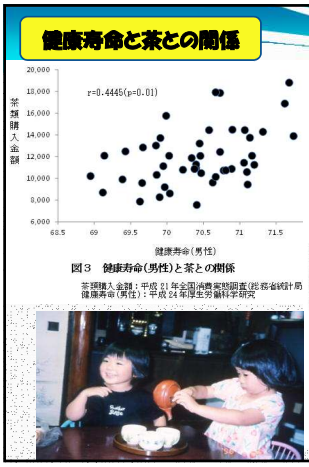


図3　健康寿命（男性）と茶との関係

茶類購入金額：平成21年全国消費実態調査（総務省統計局）
健康寿命（男性）：平成24年厚生労働科学研究

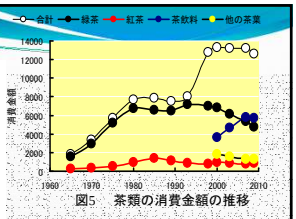


図5　茶類の消費金額の推移

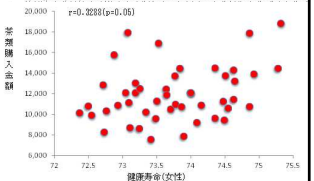


図4　健康寿命（女性）と茶との関係

茶類購入金額：平成21年全国消費実態調査（総務省統計局）
健康寿命（女性）：平成24年厚生労働科学研究

健康寿命と主要な生活習慣との関係

表　健康寿命と主要な生活習慣との関係

	男性	女性
肥満者	−0.2698	
野菜	0.2864	0.4424**
悪性新生物	−0.5813**	−0.2397
心疾患	−0.2313	−0.1145
脳血管疾患	−0.0692	0.3897**
65歳以上就業者	−0.0643	0.0906
食塩	0.1607	0.2597
歩数	0.2530	−0.1635
喫煙	−0.3490*	
飲酒	−0.3651**	
茶類金額※	0.4445**	0.3288*
緑茶金額※	0.4125**	0.2915

注）①※印は男女とも同じ金額で計算
②女性の空欄はデータ数が少なく計算から除外

健康寿命と食品群との相関関係

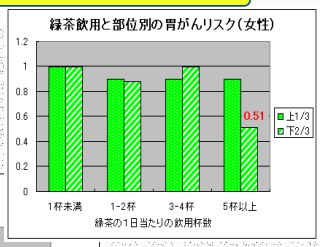
	男性	女性
穀類全体	0.1269	0.030
魚介類全体	−0.0201	−0.064
肉類全体	−0.0712	−0.460**
乳類全体	0.2170	−0.092
乳製品全体	0.2998*	0.098
野菜・海藻全体	0.2452	0.075
生鮮野菜	0.2309	0.057
乾物・海藻全体	0.3638**	0.114
大豆加工品全体	0.1672	0.154
他の野菜全体	0.2098	0.031
果物全体	0.1155	0.091
油脂類全体	0.0942	−0.135
調味料全体	0.0743	−0.151
調理食品全体	0.4468**	0.169
茶類全体	0.4766**	0.339*
コーヒー・ココア	−0.1411	−0.190
他の飲料全体	0.1967	0.293*
アルコール類全体	−0.2685	−0.123

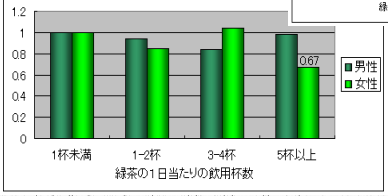
国立がん研究センターがん情報サービス(2011)、平22国民健康栄養調査(厚労省)、平24版茶関係資料((社)日本茶業中央会)のデータ使用

茶と胃がんとの関係　～飲用杯数に着目して～

多目的コホート研究(JPHC Study)の成果
(Cancer Causes Control.2004, Vol.15,483-491.

対象者：岩手、秋田、長野、茨木、新潟、高知、長崎の約9万人を対象に約7～12年の追跡調査。胃がん発症の892人に対し、緑茶の飲用杯数との関係を分析。





男性では緑茶との関係はみられないが、女性では緑茶をよく飲むと胃がんリスクは低下する。特に、胃の下部でがんのリスクは半減した。

胃がんに着目した緑茶との関係

～緑茶と健康のメカニズム～
機能効用ナビゲーション2013
笹月　静(国立がん研究センター)
津金昌一郎(がん予防検診研究センター)　より引用

緑茶と胃がん　～日本人を対象とした「前向きコホート研究」のまとめ～

文献 著者	年	期間	対象 性別	人数	年齢	死亡又は罹患	死亡又は罹患数	関連の強さ
Nakachi 他	2000	1986～1999	男性・女性	8,552	40＋	死亡	140	
Tsubono 他	2001	1984～1992	男性	11,902	40＋	罹患	296	↑
			女性	14,409			123	
Hoshiyama 他	2002	1988～1997	男性	30,370	40～79	死亡	240	
			女性	42,481			119	
Sasazuki 他	2004	1990～2001	男性	34,832	40～59	罹患	665	
			女性	38,111			225	↓↓（下部）
Khan 他	2004	1961～2002	男性	1,524	40＋	死亡	36	
			女性	1,634			15	
Sauvaget 他	2005	1980～1999	男性・女性	38,576	34～98	罹患	1,270	
Kuriyama 他	2006	1995～2001	男性	19,069	40～79	死亡	138	
			女性	21,470			55	
Suzuki 他	2009	1999～2006	男性・女性	12,251	65～84	死亡	68	

※関連の強さ：上向き矢印はリスクを上げ、下向きは下げる。

緑茶と胃がん　～日本人を対象とした「症例対照研究」のまとめ～

文献 著者	年	期間	対象 性別	年齢	症例人数	対照人数		関連の強さ
Tajima 他	1985	1981～1983	男性・女性	40～70	93		186	↓
Kono 他	1988	1979～1982	男性・女性	20～75	139	病院	2,547	↓
						一般住民	278	↓↓↓
Inoue 他	1998	1990～1995	男性・女性	40＋	898		21,128	↓

※関連の強さ：上向き矢印はリスクを上げ、下向きは下げる。

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

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
（静岡県経済産業部農林業局茶業農産課）

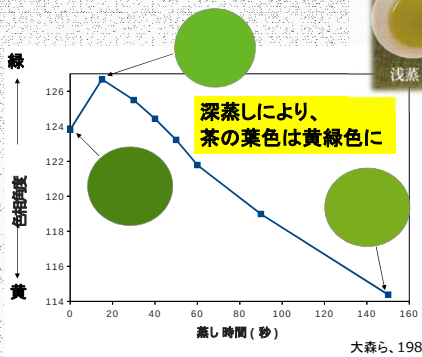
菊川の深蒸し茶

深蒸し茶の特徴

- 細かい形状
- 深蒸し特有の黄緑色の色沢
- 香気は穏やか
- 濃厚な水色
- 滋味は、甘味がありまろやか
- 特に関東の水質に向く

深蒸し茶の葉色

蒸し時間により茶葉が変わる



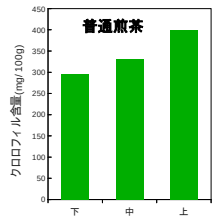
深蒸しにより、
茶の葉色は黄緑色に

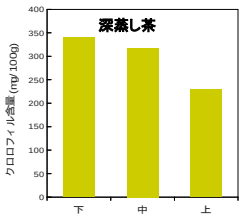
大森ら、1986

61

深蒸し茶の色

市販茶の品質とクロロフィル含量





上：2,000~3,000円/100g
中：　600~1,000円
下：　300~　500円

上：1,500~2,000円/100g
中：　800~1,000円
下：　300~　600円

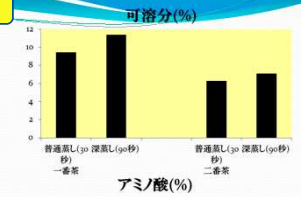
木幡ら、
1999年

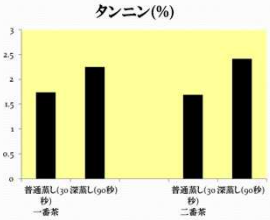
クロロフィルは蒸熱によりフェオフィチンに変化し、外観の色沢や水色は黄緑色となる。

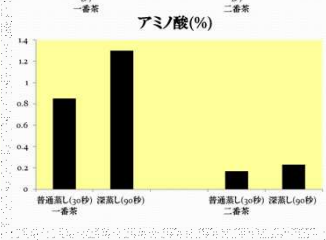
62

深蒸し茶の浸出液の化学成分

深蒸し茶は普通蒸し茶に比較して可溶分、アミノ酸、タンニンなどの溶出率が高い





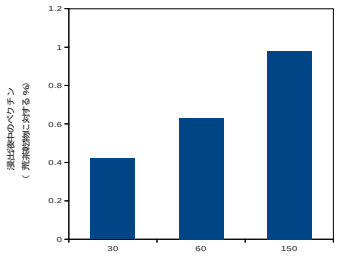


普通蒸し(30秒)、深蒸し(90秒)茶を3g／100mlで10分間浸出後の成分値

63

深蒸し茶のペクチン含量

蒸し時間が長くなると、
浸出液中のペクチン含量が
増加する。



浸出条件：茶3g/180ml熱湯／4分
高柳ら、1987年

蒸し時間とペクチン成分の変化（浸出液中の含量）

カテキンの苦渋味を抑えるとされる可溶性ペクチンは増加し、浸出しやすくなる。これが深蒸し茶の穏やかな滋味の要因と考えられる。

64

茶学総合研究センターのH.P.をご覧ください

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

富士市民大学ミニカレッジ

美味しく体によいお茶

静岡県立大学
茶学総合研究センター　中村順行

本日の話題

1　お茶とは？
2　お茶の歴史・文化
3　お茶の種類
4　美味しいお茶とは？
5　お茶のもつ機能性

チャの分類

Genus Camellia
Subgen. Protocamellia
Subgen. Camellia
Sect. Oleifera
C.oleifera(油茶)
C.sasanqua(山茶花)
Sect. Camellia
C.japonica(椿)
Subgen. Thea
Sect. Thea
C.sinensis(茶)
var.sinensis
var.assamica
C.taliensis
C.irawadiensis
Sect. Chrysantha
C.chrysantha(黄色椿)
Subgen. Metacamellia

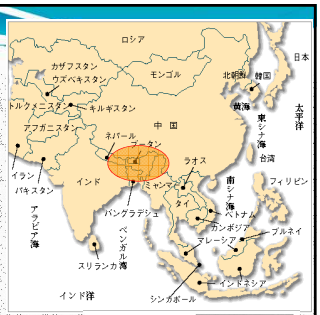
チャの特質

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)

チャの起源

◆ チャの起源
① ヒマラヤ山系の中国南部
② インドアッサム地方
③ 中国雲南地方

1820年代　アッサム種の発見
以後、盛んに研究(二元論など諸説)
現在、ゲノムの多様性から検討
(茶樹の4変種(小葉or大葉、喬木or灌木)など)



◆ 日本のチャの起源
・日本茶自生論

ヤマチャの自生
ヤマチャは栽培種と異なる花器形態
チャの葉と実の化石(古第三期時代始新世後期の地層3500～4500万年前)
チャの実の化石縄文期遺跡

写真A　山口県宇部市沖ノ山層から発見された古第三紀時代始新世後期のチャの葉化石の一例（ウベチャノキと命名）(『日本古生物図鑑』北隆館, 1970年より)***

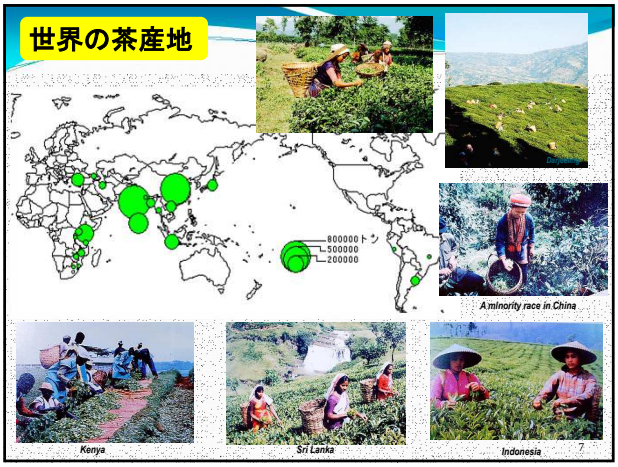
チャの種類

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

表　中国種とアッサム種の性状

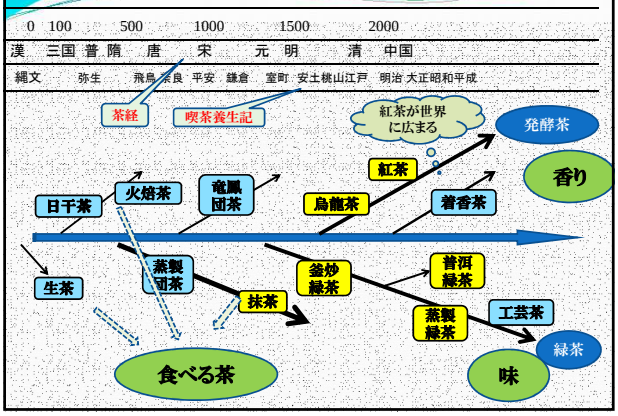
性状＼種類	中国種（日本種も含む）	アッサム種
木の形	灌木、樹高が低く、地際より多くの枝幹が伸びる	喬木、主幹は1本
葉の大きさ	小さい	大きい
葉先	とがっていない	細長くとがっている
葉面	濃緑色でなめらか	淡緑色で葉脈と葉脈の間の部分が盛り上がる
耐寒性	強い	弱い
用途	緑茶向き	紅茶向き

世界の茶産地



日本の代表的な茶園風景

茶には2000年の歴史。時代とともに多様に進化



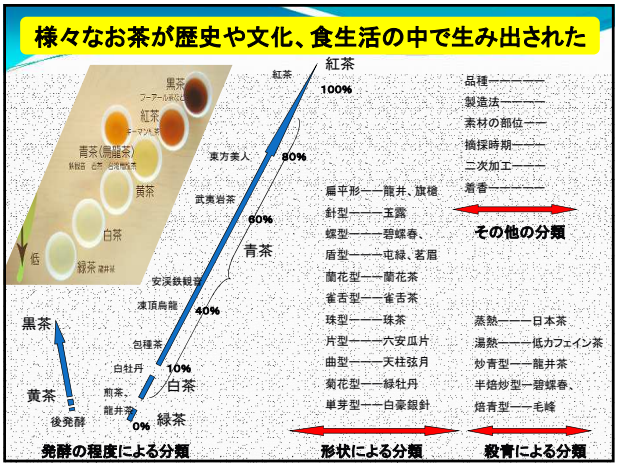
茶は食用が先か？ 飲用が先か？

茶聖 陸羽

今から1200年前の陸羽時代の「茶」は、粉末状にしたものを、主に葱や生姜等と一緒に煮て飲む、「スープのような茶」に使われていた。陸羽はそれを、「清の捨て水」として非難し、茶経を記し、茶だけで愉しむように提案した。

食べる、噛む茶の発達

様々なお茶が歴史や文化、食生活の中で生み出された



様々なお茶

飲用方法にも変化が

現在の生活の中ではどのような飲み方が主流ですか？
⇒ 当然、お茶も変化してます

最近では中国式の6茶種に分類されることが多い

茶の分類

緑茶（不発酵茶）
- 蒸し製緑茶(日本式)
- 釜炒り製緑茶(中国式)

青茶「ウーロン茶」（半発酵茶）

紅茶（発酵茶）

※発酵：葉の酵素による酸化反応

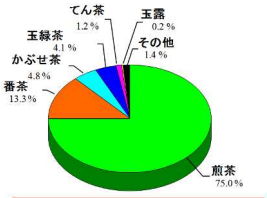
黒茶「後発酵茶」（堆積茶）

※発酵：微生物発酵

その他
- 白茶
- 黄茶
- 二次加工茶

日本茶の種類

- 茶
  - 不発酵茶
    - 蒸し製（日本式）
      - 煎茶 { 普通煎茶 / 深蒸し茶 }
      - 覆い下茶 { 玉露 / かぶせ茶 / てん茶→抹茶 }
      - 玉緑茶
      - 番茶
    - かまいり製（中国式） { 玉緑茶 / 中国緑茶 }
  - 発酵茶
    - 半発酵茶 ー ウーロン茶
    - 強発酵茶 ー 紅茶
    - 後発酵茶 { 碁石茶 / 阿波番茶 / プーアル茶 }



日本における種類別茶種の比率（2000）

日本茶の種類

煎 茶

玉 露

てん茶

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

Gyokuro
This is the finest tea in Japan, and its taste is a tender sweet astringency and special flavor.

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

日本茶の種類

番 茶

ほうじ茶

玄米茶

Bancha
This is lower grade of tea, made from mature leaves and stalks.

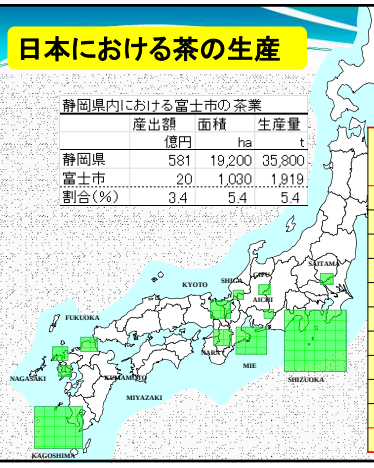
Hojicha
This is lower grade tea, made from Bancha by roasting at about 200℃ for a few minutes.

Genmaicha
This is Bancha, in which poprice and Genmai are added, having good flavor.

日本における茶の生産

静岡県内における富士市の茶業

	産出額	面積	生産量
	億円	ha	t
静岡県	581	19,200	35,800
富士市	20	1,030	1,919
割合(%)	3.4	5.4	5.4



県 名	面積 (ha)	生産量 (1000t)
静岡県	19,900	39,900
鹿児島県	8,530	24,100
三重県	3,270	7,620
熊本県	1,640	1,740
京都府	1,560	2,970
福岡県	1,580	2,330
宮崎県	1,620	3,830
埼玉県	1,130	926
佐賀県	1,030	1,930
その他	7,940	6,754
合 計	48,200	92,100

富士のお茶の歴史

江戸時代(1600年代): 大渕、大宮、白糸、猪之頭などで釜煎りとし、筵の上で揉捻しただけの日乾番茶や釜炒の黒製の番茶を中心に製造

(1700年代): 生産が増大。番茶を甲信地方や近郊に販売

(1800年前半): 焙炉を用いた製茶法の導入。

江戸～明治時代　(1800年中半): 横浜開港により茶業が活性化。開墾による茶園面積が増大。**天下一品茶の製造**

明治時代(1800年後半): 製茶機の導入

大正時代(1900年前半): 製茶機の普及。共同工場や生葉売り出現

昭和時代(1900年中半): 高度経済成長による茶業の好況期。優良品種茶園の増大。生産加工の大型機械化

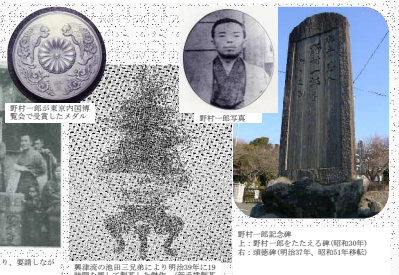
昭和時代(1900年後半): 茶業の成熟化

平成時代(2000年前半): 茶の多様化

1800年代

茶が急激に需要拡大する中、富士地域の茶の高度化を図るため、野村は茶園を開墾するとともに、茶師を招聘し、国内外からも賞賛される茶作りを先導した。

天下一品茶製所扁額
明治9年(1876)、野村の茶を高く評価した外国茶商から贈られたもの。後の天下一の名称の元となるもの。



野村一郎が第五回内国博覧会で受賞したメダル

野村一郎写真

明治時代の茶師。優れた手揉み技術を持つ人々を招聘したり、要請しながら加工技術の普及に貢献した

製建流の祖田三兄弟により明治9年に19時間を要して製茶した傑作。(新手揉製茶法解説より転載)

野村一郎記念碑
上：野村一郎をたたえる碑(昭和30年)
右：頌徳碑(明治37年、昭和51年移転)

1900年代

機械製茶

鉋掛み風景

茶園の管理

鉋掛み風景

機械製茶

1850年代には輸出品として高い評価を受けた富士のお茶も、全て手摘み、手揉みのため経費が高く、機械化へと移行するに従いやや他産地に遅れを取り始めた時代。富士川橋の開通により生葉の流出も急増した。

2000年代

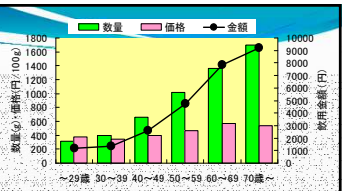
機械化は一層進むものの茶業は低迷。需給の歪みを解消し、新需要創出による新しい茶業の模索。世界中に知れ渡っている富士とお茶をセットにブランド化!?

手摘み風景

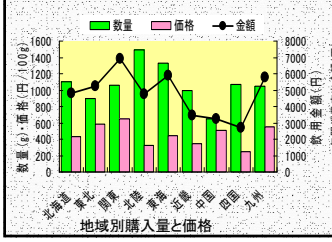
レール走行式摘採風景

乗用型摘採風景

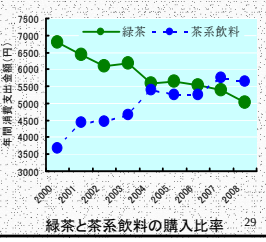
茶の購入実態



世代別購入量と価格



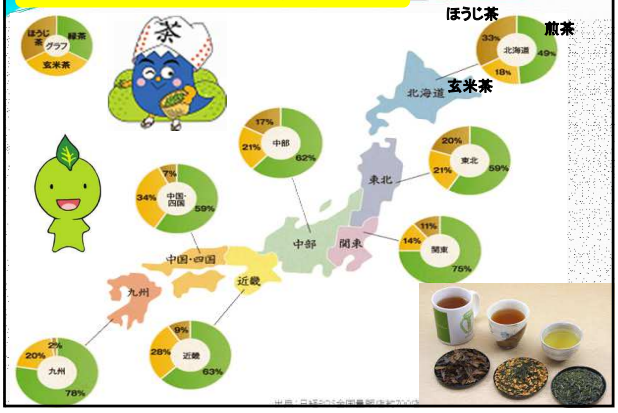
地域別購入量と価格



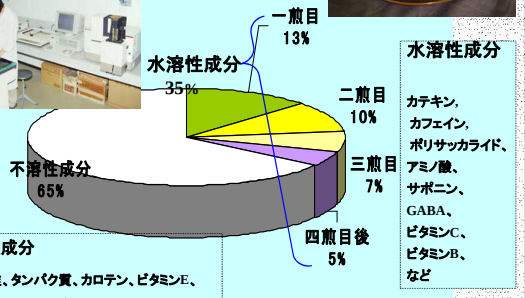
緑茶と茶系飲料の購入比率

29

各地で飲まれる茶の種類は異なる



煎茶成分の組成と溶出比率



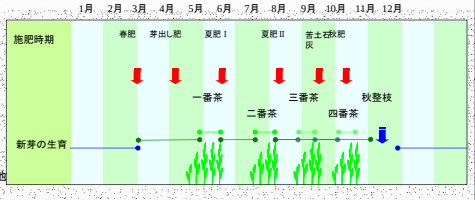
水溶性成分

カテキン,
カフェイン,
ポリサッカライド、
アミノ酸、
サポニン、
GABA、
ビタミンC、
ビタミンB、
など

不溶性成分

粗繊維、タンパク質、カロテン、ビタミンE、
クロロフィル、その他

茶期別アミノ酸含量の推移



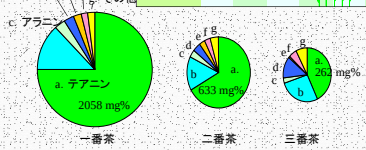
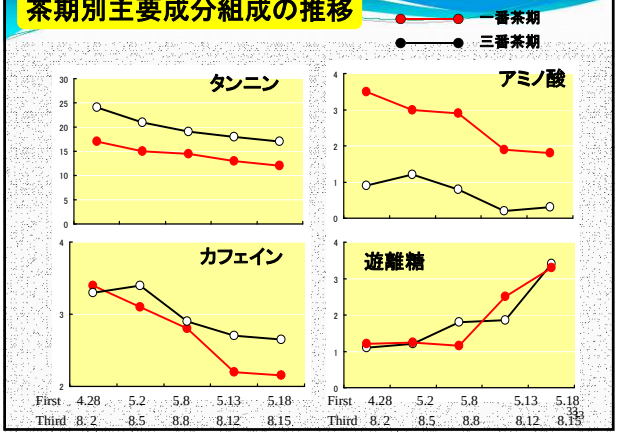


図 チャ生葉の茶期別アミノ酸量
(山西貞:お茶の科学,裳華堂(1992))

茶期別主要成分組成の推移



お茶の値段

- お茶の評価

官能審査
形状、色沢、香り、水色、滋味

うま味:アミノ酸類
(グルタミン酸、アルギニン、
テアニン)
渋 味:カテキン類

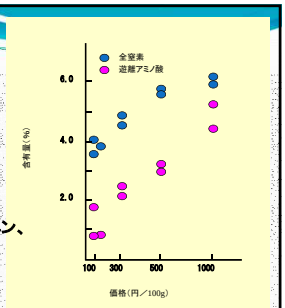
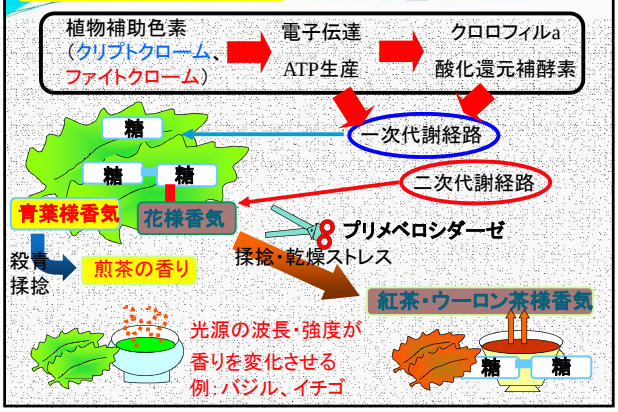


図 煎茶の価格別全窒素および遊離アミノ酸含有量(乾物中)
村松敬一郎編:茶の科学,朝倉書店(1991)

美味しいお茶の入れ方

ぬるい湯でゆっくり浸出(カテキン類の浸出を防ぐ)

発酵茶系の香りの発揚



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

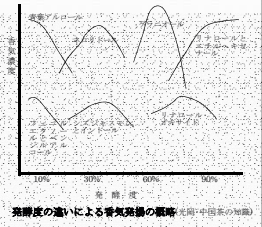
玉露の香り成分
- ・青のりのような深い香り → ジメチルスルフィド

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

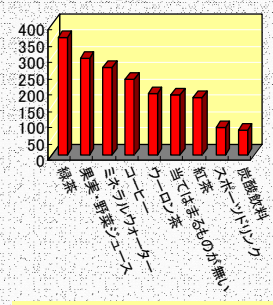
微生物発酵茶の香り成分
- ・碁石茶や阿波番茶の香り → 乳酸メチル、アセトン



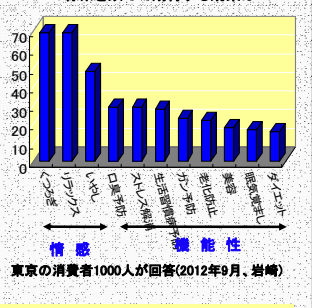
発酵度の違いによる香気発揚の概略(元岡・中国茶の知識)

緑茶を飲みたし!!　期待する効果は

今後、飲む量を増やしたい飲み物は？



緑茶を飲んで期待する効果は？

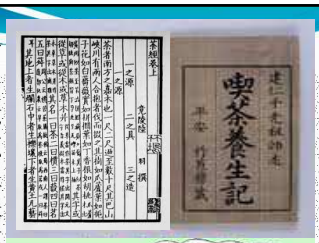


東京の消費者1000人が回答(2012年9月、岩崎)

今後、飲む量を増やしたい飲み物として緑茶が選ばれ、その緑茶には「くつろぎ、リラックス」などの情感部分と機能性が期待されている。

喫茶養生記

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。

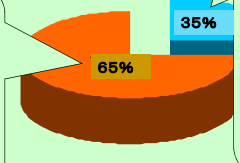
茶の主な成分の機能性の分類

一次機能	**栄養性**	ビタミン	ビタミンC、ビタミンE、βカロテンなど
		ミネラル	カリウム、リン、微量必須元素など
二次機能	**嗜好性**	味	テアニン、遊離アミノ酸、カテキン、カフェインなど
		香り	テルペン、アルコール、カルボニール、エステルなどの精油
		色	フラボノール、テアフラビン、クロロフィルなど
三次機能	**体調調節**		ポリフェノール、カフェイン、ビタミン類、γアミノ酪酸、微量元素など

機能性を主体とした茶成分とその特性

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

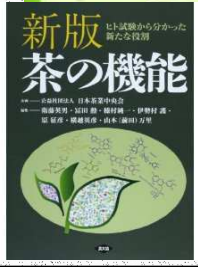
などなど



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

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

茶の機能に関する代表的書籍



静岡県の健康寿命

健康寿命とは、健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間

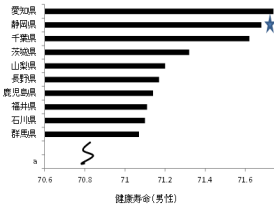


図1　健康寿命(男性)の府県別順位

健康寿命(男性)：平成 24 年厚生労働科学研究

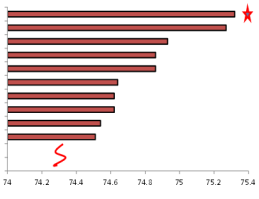


図2　健康寿命(女性)の府県別順位

健康寿命(女性)：平成 24 年厚生労働科学研究

健康寿命日本一の背景

静岡県が健康寿命日本一になった背景(静岡県H.P.)

☆地場の食材が豊富で食生活が豊か（農水産物の生産品目数219品目（全国1位））

☆全国一のお茶の産地で日ごろからお茶をたくさん飲んでいる（緑茶1世帯あたりの年間支出金額及び購入量　静岡市全国1位、浜松市全国2位）

☆元気に働いている高齢者が多い（高齢者の就業割合全国4位）

☆温暖な気候からくる穏やかな県民性

健康寿命と茶との関係

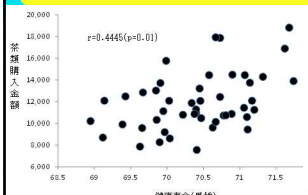


図3　健康寿命（男性）と茶との関係

茶類購入金額：平成21年全国消費実態調査（総務省統計局）
健康寿命（男性）：平成24年厚生労働科学研究

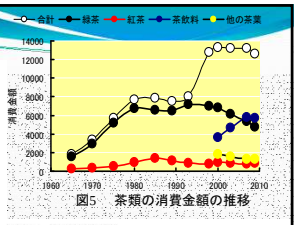


図5　茶類の消費金額の推移

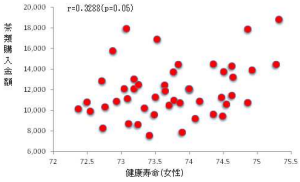
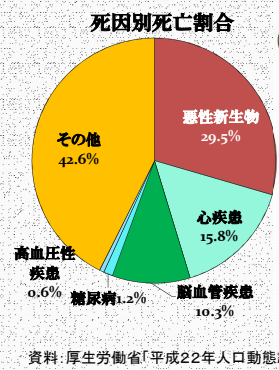


図4　健康寿命（女性）と茶との関係

茶類購入金額：平成21年全国消費実態調査（総務省統計局）
健康寿命（女性）：平成24年厚生労働科学研究

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」

各種緑茶による抗変異活性の違い

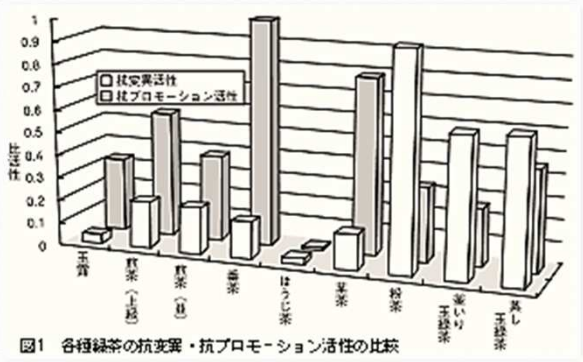


図1　各種緑茶の抗変異・抗プロモーション活性の比較

46

カテキン類による抗がん作用

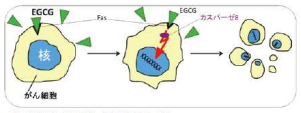
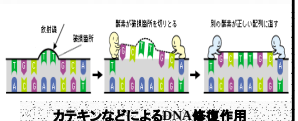


図1　EGCGによるアポトーシス誘導のメカニズム

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

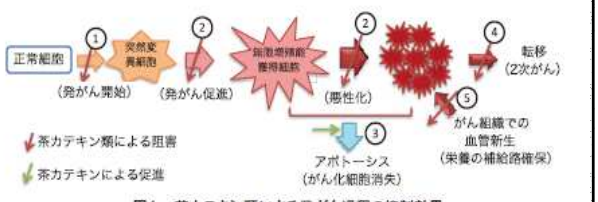


図1　茶カテキン類による発がん過程の抑制効果

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
（静岡県経済産業部農林業局茶業農産課）

胃がんに着目した緑茶との関係

～緑茶と健康のメカニズム～
機能効用ナビゲーション2013
笹月　静(国立がん研究センター)
津金昌一郎(がん予防検診研究センター)　より引

緑茶と胃がん　～日本人を対象とした「前向きコホート研究」のまとめ～

著者	年	期間	性別	対象人数	年齢	死亡又は罹患	死亡又は罹患数	関連の強さ
Nakachi 他	2000	1986～1999	男性・女性	8,552	40+	死亡	149	
Tsubono 他	2001	1984～1992	男性	11,902	40+	罹患	206	↑
			女性	14,409			123	
Hoshiyama 他	2002	1988～1997	男性	30,370	40～79	死亡	240	
			女性	42,481			119	
Sasazuki 他	2004	1990～2001	男性	34,832	40～59	罹患	665	
			女性	38,111			227	↓↓(下部)
Khan 他	2004	1984～2002	男性	1,824	40+	死亡	50	↓
			女性	1,934			19	
Sasvaari 他	2005	1980～1999	男性・女性	38,576	34～98	罹患	1,270	
Kuriyama 他	2006	1995～2001	男性	19,060	40～79	死亡	138	
			女性	21,470			55	
Suzuki 他	2009	1999～2006	男性・女性	12,251	65～84	死亡	68	

※関連の強さ：上向き矢印はリスクを上げ、下向きは下げる。

緑茶と胃がん　～日本人を対象とした「症例対照研究」のまとめ～

著者	年	期間	性別	対象 年齢	症例人数	対照人数	関連の強さ
Tajima 他	1985	1981～1983	男性・女性	40～70	93	186	↓
Kono 他	1988	1979～1982	男性・女性	20～75	139	病院 2,547	↓
						一般住民 278	↓↓↓
Ingwer 他	1998	1990～1993	男性・女性	40+	898	21,138	↓

※関連の強さ：上向き矢印はリスクを上げ、下向きは下げる。

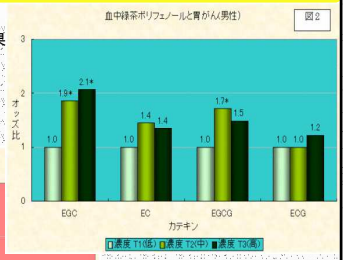
前向きコホート研究：
まだ病気になっていない人達を対象に調査し、数年後の追跡で発病を調査する方法

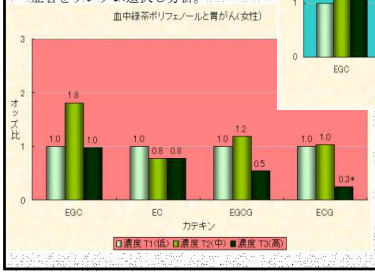
症例対照研究：
特定の病気が発症した人を対象に、健常人との比較調査する方法

茶と胃がんとの関係　～血中ポリフェノールに着目して～

多目的コホート研究(JPHC Study)の成果
(Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.2008, Vol.17,343-351.

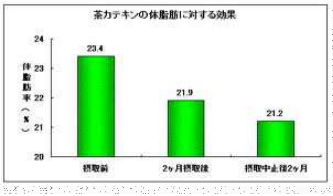
対象者：男性約13,500人、女性約23,300人を対象に約12年の追跡調査。胃がん発症の494人に対し、同様の無発症者をランダム選択し分析。

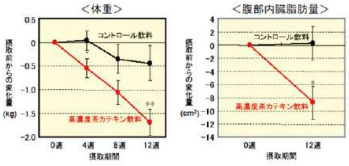


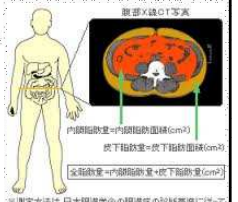


血中のカテキン類濃度を測定し多結果、女性では血中ECG濃度が高いと胃がんリスクが低く、喫煙状態により胃がんとの関係が変わり、無喫煙者では予防効果が、喫煙者ではリスクが高まる傾向も見られた。

カテキン類による抗体脂肪抑制作用







※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。

茶カテキンの継続摂取による体脂肪低減効果[1]

51

カテキン類によるその他の機能性

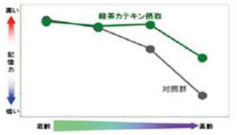


図1　緑茶カテキン摂取による記憶力の低下抑制

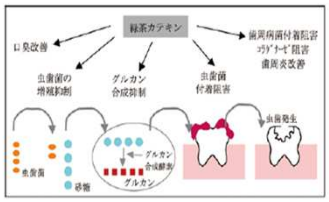
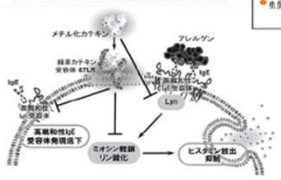


図3　緑茶カテキンの虫歯予防



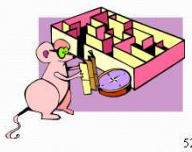
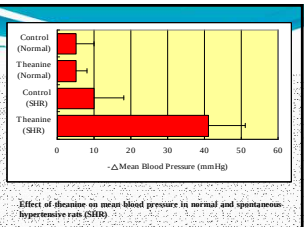


図5．メチル化カテキンの抗アレルギー作用のメカニズム

52

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
- 抗腫瘍剤効果増強
- 肝がん細胞浸潤抑制作用



Effect of theanine on mean blood pressure in normal and spontaneous hypertensive rats (SHR).
(H. Yokogoshi, *et al. Biosci. Biotechnol. Biochem.* 59, 615-618 (1995))
(Japanese Green Tea, 2001)

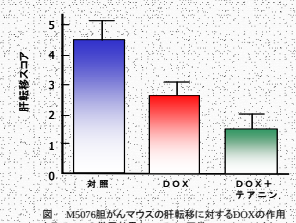


図　M5076脳がんマウスの肝転移に対するDOXの作用とテアニンの併用効果(スコア　0:正常～5:75%以上)

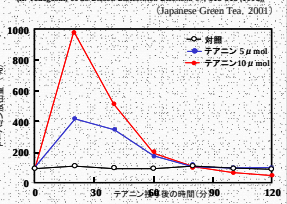


図　脳線条体へのテアニン投与によるドーパミン放出量の増加

テアニンによるリラックス効果

カフェインの興奮作用に対するテアニンの抑制効果

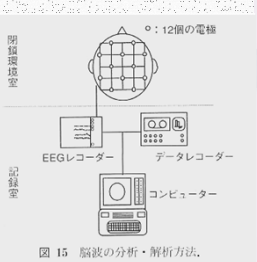
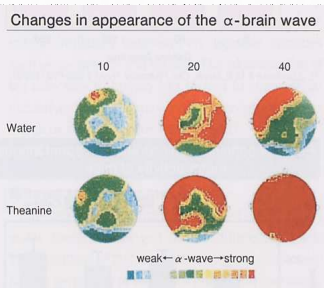


図 15　脳波の分析・解析方法.

「茶の機能」村松敬一郎ら(学会出版センター)



(Kobayashi, *et al. Nippon Nogeikagaku Kaishi*, 72, 153-157 (1998))
Difference in the appearance and the strength of the α-wave become clearer 40 min after the intake of a theanine solution (200 mg/100 ml water).

茶の新需要の事例

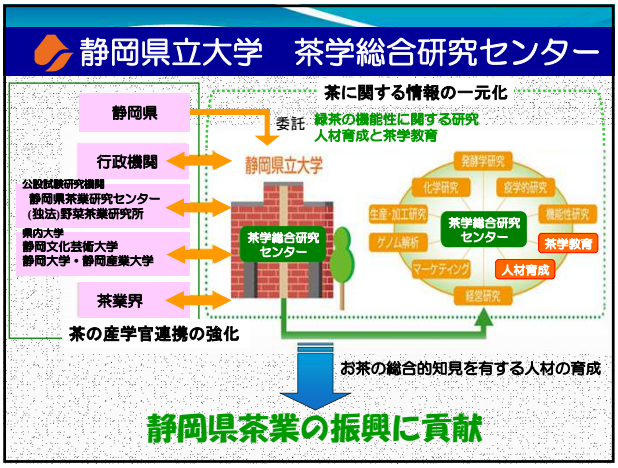
表　茶の新需要の事例

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

お茶をよろしく

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



田方農高

静岡（伊豆）の地域資源を活かせ

美味しく体によいお茶と伊豆の農業

静岡県立大学
茶学総合研究センター　中村順行

本日の話題

1. お茶とは？
2. お茶の種類
3. 美味しいお茶とは？
4. お茶のもつ機能性
5. 伊豆は観光農業も活きる道

チャの種類

- 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

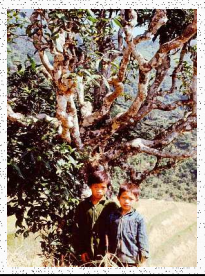


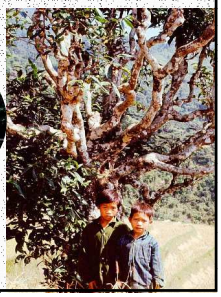
表　中国種とアッサム種の性状

性状＼種類	中国種（日本種も含む）	アッサム種
木の形	灌木、樹高が低く、地際より多くの枝幹が伸びる	喬木、主幹は1本
葉の大きさ	小さい	大きい
葉先	とがっていない	細長くとがっている
葉面	濃緑色でなめらか	淡緑色で葉脈と葉脈の間の部分が盛り上がる
耐寒性	強い	弱い
用途	緑茶向き	紅茶向き

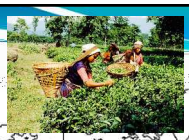
チャの特質

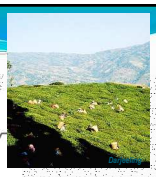
チャが他の植物と異なる点

- ☆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）



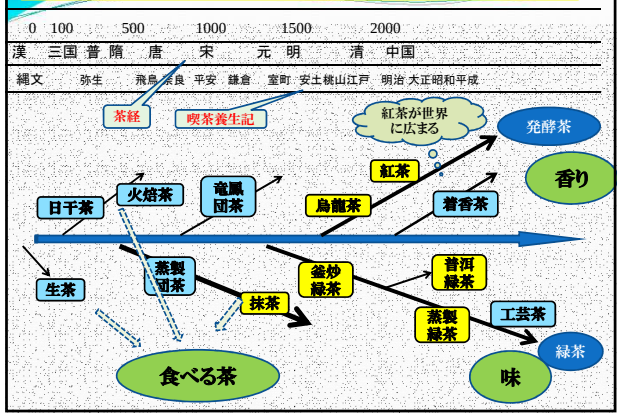
世界の茶産地





5

茶には2000年の歴史。時代とともに多様に進化



日本における主要な茶の推移

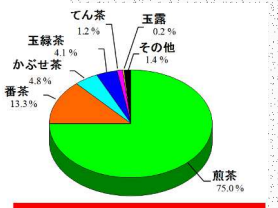
時代とともに飲用茶も大きく変化してきた

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

日本茶の種類

- 茶
  - 不発酵茶
    - 蒸し製（日本式）
      - 煎茶 { 普通煎茶 / 深蒸し茶 }
      - 覆い下茶 { 玉露 / かぶせ茶 / てん茶→抹茶 }
      - 玉緑茶
      - 番茶
    - かまいり製（中国式） { 玉緑茶 / 中国緑茶 }
  - 発酵茶
    - 半発酵茶 ー ウーロン茶
    - 強発酵茶 ー 紅茶
    - 後発酵茶 { 碁石茶 / 阿波番茶 / プーアル茶 }

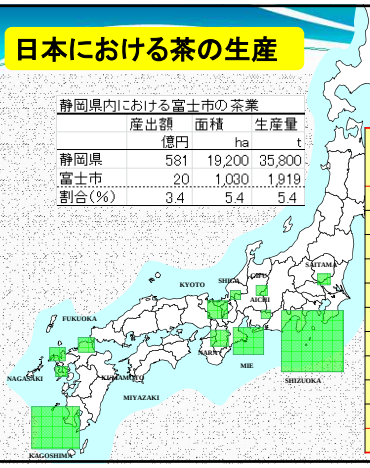


日本における種類別茶種の比率（2000）

日本における茶の生産

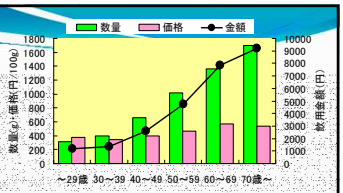
静岡県内における富士市の茶業

	産出額	面積	生産量
	億円	ha	t
静岡県	581	19,200	35,800
富士市	20	1,030	1,919
割合(%)	3.4	5.4	5.4

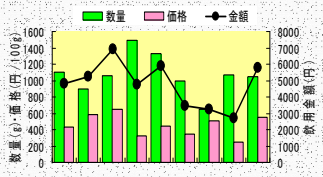


県 名	面積 (ha)	生産量 (1000t)
静岡県	19,900	39,900
鹿児島県	8,530	24,100
三重県	3,270	7,620
熊本県	1,640	1,740
京都府	1,560	2,970
福岡県	1,580	2,330
宮崎県	1,620	3,830
埼玉県	1,130	926
佐賀県	1,030	1,930
その他	7,940	6,754
合 計	48,200	92,100

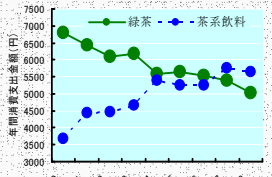
茶の購入実態



世代別購入量と価格



地域別購入量と価格



緑茶と茶系飲料の購入比率

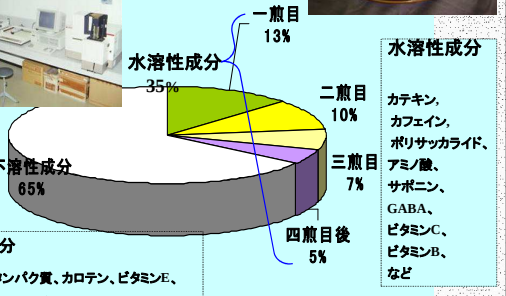
16

美味しいお茶の淹れ方

	玉露（上）	玉露（並）	煎茶（上）	煎茶（並）	番 茶	炒り茶
人 数	3人	3人	3人	5人	5人	5人
茶の量	10g（大さじ2杯）	10g（大さじ2杯）	6g（大さじ1杯くらい2杯）	10g（大さじ2杯）	15g（大さじ3杯）	15g（大さじ3杯）
湯の温度	50℃（かすかな湯気）	60℃（湯気が小さく上がる）	70℃（湯気幾筋か長く）	90℃（湯気勢いよく上がる）	熱湯（湯気勢いよく上がる）	熱湯（湯気勢いよく上がる）
湯の量	60ml	60ml	170ml	430ml	650ml	650ml
浸出時間	150秒	120秒	120秒	60秒	30秒	30秒
適 温	35℃	40℃	50℃	65℃	75℃	75℃
1人分の量	12ml	13ml	50ml	80ml	120ml	120ml

気軽に、でも“心ゆくまでお茶を堪能したい”そんな方にオススメ

煎茶成分の組成と溶出比率



水溶性成分

カテキン、カフェイン、ポリサッカライド、アミノ酸、サポニン、GABA、ビタミンC、ビタミンB、など

不溶性成分

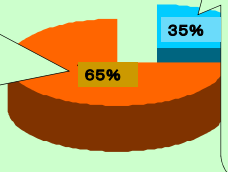
粗繊維、タンパク質、カロテン、ビタミンE、クロロフィル、その他

機能性を主体とした茶成分とその特性

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

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



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

茶の機能に関する代表的書籍

静岡県の健康寿命

静岡県は健康寿命日本一

健康寿命とは、健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間

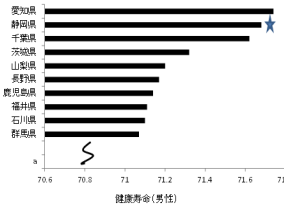


図1　健康寿命(男性)の府県別順位

健康寿命(男性):平成24年厚生労働科学研究

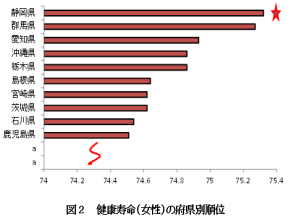


図2　健康寿命(女性)の府県別順位

健康寿命(女性):平成24年厚生労働科学研究

健康寿命と茶との関係

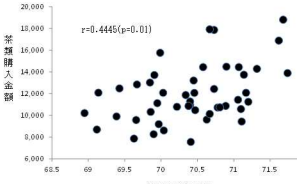


図3　健康寿命(男性)と茶との関係

茶類購入金額:平成21年全国消費実態調査(総務省統計局)
健康寿命(男性):平成24年厚生労働科学研究

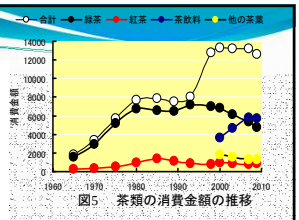


図5　茶類の消費金額の推移

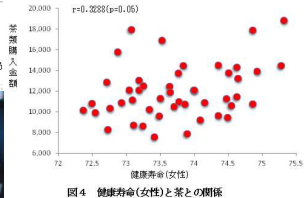
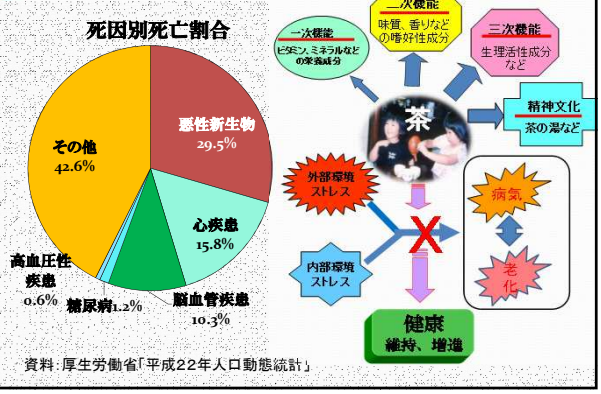


図4　健康寿命(女性)と茶との関係

茶類購入金額:平成21年全国消費実態調査(総務省統計局)
健康寿命(女性):平成24年厚生労働科学研究

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」

カテキン類による抗がん作用

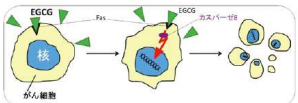
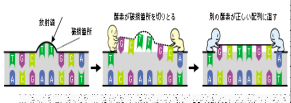


図1　EGCGによるアポトーシス誘導のメカニズム

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

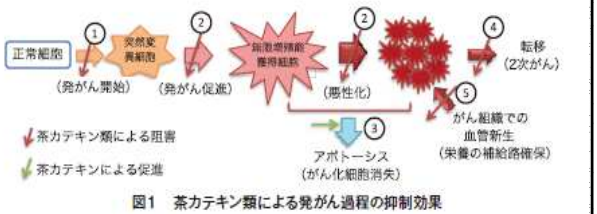


図1　茶カテキン類による発がん過程の抑制効果

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
（静岡県経済産業部農林業局茶業農産課）

胃がんに着目した緑茶との関係

～緑茶と健康のメカニズム～
機能効用ナビゲーション2013
笹月　静(国立がん研究センター)
津金昌一郎(がん予防検診研究センター)　より引

緑茶と胃がん　～日本人を対象とした「前向きコホート研究」のまとめ～

著者	文献 年	期間	対象 性別	人数	年齢	死亡又は罹患	死亡又は罹患数	関連の強さ
Nakachi 他	2000	1986～1999	男性・女性	8,552	40＋	死亡	140	
Tsubono 他	2001	1984～1992	男性	11,902	40＋	罹患	296	↑
			女性	14,409			123	
Hoshiyama 他	2002	1988～1997	男性	30,370	40～79	死亡	240	
			女性	42,481			119	
Sasazuki 他	2004	1990～2001	男性	34,832	40～59	罹患	665	
			女性	38,111			227	↓↓（下部）
Khan 他	2004	1984～2002	男性	1,624	40＋	死亡	98	
			女性	1,634			16	
Sasazuki 他	2005	1980～1999	男性・女性	38,576	34～98	罹患	1,270	
Kuriyama 他	2006	1995～2001	男性	19,060	40～79	死亡	138	
			女性	21,470			55	
Suzuki 他	2009	1999～2006	男性・女性	12,251	65～84	死亡	68	

※関連の強さ：上向き矢印はリスクを上げ、下向きは下げる。

緑茶と胃がん　～日本人を対象とした「症例対照研究」のまとめ～

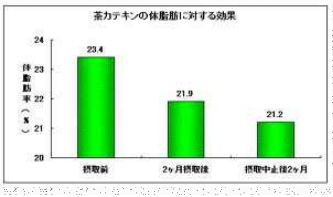
著者	文献 年	期間	対象 性別	年齢	症例人数	対照人数		関連の強さ
Tajima 他	1985	1981～1983	男性・女性	40～70	93		186	↓
Kono 他	1988	1979～1982	男性・女性	20～75	139	病院	2,547	↓
						一般住民	278	↓↓↓
Inoue 他	1998	1990～1995	男性・女性	40＋	898		21,128	↓

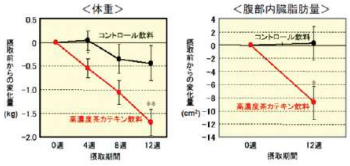
※関連の強さ：上向き矢印はリスクを上げ、下向きは下げる。

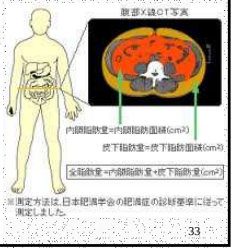
前向きコホート研究：
まだ病気になっていない人達を対象に調査し、数年後の追跡で発病を調査する方法

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







※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。

茶カテキンの継続摂取による体脂肪低減効果[1]

33

カテキン類によるその他の機能性

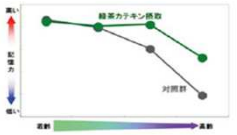


図1　緑茶カテキン摂取による記憶力の低下抑制

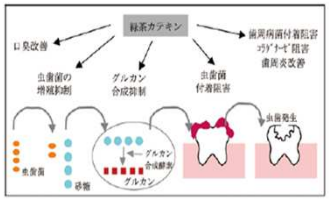


図3　緑茶カテキンの虫歯予防

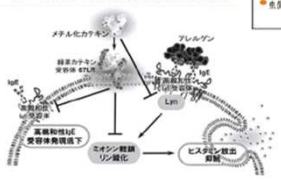
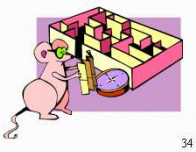


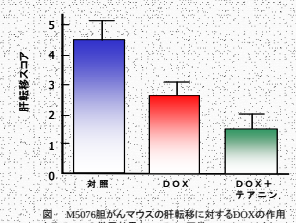
図5．メチル化カテキンの抗アレルギー作用のメカニズム



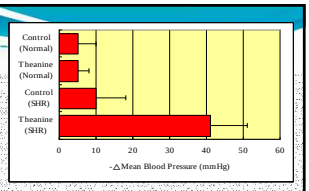
34

テアニンの機能性

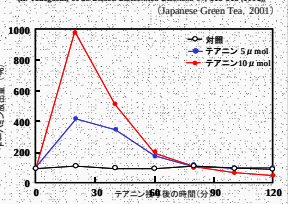
- 血圧降下
- 脳神経機能調整
- 血管性痴呆症予防作用
- 抗腫瘍剤効果増強
- 肝がん細胞浸潤抑制作用



図．M5076脳がんマウスの肝転移に対するDOXの作用とテアニンの併用効果（スコア　0：正常～5：75%以上）



Effect of theanine on mean blood pressure in normal and spontaneous hypertensive rats (SHR)
(H. Yokogoshi, *et al. Biosci. Biotechnol. Biochem.* 59, 615-618 (1995))
(Japanese Green Tea, 2001)



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

テアニンによるリラックス効果

カフェインの興奮作用に対するテアニンの抑制効果

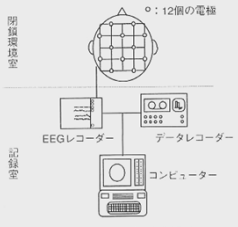
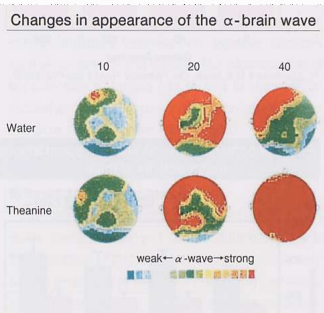


図 15　脳波の分析・解析方法．

（茶の機能）村松敬一郎ら（学会出版センター）



(Kobayashi, *et al. Nippon Nogeikagaku Kaishi*, 72, 153-157 (1998))
Difference in the appearance and the strength of the α-wave become clearer 40 min after the intake of a theanine solution (200 mg/100 ml water).

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

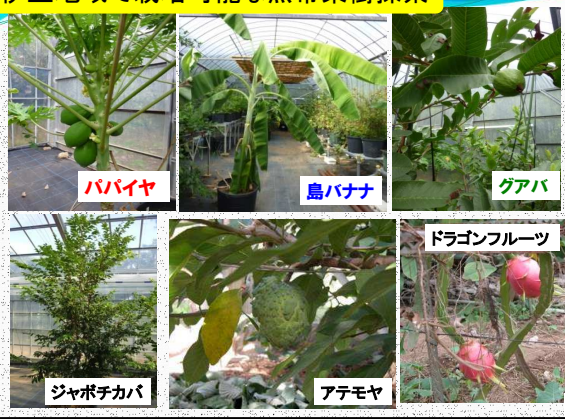
伊豆は観光農業で活路を!!

伊豆農業研究センターの試験研究の推進方向

1. 新品種育成
   マーガレット、カーネーション、特産果樹、サクラ、ワサビ 等
2. 栽培技術開発
   マーガレット等の切り花、鉢物栽培技術開発
   中晩柑等特産果樹栽培技術開発
   ワサビ等の環境保全型栽培技術開発
3. 観光資源開発・地域振興
   サクラ等自生植物資源探索と景観形成利用および商品化
   観光果樹類の探索と商品化

・地域特性を活かす
・観光とタイアップ
} 農業振興

伊豆地域で栽培可能な熱帯果樹探索



11

自生果樹資源の探索と利用法開発

- 加工利用
- ゼリー，ケーキなど菓子類，リキュールなど酒類への利用
- 酸味，香り，色，食感などキイチゴの風味を有する

加工

15

伊豆自生可食野草から賀茂十一野菜を選定

伊豆地域でも他地域でもよく利用されている

伊豆地域ではあまり利用されないが他地域ではよく利用されている

伊豆地域でも他地域でもあまり利用されないが、伊豆地域に資源量が多く、新しい食材として取組む

18

「賀茂十一野菜」の栽培法、利用法開発

ノビル（西伊豆町）

ボタンボウフウ（西伊豆町）

モミジガサ（栽培試験）

ジュウモンジシダ（栽培試験）

20

“賀茂十一野菜”観光業者と連携した創作料理

～趣向を凝らした新たな料理～

ワサビは世界一!!

ワサビ[*Eutrema japonica* (Miq.)Koidz. ； *Wasabia japonica* Matsum.]

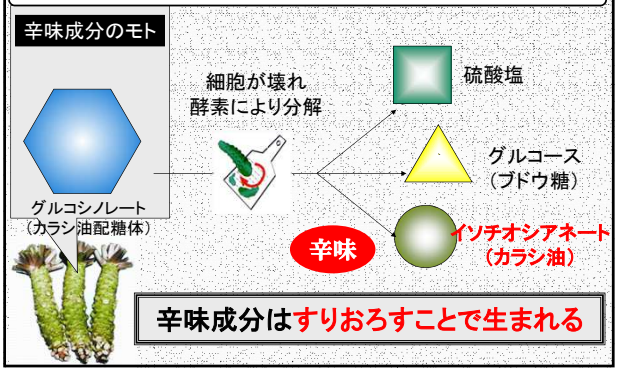
日本原産のアブラナ科植物、全草食用可能.
静岡では根茎を肥大させるためワサビ田での水ワサビ栽培が盛ん

ワサビの花
（3～4月に開花）

湧き水の流れるわさび田で栽培

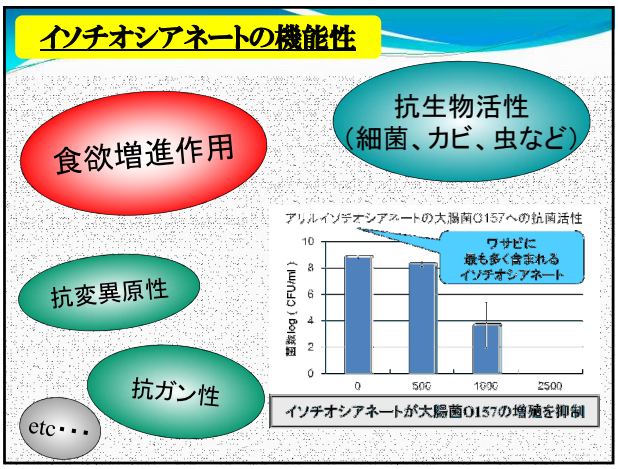
ワサビの辛味成分とは？

ワサビの辛味成分は、最初はワサビの中に存在しない!?



辛味成分はすりおろすことで生まれる

イソチオシアネートの機能性



ワサビを取り巻く今後の状況

●海外でのワサビ需要の増加

●「和食」が
ユネスコ無形文化遺産に

アメリカ オレゴン州の
[Pacific Farms]が生産した
ワサビを使ったドレッシング

イギリスの
[Wasabi Company]が
生産したワサビ（2013）

世界から注目される和食と“Wasabi”

お茶をよろしく

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

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

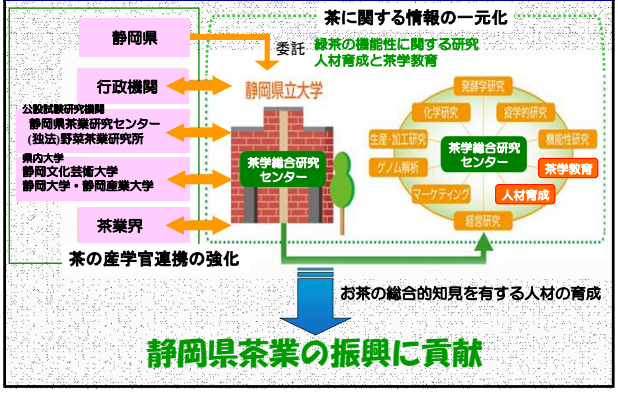
▸静岡県立大学トップページ

トップページ | ニュース | 研究内容 | メンバー | お問い合わせ・ご相談

ご清聴ありがとうございました

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

静岡県立大学　茶学総合研究センター

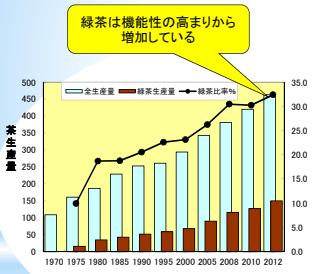


JAハイナンセミナー

拡大しつつある輸出茶 と 生産現場での対応

静岡県立大学 中村順行

世界における茶の生産の現状



世界の茶の生産量と緑茶の推移

世界的には、茶の生産量は緑茶に関心が高まり、毎年10万t程度づつ増加している。

茶農の好況を受け、コスト低減のため手摘みから機械摘採が急速に進展

他国産　日本茶風 緑茶も横行

各種H.Pより引用

主要港の製茶輸出量の推移

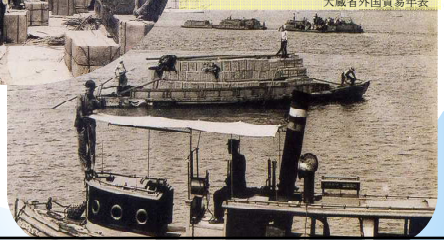
年　次	横　浜	清　水	四日市	神　戸
1896（明治29）	12,508	—	—	6,850
1900（明治30）	11,469	95	—	5,685
1903（明治36）	12,433	323	—	7,035
1906（明治39）	7,908	2,352	386	—
1910（明治43）	5,587	8,803	911	2,332
1911（明治44）	4,089	10,593	488	2,555
1918（大正07）	2,343	14,935	1,501	—
1919（大正08）	824	10,839	947	—
1926（昭和01）	407	9,582	—	182
1933（昭和08）	533	13,380	44	213

輸出により紅茶生産開始

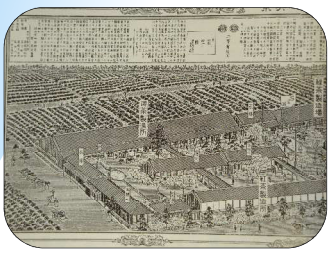
明治初期の茶の種類別輸出量(t)

年次	緑茶	紅茶	磚茶
明治1～5年	7,122		
6～10年	11,273		
11～15年	16,410		
16～20年	18,644	27	14
21～25年	21,395	45	12
26～30年	21,181	35	55
31～35年	18,651	512	337
36～38年	15,577	251	151

大蔵省外国貿易年表



現場でも盛んに輸出茶の生産が行われる

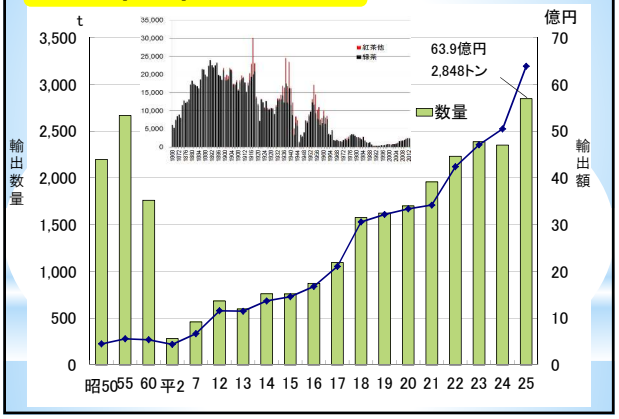


百里園

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

日本茶(緑茶)の輸出の推移



日本茶の主な輸出先(平成25年度)

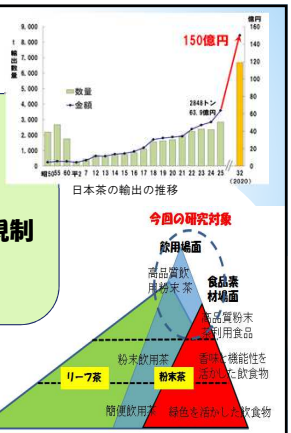
近年の緑茶の輸出状況 (単位:トン)

	全体	1位		2位		3位	
H20	1,701	アメリカ	776	カナダ	162	ドイツ	124
H21	1,958	アメリカ	1,063	カナダ	149	シンガポール	131
H22	2,232	アメリカ	1,136	カナダ	172	シンガポール	169
H23	2,387	アメリカ	1,228	カナダ	198	台湾	171
H24	2,351	アメリカ	1,127	台湾	262	シンガポール	257
H25	2,848	アメリカ	1,406	台湾	365	シンガポール	205

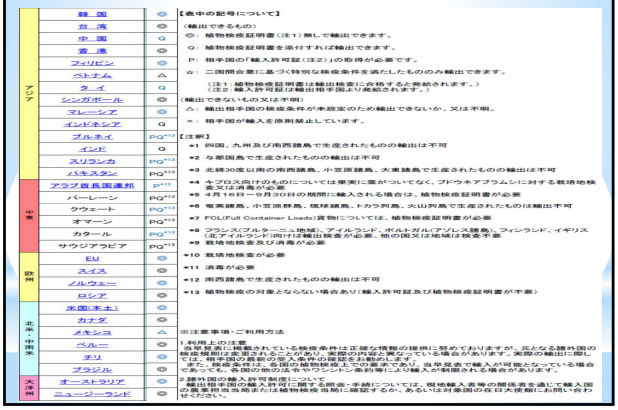
海外輸出上の主要課題

輸出上の課題

1. 輸出国のニーズ
2. 輸出対象国の残留農薬規制
3. 植物検疫 など



海外輸出での植物検疫など



残留農薬への対応

ポジティブリスト制で規制はどうなる？

- 残留農薬基準：食品衛生法の食品規格であり、基準値を超える農薬が検出された食品（農産物）は流通が禁止
- これまでは基準の定められている農薬と食品（農産物）の組合せにおいて適用されてきたが、今後は実質的に全ての組合せが規制対象に
- 登録が無い等により基準値が定められないものには原則0.01ppmという一律基準が適用
- 平成18年5月末から施行

残留農薬規制値の国別違い

表　日本と諸国における残留農薬規制値の例

農薬名	日本 (ppm)	Codex (ppm)	USA (ppm)	EU (ppm)	Hong Kong (ppm)	Russia (ppm)	Singapore (ppm)	Taiwan (ppm)
オマイト乳剤	5	5	10	5	5		5	2
パロックフロアブル	10	15	15	15	15		15	1
ダニゲッターフロアブル	30		40	50				
スタークル顆粒水和剤	25		50	0.01				10
アクタラ顆粒水和剤	20	20	20	20	20		20	1
サムコルフロアブル	50		50	0.02				2
スプラサイド乳剤	1	0.50		0.10	0.50		0.50	0.50
スタークル顆粒水和剤	25		50	0.01				10
デルスターフロアブル	25	30	30	5	30		30	2
コテツフロアブル	40		0.01	50				2

不適格検体数の多い薬剤の一例

国内生産茶(150サンプル)における不適格検体数の多い薬剤

商品名	成分名	基準値、許容値				農薬残留検体	最大値	不適格検体数		
		日本	EU	US	台湾			EU	US	台湾
モスピラン	Acetamiprid	30	0.05	50	2	14	0.44	7	0	0
コテツ	Chlorfenepyr	40	50	0.01	2	87	2	0	73	0
サムコル	chlorantraniliprole	50	0.02	50	2	7	0.22	7	0	0
ダントツ	Clothianidin	50	0.7	70	5	30	0.85	3	0	0
アグロスリン	Cypermethrin	20	0.5		2	9	0.26	0	9	0
スコア	Difenoconazol	10	0.05	5		10	0.2	5	0	10
スタークル	Dinotefuran	25	0.01	50	10	20	2.1	12	0	0
インダー	Fenbuconazol	10	0.05		5	18	0.51	11	18	0
ウララ	Flonicamide	40	0.05		5	8	0.42	8	8	0
フェニックス	Flubendiamide	40	0.02			13	2.6	7	13	13
カスケード	Flufenoxuron	15	15		15	32	0.92	0	32	0
マッチ	Lufenuron	10	0.02		5	23	0.71	18	23	0
ファルコン	Methoxyfenozide	20	0.05		10	15	0.29	9	15	0
アクテリック	Pirimiphos−methyl	10	0.05		0.05	14	0.11	6	14	6
オンリーワン	Tebuconazole	50	0.05		10	38	1.1	30	38	0
バリアード	Thiacloprid	30	10			24	1.4	0	24	24
アクタラ	Thiamethoxam	20	20	20	1	10	0.33	0	0	0
ハチハチ	Tolfenpyrad	20	0.01	30	10	20	0.5	19	0	0

残留農薬基準を満たすための方策

基準を満たすための方策

1. 生物学的防除法
2. 物理学的防除法
3. 基準値を満たす化学的防除法

JAハイナンの防除体系から見た…

JAハイナン農協における防除基準からみた残留農薬不適格の危険性

防除時期	病害虫名	効果のある薬剤	使用倍率	使用基準	防除上の注意事項
一番茶萌芽期(3月上中旬)	カンザワハダニ チャトゲコナジラミ	ダニゲッターフロアブル	2,000倍	7日-1回	葉裏まで丁寧に散布
一番茶萌芽期(3月下旬)	アブラムシ	アクテリック乳剤	1,000倍	7日-1回	
一番茶摘採後(5月中下旬)	カンザワハダニ	ダニサラバフロアブル	2,000倍	7日-2回	
	チャノミドリヒメヨコバイ チャノキイロアザミウマ チャトゲコナジラミ	コルト顆粒水和剤	2,000倍	7日-2回	
	炭疽病	ダコニール1000	1,000倍	10日-1回	
二番茶摘採後(6月下旬)	チャノミドリヒメヨコバイ チャノキイロアザミウマ サビダニ	ハチハチ乳剤	1,000倍	14日-1回	
三番茶萌芽期(7月上旬)	チャノコカクモンハマキ チャハマキ チャノホソガ ヨモギエダシャク	ファルコンフロアブル	4,000倍	7日-2回	
	新梢枯死症	アミスター20フロアブル	2,000倍	14日-3回	ストロビルリン系は年1回の使用とする
三番茶開葉期(7月中旬)	チャノミドリヒメヨコバイ	ウララDF	1,000倍	7日-1回	
	チャノキイロアザミウマ	キラップフロアブル	2,000倍	7日-1回	
	炭疽病 褐色円星病	インダーフロアブル	5,000倍	7日-2回	
秋芽生育初期(8月上中旬)	新梢枯死症	カスミンボルドー	1,000倍	30日-1回	
	チャノミドリヒメヨコバイ チャノキイロアザミウマ	ガンバ水和剤	1,000倍	14日-1回	
	チャノコカクモンハマキ チャハマキ チャノホソガ ヨモギエダシャク	フェニックスフロアブル	2,000倍	7日-1回	ジアミド系薬剤(フェニックスフロアブル、同水和剤、サムコルフロアブル10)は抵抗性の発達が見られる為、年1回の使用とする
秋芽生育中期(9月上旬)	チャノミドリヒメヨコバイ チャノキイロアザミウマ	コテツフロアブル	2,000倍	7日-2回	
	チャノホソガ ヨモギエダシャク	マッチ乳剤	2,000倍	7日-1回	
	炭疽病 褐色円星病	オンリーワンフロアブル	2,000倍	7日-2回	

成分名	EU許容値	US許容値	台湾許容値	日本基準	農薬残留検体数	最大値	EU 不適格	US 不適格	台湾不適格
spiromesifen	50	40		30					
Pirimiphos−methyl	0.05		0.05	10	14	0.11	6	14	6
Cyflumetofen	0.01		5	15	2	0.39	2	2	0
pyrifluquinazon				20					
Chlorthalonil	0.1		2	10	2	0.3	1	2	0
Tolfenpyrad	0.01	30	10	20	20	0.5	19	0	0
Methoxyfenozide	0.05		10	20	15	0.29	9	15	0
Azoxystrobin	0.1		5	10	2	0.09	0	2	0
Flonicamide	0.05		5	40	8	0.42	8	8	0
Ethiprol	0.01	30		10	4	0.17	4	0	4
Fenbuconazol	0.05		5	10	18	0.51	11	18	0
kasugamycin				0.04					
diafenthiuron				20					
Flubendiamide	0.02			40	13	2.6	7	13	13
Chlorfenepyr	50	0.01	2	40	87	2	0	73	0
Lufenuron	0.02		5	10	23	0.71	18	23	0
Tebuconazole	0.05		10	50	38	1.1	30	38	0

生物学的防除法

生物学的防除

- 耕種的防除----------抵抗性品種、耕種的方法
- 遺伝学的防除--------不妊虫放飼、有害劣性遺伝子導入
- 生理活性物質の利用
  - 行動制御--------性フェロモン等
  - 発育・変態制御---キチン合成阻害等
- 生物的防除
  - 導入天敵--------探索、導入、定着
  - 土着天敵--------天敵農薬的利用

耕種的防除法

抵抗性品種の利用

☆害虫抵抗性品種

クワシロカイガラムシ：なんめい、みなみさやか、さやまかおり、ゆめかおり等

カンザワハダニ：やまとみどり、まきのはらわせ等

☆病害抵抗性品種

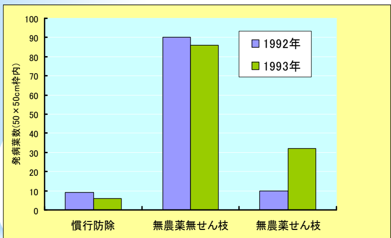
炭疽病：みなみさやか、ゆたかみどり、はるのなごり、やまとみどり、やまなみ、うんかい、べにふうき等

輪斑病：なんめい、そうふう、はるもえぎ、ゆめわかば、さえあかり、やまとみどり、こまかげ等

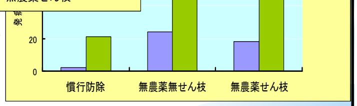
もち病：ほうりょく、こまかげ、ゆたかみどり等

耕種的防除法

整せん枝による炭疽病・もち病の回避



三番茶葉における炭疽病の発生



三番茶葉におけるもち病の発生

せん枝時期の違いによる病気の発生

表Ⅳ－8－4　無農薬茶園での二番茶後のせん枝時期の違いによる病気の発生と秋芽の生育（後藤 1996）

1994 年 9 月 21 日調査

処理区	病気			秋整枝時わく摘み調査（20×20 cm）				
	炭疽病（枚）	もち病（枚）	輪斑病（枚）	摘芽長（cm）	摘葉数（枚）	摘芽数（芽）	摘芽重（g）	秋整枝量（kg/10a）
二番茶後せん枝 7 月 5 日	5.8	2.7	0.4	7.				
二番茶後せん枝 7 月 20 日	12.4	1.1	0.2	4.				
無処理	74.9	3.1	0.1	6.				

注）せん枝：摘採面より約　5 cmの深さ（浅刈り

表Ⅳ－8－3　無農薬茶園でのせん枝時期の違いによる病気の発生（後藤 1996）

1991 年 10 月 22 日調査

処理区	炭疽病	もち病	輪斑病
一番茶後せん枝[1]	30.4 枚	8.8 枚	1.2 枚
二番茶後せん枝[2]	8.0	1.8	0.6
無処理	81.9	5.8	0

1）一番茶後せん枝　5月25日摘採面より約 10 cmの深さでせん枝
2）二番茶後せん枝　7月4日摘採面より約 7 cmの深さでせん枝

生理活性物質の利用

性フェロモン剤によるハマキムシ類の防除

チャハマキの幼虫と雌成虫

フェロモントラップ

コカクモンハマキの幼虫と雌成虫

フェロモントラップ(交信かく乱)による防除

天敵の農薬化による利用

ハマキウイルスの利用

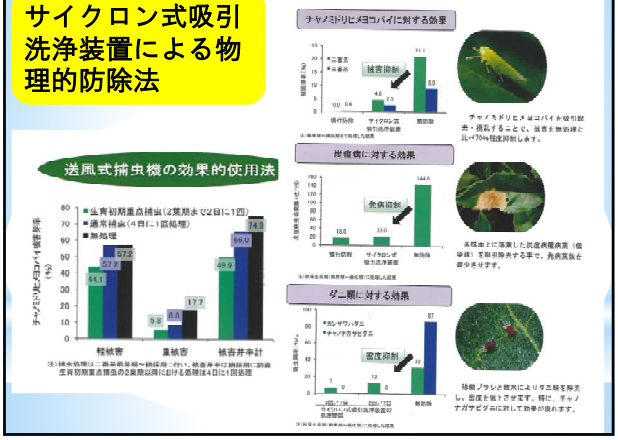
商品名「ハマキ天敵」

ＢＴ剤の利用

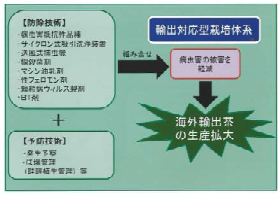
ＢＴ剤とはBacillus thuringiensis由来の殺虫剤で、本菌の芽胞を昆虫が食すと病原性のある結晶性タンパク質を産生し、殺虫活性を持つ

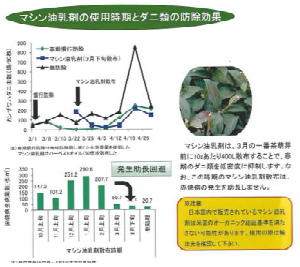
商品名「トアロー、チューリサイド、バシレックス等」

サイクロン式吸引洗浄装置による物理的防除法



基準を満たす防除法





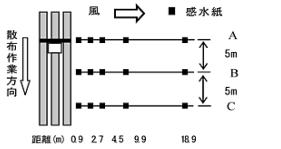
種類	主な対象病虫害	商品名
銅殺菌剤	炭疽病、赤焼病	コサイドボルドー、サンボルドー、Zボルドー、ICボルドー66D　等
マシン油乳剤	ダニ類、クワシロカイガラムシ	ハーベストオイル、トモノールS　等
性フェロモン剤	ハマキ類	ハマキコン-N
顆粒病ウイルス製剤	ハマキ類	ハマキ天敵
BT剤	チャノホソガ	エスマルクDF、サプリナフロアブル、ゼンターリ顆粒水和剤、デルフィン顆粒水和剤　等

その他情報

Table 2.　Effect of processing on chlorfenapyr residue in 6 samples

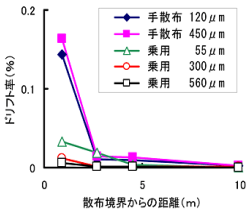
Sample	Concentration (ppm)	
	Raw tea leaves	After processing
Green tea	22.1±2.2 (100)	15.7±1.0 (71.0)
Over-steamed green tea		8.7±0.9 (39.4)
Oolong tea		15.0±1.4 (67.9)
Black tea		8.1±0.4 (36.7)
Pan-fired tea		12.2±1.0 (55.2)
Roasted green tea		N.D. (0.0)

自分だけ注意していても……ドリフト



ノズルから樹冠面までの距離：15cm
散布量：200L／10a
A、B、C で最多付着が距離の代表値

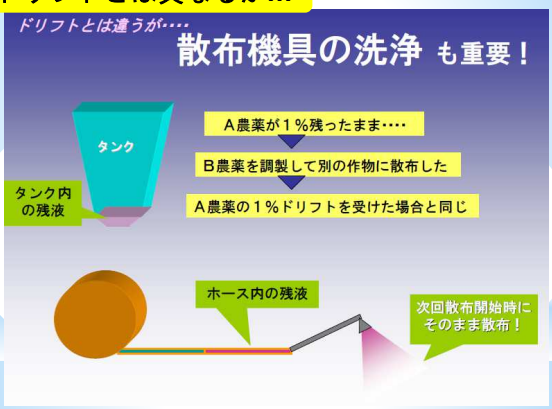
図１　ドリフト試験の概要



平均風速：2.6～2.8m/s
凡例の数値は平均粒子径
ノズル：N 社セラミック、
Y 社キリナシ（N-KS-11）
Y 社新広角（NN-D-6）
Y 社ドリフト低減（N-ES-8）
Y 社キリナシ（N-KA-8R）

図２　手散布と乗用防除機及び粒子径の違いによるドリフト率の比較

ドリフトとは異なるが…



茶学入門

平成26年10月23日

茶の生産・加工

茶学総合研究センター　中村順行

チャの分類

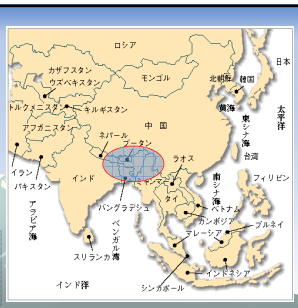
Genus Camellia
- Subgen. Protocamellia
- Subgen. Camellia
  - Sect. Oleifera
    - C.oleifera
    - C.sasanqua
  - Sect. Camellia
    - C.japonica
- ***Subgen. Thea***
  - ***Sect. Thea***
    - ***C.sinensis***
      - ***var.sinensis***
      - ***var.assamica***
    - C.taliensis
    - C.irawadiensis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

チャの起源

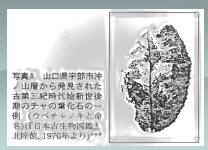
お茶の木の生まれた場所は？

- チャの起源
  - ①ヒマラヤ山系の中国南部
  - ②インドアッサム地方
  - ③中国雲南地方

1820年代　アッサム種の発見
以後、盛んに研究（二元論など諸説）
現在、ゲノムの多様性から検討
（茶樹の4変種（小葉or大葉、喬木or灌木）など）



- 日本のチャの起源
  - ・日本茶自生論
    - ヤマチャの自生
    - ヤマチャは栽培種と異なる花器形態
    - チャの葉と実の化石（古第三紀時代始新世後期のチャの葉化石の一例）（ウベチャノキと命名）（日本古生物図鑑、北隆館、1970年より）
    - チャの実の化石縄文期遺跡



チャの分類

1935年　第6回世界植物学会議
チャ属とツバキ属をツバキ（Camellia）属とする
1958年 Sealy 「ツバキ属の改訂」：チャをツバキ属チャ節とする。

お茶の木はツバキの親戚？

引用文献 Sealy,J.R.:
A revision of the genus Camellia, Royal Horticultural Society, London, p.239 (1954)

- ツバキ（山茶）科に属する永年性常緑樹
  - 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*）

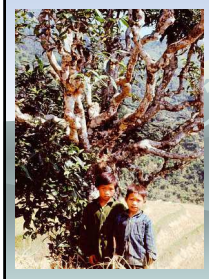
表　中国種とアッサム種の性状

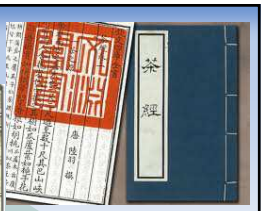
性状＼種類	中国種（日本種も含む）	アッサム種
木の形	灌木、樹高が低く、地際より多くの枝幹が伸びる	高木、主幹は１本
葉の大きさ	小さい	大きい
葉先	とがっていない	細長くとがっている
葉面	濃緑色でなめらか	淡緑色で葉脈と葉脈の間の部分が盛り上がる
耐寒性	強い	弱い
用途	緑茶向き	紅茶向き

4

茶の始まり

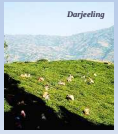
茶経





Camellia sinensis から作られる多様なお茶は、カフェイン、カテキン、テアニンなどの特異成分を含むが故に世界中の人々を虜にした

世界のチャの栽培地域



A minority race in China

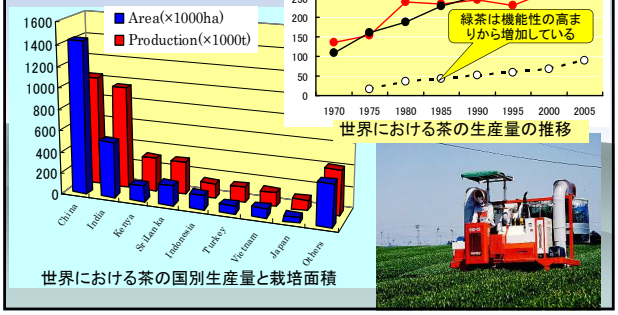
Kenya

Sri Lanka

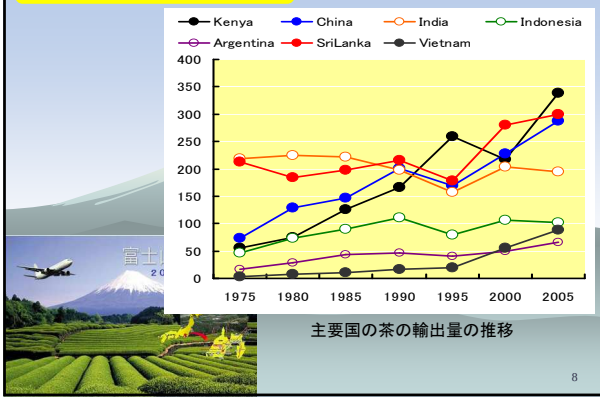
Indonesia

6

世界における茶の生産



世界の茶輸出の推移



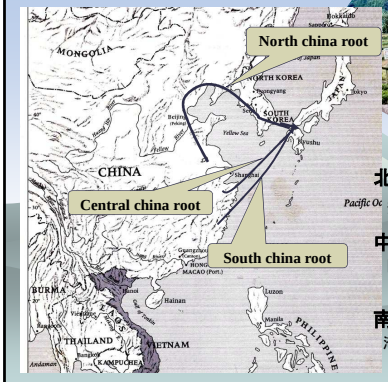
8

世界における茶の消費

国別一人当たり茶の消費量

	kg/a person
Iraq	2.40
Ireland	2.35
England	2.17
Turkey	2.01
SriLank	1.40
Japan	1.18
India	0.69
Australia	0.68
China	0.45
Kenya	0.40
America	0.35
Indonesia	0.27
Germany	0.25
France	0.22
korea	0.10

日本への茶の伝来



北中国・韓国ルート
奈良時代(A.D.700頃)

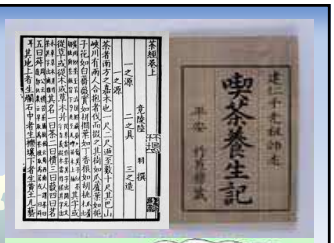
中中国ルート
固形茶、粉末茶の伝来 ⇒抹茶
(A.D.1100頃)

南中国ルート
淹茶の伝来 ⇒ 煎茶
(A.D.1600頃)

10

喫茶養生記

茶者養生之仙薬也　延齢之妙術也



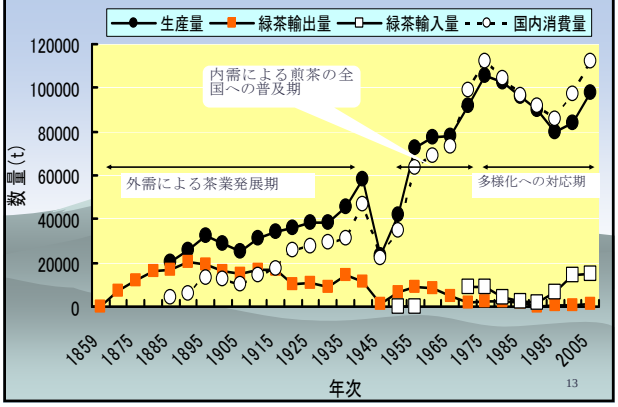
①茶は身体衰弱、意志消沈のときは、気力を強くする。
②茶は人を愉快な気持ちにさせ、酒の酔いを醒まし、睡気を起こさない。
③茶は小便の通じが良く、喉の渇きをとりさり、消化不良をなくす。
④茶は身を軽くし、脚気によい。
⑤茶は精神を整え、内臓を和らげ、身体の疲労をやすらかに除く。

日本における主要な茶の推移

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

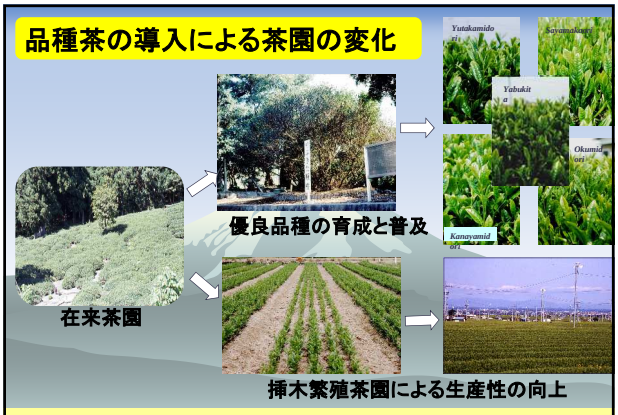
日本における茶の生産と輸出入の推移



明治初期の茶の輸出状況

横浜開港(1859)を契機に茶の輸出は隆盛を極め、静岡は急速に日本一の茶業県として発展

品種茶の導入による茶園の変化

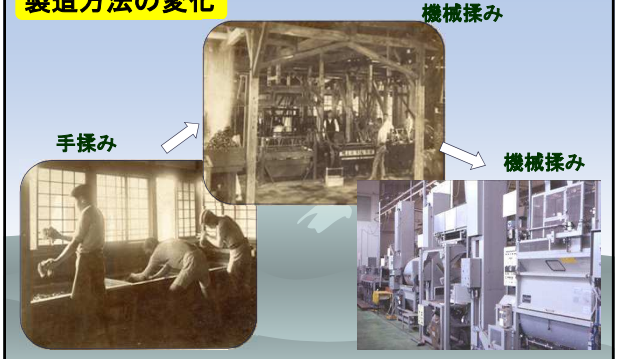


実生による在来茶園から優良品種の育成と挿木による栄養繁殖茶園にすることで収量性・品質の向上が果たされた

摘採方法の変化

摘採は手摘みから可搬型摘採機を経て乗用型機械に変わり、著しく摘採能率を向上してきた

製造方法の変化

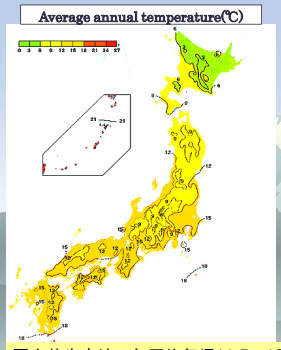


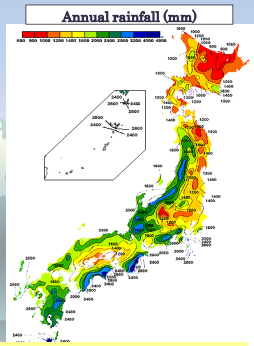
製造は手揉みから機械化され、徐々に投入量を増加させるとともに最近ではコンピュータ制御による自動化に技術革新したことで、日本独自の生産加工技術を確立し、品質の高位平準化に貢献してきた

茶種や新製品などへの変化

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

茶の栽培適地

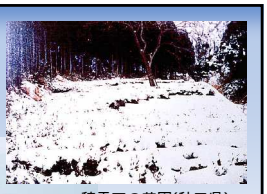




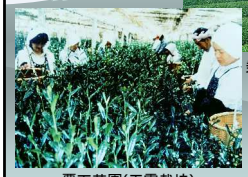
国内茶生産地の年平均気温11.5～18℃。冬季の最低気温−4.1～4.5℃程度。降水量1300mm以上。茶芽の生育する4～10月に900mm以上。

日本の代表的な茶園風景

一般的な茶園
(可搬型摘採機用茶園)



積雪下の茶園(秋田県)



覆下茶園(玉露栽培)

乗用型摘採機用茶園

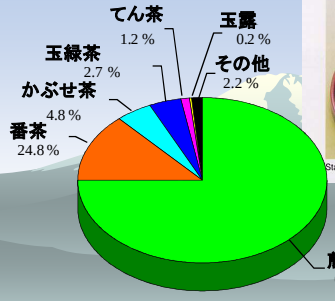
直接被覆下茶園

日本における茶の生産

平成25年度

県 名	面積 (ha)	生産量 (1000t)
静岡県	18,300	32,200
鹿児島県	8,660	25,600
三重県	3,150	7,130
熊本県	1,640	1,300
京都府	1,580	3,020
福岡県	1,570	2,290
宮崎県	1,540	4,100
埼玉県	925	537
佐賀県	953	1,510
その他	7,082	5,113
合 計	45,400	82,800

日本茶の種類別生産量比率



日本における種類別茶種の比率 (2013)

日本茶の種類

日本茶の種類

茶栽培の年間スケジュール

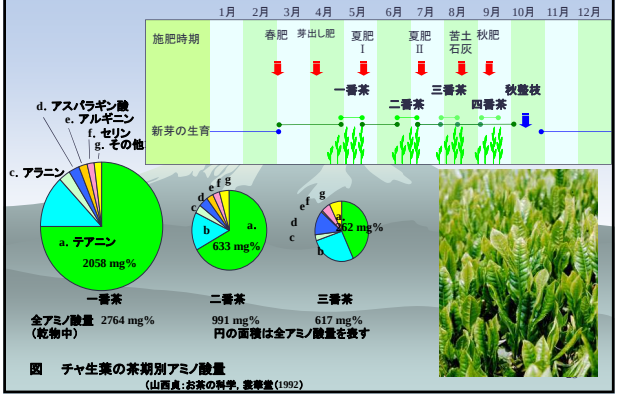


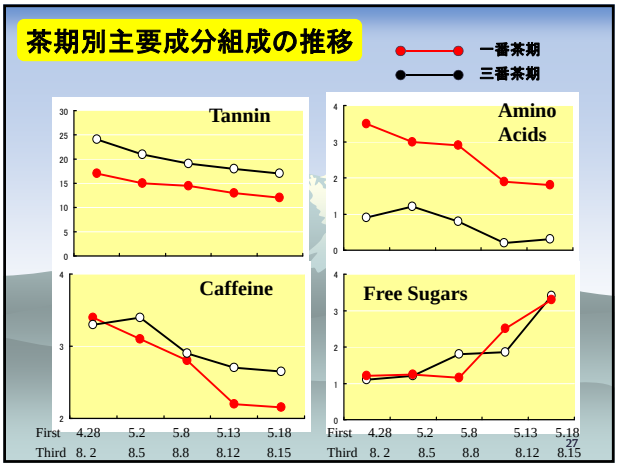
図 チャ生葉の茶期別アミノ酸量
(山西貞:お茶の科学, 養賢堂(1992)

茶芽の葉位別成分含量

茶葉の葉位別主要成分含量(%)

葉位	Tannin	Caffeine	Amino acids	Free Sugars
一心1葉	14.45	3.50	3.11	0.77
第2葉	13.02	3.00	2.92	0.81
第3葉	12.79	2.65	2.34	1.02
第4葉	12.69	2.37	1.95	1.59
茎	6.23	1.31	5.73	2.61

茶期別主要成分組成の推移



27

日本におけるお茶の味と値段

値段の高いお茶は美味しいか？

◆ お茶の評価

官能審査
形状、色沢、香り、水色、滋味

うま味:アミノ酸類
(グルタミン酸、アルギニン、テアニン)
渋 味:カテキン類

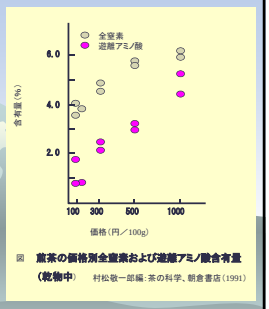


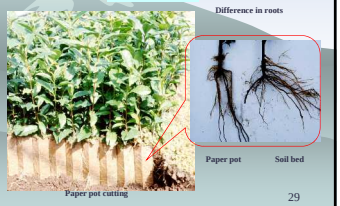
図 煎茶の価格別全窒素および遊離アミノ酸含有量
(乾物中) 村松敬一郎編:茶の科学、朝倉書店(1991)

Standard set of Japanese green tea.

美味しいお茶の入れ方
ぬるい湯でゆっくり浸出(カテキン類の浸出を防ぐ)

28

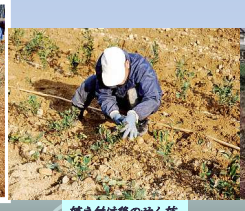
チャの育苗



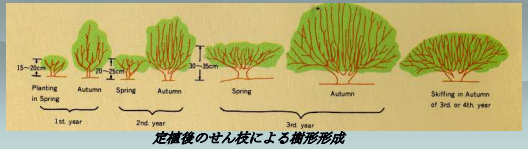
29

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

30

代表的な摘採方法

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

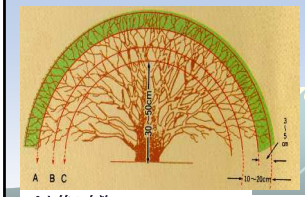
Hand plucking

Hand-shear plucking

Portable machine for two persons

Riding-type plucking machine

チャせん枝(更新)

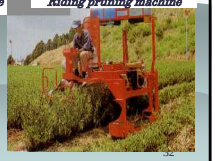


せん枝の方法
A: 浅刈り
B: 深刈り
C: 中切り

せん枝後の茶園

Portable pruning machine

Riding pruning machine



被覆栽培

Ceiling-shelf covering

Tunnel type covering

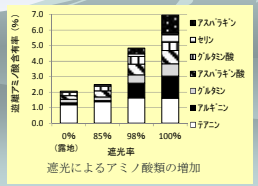
Direct covering

<Aim>
1. to protect the new shoots against frost
2. to prolong the plucking time
3. to produce high-grade tea. Gyokuro, which is known as the finest tea in Japan, is made from the leaves grown under the ceiling-shelf covering.

33

被覆による成分の変化

遮光による葉色の変化



遮光によるアミノ酸類の増加

白葉茶(左)、煎茶(右)

日本の白い芽の品種

日本における白葉品種

防霜対策

First crop injured by frost

Anti-frost fan

Sprinkler

33

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

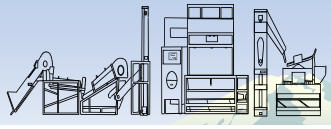
36

茶の製造法の概略(六大茶種)

不発酵茶	不発酵茶	緑茶	殺青	（蒸し）	揉捻	乾燥
				（釜炒り）	揉捻	乾燥
	軽後発酵茶	黄茶	殺青		揉捻 → 悶黄	→ 乾燥
	後発酵茶	黒茶	殺青		揉捻 → 渥堆	→ 乾燥
発酵茶	軽発酵茶	白茶	萎凋			乾燥
	半発酵茶	青茶	萎凋	→ 攪拌 → 殺青	→ 揉捻	→ 乾燥
	完全発酵茶	紅茶	萎凋		揉捻 → 発酵	→ 乾燥

37

煎茶(荒茶)製造工程



Tea steaming machine　Primary drying tea roller　Tea roller

Tea steaming machine

Secondary drying tea roller　Finally drying tea roller　Tea dryer

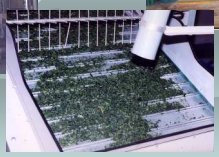
Primary drying tea roller

38

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



39

釜炒り茶製造工程

手作り用釜

炒葉機

締炒機

40

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

41

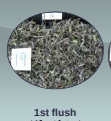
発酵茶(紅茶)製造工程

揉捻工程

手摘み → 生葉 → 萎凋 → オーソドックスタイプ（揉捻 / 半オーソドックスタイプ：ローターバン（1958年開発） / 非オーソドックスタイプ：CTC（1930年頃開発）、レッグカット（1923年開発））→ 玉解き篩い分け → 発酵 → 乾燥 → 分級篩い分け → 紅茶 Auction

Silver Tip（スリランカ）

BOP（スリランカ）



1st flush（ダージリン）

2nd flush（ダージリン）

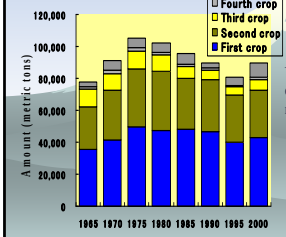
autumnal（ダージリン）

42

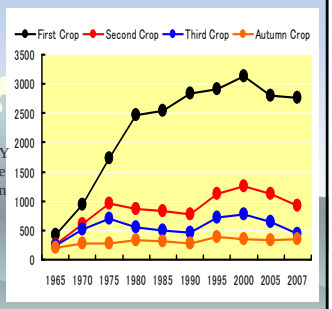
発酵茶(紅茶)製造工程

43

日本における各茶期別の茶生産量と茶価の推移



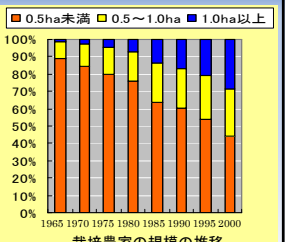
各茶期別の荒茶生産量の推移



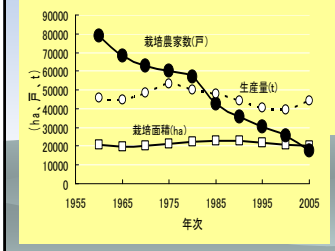
各茶期別の荒茶価格(円／kg)の推移

44

茶の生産農家の推移

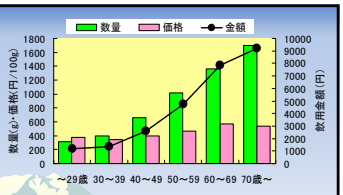


栽培農家の規模の推移

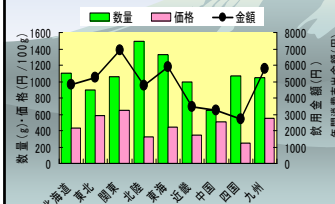


静岡県内の茶栽培農家数の推移

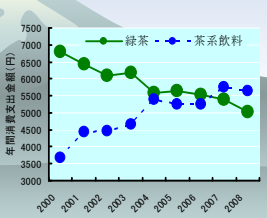
茶の購入実態



世代別購入量と価格



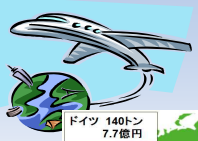
地域別購入量と価格



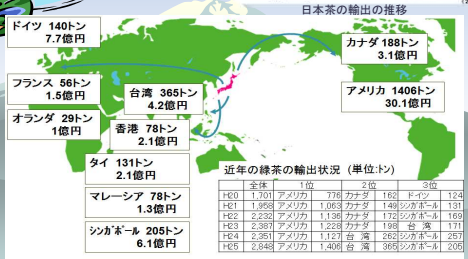
緑茶と茶系飲料の購入比率

46

茶の輸出動向



日本茶の輸出の推移



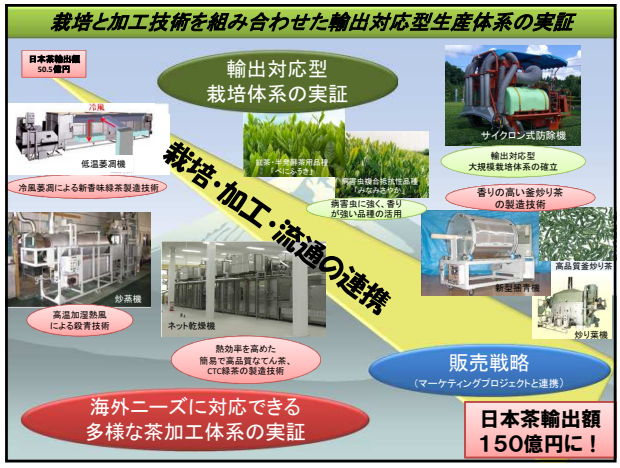
近年の緑茶の輸出状況（単位:トン）

	全体	1位		2位		3位	
H20	1,701	アメリカ	776	カナダ	162	ドイツ	124
H21	1,958	アメリカ	1,063	カナダ	149	シンガポール	131
H22	2,330	アメリカ	1,138	カナダ	172	シンガポール	169
H23	2,387	アメリカ	1,228	カナダ	198	台　湾	171
H24	2,351	アメリカ	1,127	台　湾	262	シンガポール	257
H25	2,848	アメリカ	1,406	台　湾	365	シンガポール	206

日本茶（緑茶）の主な輸出先(H25年度)

47

栽培と加工技術を組み合わせた輸出対応型生産体系の実証



全茶連研修会
2014.11.14

変化する茶業と茶消費の創造・確保のために

静岡県立大学　茶学総合研究センター　中村順行

未来を現在の中に探す

ダーウイン
生き残るのは最も強いものでもなく
最も知力に優れたものでもなく
最も変化に適応できるものである

ドラッカー
社会に生き残る道は
変化に対応するのではなく
変化を創造することだ

社会経済、生産生活環境等の変化が茶の需給に影響

お茶は成長産業?!
1 茶に大きな変化が
2 需要が伸びている茶は～
3 需要の創造
　マーケティングとブランディング
4 需要の創造（シーズの活用）
5 消費者ニーズへの対応
6 今後の生きる道は?!?

商品が替る要因

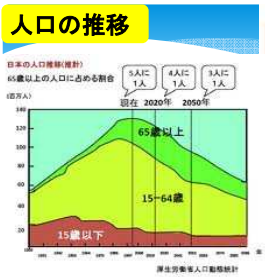
① 社会・経済的ニーズの変化
② 需要ニーズの変化
③ 生産様式の変化
④ 生産環境の変化
⑤ 新品種の登場

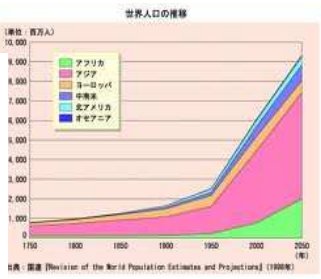
例；品種普及の変遷

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

生産力 ➡ 高品質 ➡ 多様化(文化性、簡便性、機能性) ➡ 差別性

人口の推移





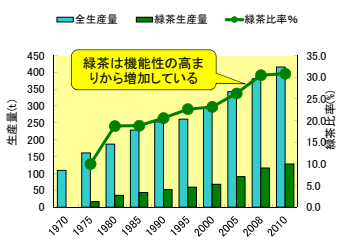
社会構造の変化

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

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、

世界における茶の生産の現状

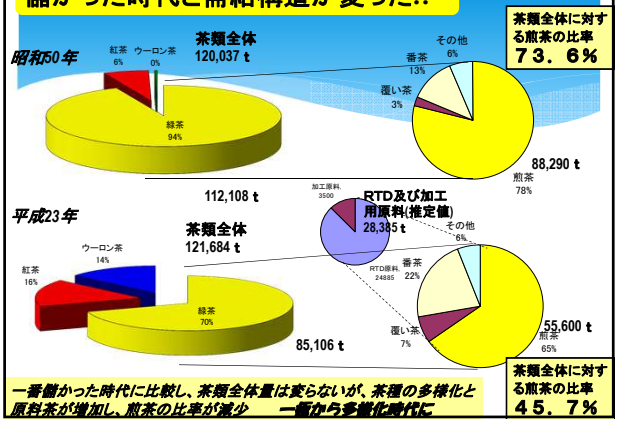


世界の茶の生産量と緑茶比率の推移

世界的には、茶の生産量は緑茶に関心が高まり、毎年10万t程度づつ増加している。

茶葉の好況を受け、コスト低減のため手摘みから機械摘採が急速に進展

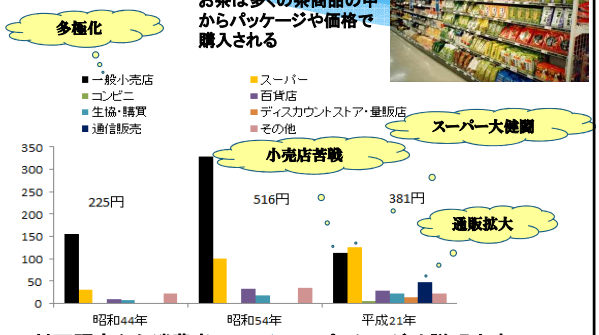
儲かった時代と需給構造が変った!!



一番儲かった時代に比較し、茶類全体量は変らないが、茶種の多様化と原料茶が増加し、煎茶の比率が減少　一億から多様化時代に

購入場所にも変化が

お茶は多くの茶商品の中からパッケージや価格で購入される

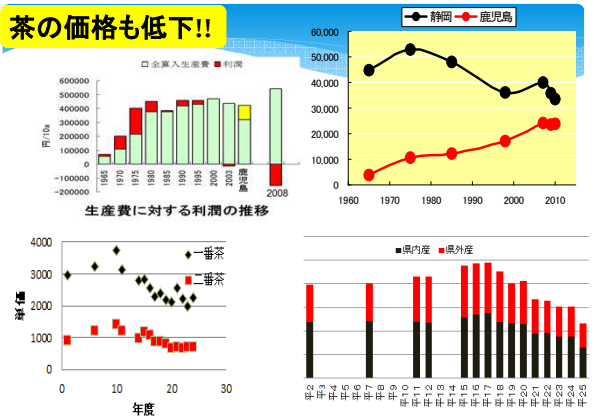


対面販売から消費者の選択購入に移行　→　パッケージや説明文章で勝負、ブランディング

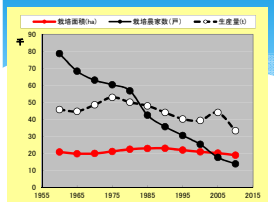
飲用方法にも変化が

現在の生活の中ではどのような飲み方が主流ですか？
⇒ 当然、お茶も変化してます

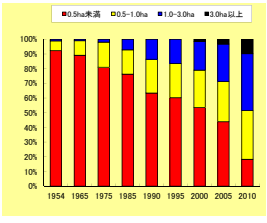
茶の価格も低下!!



農家は激減し、規模の拡大化

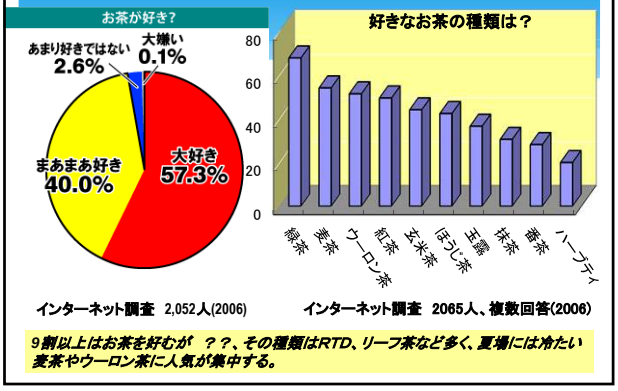


静岡県内の茶栽培農家数の推移



静岡県内の茶栽培農家数の推移

しかし、茶の潜在需要は高い

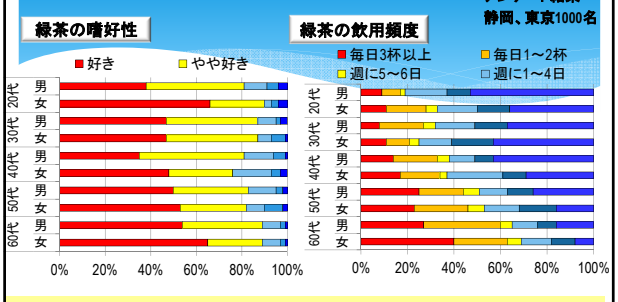


インターネット調査　2,052人(2006)　　インターネット調査　2065人、複数回答(2006)

9割以上はお茶を好むが　？？、その種類はRTD、リーフ茶など多く、夏場には冷たい麦茶やウーロン茶に人気が集中する。

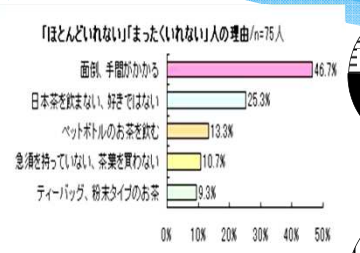
緑茶を好む人は多いが？飲用は少ない

平成23年 インターネットアンケート結果 静岡、東京1000名



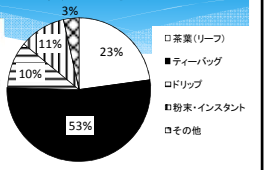
- 緑茶を好む人は年代、性別を問わず約８割と非常に多い。
- 急須の緑茶を毎日飲む人は、60代は約6割、20代は2割程度と若い年代ほど低い。
- 緑茶の飲用意識と飲用頻度にはギャップがあるが、若い年代も緑茶の潜在需要は高いと考えられる。

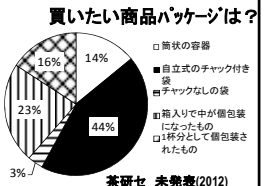
そのため、リーフ茶は不振



主婦と消費行動研究所 インターネット調査20～50代女性(2008)

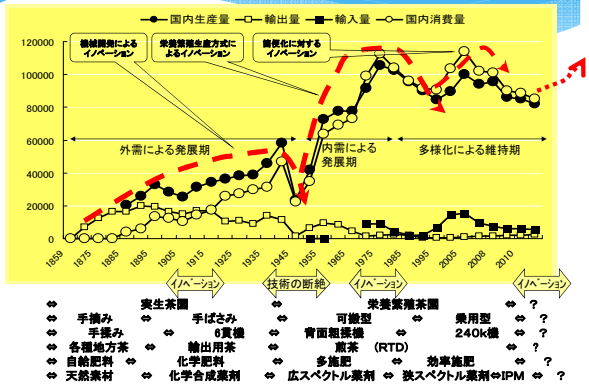
茶葉を淹れない人の理由は、圧倒的に面倒、手間がかかる。朝の食事(パン食)や洋食には合わない。急須で入れる時間的ゆとりがない。などであり、商品パッケージとしてもチャックなし袋や筒状の容器は好まれない。





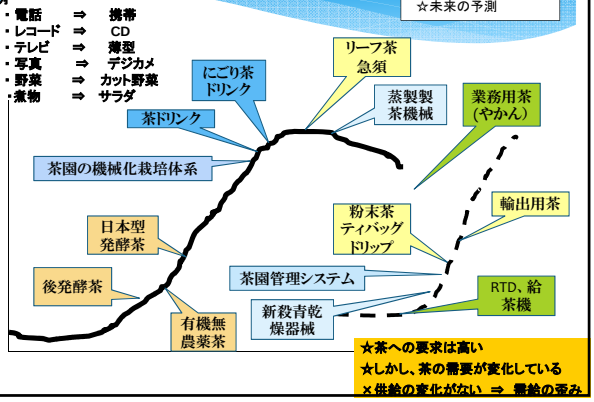
茶研セ 未発表(2012)
20代～40代女性 57人

日本における茶の需給とイノベーションの推移



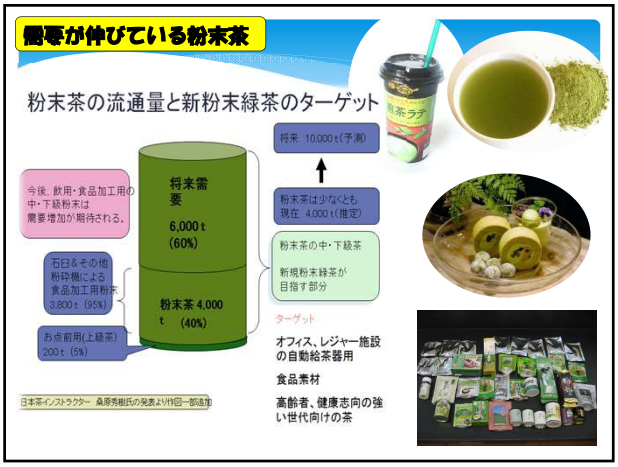
産業の持続的発展のためには

限界を知ること
☆限界の規定要因は?!
☆未来の予測



★茶への要求は高い
★しかし、茶の需要が変化している
×供給の変化がない ⇒ 需給の歪み

需要が伸びている粉末茶



新粉末緑茶の開発

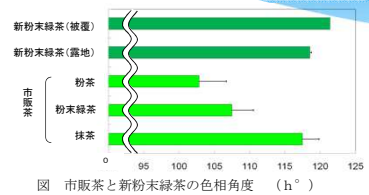
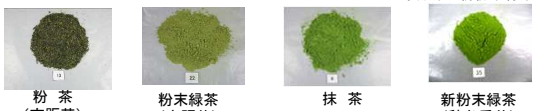


図 市販茶と新粉末緑茶の色相角度 (h°)
抹茶(10),粉末緑茶(12)粉茶(4)

市販茶と新粉末緑茶



粉 茶 (市販茶)
粉末緑茶 (市販茶)
抹 茶 (市販茶5,200円)
新粉末緑茶 (秋冬番茶)

市販の抹茶並みの鮮やかな緑(色相角度120前後)を達成

簡便・健康性がメリットか？

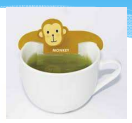
急須で淹れるのが面倒、簡単に飲みたい
⇒ 粉末茶で対応?

・品質向上が必須
⇒ 生産者との連携が必要 ⇒ 多様化に対応が必須
(生産方式の改革;CTC→BOP　さて、緑茶では??)

粉末茶の様々な食材への利用

ティーバッグ類の利用も増加

美味しくて簡便に飲める茶も必要

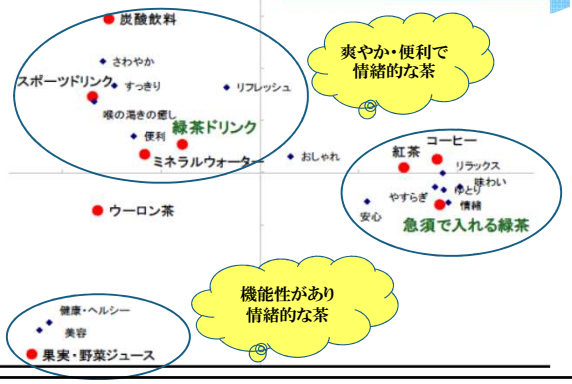


21

需要の創造　マーケティング

岩崎邦彦作成、中村改変

消費者から見た飲料のポジショニング



二極化は進む?!

ブランド化　一般商品に比べ、品質や信頼性が高く、歴史があり、高級感をもち、差別化・付加価値の付いた商品で消費者ニーズに適合したもの。

低コスト化　消費者にとり差別性のない商品のため価格競争になりやすく、幅広く、大量に売ることにより利益を上げる上でコストを削減が必須となる。

これではブランドにならない

ブランド化の優位性

価格競争からの脱却
安定した需要の確保

品質が優れています(優れていない商品を売るな)
おいしいものです(他のお茶も美味しいです)
昔から作ってます(何が特徴ですか)
高級煎茶です(どこが他の高級煎茶と違うのですか)
一番茶です(大部分のお茶が一番茶ではないですか)

消費者が、他の類似商品と見分けられ、 商品の良さを認識しロイヤルユーザー(継続購入者)として価格競争を乗り越えて購入してもらうため

ブランド戦略

ブランディング(ブランド戦略)とは

☆ブランドプレミアム(他の商品にはない高い品質　＝差別的優位性)の構築

☆消費者に分かりやすいストリーと希少性

ブランドを作るのは消費者であり、消費者が商品の良さを認識し、その商品や生産者に対して高い信頼を寄せること

ブランド戦略
- ブランド構築(ブランドを作る)
- ブランド管理(ブランドを守る)
- ブランド拡張(ブランドを使う)

ブランディングに必要なこと（ブランド戦略）

☆ストーリーづくり(地域に密着した他にはない物語)

☆差別化要因、説明の明確化

☆技術的な支援(差別化技術)

☆商品管理(品質の維持、発展性)

☆販売戦略、PR(消費者の支援、商品へのあこがれ)

ブランディングとマーケティングは両輪!!

何で差別化するのか

香り
味
形状
⇔
品種
栽培方法（自然仕立、覆下、有機栽培）
製造方法（蒸度、釜炒り、委凋）などなど

まずは消費者にアッピールを

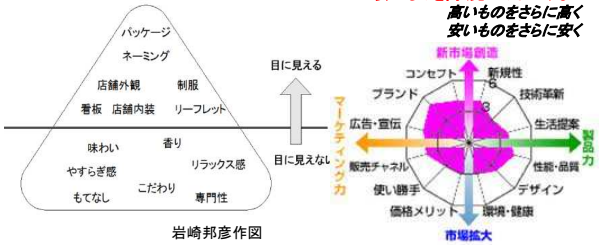
マーケティング ⇔ **ブランディング**

顧客の創造 ⇔ 顧客の確保

・異業種とのコラボ → ホテル、洋菓子屋、花屋・・
・プチ贈答文化 → 記念日の贈り物
：
：
自分へのご褒美も含めて

・付加価値の付与
・差別化の強化

高いものを安く売ってはいけない
安いものを高く売ってはいけない
高いものをさらに高く
安いものをさらに安く



岩崎邦彦作図

需要の創造(シーズの利用)

差別化商品の活用

差別化要因
・消費者に違いが分かること
・希少価値のあること
・限定品であること
・物語があり、商品がぶれないこと

27

需要の創造(シーズの利用)

品種の活用

品種の特徴を伸ばせ!!

需要の創造(シーズの活用)

発酵茶ラボの活用

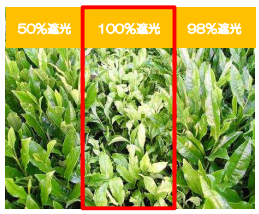
消費者は多様化、差別化商品、
ＴＰＯこだわり茶も必要
⇒ 香味と機能性で勝負!!
（有酵茶、半発酵茶、後発酵茶 等々）

需要の創造(シーズの活用)

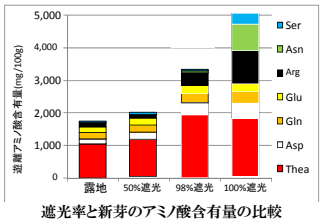
被覆技術の活用

光制御技術を活用してアミノ酸含量を
通常の3倍以上に強化する白葉化技術

新飲料 （白葉茶）



緑化 白葉化 濃緑化



遮光率と新芽のアミノ酸含有量の比較

需要の創造(シーズの活用)

CTC技術の活用

野菜茶業研究所作成

消費者ニーズへの対応

業務用茶、学校茶の復興

もう都会では茶殻は出せない

⇒　ベンディングマシン、粉末茶、ペットボトルで対応

- *ベンダー業界とのコラボ*
  - *⇒　ベンダー用茶の開発*
- *新しい飲み方の提案*
  - *⇒　急須から脱却(粉末茶、生葉処理乾燥等)　品質向上必須*
- *食育スクール*
  - *⇒　文化と機能性を*

消費者ニーズへの対応

急須用茶に拘ったP. Bなど

- *ロイヤルカスタマーの確保　⇒　ブランドの強化*
- *客層の拡大(異業種とのコラボ)　⇒　花屋、菓子屋*
- *各種イベントの利用　⇒　結婚式、敬老会、入学式*
- *新商品の開発　⇒　P. T. Oに合った多品目の開発*

消費者ニーズへの対応

商品アイテムの拡大

消費者は多様化、こだわりにはお金を出す

⇒　固形茶、工芸茶、濃縮茶、などなど

- *主流にはなれないかもしれないが……客寄せには良!!*
  - *⇒　生産者との連携が必要　⇒　アイデア次第で多様化*

(遊び心でPR、まずはお客様に興味を持っていただく !!!)

消費者ニーズへの対応

高齢者・次世代向けお茶の開発

低カフェイン茶の品質改善も必要

写真1 低カフェイン熱水処理装置

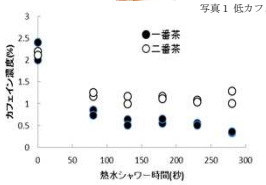


図1 熱水シャワー時間がカフェンの溶出に及ぼす影響

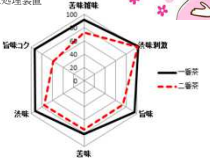


図　低カフェイン茶の味覚センサー値
官能評価用浸出液の一、二番茶とも深蒸煎茶を100としたときのセンサー評価値

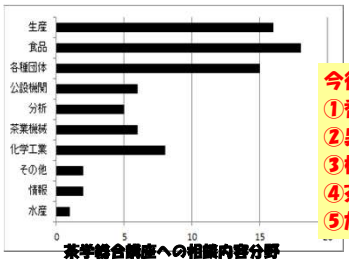
消費者ニーズへの対応

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

時代は動いている

・茶の機能性、自然健康素材としてのメリットに業界外からの注目度が高い
・周辺技術の進展により茶加工に新しい波が
・茶の成分利用や多用途利用に着目



茶学総合講座への相談内容分野

今後の着目点
①香味のデザイン化!!
②異業種の参入が激化!!
③機能性の拡大と深化!!
④茶の各種成分の産業化!!
⑤加工機械の開発　など

今後の生きる道は?!?

茶商から加工業者に転身？

☆茶の多用途利用、素材は今後も伸びる
⇒　多用途向け素材の開発、販売
☆自分でお茶を創る　仕上げ、ブレンドだけから
⇒　二次加工茶、後発酵茶等の製造による工業化

・一次生産者に依存しない、商業から工業製品化による従業員の安定雇用　?!?
・ライバルは食品業界!!　　利点は茶の評価技術

高温加湿熱気製造

今後の生きる道は?!?

チャンスを活かし、チャレンジあるのみ!!

・消費者ニーズに適した茶の提供
例:★各世代ごとでは
　乳幼児---　低カフェイン茶、若者---爽やか茶、成人---コクのある茶、老人---茶飯事の茶
　★飲用シーンごとでは
　食事時---軽いお茶、ティータイム---香味豊かなお茶、アウトドア---軽いお茶、職場---癒しの茶

・チャレンジし、生き残る商材の創造
例:品種茶、玉露、-----

・チャンスを活かす
例:東京オリンピック、和食とのコラボ、海外輸出の増大化、食品の機能性表示

茶学入門(平27.1.15)

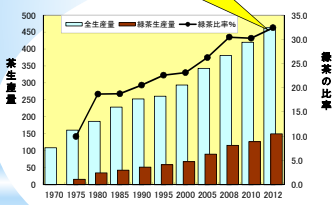
世界に広まる日本茶

日本茶輸出額(農水省)
60→150億円へ!!

静岡県立大学 中村順行

世界における茶の生産の現状

緑茶は機能性の高まりから増加している

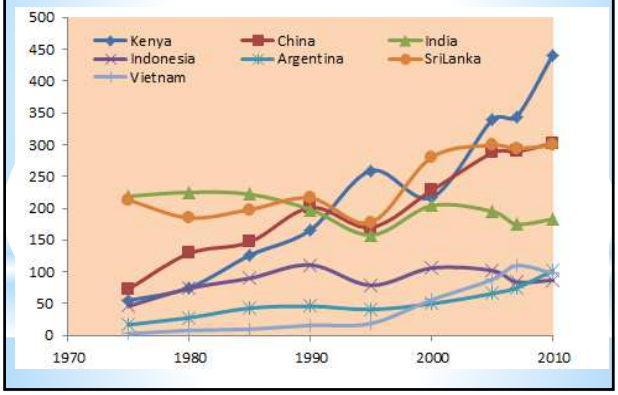


世界の茶の生産量と緑茶の推移

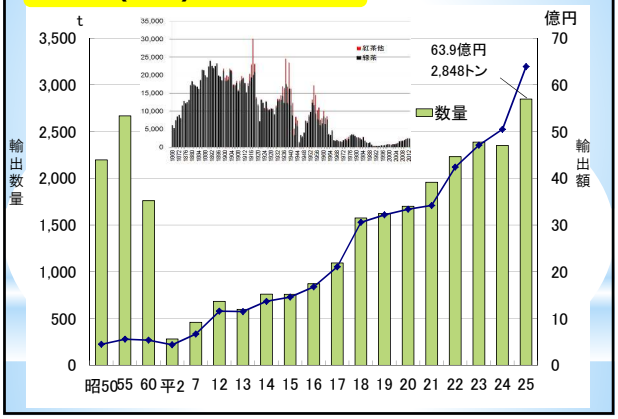
世界的には、茶の生産量は緑茶に関心が高まり、毎年10万t程度づつ増加している。

茶葉の好況を受け、コスト低減のため手摘みから機械摘採が急速に進展

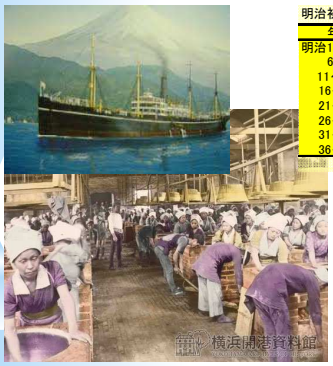
世界における主要国の輸出の推移



日本茶(緑茶)の輸出の推移



静岡茶は輸出により飛躍的に活性化



明治初期の茶の種類別輸出量(t)

年次	緑茶	紅茶	磚茶
明治1～5年	7,122		
6～10年	11,273		
11～15年	16,410		
16～20年	18,644	27	14
21～25年	21,395	45	12
26～30年	21,181	35	55
31～35年	18,651	512	337
36～38年	15,577	251	151

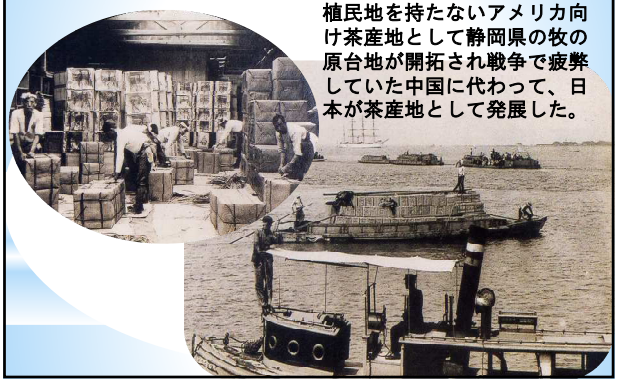
大蔵省外国貿易年表

*明治の末に清水港開港により、静岡が茶の集散地となる

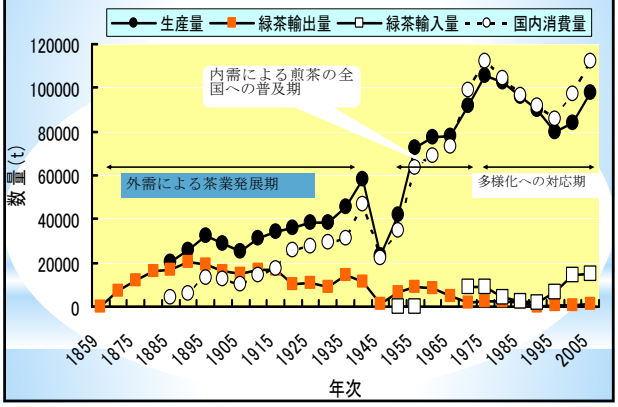
*輸出向けの茶は神戸・横浜で、中国人の指導により中国緑茶のコピー商品として再製された後に輸出された。

輸出により紅茶生産開始

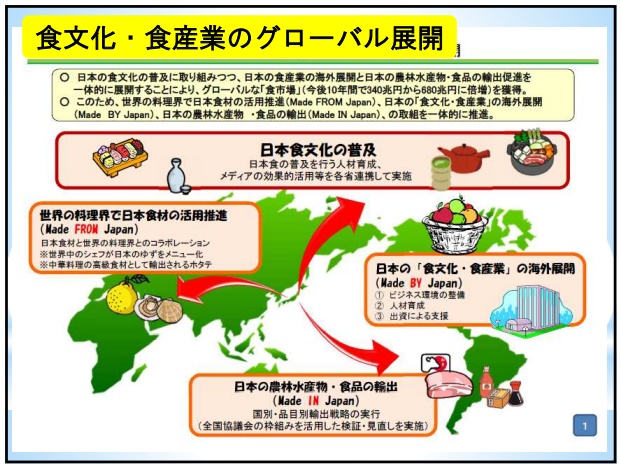
植民地を持たないアメリカ向け茶産地として静岡県の牧の原台地が開拓され戦争で疲弊していた中国に代わって、日本が茶産地として発展した。



日本における茶の生産と輸出入の推移

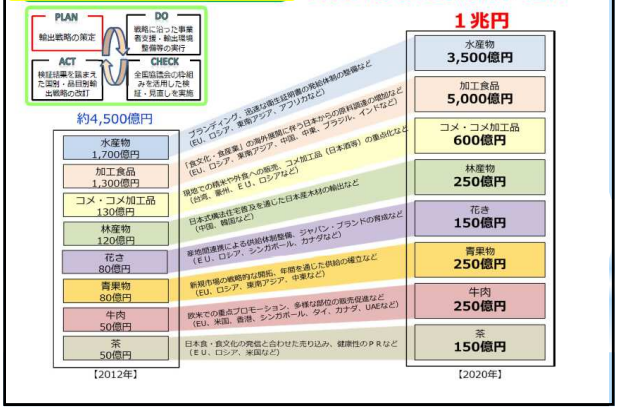


食文化・食産業のグローバル展開

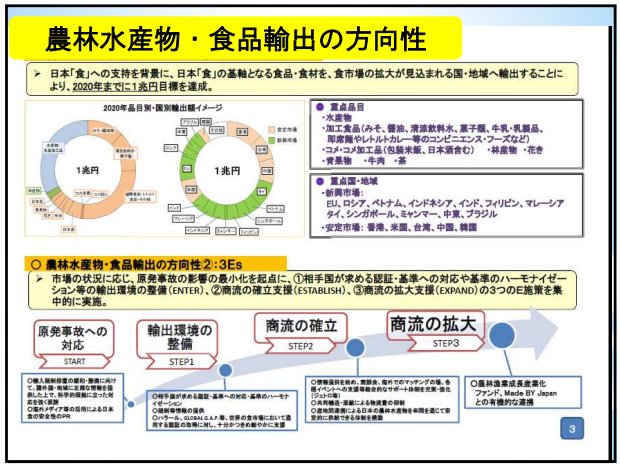


国別・品目別輸出戦略

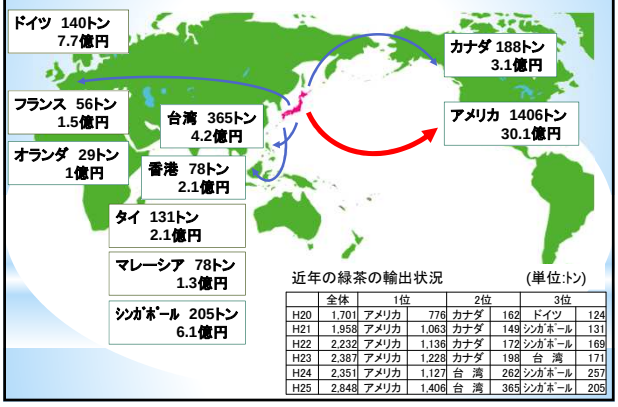
農林水産物・食品の輸出額を
2020年までに1兆円規模へ拡大



農林水産物・食品輸出の方向性



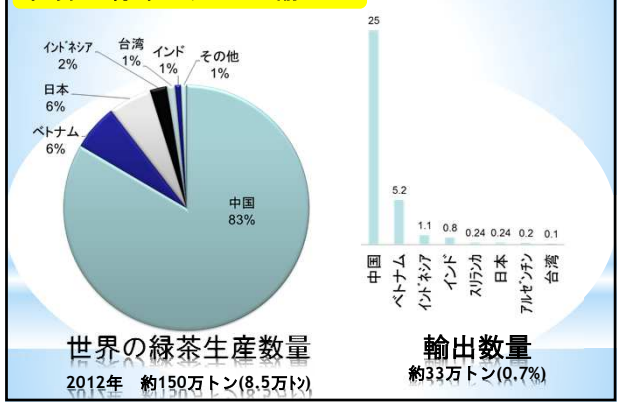
日本茶の主な輸出先(平成25年度)



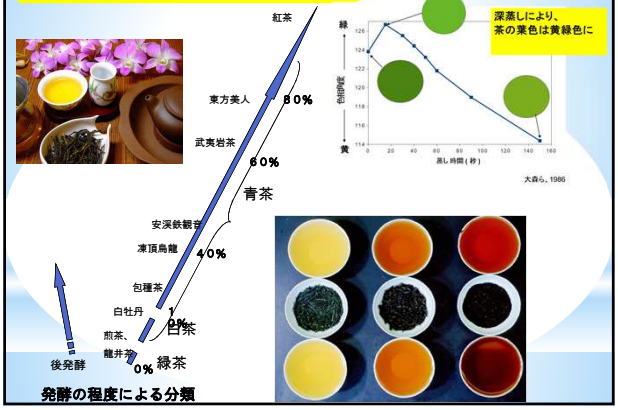
近年の緑茶の輸出状況 (単位:トン)

	全体	1位		2位		3位	
H20	1,701	アメリカ	776	カナダ	162	ドイツ	124
H21	1,958	アメリカ	1,063	カナダ	149	シンガポール	131
H22	2,232	アメリカ	1,136	カナダ	172	シンガポール	169
H23	2,387	アメリカ	1,228	カナダ	198	台 湾	171
H24	2,351	アメリカ	1,127	台 湾	262	シンガポール	257
H25	2,848	アメリカ	1,406	台 湾	365	シンガポール	205

世界の緑茶生産量と輸出量



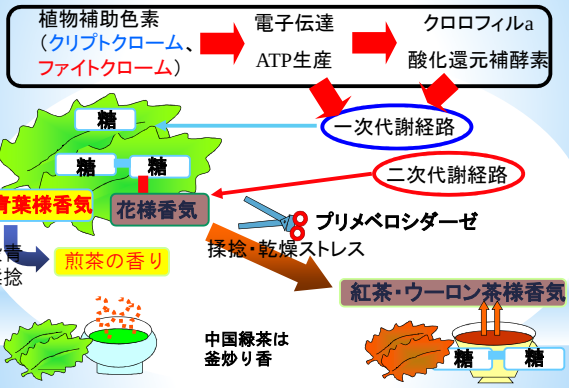
浸出液が緑色であること



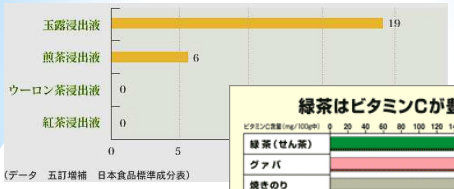
針状のお茶であること

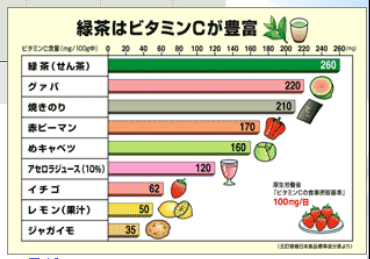
蒸して細く撚れるお茶は日本茶しかない

青葉の香りがすること



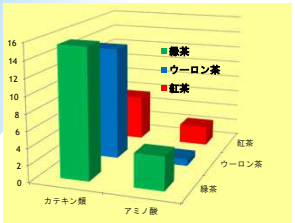
ビタミンCを多く含有すること





▲図12

アミノ酸含量が高く、カテキン類の濃度が低い



生葉のカテキン類含量

中　国　種：13～17%
中　葉　種：16～23%
アッサム種：25～30%

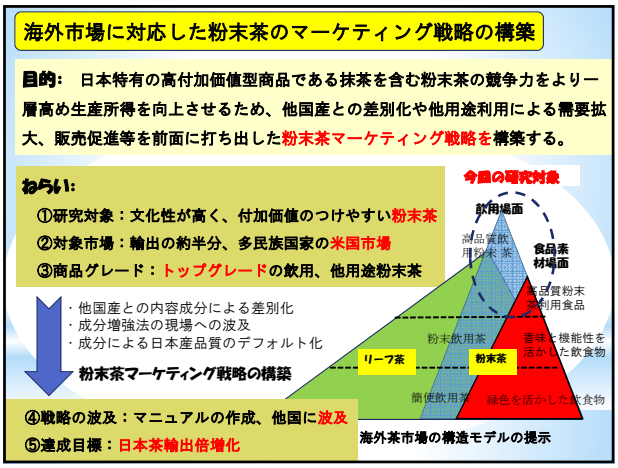
※紅茶茶はカテキン類が酸化され、重合しテアフラビン類、テアルビジン類に変化し、赤色となる。

日本茶文化の海外波及

＊「一碗からピースフルネスを」をテーマに15世千宗室（鵬雲斎玄室大宗匠）が平和の尊さを茶道の精神をもって訴える活動をハワイを皮切りに世界中で行い、茶道は日本文化を代表するものになった。

岡倉天心

栽培と加工技術を組み合わせた輸出対応型生産体系の実証
日本茶輸出額 50.5億円
輸出対応型
栽培体系の実証
栽培・加工・流通の連携
低温萎凋機
冷風萎凋による新香味緑茶製造技術
炒蒸機
高温加湿熟風による殺青技術
ネット乾燥機
熟効率を高めた簡易で高品質なてん茶、CTC緑茶の製造技術
サイクロン式防除機
輸出対応型大規模栽培体系の確立
香りの高い釜炒り茶の製造技術
病害虫に強く、香りが強い品種の活用
高品質釜炒り茶
炒り葉機
販売戦略
(マーケティングプロジェクトと連携)
海外ニーズに対応できる多様な茶加工体系の実証
日本茶輸出額150億円に！


海外市場に対応した粉末茶のマーケティング戦略の構築
目的： 日本特有の高付加価値型商品である抹茶を含む粉末茶の競争力をより一層高め生産所得を向上させるため、他国産との差別化や他用途利用による需要拡大、販売促進等を前面に打ち出した粉末茶マーケティング戦略を構築する。
ねらい:
①研究対象：文化性が高く、付加価値のつけやすい粉末茶
②対象市場：輸出の約半分、多民族国家の米国市場
③商品グレード：トップグレードの飲用、他用途粉末茶
・他国産との内容成分による差別化
・成分増強法の現場への波及
・成分による日本産品質のデフォルト化
粉末茶マーケティング戦略の構築
④戦略の波及：マニュアルの作成、他国に波及
⑤達成目標：日本茶輸出倍増化
今回の研究対象
飲用場面
食品素材場面
高品質飲用粉末茶
高品質粉末茶利用食品
粉末飲用茶
香味と機能性を活かした飲食物
リーフ茶
粉末茶
簡便飲用茶
緑色を活かした飲食物
海外茶市場の構造モデルの提示

海外市場に対応した抹茶のマーケティング戦略の構築(案)
1. 粉末茶の利用実態の解明
2. 粉末茶を用いた輸出対応型商品の開発
3. 粉末茶のマーケティング戦略構築
・消費形態
・販売場所
・価格
・消費者層
米国販売例
(1) 粉末茶の飲用実態の解明
直接輸出販売商品例
・消費形態
・価格
・販売場所
・消費者層
(1) 直接輸出商品の実態解明
日本茶輸出額60→150億円へ!!
(1) 飲用場面におけるマーケティング戦略構築
・消費形態
・販売場所
・価格
・消費者層
粉末茶の使用例
・機能性別
・グレード別
・季節別
レシピ考案
レシピ提案例
(2) 粉末茶の他用途利用実態の解明
(2) 日本産粉末茶のレシピの提案
高品質飲用粉末茶
今回の研究対象
高品質粉末茶利用食品
粉末飲用茶
香味と機能性を活かした飲食物
簡便飲用
緑色を活かした飲食物
粉末茶市場の構造モデル
他国産粉末茶との差別化
・ターゲット分析
・商品価値の把握
・レシピ改良

日本茶海外輸出
戦略セミナー

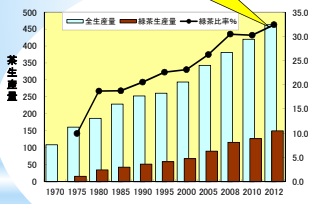
日本茶輸出のための生産と今後の方向

日本茶輸出額(農水省)
60→150億円へ!!

静岡県立大学 中村順行

世界における茶の生産の現状

緑茶は機能性の高まりから増加している

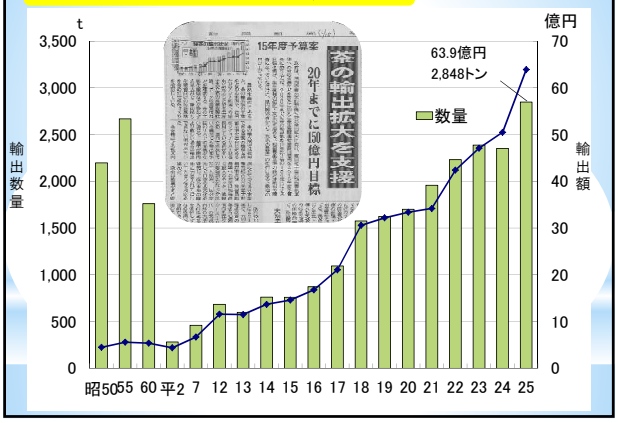


世界の茶の生産量と緑茶の推移

世界的には、茶の生産量は緑茶に関心が高まり、毎年10万程度づつ増加している。

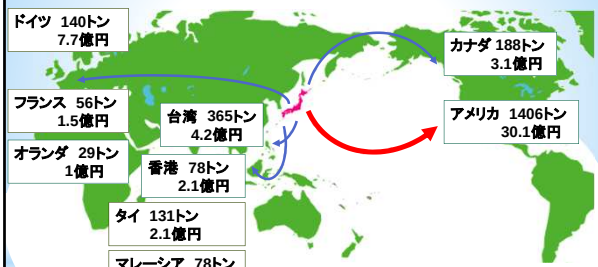
茶農の好況を受け、コスト低減のため手摘みから機械摘採が急速に進展

日本茶(緑茶)の輸出の推移と目標



茶の輸出拡大を支援
15年度予算案
20年までに500億円目標

日本茶の主な輸出先(平成25年度)



近年の緑茶の輸出状況 (単位:トン)

	全体	1位		2位		3位	
H20	1,701	アメリカ	776	カナダ	162	ドイツ	124
H21	1,958	アメリカ	1,063	カナダ	149	シンガポール	131
H22	2,232	アメリカ	1,136	カナダ	172	シンガポール	169
H23	2,387	アメリカ	1,228	カナダ	198	台 湾	171
H24	2,351	アメリカ	1,127	台 湾	262	シンガポール	257
H25	2,848	アメリカ	1,406	台 湾	365	シンガポール	205

海外輸出上の主要課題

輸出を行うに当たり

輸出対象国の**情報取得**
嗜好性、市場規模、販売先、価格、購買層など
輸出対象国の**規制把握**
検疫、食品衛生関係、表示ラベル、税制、残留農薬など
輸出茶の生産
茶(リーフ、粉末、ティバッグ)、商品価値

直接貿易
直接外国茶業関係者などと取引

間接貿易
日本の商社や流通業者等を通じて取引

受託生産
日本の商社や流通業者等からの受託生産

輸出対象国によりマーケットや規制は異なる
1. 輸出対象国の把握・選定
2. 輸出対象国の市場調査(ニーズなど)

輸出国の把握・選定

輸出国	2002年[1] 数量(t)	2002年[1] 金額(百万円)	2013年[2] 数量(t)	2013年[2] 金額(百万円)	2013年[2] 円/kg	増減比較(2013/2002) 数量	増減比較(2013/2002) 金額
韓国	17.8	14.0	7.2	14.7	2,050	0.4	1.0
香港	66.0	111.1	77.7	172.6	2,221	1.2	1.6
台湾	21.8	52.2	378.1	439.9	1,163	17.3	8.4
中国	0.6	3.3	22.5	45.9	2,036	35.5	14.0
シンガポール	67.5	168.5	213.4	641.7	3,007	3.2	3.8
タイ	23.1	56.5	132.4	220.2	1,662	5.7	3.9
マレーシア	12.1	22.3	66.4	132.2	1,991	5.5	5.9
イギリス	22.7	52.0	25.6	73.3	2,859	1.1	1.4
ドイツ	101.8	151.0	154.5	456.8	2,956	1.5	3.0
フランス	17.8	64.3	56.0	153.4	2,737	3.1	2.4
イタリア	13.8	20.8	10.8	19.1	1,765	0.8	0.9
オランダ	37.4	78.9	30.4	109.7	3,608	0.8	1.4
スイス	3.1	8.4	8.8	33.3	3,792	2.8	4.0
カナダ	56.1	59.0	189.4	318.9	1,683	3.4	5.4
アメリカ	253.5	415.5	1444.0	3129.8	2,167	5.7	7.5
ロシア	1.2	4.2	2.9	7.4	2,534	2.5	1.8

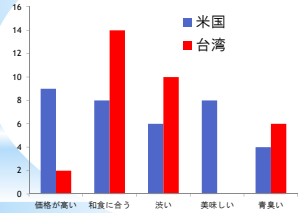
※ 1)、2):茶関係資料(2003、2014版)、公益社団法人日本茶業中央会編
3):Annual Bulletin of Statsics(2014) International Tea Committee, Com
Commodity Problems [Intergovernmental Group on Tea 2012] Colomt
4):推定緑茶消費量=(2013年茶生産量[2)3)]+輸入量[3)])−推定紅茶消費量

国名	茶種	調査数	平均金額(円)	金額の幅(円)
台湾	煎茶	5	637	372～900
	玄米茶	3	293	202～420
	ティバッグ	9	22	15～35
米国	煎茶	7	719	379～1,048
	玄米茶	1	1,225	1,225
	ティバッグ	2	20	20
中国	煎茶	6	1,460	542～2,437
	玄米茶	2	1,787	1,623～1951
	ほうじ茶	1	671	671
	ティバッグ	1	19	19
フランス	煎茶	4	1,275	473～2,298
	抹茶	3	3,925	2,152～6,888
	玄米茶	1	278	278
	ティバッグ	4	50	37～64
イギリス	煎茶	2	1,089	264～1,914
	抹茶	5	3,404	2,475～4794
	玄米茶	2	374	348～400
	ティバッグ	2	79	73～85
ロシア	煎茶	8	2,078	1,100～3,542
	抹茶	1	11,000	11,000
	玉露	1	4,982	4,982
	玄米茶	2	1,414	720～2,108
	ほうじ茶	1	900	900
	番茶	1	675	675
	ティバッグ	6	47	38～61

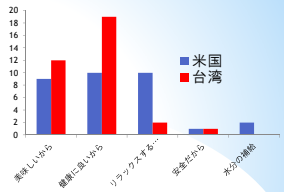
※ データはJETRO「世界の農林水産物・食品の売価格(2011～2012)」より改変
※ 茶の金額は円/100gとし、ティバッグは円/1バッグ当たりに換算した

輸出国のニーズは？

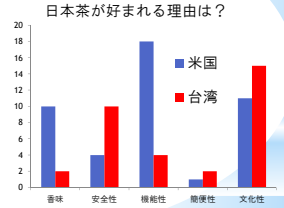
輸出対象国により異なる!?
- リーフ茶を飲む国
- ティバッグが主体の国
- 有機栽培茶が好まれる環境
- 機能性に対する評価の高低



日本茶に対する評価は？

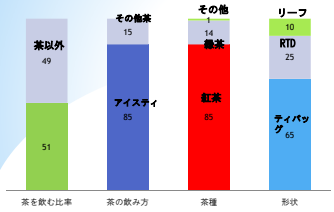


日本茶が好まれる理由は？



日本茶に期待する点は？

輸出国の実態などは



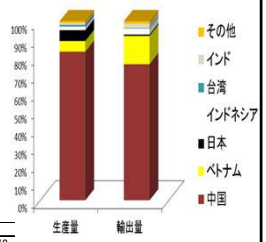
米国における茶飲用の実態

米国における緑茶輸入国の推移

	2009		2013		伸び率
インド	604	3.9	1036	4.6	1.72
中国	**8546**	**55.6**	**14234**	**63.2**	**1.67**
日本	**1416**	**9.2**	**1700**	**7.5**	**1.20**
ドイツ	1165	7.6	732	3.2	0.63
ブラジル	314	2.0	508	2.3	1.62
台湾	375	2.4	426	1.9	1.14
合計	15236	99.1	22534	100.0	1.48

International tea committee

生産量　輸出量
約150万ｔ　約33万ｔ



世界における緑茶の生産量と輸出量(2012)

海外では緑茶が好況

各種H.Pより引用

ハワイの日本茶販売店舗

伊藤園「お～いお茶HPより引用」

オーストラリアの茶店

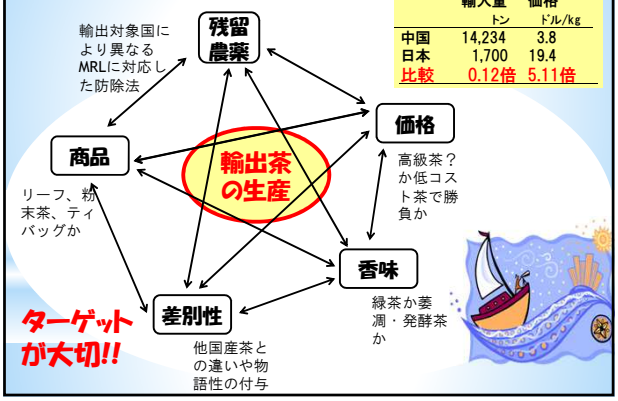
他国産　偽日本緑茶も横行

各種H.Pより引用

JETROさんの相談窓口

平25.11.21　セミナー

輸出茶の生産に拘わる主要課題



中国緑茶との比較(米国)

	輸入量 トン	価格 ドル/kg
中国	14,234	3.8
日本	1,700	19.4
比較	0.12倍	5.11倍

不適格検体数の多い薬剤の一例

国内生産茶(150サンプル)における不適格検体数の多い薬剤

商品名	成分名	基準値、許容値				農薬残留検体	最大値	不適格検体数		
		日本	EU	US	台湾			EU	US	台湾
モスピラン	Acetamiprid	30	0.05	50	2	14	0.44	7	0	0
コテツ	Chlorfenepyr	40	50	**0.01**	2	87	2	0	**73**	0
サムコル	chlorantraniliprole	50	0.02	50	2	7	0.22	7	0	0
ダントツ	Clothianidin	50	0.7	70	5	30	0.85	3	0	0
アグロスリン	Cypermethrin	20	0.5		2	9	0.26	0	9	0
スコア	Difenoconazol	10	0.05	5		10	0.2	5	0	10
スタークル	Dinotefuran	25	**0.01**	50	10	20	2.1	**12**	0	0
インダー	Fenbuconazol	10	0.05		5	18	0.51	**11**	**18**	0
ウララ	Flonicamide	40	0.05		5	8	0.42	8	8	0
フェニックス	Flubendiamide	**40**	0.02			13	2.6	7	**13**	**13**
カスケード	Flufenoxuron	**15**	15		15	32	0.92	0	**32**	0
マッチ	Lufenuron	**10**	0.02		5	23	0.71	**18**	**23**	0
ファルコン	Methoxyfenozide	**20**	0.05		10	15	0.29	9	**15**	0
アクテリック	Pirimiphos-methyl	**10**	0.05		0.05	14	0.11	6	**14**	6
オンリーワン	Tebuconazole	**50**	0.05		10	38	1.1	**30**	**38**	0
バリアード	Thiacloprid	**30**	10			24	1.4	0	**24**	**24**
アクタラ	Thiamethoxam	20	20	20	1	10	0.33	0	0	0
ハチハチ	Tolfenpyrad	**20**	**0.01**	30	10	20	0.5	**19**	0	0

残留農薬の削減化

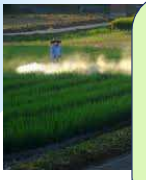
試験区
- 対照：摘採後の茶葉
- 水洗：摘採後の茶葉を水道水で洗浄処理
- 蒸熱80秒：送帯式蒸機による普通蒸し
- 熱水シャワー80秒：熱水温度95℃、80秒

分析条件
株式会社エコプロ・リサーチ
QuEChERS法（Quick、Easy、Cheap、Effective、Rugged、Safeの頭文字をとって名付けられた）,簡単で使いやすい分散型固相抽出（d-SPE）による試料前処理法
※フェニックスはGC、他はLCにより分析

商品名	薬剤名(一般名)	対照(ppm)	(%)	水洗(%)	蒸熱80秒(%)	熱水シャワー80秒(%)
コテツ	クロルフェナピル	0.95	100	86	98	84
オンリーワン	テブコナゾール	2.00	100	75	85	46
ハチハチ	トルフェンピラド	5.30	100	75	83	64
アクテリック	ピリミホスメチル	0.30	100	87	93	80
カスケード	フルフェノクスロン	0.32	100	66	63	63
フェニックス※	フルベンジアミド	4.10	100	51	98	54
スプラサイド	メチダチオン	0.67	100	75	94	34

試験期間中の降水量：9月18日−5.0mm、24日−17.5mm、25日−81.0mm

残留農薬基準を満たすための方策



基準を満たすための方策

1. 生物学的防除法
   （耕種的防除法、フェロモン、天敵利用等）
2. 物理学的防除法(サイクロン式、送風式等)
3. 基準値を満たす化学的防除法
   （別添資料参照）

耕種的防除法

新植・改植費用に８億円

抵抗性品種の利用

☆害虫抵抗性品種

クワシロカイガラムシ：なんめい、みなみさやか、さやまかおり、ゆめかおり等

カンザワハダニ：やまとみどり、まきのはらわせ等

☆病害抵抗性品種

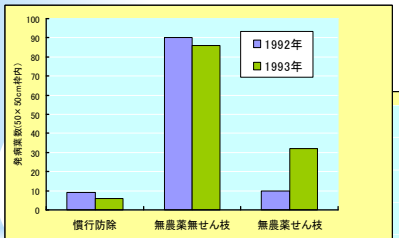
炭疽病：みなみさやか、ゆたかみどり、はるのなごり、やまなみ、うんかい、べにふうき等

輪斑病：なんめい、なごみゆたか、さえあかり、はるのなごり、そうふう、はるもえぎ、ゆめわかば等

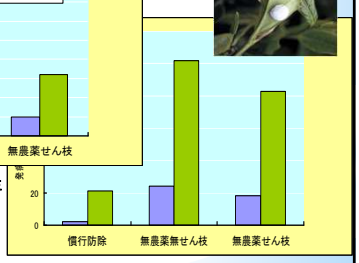
もち病：ほうりょく、こまかげ、ゆたかみどり等

耕種的防除法

整せん枝による炭疽病・もち病の回避



三番茶葉における炭疽病の発生



三番茶葉におけるもち病の発生

フェロモンの利用

性フェロモン剤によるハマキムシ類の防除
⇒天敵の活性化による減農薬化

チャハマキの幼虫と雌成虫

コカクモンハマキの幼虫と雌成虫

フェロモントラップ

フェロモントラップ(交信かく乱)による防除

天敵農薬の利用

ハマキウイルスの利用

商品名「ハマキ天敵」

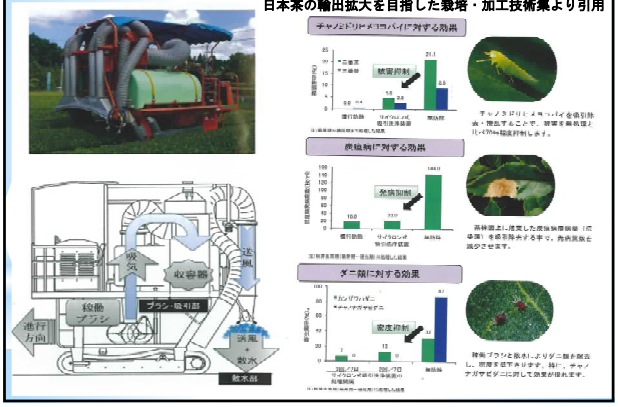
ＢＴ剤の利用

ＢＴ剤とはBacillus thuringiensis由来の殺虫剤で、本菌の芽胞を昆虫が食すと病原性のある結晶性タンパク質を産生し、殺虫活性を持つ

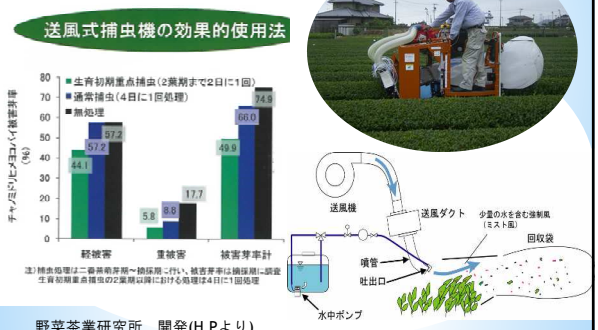
商品名「トアロー、チューリサイド、バシレックス等」

サイクロン式吸引洗浄装置による物理的防除法

日本茶の輸出拡大を目指した栽培・加工技術集より引用



送風式捕虫機による物理的防除法

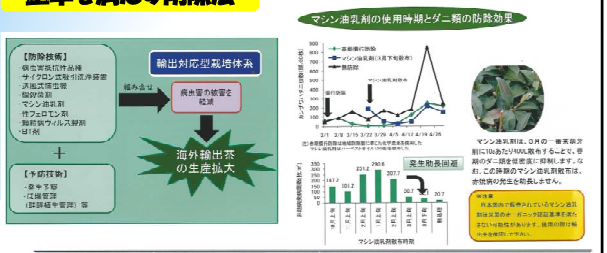


野菜茶業研究所　開発(H.Pより)

送風式捕虫機の概念図

基準を満たす防除法

日本茶の輸出拡大を目指した栽培・加工技術集より引用



種類	主な対象病害虫	商品名
銅殺菌剤	炭疽病、赤焼病	コサイドボルドー、サンボルドー、2ボルドー、ICボルドー66D　等
マシン油乳剤	ダニ類、クワシロカイガラムシ	ハーベストオイル、トモノールS　等
性フェロモン剤	ハマキ類	ハマキコン-N
顆粒病ウイルス製剤	ハマキ類	ハマキ天敵
BT剤	チャノホソガ	エスマルクDF、サプリナフロアブル、ゼンターリ顆粒水和剤、デルフィン顆粒水和剤　等

低コスト化　大規模茶園における輸出対応型茶の生産実証

1　大規模茶園における輸出対応型減農薬、高品質茶栽培技術と多様な需要に対応した高品質てん茶およびCTC緑茶生産技術の実証

高温加湿熱風炒蒸機

ネット乾燥機

超高温熱風殺青機

CTC

低コスト化　急増しつつある粉末茶対応

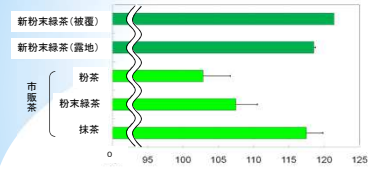
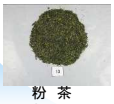


図　市販茶と新粉末緑茶の色相角度　（h°）

抹茶（10）,粉末緑茶（12）粉茶（4）

高温加湿熱風装置



粉　茶
（市販茶）

粉末緑茶
（市販茶）

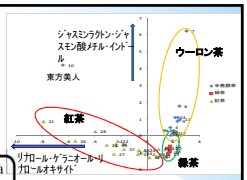
抹　茶
（市販茶5,200円）

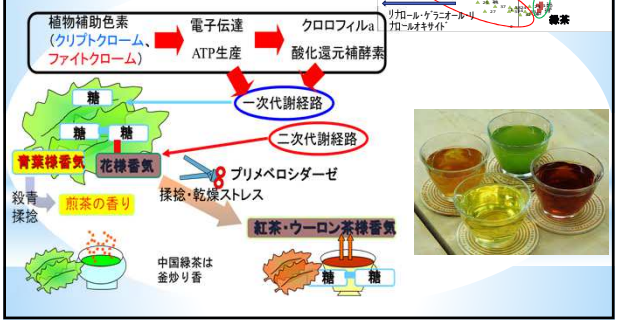
新粉末緑茶
（秋冬番茶）

市販の抹茶並みの鮮やかな緑（色相角度120前後）を達成

香味への対応

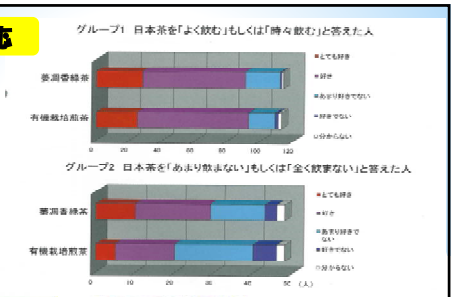
新緑の香りを活かす？



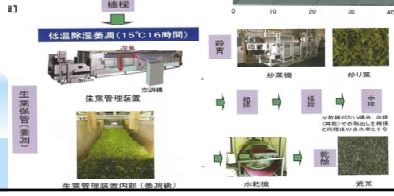


香味への対応

菱潤香緑茶の評価は？



食品見本市
Anuga2007(ドイツ、ケルン)
野菜茶業研究所より

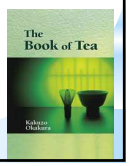


菱潤香緑茶の製造工程
(2012年　農研機構
野菜茶業研究所)

差別性　日本茶の特質を活かす?!

世界の茶のなかでの日本茶の特質は!!

- 蒸製のお茶であること
- 浸出液が緑色であること
- 浸出液中に成分が溶出しやすいこと
- アミノ酸含量が高く、カテキン類の濃度が低いこと
- 針状のお茶であること
- ビタミンCを多く含むこと
- 文化性が高いこと



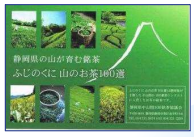
どのような地域資源があるのか？

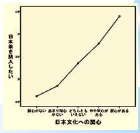
差別化要因としての地域資源の掘り起し

①自然環境、地形、風土
　富士山、山間地、風景、急傾斜地
②歴史・文化
　徳川400年、聖一国師、清見寺
③生産加工方法
　品種、栽培方法、加工方法
④飲み方、愉しみ方
　しずく茶、ヌーボー、
⑤パッケージ、容器、袋

日本茶と緑茶を区別せよ!!
☆文化性
☆高品質
☆安全性

情報、PR(周知が重要)
総体としてのブランド





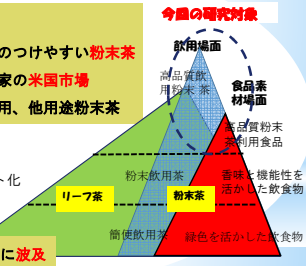
栽培と加工技術を組み合わせた輸出対応型生産体系の実証

海外市場に対応した粉末茶のマーケティング戦略の構築

目的: 日本特有の高付加価値型商品である抹茶を含む粉末茶の競争力をより一層高め生産所得を向上させるため、他国産との差別化や他用途利用による需要拡大、販売促進等を前面に打ち出した粉末茶マーケティング戦略を構築する。

ねらい:

①研究対象：文化性が高く、付加価値のつけやすい粉末茶
②対象市場：輸出の約半分、多民族国家の米国市場
③商品グレード：トップグレードの飲用、他用途粉末茶



・他国産との内容成分による差別化
・成分増強法の現場への波及
・成分による日本産品質のデフォルト化

粉末茶マーケティング戦略の構築

④戦略の波及：マニュアルの作成、他国に波及
⑤達成目標：日本茶輸出倍増化

緑茶のおいしさと効能～高香味発揚茶（香気）

陽東　藍

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

1.　はじめに

これまで緑茶の効能に関しての研究には、食物を口に入れて消化吸収してからの機能性に関する研究と、嚥下するまたは摂取する前、すなわち、食品の香り、色など食品の特徴やそれに関する情報がもたらす機能性に関する研究がある。例えば、茶のリラックス効果については、茶成分が吸収された後、脳内代謝を変動させ，脳活動に影響を及ぼすといった研究が多く報告されてきた。一方、五感栄養学の観点では摂取する前や摂取時の食品の香りや色、味、食感、それにより惹起される好き嫌いや、食品に関する知識などの情報に基づく機能性の解析も行われるようになった。ここで緑茶の香りを摂取することによるヒトへの心理的及び生理的な影響についての研究例を紹介する。

緑茶は健康によい成分を多く含有し、生活習慣病の予防をはじめ、抗菌作用や抗ウイルス作用の他、カフェインやアミノ酸などの成分は自律神経系や中枢神経系へも影響を及ぼす。例えば交感神経を興奮させる覚醒作用、血圧上昇抑制作用、リラクゼーション効果（脳波α波の増加）や抗ストレス作用があり、脳内ドーパミン放出促進作用の機構も解析されている。一方、緑茶の香りには、(E)-2-hexanal と(Z)-3- hexenol を主成分とするみどりの香りが含まれており、動物実験やヒトボランティア試験で疲労やストレスを軽減する作用を持つと考えられている。また、アミノ酸を多く含む緑茶（白葉茶など）の香りについてわれわれの先行研究でも、茶香摂取により後頭部β1、β2 帯域や、左前頭部α2 帯域脳波活動が亢進し、音弁別反応や単純計算など精神作業のタスクパフォーマンスの向上及び精神ストレスの軽減が示唆された[(1)]。近年は、緑茶でも摘採後の生葉に萎凋や低温保管処理をすることにより、高い香味発揚効果を得る技術が開発され、独特の香気と後味のさわやかさが特徴の釜炒り茶（高香味発揚茶）が注目されているが、ヒトへの気分や脳機能効果についての研究はまだ少ない。

われわれは、一般の煎茶に比べ、桃の花、ジャスミン、バラなどの花様香気成分が２～３倍あるいはそれ以上に多く含まれる 2 種類の高香味発揚茶（香駿と香寿）の香りをテストサンプルとして実験を行った。これらの香サンプル摂取後の気分の改善や、精神ストレスの軽減効果、記憶などの脳機能効果について、アンケート調査による主観評価と同時に、単純計算や記憶タスクの作業成績、そして情動、記憶を司る脳活動を測定することにより、高香味発揚茶の香り刺激による脳神経活動と精神タスクへの影響を解明し、抗ストレス、リラックス効果などについて検討した。

2.　実験方法

生理的計測に用いた指標として、背景脳波を測定した。背景脳波（EEG）は脳

活動で生じる電気変化を捉え、覚醒度や集中度、情動変化を評価する。例えば、脳の周波数（ｆ）は、δ（ｆ＜4Hz、深い睡眠状態、意識全くなし)、θ（4Hz≦ｆ＜8Hz、浅い睡眠状態、意識はかなり低い)、α（8Hz≦ｆ≦13Hz、心がゆったりした気分、リラックス状態)、β（13Hz＜f、緊張や不安、興奮した状態）と区別されている。気分など心の状態は脳の活動により与えられ、その活動は脳波により観測される試みが多く報告されている。脳半球間では、主に右脳半球の脳波活動が情動情報プロセスに関与すると考えられている[2,3]。ネガティブ感情に伴って、右前頭部α波パワーが低減する[4]。綿貫らは香りなどの刺激に暴露した時の背景脳波反応を調べた結果、快をもたらす香り刺激では左前頭部のβ波が増加し、不快刺激では左右の前頭部において脳活動が増加すると報告した[5]。Isotani et al.は催眠によって誘導される不安（anxiety）とリラックス（relaxation）状態（閉眼時）の脳活動から、β２波はリラックス状態では左上側頭回、不安状態では右上前頭回で最も活性化すると示唆し[7]、これも、Lehmann et al の報告でプラス（positive）感情に比べ、マイナス（negative）感情時の脳活動が右（特に右前頭側頭部）へシフトするとの結論に一致している[8]。

心理的計測では、主観評価（視覚的アナログ尺度：VAS）と気分プロフィール検査（POMS）を取り入れた。VAS 法は特定の感覚や感情の強度を評価する際に用いられる手法で[4]、例えば美味しさの視覚的アナログ尺度として、「まったく感じない」と「とっても感じる」を両端に、10 cmの直線上に、被験者が感じる美味しさに合わせて直線上に縦に線を入れることで、縦線と端からの長さを点数として評価に用いる。気分状態を評価するために用いた POMS は気分状態を緊張・抑うつ・怒り・活気・疲労・混乱の 6 因子を測定し、総合気分障害（TMD）の評価もできる[5]。

精神的ストレス負荷として、一桁の数字同志の足し算と引き算を繰り返す単純計算タスクと、ヒトの顔写真と名前をセットで記憶する記憶タスクを用いた。いずれも PC 上で自作のプログラムを使用し、回答をテンキーにより入力してもらった。単純計算や記憶タスクの作業成績をタスクパフォーマンスとして解析に用いた。

サンプルは市販の緑茶 2 種類：香駿と香寿を用い、対照サンプルとしてお湯の香りを使用した。すべての被験者が 3 サンプルをランダム順に摂取してもらうクロスオーバーデザインを用いた。

被験者は男女学生 28 名が一人ずつ実験に参加した。実験室に入室後、脳波測定用電極などセンサーを取り付け、座位安静後、テスト試行を開始した。閉眼状態で脳波計測を 90 秒行い、後半の 60 秒間は香りサンプルを被験者の鼻の下に提示した。香りサンプル提示終了後に目を開けてもらい、主観評価 VAS の記入およびストレス負荷の計算タスク、記憶タスクを遂行させた。続いてストレス負荷後の主観評価 VAS と POMS に記入させた。うがいと 2 分間の休憩を取らせた後、香りサンプルを変えてテスト試行を計 3 回繰り返した。

3.　結果

茶香サンプル摂取後の主観評価 VAS の結果から、香寿が香駿より馴染みがあり、美味しそう・好きである傾向が見られた。また脳波の結果からは、香寿摂取時の右前頭部β１帯域活動の低減が見られた（図１参照）。記憶タスクの成績からも、香り摂取直後のタスクで香駿試行時よりも香寿試行条件で良い成績が示された（図２参照）。香りの官能刺激が生理的心理的情動反応を誘発し、更にその直後の精神タスクの作業成績にも影響を及ぼすことが示唆された。

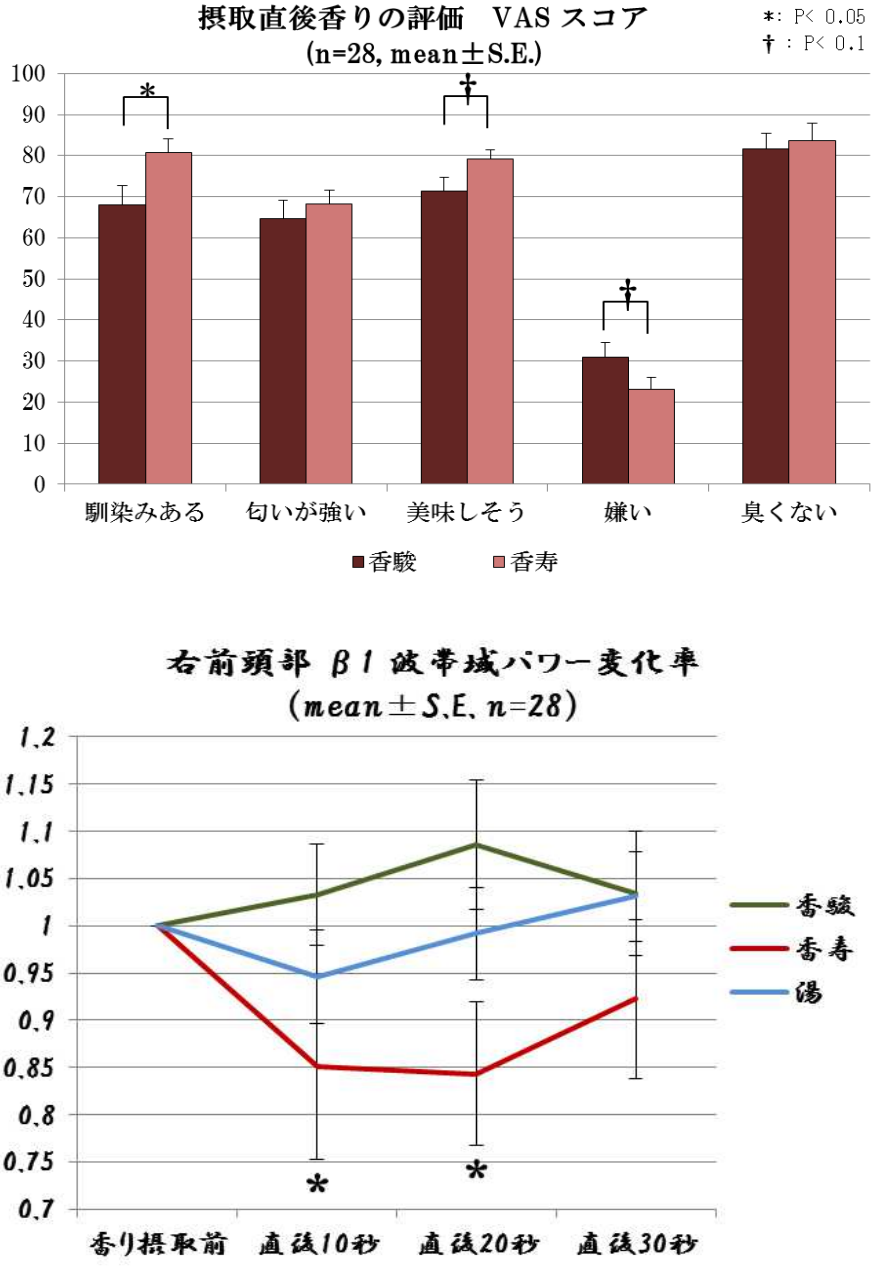


図１　サンプル摂取後 VAS 得点(上)及びサンプル摂取後脳波活動変化（下）

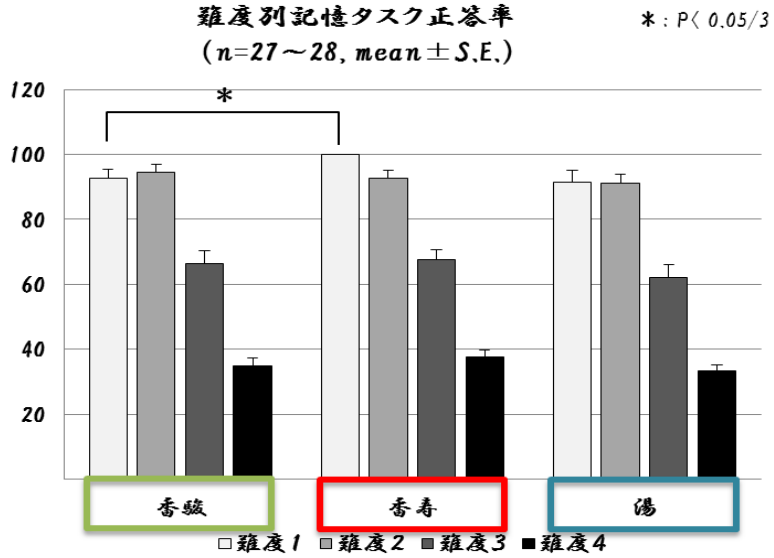


図２　サンプル摂取後記憶タスク難易度別正答率平均値

4.　まとめ

茶の香り摂取は、香りの質の違いによってヒトへの働きも異なり、摂取時の気分に影響を及ぼすほか、その直後の脳精神活動にも効果を示した。好感度の高い香りは、匂い刺激の最初の 20 秒間で思考などの高次脳神経活動を司る前頭部の脳波に顕著な違いが見られ、匂い刺激が消えた直後の短期記憶作業にプラス効果をもたらした。

今後の研究で香りの種類や、匂いの強さなどの摂取条件を増やし、摂取する環境、被験者の年齢層、地域、民族などのバリエーションを検討項目に取り入れることで、更なる茶香の効果が解明されることを期待したい。

＜参考文献＞

(1).　Murao S.,　Yoto A.,　Yokogoshi H., International Journal of Affective Engineering, 12, 2 37-43, 2013
(2).　Lang P.J., et.al, Psychol Rev 97: 377-395, 1990
(3).　Spence S., et.al, Psychophysiology 33: 112-122, 1996
(4).　Davidson R.J., et.al, J Personality and Social Psychology 58(2), 330-341, 1990
(5).　綿貫茂喜, キムヨンキュ, 李貞美, 臨床神経生理学 33(1):21-26, 2005
(6).　Isotani T., et.al, Int J Psychophysiol 41:143-153, 2001
(7).　Lehmann D.,　et.al, Dur. Psychiatry 12(suppl. 2):105, 1997
(8).　Lehmann D., et.al, Brain Topogr 13: 323, 2001

平成 26 年度茶産地確立支援事業実施報告書

課題名：機能性成分制御型高齢者向け緑茶の開発

１ 課題実証のねらい

近年国内における茶の需要の低迷は著しく、その打開策が熱望され、消費拡大に対し様々な提案が行われている。

国内における茶の消費は、年齢別では高齢者になるに従い増加し、リーフ茶の需要を大きく支えている。今後とも高齢化社会が進むに従い、茶の消費にとっては重要な販売ターゲットとなることは間違いないものと考えられる。

一方、高齢者はカフェインに対する睡眠阻害などにより夜間の飲用を控える人も多い。また、美味しいお茶を飲みたいと願いつつも麦茶やお湯、カフェインの少ないほうじ茶や玄米茶に切り替える人も少なくない。

このようななか、カフェインが熱水に溶出しやすい特性を利用し、殺青に熱湯浸漬処理や熱水シャワー方式を用いた低カフェイン茶製造法が開発されている。

しかしながら、現場においては一番茶ではカフェインの溶出と同時にカテキン類やアミノ酸類も減少し香味が低下したり、溶出時に葉の表面に付着する水分含量が高くその後の製造工程を困難とし、改善への要望も多い。また、夏秋冬番茶のような生葉が硬化した材料では硬葉臭を減少させるメリットもあるが、水分除去などに時間コストが重み、低コスト化しにくい欠点もある。さらに、薬剤の種類によっても異なるが、クロルフェナピル(コテツフロアブル)では普通煎茶での農薬残存率は 71%程度、深蒸し煎茶では 39.4%となり、蒸熱時間の影響を強く受けることから、熱水シャワー方式ではさらに残留農薬の削減率も高まることが予想されるが、その報告例はない。

カフェインは茶を茶たらしめる重要な成分であり、覚醒作用、大脳刺激作用、疲労回復、ストレス解消作用、強心、利尿、抗喘息、代謝亢進作用などの多くの機能性を持つ。また、最近ではカフェインと他の茶の主要成分(カテキン、テアニン)などとの相互作用についての研究も進められ、カフェインとカテキンによる抗肥満効果や脳機能の低下抑制効果、さらには寿命延長効果(未発表)なども示唆され始めている。さらに、テアニンとの相互作用については著しい抗ストレス効果が認められるが、それは両者の濃度差に依存することも明らかになるなど､古くて新しいカフェインの効能について研究が盛んに行われるようになっている。

特に、茶の主要成分を保持しつつカフェインの比率を低下させた場合には、睡眠阻害の抑制、脳機能の低下抑制など高齢者にメリットの多い効能も示唆されるデータも多い。

そこで、本事業においては、低カフェイン茶製造上の課題である香味を変えない、低コスト型低カフェイン製造法を実証するとともに、熱水シャワー方式のメリットでもある残留農薬の削減効果を調査する。さらに、茶の消費にとり重要な高齢者の飲用需要を保持拡大するため低カフェイン茶を用いた飲用場面の拡大策について調査検証する。

２ 課題解決を実証しようとする内容

（１）概要

本課題で実証するカフェインが少ない緑茶は、生葉への熱水シャワー方式によりカフェインを溶出させ、通常の煎茶の 1/2～1/3 に低下させたものである。

製造法の改良として、現場からの要望の高いカフェインの溶出時におけるカテキン類やアミノ酸類の減少抑制や、溶出時に葉の表面に付着する水分含量が高くその後の製造工程を困難としていることを改善し、製造コストの低減化を図るため、まずは「茶葉に応じた低コスト型脱カフェイン処理方法の開発」を行う。

また、同時に残留農薬の削減効果も高いことが予想されるため、その削減率を把握する。

上記により作成された、テアニンやカテキン含量を保持しつつカフェインの比率を低下させた場合には、睡眠阻害の抑制、脳機能の低下抑制など高齢者にメリットの多い効能も示唆されるデータも多いため、高齢者を対象とした低カフェイン茶の飲用場面の拡大策について調査検証する。

研究課題名

① 茶葉に応じた低コスト型脱カフェイン処理方法の開発

② 熱水シャワー方式による残留農薬削減効果の把握

③ 高齢者を対象とした需要拡大策の検討

（２）具体的な内容

① 茶葉に応じた低コスト型脱カフェイン処理方法の改善

・各茶期毎に低コストな低カフェイン茶製造時の処理温度・時間などを確定する。

・評価は、品質(官能、成分等)などについて評価する。

② 熱水シャワー方式による残留農薬削減効果の把握

・残留しやすい薬剤及び海外との残留基準値の大きく異なる薬剤を選定し、実用的な使用法のもとで残留農薬の削減効果を調査する

・残留農薬分析については全抽出法と熱湯抽出法の二通りで実施し、比較する。

③ 高齢者を対象とした需要拡大策の検討

・対象としては、高齢者に対して検証する前に学生を用いたストレス軽減効果を把握する。

・次に、介護施設に協力いただき、低カフェイン茶の飲用による睡眠阻害の抑制効果やストレス軽減効果を検証する。

３　成果と今後の対応

（１）成果

３－１ 茶葉に応じた低コスト型脱カフェイン処理方法の開発

カフェイン含有飲料は嗜好品として古くから愛飲され続け、カフェインなくしては茶とし

ての存在意義も少ない。しかし、若い女性や高齢者は睡眠阻害を避けるため、また妊娠時には乳児への影響を心配し、茶やコーヒーの飲用を避けることも多いようである。

そのような中、低カフェイン茶の生産は熱湯浸漬方式を効率化した熱水シャワー方式が山本(前田)ら(2007)により開発され、処理に伴う主要成分の挙動が明らかにされている。しかしながら、実用場面においては、さらに安定的かつ効率的に低カフェイン茶を製造するために、茶期による違いや脱水処理方法などの検討も必要となっている。ここでは、それらも含め熱水シャワー方式によるカフェインの溶出特性を明らかにした。

[方法]

試験は、㈱寺田製作所製「低カフェイン熱水処理機(LCT450)」を用いて一番・二番茶期に熱水シャワーの時間(80～280 秒)と温度(85～95℃)、脱水強度等について検討した。

茶の主要成分であるカフェイン及びアミノ酸、カテキン類は SHIMADZU 製の HPLC を用い、後藤(1993)及び堀江(2002)らの方法に準じて分析した。

また､低カフェイン茶の官能評価は静岡県茶業研究センターの専門家による普通審査法(各項目 10 点満点)で行い、味覚については Insent 社製の味覚センサー(Taste sensing system)を用いて評価した。

[結果]

(1)カフェインに対して西欧人は概して耐性の弱い人が多く､日本人には比較的少ないと言われている。そのためか海外市場においてはカフェインに対して敏感で、コーヒーを始め嗜好飲料でもカフェインレス(カフェインを少なくしたもの)やノンカフェイン(カフェインを取り除いたもの)市場に移行する傾向があり、コーヒー市場ではすでに10%がカフェインレスコーヒーになったとも言われている。

図１　低カフェイン関係商品群

一方、国内においても若い女性や高齢者は睡眠阻害を避けるため。また妊婦さんなどは赤ちゃんへのカフェインの影響を心配し、茶やコーヒーの飲用を避けることも多いようである。

そのようななか、国内の低カフェイン茶生産量は、正確な統計データはないが少なくとも一番茶から秋冬番茶までで数十トンは下らないものと推定され、年々委託生産量は増加し、今後も需要は増加するものと考えられている。また、キリンから「やさしさ生茶カフェインゼロ」をはじめ図１のとおり、数多くの商品も販売され、その売れ行きも興味深いところである。

(2) そのようななか、低カフェイン茶の製造については、すでにカフェインが熱水に溶出しやすい特性を利用して、生葉に熱湯浸漬処理や熱水シャワー処理を行うことで、通常の煎茶の 1/2～1/3 にカフェイン含量を低下させることが可能となっている。また､微生物処理によりカフェインを減少させることも可能であるが、この場合には他の成分も大きく変化してし

まう。さらに、植物学的にカフェイン含量の低いカフェインレス茶やココアティも報告されているが、これらはいずれもテオブロミンを含有している。

低カフェイン茶の生産量については、国内では熱湯浸漬処理方法により数か所。熱水シャワー方式(図２)により１か所で製造されているが、課題としては、製造コストが高いことや製造時間が長くかかることから茶期内に製造可能な量が限定され、また現状の機械台数だけでは供給不足が生じている。特に、熱湯浸漬処理法を改善した熱水シャワー方式においても、コストの低減化が強く望まれ、カフェイン含有量を 1%以下にしつつアミノ酸類やカテキン類の減少を抑えた「熱湯量」「シャワー時間」「脱水処理強度」などの見直しが必要となっている。

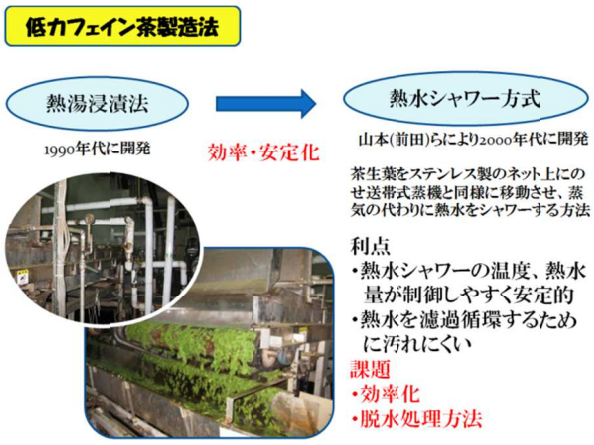


図２　低カフェイン茶の製造機

(3)そこで、まずはカフェインの溶出は、熱水シャワー時間に関して試験した結果、シャワー時間が長くなるほど多くなる傾向が見られ、95℃、80 秒間で一番茶では1/3 以下、二番茶では1/2 程度にすることが可能であった。また、柔らかい芽ほど溶出率が

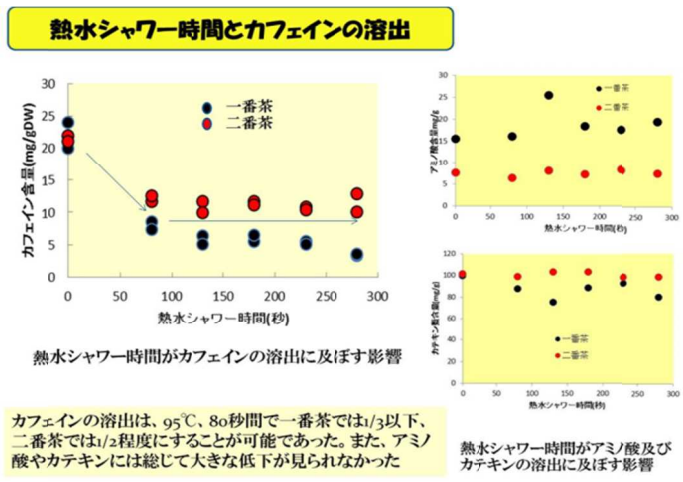


図３　熱水シャワー時間と成分の溶出程度

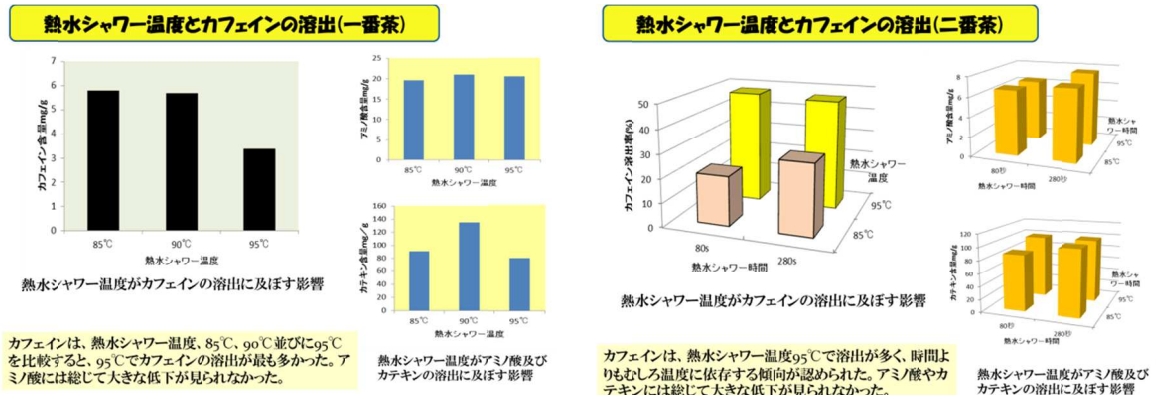


図４　熱水シャワー温度と成分の溶出程度(左：一番茶、右：二番茶)

高くなるものと思われた。また、概してアミノ酸含量やカテキン含量にはシャワー時間の影響が少なかった(図３)。

(4)次に、熱水シャワー温度について調査した結果、一番茶では85℃、90℃並びに95℃を比較すると、95℃でカフェインの溶出が最も多かった。この傾向は、二番茶でも同様であり、カフェインの溶出は熱水シャワー時間よりもむしろ温度に依存する傾向が認められた(図4)。

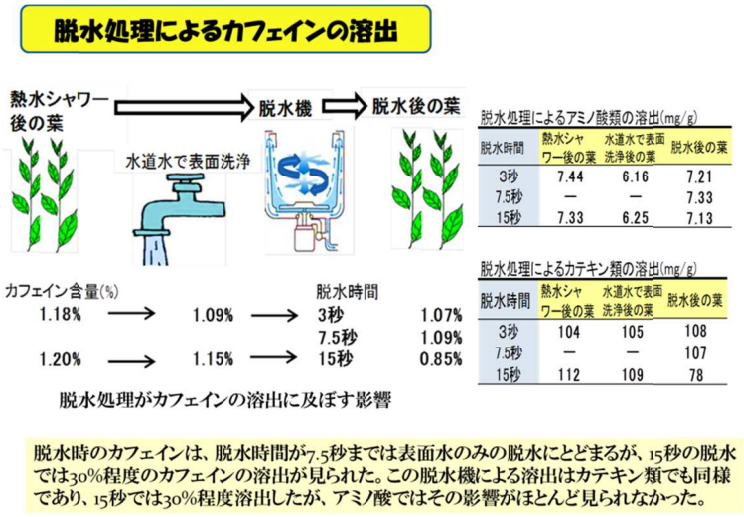


図５　脱水処理時における成分の溶出

(5)熱水シャワー処理後の、脱水時において葉内の成分が溶出しているのではないかとの危惧がされていたため、「脱水前の新芽」、と葉の表面に付着した成分だけを洗い流すため「表面を水道で洗浄した新芽」および「脱水後の新芽」を分析した結果、脱水時間が7.5秒までは表面水のみの脱水にとどまるが、15 秒の脱水では30%程度のカフェインの溶出が見られた。この脱水機による溶出はカテキン類でも同様であったが、アミノ酸ではその影響がほとんど見られなかった(図5)。

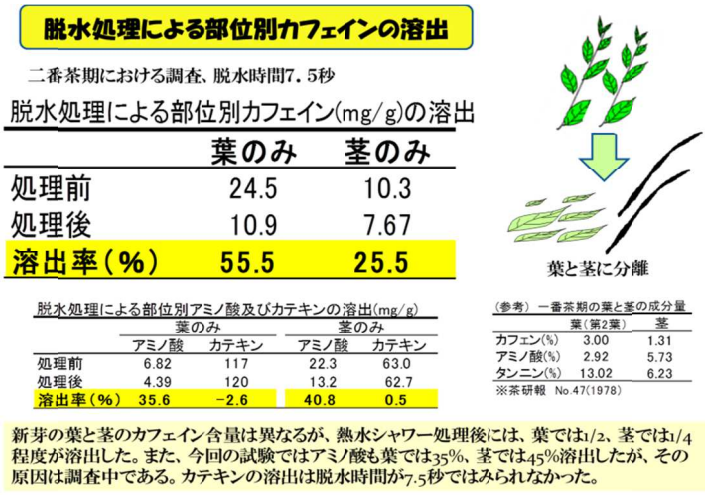


図６　脱水処理時における葉と茎の成分の溶出

(6)また、新芽の葉と茎のカフ

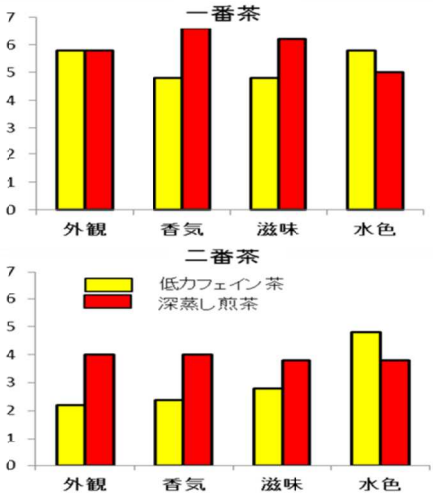


図7　深蒸し煎茶と低カフェイン茶の官能評価結果

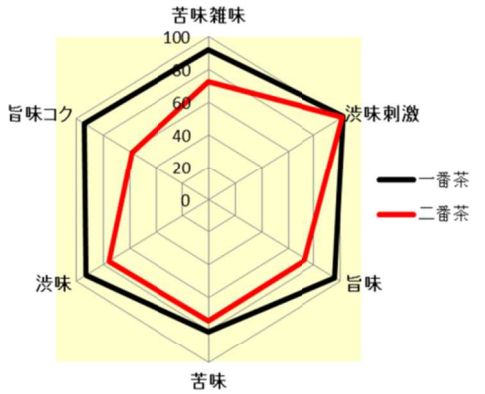


図8　深蒸し煎茶と低カフェイン茶の味覚センサーによる比較(深蒸し煎茶を100とした場合)

ェイン含量は異なるため、脱水処理後への各々の部位による違いがあるのかどうかを検討した結果、カフェインは葉では 1/2、茎では 1/4 程度が溶出した。また、アミノ酸でも同様であったが、カテキンについては両者ともほとんど溶出が見られなかった。（図６）。

(7)熱水シャワー処理による低カフェイン茶の一番茶・二番茶について、専門家による官能評価と味覚センサーを用いて評価した結果、低カフェイン茶は穏やかな香味の茶となり、一・二番茶とも官能による香味評価は低かった(図 7)。また、味覚センサーによる評価においても、官能評価と同様に深蒸し煎茶に比較し、いずれの項目の数値も低かった(図 8)。

(8)以上の結果から、熱水シャワー方式により低カフェイン茶を製造する場合、熱水温度は95℃程度、シャワー時間は80秒程度が好ましく、脱水処理時間は7.5秒以下が適当であった。なお、カフェインの溶出程度は茶葉の熟度にも影響されるため、硬葉の場合には柔葉に比較し、やや長時間が必要であった。

３－２　熱水シャワー方式による残留農薬削減効果の把握

残留農薬は紫外線や降雨などにより分解され減少する。また、茶の場合には加工工程によっても減少するとの報告も僅かながらみられる。米谷ら(2013)によれば、3 種の殺虫剤クロルフェナピル，ピリミホスメチルおよびクロチアニジンをチャに散布して被覆下で栽培し，摘採後の茶の加工工程および熱湯浸出時における農薬の消長を調査した結果、生茶葉に加熱や発酵などの加工工程が入ることで，加工茶における農薬残存率は減少したが，加熱時間や発酵時間が長く，熱が茶葉へ伝わりやすいほど減少した。また，普通煎茶において 3 農薬の農薬残存率に有意差は認められなかったが，ネオニコチノイド系のクロチアニジンのように，オクタノール/水分配係数が低く水溶性の高い農薬ほど，茶浸出液への移行率が高くなる傾向が見られた。一方，粒度による農薬移行率に有意な差は認められなかったとしている。さらに、薬剤の種類によっても異なるが、クロルフェナピル(コテツフロアブル)では普通煎茶で

国内生産茶(150サンプル)における不適格検体数の多い薬剤

商品名	成分名	基準値、許容値				農薬残留検体	最大値	不適格検体数		
		日本	EU	US	台湾			EU	US	台湾
スプラサイド	Methiathion	1	0.1		0.5	1	0.03	0	1	0
モスピラン	Acetamiprid	30	0.05	50	2	14	0.44	7	0	0
コテツ	Chlorfenepyr	40	50	0.01	2	87	2	0	73	0
サムコル	chlorantraniliprole	50	0.02	50	2	7	0.22	7	0	0
ダントツ	Clothianidin	50	0.7	70	5	30	0.85	3	0	0
アグロスリン	Cypermethrin	20	0.5		2	9	0.26	0	9	0
スコア	Difenoconazol	10	0.05	5		10	0.2	5	0	10
スタークル	Dinotefuran	25	0.01	50	10	20	2.1	12	0	0
インダー	Fenbuconazol	10	0.05		5	18	0.51	11	18	0
ウララ	Flonicamide	40	0.05		5	8	0.42	8	8	0
フェニックス	Flubendiamide	40	0.02			13	2.6	7	13	13
カスケード	Flufenoxuron	15	15		15	32	0.92	0	32	0
マッチ	Lufenuron	10	0.02		5	23	0.71	18	23	0
ファルコン	Methoxyfenozide	20	0.05		10	15	0.29	9	15	0
アクテリック	Pirimiphos-methyl	10	0.05		0.05	14	0.11	6	14	6
オンリーワン	Tebuconazole	50	0.05		10	38	1.1	30	38	0
ハリアード	Thiacloprid	30	10			24	1.4	0	24	24
アクタラ	Thiamethoxam	20	20	20	1	10	0.33	0	0	0
ハチハチ	Tolfenpyrad	20	0.01	30	10	20	0.5	19	0	0

の農薬残存率は 71%程度、深蒸し煎茶では 39.4%となり、蒸熱時間の影響を強く受けることから、熱水シャワー方式ではさらに残留農薬の削減率も高まることが予想されるが、その報告

例はない。

また、近年では日本茶の海外輸出が増進される一方、海外と日本との残留農薬基準の違いによる輸出不適合茶が多くみられ国際間の問題ともなっている。

そこで、本試験では日本茶の輸出上、海外との残留基準値が大きく異なるため問題となりやすい７種類の薬剤を選定し、使用基準を順守したなかで、残留農薬の調査を実施した。

「方法」

まずは、国内生産茶の海外輸出に対し、不適格検体数が多く、使用頻度が高く、日本の基準と海外の基準値の大きく異なる７種類(スプラサイド､コテツ､フェニックス､カスケード､アクテリック、オンリーワン､ハチハチ)の薬剤を選定した。

その薬剤を、9 月の秋冬番茶期に供試品種は樹齢 35 年生程度の「やぶきた」、畝巾 1.8m、の試験圃場に手掛け噴霧器で、表２のとおり散布､収穫した。

表２　使用薬剤と散布、収穫実績

薬剤名	型	使用濃度	使用量L	収穫前日数	散布日	収穫日
スプラサイド	乳剤	1000	200	14	9月13日	9月30日
ハチハチ	乳剤	1000	200	14	9月13日	9月30日
カスケード	乳剤	4000	200	7	9月20日	9月30日
アクテリック	乳剤	1000	200	7	9月20日	9月30日
オンリーワン	フロアブル	2000	200	7	9月20日	9月30日
コテツ	フロアブル	2000	200	7	9月20日	9月30日
フェニックス	フロアブル	2000	200	7	9月20日	9月30日

収穫後は、対照区として収穫後の生葉をそのまま乾燥したもの。表面を水道水で洗浄したのち乾燥したもの。通常の蒸熱(80 秒)処理したのち乾燥したもの。熱水シャワー処理したのち乾燥したものをサンプルとし、株式会社エコプロ・リサーチに分析委託した。分析は、分散型固相抽出(d-SPE)による試料前処理法である QuEChERS 法(Quick､Easy､Cheap､Effective､Rugged､Safe の頭文字をとって名付けられた) を用いて、フェニックスは GC、他の６薬剤は LC により分析した。

「結果」

その結果、表３に示すとおり、全量抽出による残留農薬値は、収穫後の生葉をそのまま乾

表３　使用薬剤と全量抽出法による残留程度

商品名	薬剤名(一般名)	対照(ppm)	(%)	水洗(%)	蒸熱80秒(%)	熱水シャワー80秒(%)
コテツ	クロルフェナピル	0.95	100	86	98	84
オンリーワン	テプコナゾール	2.00	100	75	85	46
ハチハチ	トルフェンピラド	5.30	100	75	83	64
アクテリック	ピリミホスメチル	0.30	100	87	93	80
カスケード	フルフェノクスロン	0.32	100	66	63	63
フェニックス※	フルベンジアミド	4.10	100	51	98	54
スプラサイド	メチダチオン	0.67	100	75	94	34

試験期間中の降水量：9月18日ー5.0mm、24日ー17.5mm、25日ー81.0mm

燥した対照区に比較し通常の普通煎茶の工程である蒸熱80秒ではカスケードでは63%程度であったが、その他の薬剤では大きな減少は認められなかった。また、水洗処理においては、フェニックスでは約半減できたが、コテツやアクテリックでは 85%程度であった。一方、熱水シャワー処理においてはスプラサイドでは34%程度まで減少させることができた。さらに、オンリーワン、ハチハチ、カスケード、フェニックス、では約半減程度と際立った効果が認められた。

また、熱湯抽出による残留程度は表４に示すとおり、全量抽出により削減効果の高かったオンリーワン、フェニックス、スプラサイドを供試した結果、いずれも熱水シャワーの効果は高く対照区に比較し30%以下にすることが可能であった。しかしながら、蒸熱 80 秒処理では 70～80%程度であった。

表４　使用薬剤と熱湯抽出法による残留程度

商品名	薬剤名	対照	シャワー280秒	対照との比率	蒸熱80秒	対照との比率
オンリーワン	テプコナゾール	1.10	0.30	27	0.92	84
フェニックス	フルベンジアミド	1.10	0.30	27	0.76	69
スプラサイド	メチダチオン	0.59	0.06	10	0.42	71

全量抽出法と熱湯抽出法を比較した場合、表５に示すとおり、全量抽出法に対し熱湯抽出法による残留程度は薬剤により異なり、オンリーワンでは 55%、フェニックスでは 27%、スプラサイドでは88%だった。

表５　全量抽出法と熱湯抽出法による残留程度の相違

商品名	薬剤名	全抽出法	熱水抽出法	比　率
オンリーワン	テプコナゾール	2.00	1.10	**55**
フェニックス	フルベンジアミド	4.10	1.10	**27**
スプラサイド	メチダチオン	0.67	0.59	**88**

以上のことから、全量抽出法と熱湯抽出法により薬剤の残留程度は異なること。通常の煎茶工程である蒸熱処理では残留農薬の削減は少ないこと。熱水シャワーは、薬剤の種類により効果が異なるが、残留農薬の削減に大きな効果を示すことが認められた。

３－３　高齢者を対象とした需要拡大策の検討

緑茶の摂取は高齢者の健康増進に有効であることが疫学データや動物実験により明らかとされてきているが、緑茶に含まれるカフェインにより睡眠が妨げられることを理由に、緑茶の摂取を控えている高齢者も多く存在する。そこで緑茶中のカフェイン量のみを低下させた「低カフェイン緑茶」について、睡眠への影響を検討する。また、緑茶に含まれるアミノ酸

の一つであるテアニンが、社会心理的ストレスを負荷したマウスに対しストレス軽減作用を示すが、カフェインの減少によりその効果はさらに高まることを見出している。ストレスは種々な病気のトリガーによるとともに老化にも大きな影響を及ぼすことが明らかにされている。そこで、1 項で作成した低カフェイン茶を用いて、その効果をヒト試験により検証する。

しかしながら、高齢者に対して、人為的にストレスを付与することは困難と考えられたため、まずは本学学生の病院や薬局実習時のストレス軽減効果を低カフェイン茶とプラセボとして麦茶を用いて、毎日 500ml 以上を飲用してもらい評価した。

次に、介護老人ホームの高齢者に対して、睡眠及びストレスに対する効果を評価することを目的とし、少なくとも毎食後に低カフェイン茶を飲用してもらった。

両研究とも、世界医師会「ヘルシンキ宣言」（2013 年 10 月フォルタレザ改訂）及び厚生労働省「臨床研究に関する倫理指針」（2008 年 7 月改正）に則り、参加するボランティアの人権及び福利を十分に配慮して実施するものとし、開始にあたっては、事前に静岡県立大学倫理審査委員会の承認を得ている。また、参加するボランティアには、研究担当者より研究内容について十分に説明を行い、理解した上での本人の自由意思あるいは家族の承認による文書同意が得られてから実施した。

なお、参加するボランティアに対するプライバシーは充分に配慮して、研究を実施する。個人情報に関しては連結可能な匿名化を行い、個人情報が外部に漏洩しないよう、細心の注意を払うが、万が一、有害事象が発生した場合には、最善を尽くして対応する。なお、有害事象が発生した場合の医療行為は全て保険診療内外を含め、金銭での補償は行わないことを確認したうえで試験を実施した。

3-3-1. 学生に対する低カフェイン茶のストレス軽減効果

「方法」

病院あるいは薬局実習を行う学生 20 名に対し、図 9 に示すように、通常の緑茶に比較してテアニンとカテキンはほぼ同程度とし、カフェインだけを低下させた低カフェイン緑茶を毎日約 500 mL 以上摂取してもらい、唾液アミラーゼの測定と主観的なストレスの程度を指標に低カフェイン緑茶の抗ストレス作用を評価した。なお、プラセボとしてはカフェインやテアニンを含まない麦茶を用いた。

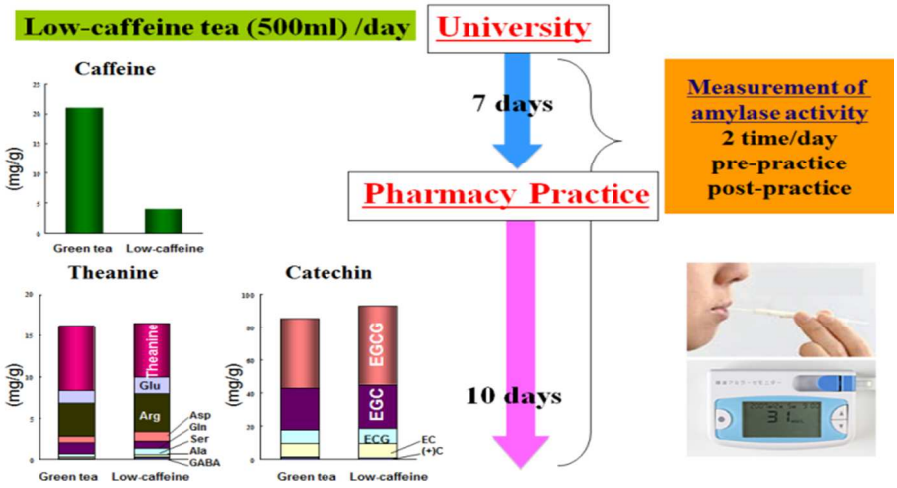


図 9　ヒト試験によるストレス軽減効果の調査法

「結果」

(1) ヒト試験により、唾液アミラーゼ活性の測定によるストレス軽減効果を評価した結果、病院・薬局実習中の学生（プラセボ群）は、緊張のため起床時の唾液アミラーゼ活性が、通常の大学生活の時より高くなっていた。しかしテアニンを飲んでいた群では、アミラーゼ活性は通常と同程度であり、テアニンは過度の緊張を抑制することが示されている（図１０）。

(2) 次に、学生 20 名を対象に、図９の低カフェイン緑茶を用いて、麦茶をプラセボとした摂取によりストレスを軽減できるのか検討を行った。方法としては、病院あるいは薬局実習を行う学生に対し、毎日約 500mL の低カフェイン緑茶を摂取してもらい、唾液アミラーゼの測定と主観的なストレスの程度を指標に低カフェイン緑茶の抗ストレス作用を評価した。その結果、低カフェイン緑茶を飲んでいた学生で有意なストレス軽減効果が認められた(図１１)。

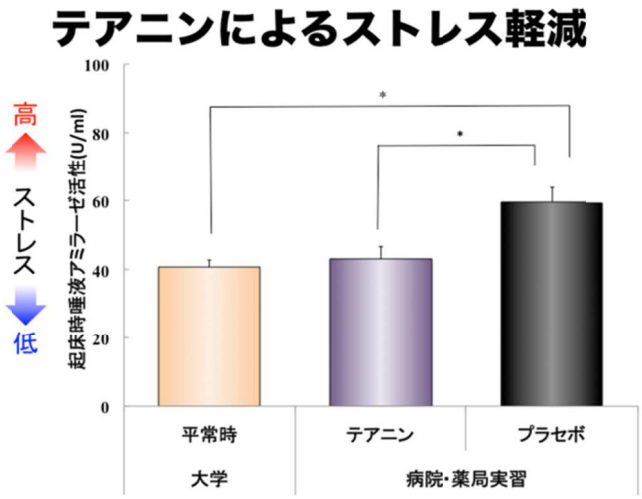


図１０　テアニンによる抗ストレス効果

(3)これまでの報告から、テアニンは脳内でグルタミン受容体に作用することにより、グルタミン酸の過剰放出を抑制して抗ストレス作用を示すと考えられている。本研究によりストレス負荷に対し、低カフェイン緑茶はストレスを軽減できることが明らかになった。このことはマウスやテアニンのヒト試験などのこれまでの知見と合わせて考察すれば、低カフェイン茶の継続摂取によりストレスに起因する老化促進の予防の可能性を示唆するものであもある。

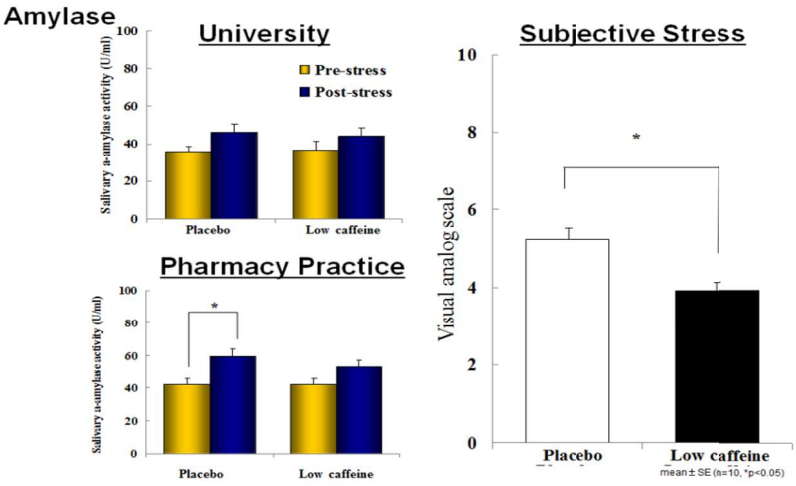


図１１　ヒト試験による低カフェイン茶の抗ストレス効果

3-3-２．高齢者に対する低カフェイン茶の睡眠阻害抑制及びストレス軽減効果

「方法」

介護老人ホーム アレンジメントケア桜ヶ丘に入居し、本人あるいは家族に十分な説明行い同意が得られた高齢者高齢者１０名を対象に通常の緑茶と低カフェイン茶を１週間づつ摂取し、「試験期間中の脳波の変化」、「睡眠時間」、「唾液アミラーゼ活性の変化」「ストレス感」、「測定期間中の体調不良の有無」などを調査することにより、睡眠及びストレスに対する効果を評価する。

なお、被験者の選択基準は、「研究参加前に、被験者本人あるいは家族から文書同意が得られていること」「介護老人ホーム アレンジメントケア桜ヶ丘の入居者で６５歳以上の高齢者、

性別は問わない」「３日間ずつ２回、計６日間の脳波測定が可能なこと（介護者の補助有り）」「朝夕の歯磨き後の１日２回、約３週間の唾液チェックが可能なこと」「 毎日の緑茶摂取量の記録が可能なこと」とした。

図１２　脳波計

「研究スケジュール」は、図１４に示すとおりである。

①被験者あるいは家族から文書同意を得る。

②介護者の協力を得るため、研究の趣旨および方法を十分説明する。

③携帯型脳波計(図１２)、アミラーゼモニター(図１３)を貸与し、低カフェイン緑茶等を配布する。

④第１週目は、これまでの生活の通り通常の緑茶を、少なくとも毎食後および食間（10 時と 15 時）に摂取していただく。緑茶は介護老人ホーム アレンジメントケア桜ヶ丘(以後　施設と省略）で準備される。緑茶の摂取は、上記の時間以外にも自由に摂取していただく。緑茶の摂取量は毎日記録する。緑茶以外のコーヒーや紅茶などカフェインを含むと思われる飲料の摂取はできるだけ控えていただく。それらを摂取した場合は記録紙の備考欄に記録する。

図１３　アミラーゼ活性の測定法

⑤ストレスの状態は唾液中のアミラーゼ活性を毎日測定することにより測定する。唾液によるチェックは、朝夕の歯磨き後の１日２回行い、記録紙に記録する。唾液アミラーゼ活性測定に用いるアミラーゼモニターは現有のものを被験者に貸与する。また、その日のストレス感を就寝前に毎日記録紙に記録する。

⑥ 睡眠の状態は携帯型脳波計を用いて、第１週目の３日間（火曜～木曜）測定する。携帯型脳波計の装着時にトイレ等に行く場合は、測定器をポケットに入れて移動する。携帯型脳波計の装着により皮膚にかゆみや発疹が見られた場合は、装着部位の変更（右耳側→左耳側など）あるいは連

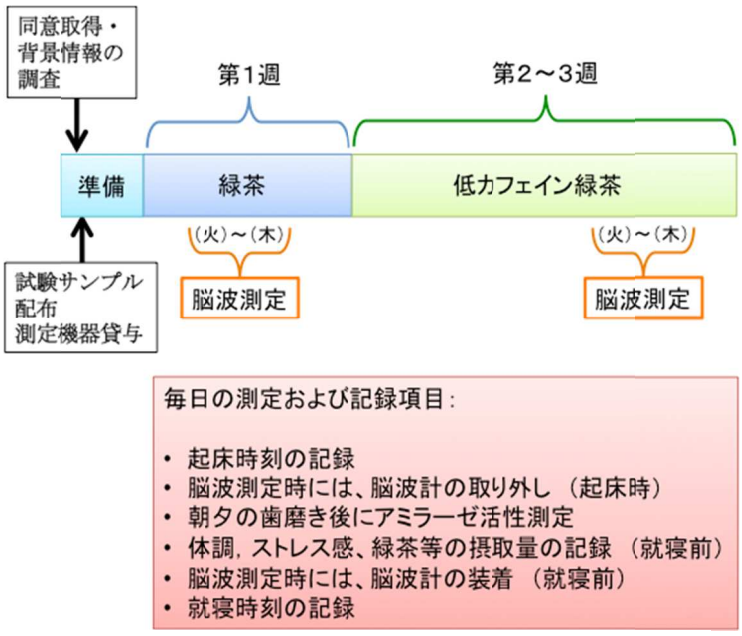


図１４　調査スケジュール

続の装着を隔日の装着とする等で対処する。もし、かゆみや発赤が強く装着が困難な場合は、測定を中止する。

⑦第２～３週目に、施設内で提供される緑茶を低カフェイン緑茶に変更して、これまでの生活の通りお茶を摂取することにより､低カフェイン緑茶を少なくとも毎食後および食間(10時と 15 時）に摂取していただく。低カフェイン緑茶の摂取は、上記の時間以外にも自由に摂取していただく。低カフェイン緑茶の摂取量を記録紙に記録する。この期間中は、コーヒー、紅茶等のカフェインを多く含む飲料の摂取をできるだけ控えていただく。

⑧ストレスの状態は唾液中のアミラーゼ活性を毎日測定することによる。唾液によるチェックは、朝夕の歯磨き後の１日２回行い、記録紙に記録する。また、その日のストレス感を就寝前に毎日記録する。

⑨睡眠の状態は携帯型脳波計を用いて、第３週目の３日間（火曜～木曜）測定する。携帯型脳波計の装着時にトイレ等に行く場合は、測定器をポケットに入れて移動する。携帯型脳波計の装着により皮膚にかゆみや発疹が見られた場合は、装着部位の変更（右耳側→左耳側など）あるいは連続の装着を隔日の装着とする等で対処する。もし、かゆみや発赤が強く装着が困難な場合は、測定を中止する。

「調査事項」

①睡眠状況の調査

就寝時に、携帯型脳波計を介護者が被験者に装着させ、その時刻を記録する。睡眠中の脳波をこの装置により測定する。翌朝の脱着時にその時刻を記録する。脳波の解析は、携帯型脳波計の貸与を行っているスリープウェル社に依頼する。

②ストレス状況の調査

ストレス負荷の感じ方を数値化する手段の一つとして、唾液中のアミラーゼ活性の変化を調べる方法を用いる。市販されている唾液アミラーゼモニターを使用し、専用チップを用いて、朝夕の歯磨き後の唾液を介護者が採取し測定する。また就寝前にその日のストレス感を介護者が被験者に聞き記録する。

③背景因子の調査

年齢、性別、茶（緑茶、紅茶、ウーロン茶）の飲用習慣（飲用量･期間)、常時服用している薬、心身の健康状態（感冒罹患状況、緊張度等）

④データの解析

得られた変量に対し前後比較による単変量解析による検定を行う。

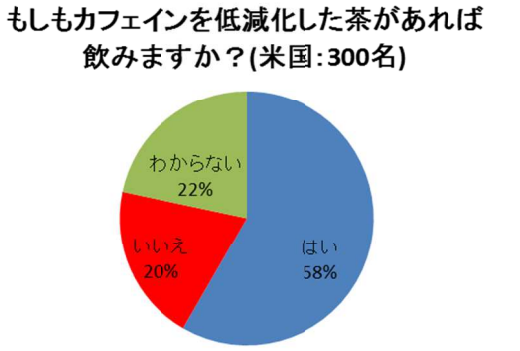
「結果」

現在試験中

（２）今後の対応

今回、低カフェイン茶の効率的な製造法はもとより、熱水シャワー方式は残留農薬の削減にも効率的であることを実証した。また、カフェインを低減し、カフェインに対してテアニン･カテキンの比率を相対的に高めた低カフェン茶はストレスの軽減化にも効果的であった。これらの結果を踏まえ､茶需要の拡大のための一方策として低カフェイン茶の PR を行う必要性が感じられた。

さらに、本試験を実証する中で、お湯で浸出した場合と水で浸出した場合ではカテキン類中のＥＧＣＧとＥＧＣの溶出度合が大きく異なり、ＥＧＣＧに対してＥＧＣの比率が高いほどストレスに対して効果的であることがマウスを用いた試験で明らかにされた。



とくに、低カフェイン茶は国内だけでなく、米国においてもアンケート調査の結果から約５８％の人が「売れる」(売れないとする人は２０％)とし、その金額は 1000 円／100g 程度と応える人が多かった。また、米国では茶を飲用する場合多くの人がアイスティで飲むとのことから輸出拡大の一茶種としても興味深いものである。また、国内においても若い人を中心に温かいものよりもむしろ冷たい飲料を多く飲むことも考えるのも興味深い。

そこで、今後は冷水で浸出した低カフェイン茶を用いてヒト試験を行い、その効果を検証していくことも必要である。

平成２６年度茶産地確立支援事業実施報告書

課題名：後発酵茶を活用した食用発酵茶の開発

１ 課題のねらい

緑茶は機能性の科学的評価の高まりとともに、国内外で高い関心がもたれている。しかしながら、国内においてリーフ茶は需給の歪みなどにより価格低迷に喘ぎ、需要の創造が急務となっている。特に、中山間地において茶は重要な基幹作物であり、その衰退が地域崩壊の危機に面している地域もある。

一方、消費者ニーズとして茶には情感的な部分だけでなく、機能面の強化を求める声も多く、最近では茶殻に残るビタミンＥなどの不溶性成分の摂取や淹茶の未抽出分の削減方法なども検討され、簡便に飲用でき、丸ごと摂取可能な粉末茶の需要も増加している。また、機能性成分として代表的なカテキン類の重合物である重合ポリフェノールについての研究も進み、多くの機能性が評価され始め、微生物を用いた後発酵茶にも関心が高まっている。

このようななか、本事業を用いて昨年度は乳酸菌群と麹菌を用いて後発酵茶の製造法のマニュアル化と後発酵茶を素材とした様々な商品を試作し、大きな成果を得た。

そこで、本年度は本事業で開発した香味豊かなカテキン耐性乳酸菌を用いた後発酵茶をもとに様々なバリエーションの試作品の幅を広げるとともに、消費者に対する嗜好調査などを行い、企業と連携して商品化を目指す。

２ 課題解決を実証しようとする内容

（１）概要

Ⅰ 乳酸菌を用いた後発酵茶の作製

Ⅱ 後発酵茶を素材とした各種試作品の作製と評価

Ⅲ 試作品の商品化

（２）具体的な内容

Ⅰ　乳酸菌を用いた後発酵茶の作製

・使用菌：

乳酸菌　：GT-1(*Lactobacillus plantarum*)、」カテキン耐性乳酸菌

・使用原料：静岡県掛川産　二番茶　やぶきた

・発酵：昨年度作成したマニュアルに沿って実施

・調査：発酵の進捗状況に伴う化学的変化や味覚特性の観察、香味の程度

Ⅱ 後発酵茶を素材とした各種試作品の作製

・肉製品関係の試作品

ソーセージ、ミートソースなど

・菓子製品関係の試作品

クッキー、ケーキなど

・パン、パスタ、ご飯などの主食関係の試作品

・作成した試作品の評価

Ⅲ 試作品の商品化

・各関係業界などとタイアップした商品化

・試作品の拡大

３ 成果と今後の対応

（１）成果

Ⅰ 乳酸菌を用いた後発酵茶の作製

Ⅰ－１ 乳酸菌発酵茶の作製

本年度は、昨年度使用して効果的だった「カテキン耐性乳酸菌：GT-1(*Lactobacillus plantarum*)」(図１)を使用し、使用原料茶としては送帯式蒸機で蒸熱処理した掛川産二番茶を用いた。

発酵は、昨年度作成したマニュアルに沿い、茶葉に対して植菌量を 10%程度とし、植菌時にはできる限り雑菌が入らないように、ビニール手袋などを装着し素手で触らないようにして植菌した(図２)。

図１　　乳酸菌スターター

図２　　植菌

図３　　室内発酵

植菌後は雑菌の汚染を防ぐためビニール袋に入れ、25℃の冷房下の室内で発酵を進めた(図３)。なお、発酵の途中にその度合いを調査するため１週間程度おきにサンプリングを行った。

発酵の終了は 3 週間後の茶葉の青臭が消え、ほどよい酸味臭になったころとした。

発酵終了後は、試料を試作品作製にとり有利な形とするため、大きく二分し、生で使用する場合には冷蔵庫あるいは冷凍庫で一度に使用する量を考えながら小分けして保存した(図４)。

図４　　用途による分割

また、乾燥して保管する場合には、食品素材として使用することを狙いとして水分含量が５％程度、茶葉がパリパリしたり、茶茎がポキッと折れる程度にまで乾燥し、保管した。

Ｉ－２　発酵の経過に伴う成分などの経時変化

カテキン耐性乳酸菌を用いた後発酵工程時の味覚センサー値による経時変化を図５に示した。

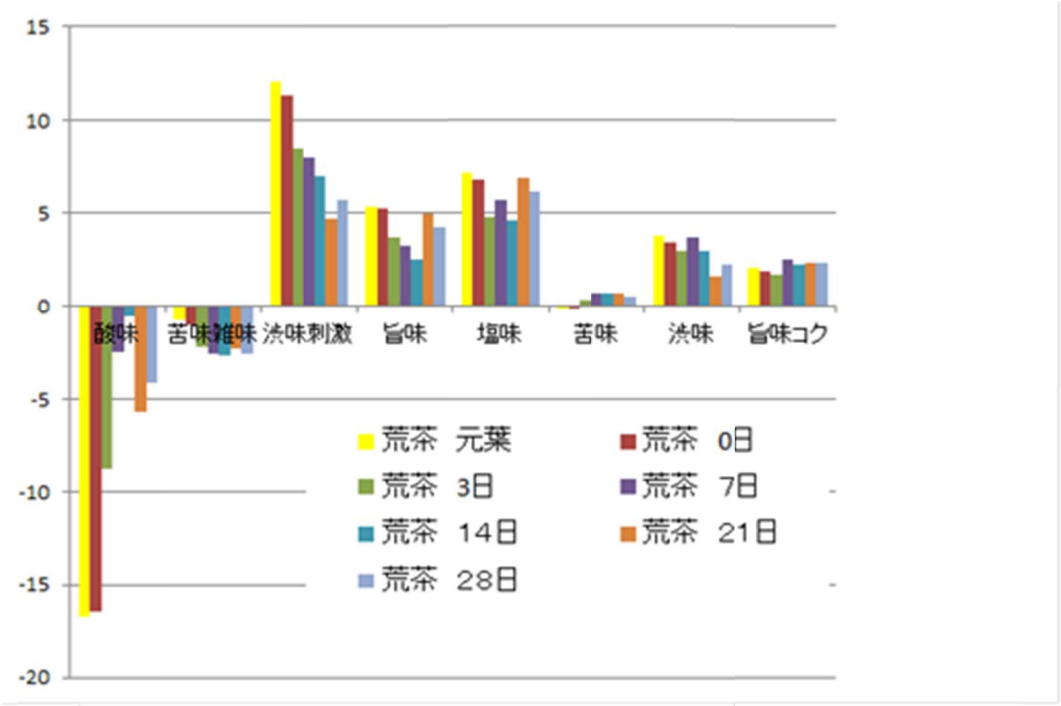


図５　味覚センサーを用いた乳酸発酵時の経時変化

経時的な変化を、３、７、１４、２１及び２８日後に調査した結果、時間の経過とともに酸味は強くなる一方、渋味刺激は減少する傾向が認められた。また、旨味や塩味は一時期減少するもののその後は増加する傾向があった。

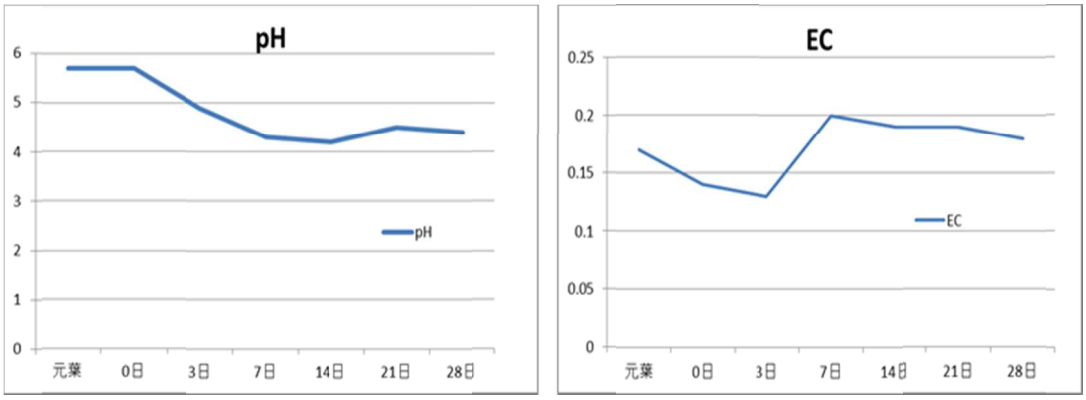


図６　乳酸発酵茶のｐＨと EC の経時的変化

同様に、ｐＨと EC の推移を調査した結果は図６に示すとおりである。

乳酸発酵茶のｐＨは植菌直後から徐々に低下し、1 週間程度でｐＨ４となり、その後は同程度で移行した。また、EC は 3 日後までは徐々に低下するが、その後は急激に上昇し、1 週間程度からは同程度となった。これらの経時的変化は味覚センサーの酸味や旨味、塩味の変化と対応するものであり、後発酵の経時的変化を数的にとらえることの可能性を示すものである。

表１　後発酵茶の化学成分

	原料茶	後発酵後
カテキン類(g/100g)		
ガロカテキン	0.07	0.1
エピガロカテキン	1.08	1.51
カテキン	0.01	0.02
エピカテキン	0.29	0.37
エピガロカテキンガレート	1.73	0.08
ガロカテキンガレート	0.03	0.01
エピカテキンガレート	0.3	0.01
カテキンガレート	0.04	0.01
合計	3.55	2.11
総ポリフェノール(g/100g)	4.6	3.3
ビタミンC(mg/100g)	120	0.36

また、作製された後発酵茶のカテキン類は表１に示すとおり、原料に比較し、エピガロカテキンガレートやエピカテキンガレートが大きく減少し、全体的にも約半減していた。

ビタミン C においても原料茶が 120mg/100g に対して後発酵茶は 0.36mg/100g と激減していた。

作製した乳酸発酵茶は、昨年と同様、図７に示すとおり、葉は柔らかくなり甘酸っぱいものであったが、二番茶の晩期の原料を使用したためか、茎や葉脈がやや目立ったものとなった。

図７　後発酵後の茶葉

Ⅱ 後発酵茶を素材とした各種試作品の作製と評価

後発酵後の茶葉を用い、ソーセージ、豚肉の発酵茶葉煮、合いびき肉のミートソース、発酵茶葉と青森黒にんにくあるいはリンゴのコラボによるジャムペースト、発酵茶葉入り生パスタ、発酵茶葉入りチーズ､焼売､スポンジケーキなど様々な試作品を作製し、試食した(図８)。その結果、概してみな好評ではあったが、特にソーセージや合いびき肉のミートソース、リンゴとのコラボによるジャムペーストは大好評であった。

図８　　試食会の様子

☆試作品

1)豚肉の発酵茶葉煮

豚肉三枚肉（ばら肉）1 ㎏　発酵茶葉 200～300ｇに鍋に入れて醤油、砂糖を入れて煮込む。

「豚三枚肉は湯がかなくても脂が吸収されて、さっぱり煮込める。」「薄味にしても旨みが凝縮した感じで美味しさが増す。」「保存が効く。」などの特徴を持っていた。

2)合いびき肉のミートソース

合いびき肉（または豚ひき肉）500ｇ　発酵茶葉 100ｇ　トマト中２個、生クリーム、牛乳、味噌、塩，醤油などの調味にて合いびき肉のミートソースを作る。見た目は少し悪いが、試食会では大好評でパンなどに乗せて食べると美味である。

3) リンゴのコラボによるジャムペースト(図９)と発酵茶葉と青森黒にんにく（図１０）

プレザーブタイプのパンやお菓子用に乗せ食べるとおいしい。青森県三戸郡南部町大向

図９　リンゴジャムペースト

図１０　黒にんにくペースト

字明土２８和楽堂健康農園　留目昌明代表氏とのコラボにてすりおろし特別栽培黒にんにく（カンブリア宮殿にてにんにく事業放映の実績を持つ）リンゴ(独自開発の有機肥料栽培)すりおろし、発酵茶葉をミキサーど混ぜ合わせペーストにして、3 回実験し、2 回目の試作が良かったが、3 回目にて発酵度が進みすぎて味のいまいち感ありもう少し試作研究の必要がありそうである。

4)発酵茶葉入り生パスタ（三島市麺工房秋山と連携）

小麦粉（強力粉タイプ）に発酵生茶葉を乾燥粉末にして打つ。

デユラム小麦 6000g、強力粉 4000g に乾燥発酵茶葉粉末 200g(茶葉の乾燥時点で茎を除去、ミキサーにて粉砕後 30M メッシュでふるい、一部粒子のおおきいものを足す)をを入れ、塩分 200g を加えながら加水 3800g する。その後、ミキシング(高速 5 分＋低速 10 分)し、10 ㎜×２で複合する。その後、30 分間熟成し、8mm-5mm-3mm で圧辺し、2mm で 16 番、丸葉で切り出し 1 食分として麺重量 140g ごとに袋詰めする。

5)発酵茶葉入りソーセジ　（朝霧ヨーグル豚販売協同組合　朝霧ハムと連携）

発酵茶葉入りソーセージは、発酵茶葉の混入比率を１０、１５、２０％とした 3 種類を作成した。

①発酵茶葉 20%その他 80%、②発酵茶葉 15%その他 85%、③発酵茶葉 10%その他 90%とした。

レシピとして、材料 A は次の通りである。

豚肉（朝霧ヨーグル豚）、豚脂（朝霧ヨーグル豚）、食塩、香辛料、亜硝酸ナトリウム、ビタミン C、ビタミン E

材料 B は発酵茶葉とする。

まず、材料 A を破砕し均一になるように混合する。

①発酵茶葉 20%入りソーセージは、材料 A を８０%、材料 B を２０%混合し、天然羊腸に詰めて、殺菌庫に入れ加熱し、冷却し、包装する。冷凍庫に入れ保管する。

②発酵茶葉 15%入りソーセージは、材料 A８５%、材料 B１５%混合し、天然羊腸に詰めて、殺菌庫に入れ加熱し、冷却し、包装する。冷凍庫に入れ保管する。

③発酵茶葉 15%入りソーセージは、材料 A９０%、材料 B１０%混合し、

図１１　後発酵茶入りソーセージ

天然羊腸に詰めて、殺菌庫に入れ加熱し、冷却し、包装する(図１１)。冷凍庫に入れ保管する。

このように作成した、発酵茶葉２０%及び１０%のソーセージで試作アンケート調査した結果、非常に好評であり、商品化の可能性一番高いものであった。

図１２　焼売

6)焼売（図１２）

焼売の皮 30 枚　豚肉 350ｇ　玉ねぎ 1 個　醤油大１、酒大 1、砂糖大 1、ごま油大 1、塩小１、古根しぼり汁少し、片栗粉大２、発酵茶葉 40ｇ

ひき肉に調味料入れ、練り合わせる。玉ねぎのみじん切りを加え片栗粉を加えてさらにかきまぜ具を焼売の皮で包む。

図１３　ホイル包焼き

7)ホイル包焼き

焼売の具を利用して春巻きの皮でまき、ホ

イルで包焼きする。

8)こくうまスポンジケーキ

薄力粉 150ｇ、ＢＰ10ｇ、発酵茶葉乾燥粉末にしたもの 15ｇ、バナナ 2 本、卵 4 個、黒砂糖 110ｇ、サラダオイル 110ｃｃ、ワインなどの洋酒を少し、ボールに卵 4 個割り入れ、黒砂糖をいれハンドミキサーで泡たてる。

サラダオイルを入れクリーミになるまで混ぜ　同じくハンドミキサーで、すりつぶしたバナナをいれる。粉末発酵茶葉を洋酒に浸したものを混ぜる（生の発酵茶葉洋酒と合わせたをペースト状にしても良い）。

薄力粉とＢＰをあわせて粉ふるいでふるい、先の卵など混ぜ合わせたもの全体一体にまぜこみケーキ型に流し込み 180℃～190℃オーブンで 25 分位焼く（図１４）。

図１４　ごくうまスポンジケーキ

☆筑波大学付属中学校生徒の試食結果

筑波大学付属中学校の生徒に今回の発酵茶入りミートソースなどを試食させる機会があり（図１５）、その感想が聞けたので参考までに添付する。

・茶葉の発酵は想像しにくく驚　いたが、癖がなく美味しかった。
・試作品の違いにより臭みの程度が異なっていた。苦みが少し出ているものがあった。
・パンと一緒に食べた茶葉入りミートソースは美味しかった。

図１５　筑波大学付属中学校生徒による試食会

・パンと一緒に食べたミートソースは新しい味で再度食べたかった。
・お茶の味が少なく、お茶が苦手な人でも OK です
・発酵茶を始めて食べ、美味しく驚いた
・最初は抵抗があったが、食べるととてもおいしかった
・茶の渋み、苦みが少なく美味しかった
・初めての味覚でしたが、病みつきになりそうな味でした
・パンとお肉の組み合わせがとてもおいしかったです
・お茶の味があまり強くなく食べやすかったです
・よく噛むとお茶の味が広がっていくのがすごく美味しかったです
・パンと具の味のバランスが良かった

Ⅲ 試作品の商品化

Ⅱ項の中で、もっとも商品化の可能性が高い後発酵茶入りソーセージを作製し、11 月 21 日に静岡県立大学で「産学連携の集い」の会場にて試食アンケートを実施した（図１６）。

図１６　アンケート調査の様相

アンケートには、10 代から 60 代までの８７名(男性 53 名、女性 34 名)が回答した（図１７）。

アンケートの質問と回答概要は図１８の通りである。

試食には、女性に比較し男性の比率がやや高いものの、20 代から 40 代が多かった。味については、全体の８３％が美味しい、大変美味しいと答え、あまり美味しくないとの返答は極僅かだった。食感については、大変良い、良いが７０％を占めた。見た目も良いが２０％、普通が６７％と良かった。後発酵茶とソーセージとの取り合わせについても大変良い、良いとの評価が高く、混合割合(１０％)も丁度良いとの回答が多かった。また、６本入りの金額としては 100 円~600 円と幅広いものの、平均では 360 円程度となった。

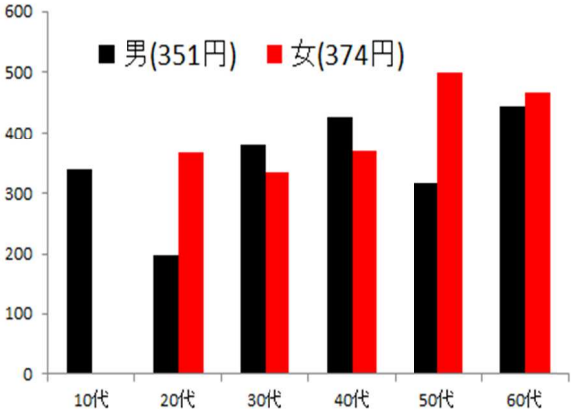


図１７　アンケートの年代別男女別回答

各項目との回答者比率を比較した場合､味や食感については男性で大変美味がやや多く、女性では食感で普通が多かった。見た目については、女性で良が多かった。後発酵茶とソーセージとの取り合わせについては、男性で良が多かった。混合割合については、男性では丁度良いが多かったが、女性ではやや多いと感じる人も多かった（図１９、２０）。

このソーセージを試食しての感想は、図２１に示すとおりであるが、概して回答者の多くは後発酵茶入りソーセージに対して「相性が良い」「茶のほのかな味が良い」「後味のさっぱり感が良い」などの好感触を得たようであった。試食会には後発酵茶１０％混入ソーセージと２０％混入ソーセージも試食した方がいたが、概して混入比率は１０％程度が適当との感想が多かった。後発酵茶葉の混入については、もう少し細かく刻んで混入したほうが良いなどの改善点も見られた。

ソーセージ試食アンケート

会場:静岡県立大学、
「産学連携の集い」11 月 21 日　にて

ソーセージ試食アンケート

このソーセージには、乳酸菌発酵させた茶葉が練り込んであります。
発酵に使用した乳酸菌は、茶葉由来のカテキン抵抗性の乳酸菌です。
試食の感想をお答え下さい（該当項目に○）。

１．あなたの性別および年代をお知らせ下さい。
a.　男性　**５３名**　　b.　女性　**３４名**
（１０代：**2名**、２０代：**20名**、３０代：**13名**、４０代：**16名**、５０代：**9名**、６０代：**10名**）

２．味はいかがでしたか。
a. たいへん美味しい **19名**　　b. 美味しい **51名**　　c. 普通 **12名**
d. あまり美味しくない　**2名**　　e. 美味しくない　**0名**

３．食感はいかがでしたか。
a. たいへん良い　**16名**　b. 良い　**45名**　　c. 普通 **20名**　d. あまり良くない **6名**
e. 良くない　**0名**

４．見た目はいかがですか。
a. 良い　**18名**　　b. 普通 **58名**　　c. 悪い　**11名**

５．ソーセージ（肉）と発酵茶葉の取り合わせはいかがでしたか。
a. たいへん良い　**19名**　b.　良い　**49名**　　c. 普通　**13名**
d. あまり合わない　**5名**　　e.　合わない　**0名**

６．茶葉の混合割合はいかがでしたか。
a. 多すぎる **3名**　b.　やや多すぎる　**18名**　c.　丁度良い　**58名**
d.　やや少ない　**6名**　e. 少ない　**1名**

７．６本入りでいくらなら購入しますか（およその金額）。
100 円～600 円　　**平均３６０円**

図１８　アンケートの質問と回答数

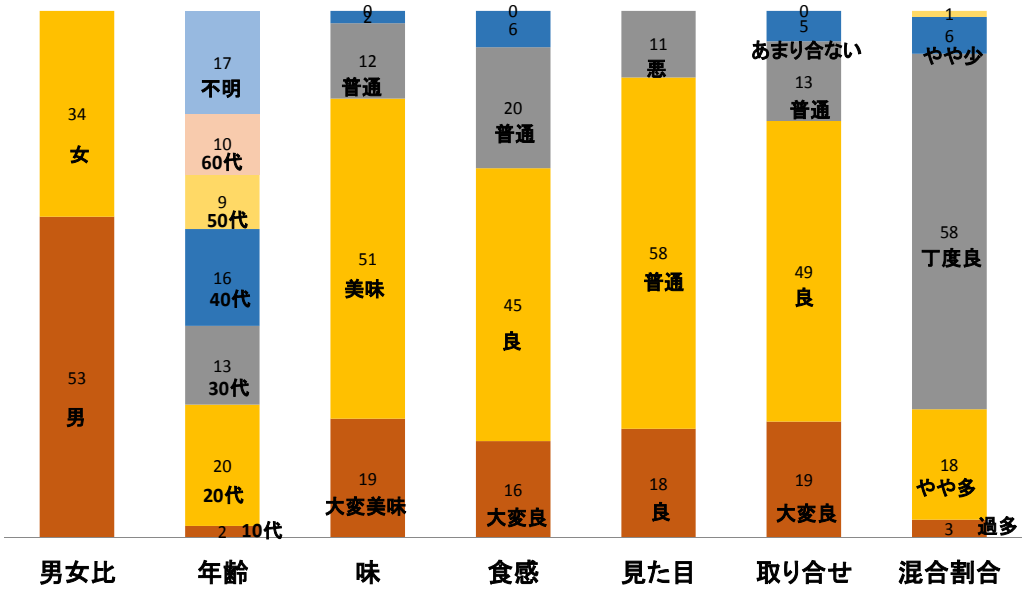


図１９　アンケートの質問と項目別回

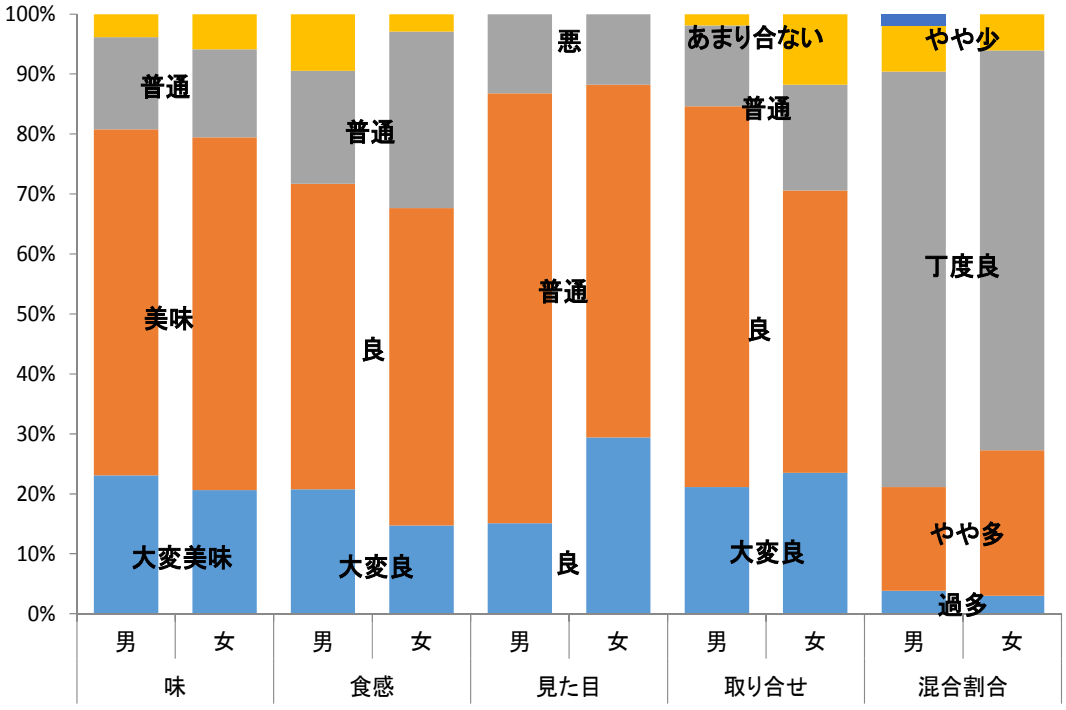


図２０　アンケートの質問と男女別項目別回答

ソーセージを試食しての感じたこと。

・お茶と肉の相性がこんなに良いと思わなかった。美味しい。油っぽさがなくてよい。
・あまりお茶の味はしない。
・２０％歯ざわり落ちる。１０％茶葉を感じない。
・茶の味は感じられておもしろい。少しやわらかくパリッとした感じが弱い。
・チーシングが硬い。口にのこる。
・２０％だと茶の香りが少し強い感じがした。
・１０％が良い。
・２０％の方が特徴が出てよいと思います。
・２０％の方がお茶のにが味を感じました。２０％の方が大人向け。ソーセージの油が茶のにが味で後味がさっぱりしました。
・練り込む茶葉をもう少し細かく裁断した方が良いと思います。
・もっとくせがあっても良い。
・２０％になるとにがみが後に出てくる感じがするが、さっぱりしていておいしい。
・さっぱりしている。お茶と合う。
・１０％はほんのりお茶の香りがして美味しかった。ソーセージのイメージとかけはなれているので、見た目は少しという感じがしました。
・２０％になると苦味を感じました。
・冷めたときに固くなりジューシーさがなくなる。
・舌で味わうと葉のザラザラを感じた。
・１０％はちょっと芳香あったが、そのあとの２０％はいまいち×
・茶葉２０％はソーセージの食感が少なく野菜の食感
・ソーセージに茶葉を入れると云う発想が独特で非常に面白い。また、それだけでなく味もよく、販売されているのなら買いたいと思った。
・20%の方が苦味や風味を感じたけれど、色や食べた食感は１０％のほうが良かったので、どうせ食べるなら体に良いものをという感覚なら、１０％の方が抵抗ない気がします。
・苦味が気になる
・１０％の方がお茶を強く感じました。
・ソーセージの皮が少し残ります。お茶の葉にはびっくりしました。
・２０％の方も食べてもあまりお茶の感じがわからなかった。
・お茶が入っていると聞いてから食べたのでお茶の香りがわかりましたが、知らずに食べたら気付かないかもしれません。味は美味しかったです。
・乳酸菌と言われれば感じますが、ほとんどわかりませんでした。後味が少し残るのでさわやか感が欲しいです。
・発想が面白いと思いました。静岡にいらした方へのサプライズフードとして紹介したい一品です。
・お茶のソーセージは初めてなのでお土産に持っていったら、話題になってよいと思った。
・油っぽい感じが口に残ります。お茶の葉はもうちょっと細かく切ったほうが良いと思います。味は良かったです。
・１０％～２０％茶葉の中間が良いと思います。
・苦味が食べた後に残る。食感はよかったです。味もおいしくいただきました。
・20%入りは苦味を感じた。１０％はおいしかった。
・１０％はごはんのおかずとして適当だと思いますが、茶葉の香りがもう少しあっても良いと思います。２０％はにがみがあり、お酒のおつまみには適しているかも…。
・目標を明確化し、機能を確かなものとする一消費者を納得できることが大切。
・途中で茶の香りがしてくるのがオドロキ。
・非常においしい。
・１０％の方がおいしいです。
・１０％添加は美味しいが、２０％となると…。
・少し塩からく感じました。
・２０％混合の方は最後に茶葉が残り食感があまりよくないと感じました。
ハーブ入りのソーセージの感覚で売れると思います。豚脂の吸収を抑えるところもユニークです。
・健康研？求になるかと思いますが、健康志向品としては、塩分の強さが気になりました。ソーセージということで、お弁当などに入れると思いますが、冷えた状態では脂分の食感が気になります。
・２０％だと少し食感が良くないような気がします。１０％は美味しかったです。
・見た目は好みが分かれるところかもしれません。逆にお茶の色をもっと強調してもいいかもしれません。
・カテキンの摂取にはよいと思います。あとは値段です。お茶カテキン粉との比較でしょうか。

図２１　ソーセージを試食しての感想（県立大、産学連携の集い）

また、同じソーセージを用いて 12 月 20 日に、ティカレッジの会で試食アンケートを実施した。

アンケートには、図２２、２３に示すとおり、11 名の方が回答し、60 歳代で女性が大多数の 80%を占めていた。

味については、美味しい、大変美味しく食感も良いとの高い評価を得たが、見た目は普通あるいはちょっと食欲が出る感じがしないなどとの回答が見られた。また、茶とソーセージとの取り合わせについては大変良いあるいは良いとの回答が多かったが、茶の混合割合がやや多かったとする意見も若干見られた。

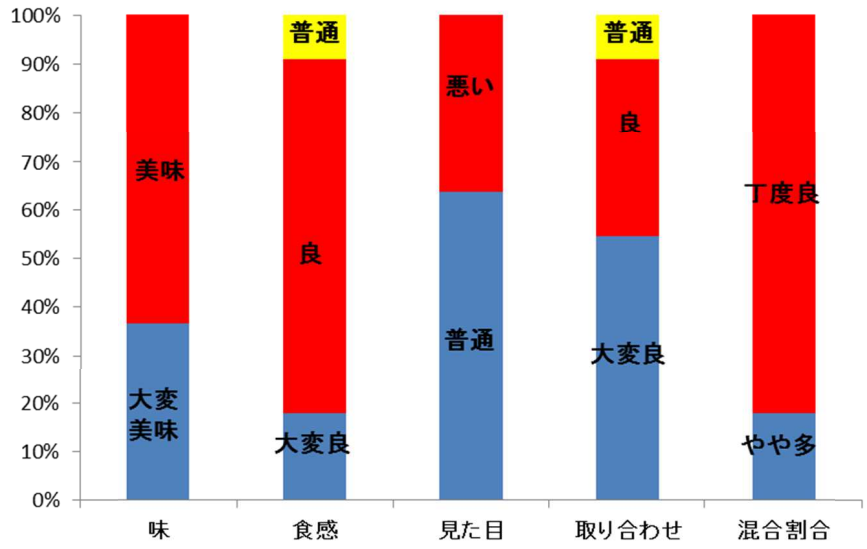


図２２　アンケートの項目別回答数

さらに、価格的にも１本 100 円程度（６本入り、６３２円）でも良しとする意見が多く、総じて好評であった。

ソーセージ試食アンケート

このソーセージには、乳酸菌発酵させた茶葉が練り込んであります。
発酵に使用した乳酸菌は、茶葉由来のカテキン抵抗性の乳酸菌です。
試食の感想をお答え下さい（該当項目に○）。

１．あなたの性別および年代をお知らせ下さい。
a. 男性　**２名**　b. 女性　**８名**　　無回答者　**１名**
（１０代、２０代、３０代、４０代、５０代　**１名**、６０代　**９名**、７０代　**１名**）

２．味はいかがでしたか。
a. たいへん美味しい　**４名**　b. 美味しい　**７名**　c. 普通　d. あまり美味しくない
e. 美味しくない

３．食感はいかがでしたか。
a. たいへん良い　**２名**　b. 良い　**８名**　c. 普通　**１名**　d. あまり良くない　e. 良くない

４．見た目はいかがですか。
a. 良い　b. 普通　**７名**　c. 悪い　**４名**

５．ソーセージ（肉）と発酵茶葉の取り合わせはいかがでしたか。
a. たいへん良い　**６名**　b.　良い　**４名**　c. 普通　**１名**　d. あまり合わない　e.合わない

６．茶葉の混合割合はいかがでしたか。
a. 多すぎる　b.　やや多すぎる　**２名**　c.　丁度良い　**９名**　d.　やや少ない　e. 少ない

７．６本入りでいくらなら購入しますか（およその金額）。
632　円　（600 円～800 円）

図２３　ソーセージを試食しての感想（ティカレッジ）

以上のことから、本年度は後発酵茶をソーセージに入れることで、両者の相性の良さや新しい食味を醸し出すことに成功した。

（２）今後の対応

本年度は、カテキン耐性乳酸菌を用いて蒸し葉から昨年度作成したマニュアルに従い、後発酵茶を製造し、各種の後発酵茶入り食品を試作し、消費者に食味などのアンケート調査を実施した。

その結果､後発酵茶は多くの食品との相性が良く､消費者からの食味の反応も良かった。特に、ソーセージなどは茶葉を１０％混入しても違和感なく、むしろほんのりとした茶の香りがして美味との評価も多かった。また、後発酵茶は苦渋味が少なく、若い人たちにも茶の苦みや渋みが少なく食べやすいとの評価もあった。食品中に茶葉を１０％混入するということは、茶の供給にとっても非常に大きな数字であり、需要の拡大にもつながるものである。

さらに、昨年度の結果から後発酵茶には脂肪を分解させやすそうな知見も得ていたことから、本年度は別事業で後発酵茶の抗肥満効果や抗酸化性の評価も行っているところであり、科学的な知見も期待されている。

これらの点を踏まえ、今後はさらに商品化を実現するために、図２４のソーセージを試作依頼した朝霧ヨーグル豚 と連携を強化し、商品規格や販売先、値段、さらには機能性の評価などを含めたマーケティング戦略を構築し、静岡発の一商品として店頭に並ぶよう推進していく予定である。

そのことにより、ソーセージに１０％の茶葉を使用していることから、茶の新商品開発による需要開拓に必ずや結びつくものと考えている。

さらに、今回は試験止まりである各種試作品もプロジェクト内では大好評を博しているものも多いため、それらも今後商品化に向け改善していく予定である。

図２４　ソーセージの試作を連携した朝霧ヨーグル豚

最後に、今回の当事業の取り組みは、図２５に示すように、マスメディアにも取り上げられ、「発酵茶葉を調味料的な使い方で食材に加えれば、食材のうま味を引き出し、脂肪分も抑えられる。今までにない新鮮な食味も出せる」との評価を受け、茶需要拡大に結び付く新しい視点と考えられ、今後より一層研究が進められ、多くの商品化が望まれるものである。

日本農業新聞；204.5.19

生葉発酵で「食べる茶」

新需要開発狙う

関連団体が研究

茶の生葉を微生物発酵させて、そのまま食べても料理に使ってもいい商品開発を目指し、茶関連団体でつくる茶需要拡大技術確立推進協議会が研究を進めている。消費者の茶葉（リーフ）離れで相場低迷が続く中、生葉で飲用以外の利用方法を提案、新たな需要を掘り起こす考えだ。

生葉の微生物発酵は、全国でも珍しい。生葉の利用は、茶に加工して飲む以上の栄養価の摂取が期待できる一方、苦味が強い、すぐにしおれるといった課題がある。発酵させれば、柔らかくなって苦味が和らぎ、保存性も期待できる。2013年に研究を始め、乳酸菌2種、こうじ菌2種で検討した。今年度は一番茶の新芽、2番茶と茶期ごとに適した製法を調べる。

微生物発酵に着目したのは、みそや日本酒のように発酵技術を生かした製法が保存性を高め、味をまろやかにする効果があるからだ。塩こうじが調味料として定着したこともあり、生葉の発酵が受け入れられるとみた。開発責任者の石川美知子推進委員は「茶を"飲む"から"食べる"世界へ、新しい需要をつくりたい」と意気込む。

製法の他、発酵させた生葉自体の商品化や、他の食材を組み合わせた加工品づくりに道筋をつけたい考えだ。そのままでおいしく食べられるレシピの開発や、発酵させた生葉自体の機能性、体における有用性なども調べる。14年度は農水省の地域特産作物産地確立支援事業を活用する。

開発中の発酵食用茶を紹介する石川さん（静岡県清水町で）

日経 MJ；204.6.23

フード

発酵させ「食べるお茶」

茶業界４団体が結束

食のフロンティア

お茶の業界4団体が「食べるお茶」の商品開発に挑んでいる。茶葉を発酵させることで保存性や機能性を高め、調味料や加工食品向けの食材として提案しようという試みだ。すでに発酵茶葉の開発に成功し、来年にも商品化できる見通し。「食べるお茶」で低迷する消費を喚起する。

「発酵茶葉を調味料的な使い方で食材に加えれば、食材のうま味を引き出し脂肪分も抑えられる。今までにない新鮮な食味も出せる」。茶需要拡大技術確立推進協議会（東京・千代田）の事業推進委員である石川美知子さんはこう話す。

協議会は全国茶生産団体連合会、日本茶普及協会など業界4団体が昨年4月に設立した組織。国の補助金を受けてお茶の市場調査、新用途開発、新製茶法開発などに取り組んでおり、石川さんは12人の新用途チームで開発責任者を務める。チームは茶葉を蒸したものに麹（こうじ）菌や乳酸菌を植え付け試行錯誤を繰り返した。1月に食味が最も良い乳酸菌でサンプル開発にこぎ着けた。

発酵茶葉という新用途を提案したのは石川さんだ。一昨年のミャンマー旅行の際、茶葉の漬物ラペソーを買い求め、植物油でサラダを食べた。「日本版ラペソーを作ろう」と思い立った。

茶葉を発酵させたことで茶葉独特の苦みが薄れ長期保存できるようになった。肉・魚料理、加工食品、おにぎりなどで試作料理の評価も開始し、来年の商品化の可能性を探っている。肉料理は脂肪分が減りあっさりした食感になった。ソーセージ、ハムでも同様の効果を得られた。大根を漬けると新感覚の漬物になり、おにぎりにまぶしてもおいしいという。

すでに北関東の牧場などと商品開発に動き出している。しかし、商品化には効能を科学的に裏付ける実証データが欠かせない。このため新用途開発チームでアドバイザーを務める静岡県立大学の中村順行特任教授が中心となり、データの収集と解析を進めている。

「中国では解毒に茶葉を食べた故事があり食茶文化もある。茶葉はカテキンやビタミンなどが豊富な野菜。新需要開拓で茶農家を元気にしたい」と石川さんは語る。

お茶の消費量は低迷している。全国茶生産団体連合会によると、2013年は前年比5%減の8万6700ﾄﾝ。ピークの04年比では26%も少ない。卸価も低迷気味だけに連合会では飲料需要底上げに懸命だが、コーヒー、ミネラル水などとの販売競争が激しくままならない。菓子、そば、ふりかけなどに、抹茶や乾燥茶葉が使われているが量はわずかだ。

連合会の林真専務理事は「お茶は飲むと3割程度しか成分を吸収できないが、丸ごと食べればすべて摂取できる。健康食材として消費が拡大してほしい」と期待を膨らませている。

（編集委員　浜部貴司）

茶葉に乳酸菌を植え付ける。発酵させると独特の苦みが薄れる

図２４　マスコミでの報道

２．研究業績

【原著論文】

１．Saito, K., Furue K., Kametani, K., Ikeda, M., Roots of hydroponically grown tea (*Camellia sinensis*) plants as a source of a unique amino acid, theanine. *Am. J. Exp. Agr.*, 4, 125-129 (2014).

２．伊勢村護、鈴木拓史、中村順行：緑茶カテキンの血管系疾患予防効果―疫学研究を中心に、*Functional Food*、8(1), 16-20 (2014).

３．Yoto, A., Moriyama, T., Yokogoshi, H., Nakamura, Y., Katsuno, T., Nakayama, T.: Effect of Smelling Green Tea Rich in Aroma Components on EEG Activity and Memory Task Performance. Int. *J. Affective Eng.* 13(4), 227-233 (2014).

４．Yoto, A., Sato, M., Nakamura, Y., Yokogoshi, H.：Intake of green tea inhibited increase of salivary chromogranin A after mental task stress loads. *J. Physiol. Anthropol.* 33(20|, 1-8 (2014)

【総説】

１．中村順行、小林栄人(2014)：「静岡発世界を結ぶ新世代茶飲料と素材の開発」事業から開発された白葉茶、食品と開発、Vol49,No.9、pp.82-84.

２．中村順行・小林栄人：静岡発!!白葉茶の開発、ソフト・ドリンク技術資料、No.174.Vol.3、pp.43-56(2014).

【著書】

１．Unno, K.： Anti-senescence effect ～Health Benefits of Green Tea～ Navigation to Functional and Mechanistic Aspects 2014 (Ed. Isemura, M.) pp. 28-29 (2014)

２．Unno, K.： Preventive Effects on Alzheimer Disease ～Health Benefits of Green Tea～ Navigation to Functional and Mechanistic Aspects 2014 (Ed. Isemura, M.) pp. 30-31 (2014)

【報告書】

１．中村順行：平成 25 年度茶学総合講座　実績報告書

２．中村順行：静岡茶共同研究会編：深蒸し茶のルーツ、サントリー文化財団 2013 年度地域文化に関するグループ研究助成

３．中村順行：樹齢百年を超えるチャ在来種を活用した新しいタイプの低カフェイン茶「百年

番茶」の製法確立による中山間地茶業の活性化事業報告書

4．中村順行：茶利用の歴史的検証と茶ベジ・ベジ茶にみる技術開発に関する報告書

【学会発表】

（口頭）

1．中村順行、森田明雄、一家崇志、大塩恵、西野鋭一、佐次本金義、大石久泰：熱水シャワー方式によるカフェインの溶出特性、茶業研究報告、第 118 号、pp114-115 (2014).

2．大塩恵、一家崇志、小林栄人、鈴木利和、小泉豊、中村順行、丹羽康夫、小林裕和、森田明雄:白葉茶系統･品種の葉位別化学成分特性とアルギニン集積機構の解明､茶業研究報告、第 118 号、pp112-113 (2014).

3．海野けい子、住吉 晃、野中博意、小西智一、原 文音、中川愛美、井口和明、武田厚司、川島隆太、林美智子、中村順行：社会心理的ストレスによる脳の老化促進とその予防, Biological Gerontology, 38(2), p.66 (2014)

4．海野けい子、中川愛美, 高橋由, 原文音, 井口和明, 武田厚司, 林美智子, 中村順行：緑茶カテキンの抗老化作用　第 14 回日本抗加齢医学大阪会（大阪)、2014 年 6 月 8 日

5．海野けい子、住吉 晃、野中博意、小西智一、原 文音、中川愛美、井口和明、武田厚司、川島隆太、林美智子、中村順行：社会心理的ストレスによる脳の老化促進とその予防　日本基礎老化学会第 37 回大会（大府)、抄録集、p.66、2013 年 6 月 26 日

6．原文音、住吉 晃、野中博意、小西智一、中川愛美、井口和明、武田厚司、川島隆太、林美智子､中村順行､海野けい子:社会心理的ストレスによる脳の萎縮とテアニンによる予防　第 29 回老化促進モデルマウス（SAM）研究協議会（東京)、抄録集、 p.28、 2014 年 7 月 6 日

7.斎藤貴江子, 長橋里恵子, 古江健二, 池田雅彦, 亀谷秀樹:　茶の新規有効利用に関する研究Ⅰ　-老化ラットの記憶に及ぼす効果-, 平成 25 年度茶学術研究会（静岡), 2014 年 3 月 7 日.

8.長橋里恵子, 池田雅彦, 斎藤貴江子:　茶の新規有効利用に関する研究Ⅱ-花のハチミツ採取の試み-,平成 25 年度茶学術研究会（静岡), 2014 年 3 月 7 日.

（ポスター）

1．海野けい子、中山勉、石井剛志、井口和明、山本博之、石田均司、高林ふみ代、小西智一：高齢者の脳の健康増進における緑茶成分摂取の有効性に関する検討.　US フォーラム 2014（静岡）　p.30.　2014 年 9 月 25 日

2．Ayane Hara, Akira Sumiyoshi, Hiroi Nonaka, Tomokazu Konishi, Kazuaki Iguchi, Ryuta Kawashima, Michiko Hayashi, Yoriyuki Nakamura, Hiroshi Yamada, and Keiko Unno :

Anti-stress effect of theanine: Prevention of adrenal hypertrophy and brain atrophy in mice, and suppression of salivary α-amylase activity and subjective stress in students. The 2nd International Conference on Farma and Food (Shizuoka), p. 107, 2014年11月6日

３．海野けい子、小西智一、三浦進司、石井剛志： 脂質摂取量増加による脳の老化促進に関する検討-緑茶摂取による予防- 花王健康科学研究会第 11 回研究助成成果報告会（東京)、要旨集 p.22、2014 年 11 月 8 日

４．海野けい子: カテキンの抗認知症効果について 第 11 回日本カテキン学会年次学術大会（東京)、抄録集 p.23、2014 年 11 月 22 日

５．斎藤貴江子，亀谷秀樹，古江健二，池田雅彦，佐野満昭，中村順行: 茶樹の水耕栽培による根の抽出物が老化ラットの脳機能を改善する効果について，第 21 回日本未病システム学会（大阪)，2014 年 11 月 1 日.

６．Saito K., Ikeda M., Kametani H., Nakamura Y.: Effect of the extract of tea roots (Camellia sinensis) hydroponically cultured on the recognition memory of a rat. The 2nd International Conference on Pharma and Food, Shizuoka, Japan, Nov 6 (2014).

７．Saito K., Ishikawa M., Nakamura Y.: Development and function of post-fermented tea. Shizuoka Forum on Health and Longevity, Nov 7 (2014).

８．陽東藍：異なる電気ポットで沸かしたお湯による茶の情動効果への影響、茶学術研究会第２９回プログラム講演要旨、pp33-34 (2014)

９．原文音，石井直人，井口和明，武田厚司，林美智子，中村順行，海野けい子；玉露の抗ストレス作用に関する検討、茶学術研究会第２９回プログラム講演要旨、pp23-24 (2014)

10．中川愛美，高橋 由，武田厚司，中村順行，海野けい子；緑茶カテキンの抗老化作用：寿命延長および脳機能低下抑制、茶学術研究会第２９回プログラム講演要旨、pp25-26 (2014)

対外活動

【講演】

１．中村順行：食茶の愉しみと魅力、食茶の会総会、2014 年 2 月

２．中村順行：ファイト!! 静岡茶、静岡県農業経営士会茶部会 2014 年 4 月

３．中村順行：日本茶のこれから!! 新しい時代への茶の可能性と効能最前線 JA 夢 咲 2014 年 4 月

４．中村順行：美味しく体によいお茶 富士市民大学前期ミニカレッジ（富士)、2014 年 5 月

５．中村順行：静岡の地域資源を活かせ 田方農高 2014 年 7 月

６．中村順行：拡大しつつある輸出茶とその対応 JA ハイナン 2014 年 8 月

７．中村順行：変化する茶業と茶消費の創造・確保のために 全国茶商連合会　2014 年 11 月
８．中村順行：日本茶輸出のための生産体系と今後の方向　輸出拡大セミナー　2014 年 12 月
９．海野けい子： 脳の老化予防　 富士市民大学前期ミニカレッジ（富士)、2014 年 7 月 16 日
10. 陽東藍：お茶をおいしく感じる湯の沸かし方、静岡産業大学 O-CHA 学研究センターセミナー、2014 年

【その他刊行物や新聞報道等】
１．中村順行：最近話題の白葉茶、茶、第 67 巻、2 月号、pp.10-13 (2014).
２．中村順行：興味深い審査法～国際名茶品評会(第 10 回)に参加して～、緑茶通信. Vol.35、pp.36-40 (2014).

【委員会等活動】
１．中村順行：日本茶アワード審査委員長
２．中村順行：お茶の郷運営委員会委員
３．中村順行：地域結集型研究開発プログラム事業化推進協議会委員
４．中村順行：茶産地確立支援事業推進委員
５．中村順行：全国手もみ保存会全国手もみ茶品評会審査委員
６．中村順行：農業・工業原材料生産と光技術研究会企画委員

【受賞】
１．中川愛美　第 29 回茶学術研究会　ポスター賞　緑茶カテキンの抗老化作用：寿命延長および脳機能低下抑制
２．原　文音　第 29 回茶学術研究会　ポスター賞　玉露の抗ストレス作用に関する検討

新聞　静岡　4/4

食と健康 研究拠点

県立大新設 産業、茶業振興後押し

県立大は本年度から、大学院に「食と健康」を研究する二つの拠点を新設した。食品と環境の両分野で健康要因を探る「食品環境研究センター」と、茶の新たな機能性や付加価値の発掘を目指す「茶学総合研究センター」で、いずれも食品栄養環境科学研究院の付属組織となる。

食品環境研究センターは県特産のミカン、ワサビ、桜エビなどの食品分野と、大気、水などの環境分野の研究者約10人で構成。学外の研究者も招請する。

静岡商工会議所や県内の中小企業とも連携し、地域の産業振興にも協力する。センター長には、がん予防を専門とする若林敬二特任教授が就任した。

茶学総合研究センターは、2013年度に開設した「茶学総合講座」を拡充した組織。県内の茶業振興を後押しするため、栽培・加工技術のほか、健康面では機能性や疫学、経営面では需要分析などの研究に取り組む。

学生に「茶学入門」などの講義も行い、茶業を支える人材育成も行う。センター長は同講座を統括していた中村順行特任教授が務め、食品と経営の研究者らで取り組む予定。

茶学など研究体制強化

県立大がセンター開設

静岡県立大学は大学院食品栄養環境科学研究院に「食品環境研究センター」と「茶学総合研究センター」を開設した。食品、環境、茶学の研究体制や産学連携を強化する。

食品環境研究センターは食品の成分分析や機能性の評価のほか、土壌や空気、水などの環境分析などの研究を進める。農水産物の生産性向上など、食品と環境の両分野を融合した研究も手掛ける予定だ。

環境分野については従来、大学院でのみ教育していた。4月からは食品栄養科学部に環境生命科学科を設置。学部と大学院の一貫教育とし、環境科学に強い人材を養成する。

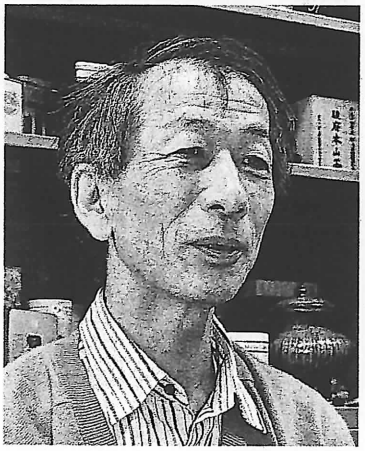
茶学総合研究センターは茶の栽培・加工のほか、マーケティングなどを研究する。行政や茶業界との連携を強化しながら、茶業の振興につなげる方針だ。

4/3 日経

この人

県立大茶学総合研究センター長に就いた

中村 順行（なかむら よりゆき）さん （島田市）



２０１２年度まで県職員として県茶業研究センター（菊川市）のトップを務めた。定年後の13年5月、県立大が全国の大学で初めて開設した「茶学総合講座」の特任教授に。講座は本年度、研究センターに拡充された。旧川根町出身。61歳。

―研究センターに格上げされた理由は。

「講座だと食品栄養の分野に偏ってしまう。センターなら学内の経済学の研究者や学外機関と連携しやすい。分野を超えた産学民官の連携を強化したい」

―経済の専門家との連携で目指すものは。

「本県の健康寿命（介護不要の期間）は73・53歳で全国1位。緑茶を多く飲む人は健康寿命が長い傾向にあり、静岡市と浜松市は家庭での購入額が全国1位と2位だ。機能性飲料として国内外で需要も高まっている。だが消費者の需要の変化に対応しきれていない」

―需要の変化とは。

「若い世代は急須で茶を入れ、茶殻を捨てるのを面倒と感じる。粉末茶やティーバッグなど、簡単においしく飲める商品を提案していく必要がある」

―学生への教育にはどう取り組むのか。

「かつて県立大で行われていた茶学入門の講義を復活させ、学部生にも茶の歴史や文化などを全般的に教える。人材育成も茶業振興の一環と考えている」

◇

岩手大大学院卒。農学博士。自宅の菜園で70種の野菜を育てる。

2014年(h26) 6月20日 静岡新聞 朝刊

6/20 静

茶況

19日

日本茶アワード出品募集を開始

「評価、従来と違う基準」

「消費者に支持される魅力的なお茶」のアピールを目指して初めて開かれる品評会「日本茶アワード2014」の出品茶募集が始まった。

煎茶や発酵茶などの「うまいお茶」「香りのお茶」の2部門と、玄米茶やゆず茶などの「ナチュラルフレーバー」部門がある。審査員は審査長の中村順行・県立大特任教授をはじめ学識者、県内外の茶商ら10人。各審査員の評価の合計点で賞を決める。実行委員会関係者は「これまでの品評会と違う基準で評価する」と話す。

入賞した茶は11月に東京都で開くお披露目イベントで消費者に投票してもらい、「日本茶大賞」を決める。

問い合わせは主催者の「日本茶アワード実行委員会」事務局〈電070(5454)1827〉へ。

◇

静岡茶市場と静岡市中の県内産二茶の取引はほとんどなかった。県外産二茶は鹿児島産などが出回った。

◇静岡茶市場二番荒茶相場（キロ・円）

▽成立 二〇、二九九キロ（県内 一〇三キロ、県外 二〇、一九七キロ）

宮崎 八五〇 五〇〇

◇鹿児島県茶市場（キロ・円）

▽煎茶上場 六五、五一九キロ 一、二九四 二八五（平均五一九）

藤枝 藤枝茶流通センターの二茶取引は21日前後にピークを迎える見通し。

島田、金谷、川根 小売店は夏本番に向け、水出し煎茶の売り込みに力を入れる。

榛原、相良 二茶の仕入れにめどが立った産地問屋も出てきた。早場所の茶工場は、週明けにも生産を終える見通し。

掛川、小笠 雨が上がり、JA掛川市とJA遠州夢咲の両管内で摘採が再開された。早場所では二茶の生産を終えた工場も出てきた。

袋井、森 朝晩には涼しさが残り、ある生産者は「いまいち葉が柔らかくならない」と話す。

日経MJ　6月23日

発酵させ「食べるお茶」

茶業界4団体が結束

食のフロンティア

お茶の業界4団体が「食べるお茶」の商品開発に挑んでいる。茶葉を発酵させることで保存性や機能性を高め、調味料や加工食品向けの食材として提案しようという試みだ。すでに発酵茶葉の開発に成功し、来年にも商品化できる見通し。「食べるお茶」で低迷する消費を喚起する。

「発酵茶葉を調味料的な使い方で食材に加えれば、食材のうま味を引き出し脂肪分も抑えられる。今までにない新鮮な食味も出せる」。茶需要拡大技術確立推進協議会（東京・千代田）の事業推進委員である石川美知子さんはこう話す。

協議会は全国茶生産団体連合会、日本茶普及協会など業界4団体が昨年4月に設立した組織。国の補助金を受けてお茶の市場調査、新用途開発、新製茶法開発などに取り組んでおり、石川さんは12人の新用途チームで開発責任者を務める。チームは茶葉を蒸したものに麹（こうじ）菌や乳酸菌を植え付け試行錯誤を繰り返した。1月に食味が最も良い乳酸菌でサンプル開発にこぎ着けた。

茶葉に乳酸菌を植え付ける。発酵させると独特の苦みが薄れる

発酵茶葉という新用途を提案したのは石川さんだ。一昨年のミャンマー旅行の際、茶葉の漬物ラペソーを買い求め、植物油でサラダを食べた。「日本版ラペソーを作ろう」と思い立った。

茶葉を発酵させたことで茶葉独特の苦みが薄れ長期保存できるようになった。肉・魚料理、加工食品、おにぎりなどで試作料理の評価も開始し、来年の商品化の可能性を探っている。肉料理は脂肪分が減りあっさりした食感になった。ソーセージ、ハムでも同様の効果を得られた。大根を漬けると新感覚の漬物になり、おにぎりにまぶしてもおいしいという。

すでに北関東の牧場などと商品開発に動き出している。しかし、商品化には効能を科学的に裏付ける実証データが欠かせない。このため新用途開発チームでアドバイザーを務める静岡県立大学の中村順行特任教授が中心となり、データの収集と解析を進めている。

「中国では解毒に茶葉を食べた故事があり食茶文化もある。茶葉はカテキンやビタミンなどが豊富な野菜。新需要開拓で茶農家を元気にしたい」と石川さんは語る。

お茶の消費量は低迷している。全国茶生産団体連合会によると、2013年は前年比5％減の8万6700㌧。ピークの04年比では26％も少ない。卸値も低迷気味だけに連合会では飲料需要底上げに懸命だが、コーヒー、ミネラル水などとの販売競争が激しくままならない。菓子、そば、ふりかけなどに、抹茶や乾燥茶葉が使われているが量はわずかだ。

連合会の林翼専務理事は「お茶は飲むと3割程度しか成分を吸収できないが、丸ごと食べればすべて摂取できる。健康食材として消費が拡大してほしい」と期待を膨らませている。

（編集委員　浜部貴司）

(C)日本経済新聞社 無断複製転載を禁じます。

2014年(h26) 7月18日 静岡新聞 夕刊

7/18 静岡(夕)

運営の流れを確認 日本茶アワード

茶況

18日

静岡茶市場で8月23、24日に初めて開かれる茶の品評会「日本茶AWARD(アワード)2014」の実行委員会は16日、最終リハーサルを同市場で行った。審査長を務める中村順行県立大特任教授らが運営の流れを確認した。審査用の英国式ポットを使い、消費者の飲用場面に近い80度の湯で茶を入れる。「熱湯で出品茶の欠点を洗い出す従来の手法と違い、消費者目線で茶の魅力を評価する」(実行委)としている。

入賞茶を消費者が評価する12月の「TOKYO TEA PARTY」の会場は、東京・JR渋谷駅前の「渋谷ヒカリエ」に決まった。実行委の桑原秀樹会長は「若者にも注目してもらい、消費拡大に直結する品評会に育てる」と話した。

審査の流れを確認する関係者=16日午後、静岡市葵区の静岡茶市場

◇

静岡市中あっせん所に榛原などの県内産三茶の初荷が少量入荷した。市中問屋などが仕入れた。

藤枝　生産農家は反省会などを開き、二茶生産を振り返っている。

島田、金谷、川根　生産農家は茶園を見回り、防除や施肥などの茶園管理に励んでいる。

榛原、相良　若手の生産農家は生産基盤強化に向けて、各地で勉強会を開き、今後の茶業経営の在り方について議論している。

掛川、小笠　菊川市茶業協会は同市と災害協定を結ぶ愛知県小牧市で、菊川茶をPRする計画を練っている。

袋井、森　JAによると、袋井地区では数カ所の工場で三茶生産が行われる。

静岡新聞 平26.8.24 (第三種郵便物認可)

消費者本位の茶発掘

品評会に新方式採用

「消費者に支持される魅力的なお茶」の発掘を目指し、茶商有志らの実行委員会が初開催したコンクール「日本茶AWARD（アワード）」の審査会が23日、静岡市葵区の静岡茶市場で始まった。24日までの審査で上位入賞した茶は12月に東京都内で開かれるイベントで来場者に人気投票してもらい、受賞実績が消費に直結するかどうか確かめる。

出品茶の品質を確かめる審査員＝23日、静岡市葵区の静岡茶市場

静岡で初開催

滋味を重視する「うまいお茶」部門に136点、香気を重視する「香りのお茶」部門に121点が出品された。従来の茶品評会と違い、ブレンドや加工も自由。抹茶入りや棒茶、香りを高める微発酵を施した茶など多様な茶がエントリーした。玄米茶やゆず茶などを対象にした特別部門「ナチュラルフレーバー」にも24点が集まった。

既存の茶品評会の多くは流通形態の「荒茶」が対象で、生産者の腕を競う意味合いが強かった。日本茶アワードは消費拡大に重点を置き、審査では家庭での飲用場面に近い条件を設定。仕上茶をティーポットで80度の湯で抽出する方式を採用した。

23日は「うまいお茶」部門の審査が行われ、審査員の学識者や研究者、各産地の茶商ら10人が、各出品茶の香りや味わいを確かめた。桑原秀樹実行委員長（64）は「万人に受ける茶ばかりでなく、強烈な個性で一部の消費者に訴求する茶も見つけたい」と期待した。

今後勢力は弱まるが、7日に関東・東海地方の南海上、8日午前に関東の

諸島が7日ごろに荒天となる恐れがあり、同庁は注意を呼び掛けている。

講義「茶学入門」…歴史から茶の入れ方まで

静岡県立大が新設

全国一の茶生産量を誇る静岡県で、県立大学が10月から「茶学入門」という講義を新設し、授業を始めた。教養科目を学ぶ学生向けで、茶の歴史、生産や加工、機能性、入れ方など幅広く学べる内容だ。全15回で来年1月まで続く。茶を体系的に学べる講義は、全国の大学でも珍しいという。

茶どころで学生生活を送るのだから、日本の文化でもある茶の知識と教養を身につけて社会に出てほしいというのが、講義新設の狙い。茶の理解者を増やし、消費拡大にもつなげる。

初年度の今回、薬学や看護学などの各学部に在籍して教養科目を学んでいる全学生のうち、2割に当たる337人が受講する。初回の講義は立ち見が出るほどだった。

同大学は今年度、学内に茶専門の産官学連携を進める「茶学総合研究センター」を新設。生産や機能性、マーケティングなど茶に関する各研究者が籍を置く。講義する人は、そうした研究者に加えて行政など外部講師も交える。

今後の講義内容は、カテキンやテアニンなどの含有成分の効能や、免疫機能、機能性に特化した商品開発、茶を軸としたまちづくりなど多岐に渡る。

同大学茶学総合研究センターの中村順行センター長は「本学の学生は、食品加工や研究など、茶に関連する仕事に就く人が多く、茶への理解は欠かせない。茶を通じて産地の情勢や日本の文化を知ってほしい」と話す。

2014.11.4 日本農業新聞

2015年1月6日（火）

静岡新聞 夕刊

1/6 静（夕）

茶の輸出戦略などテーマ 静岡で23日セミナー

茶況 6日

世界緑茶協会と県立大茶学総合研究センターは23日午後1時半から、日本茶海外輸出セミナーの第5回講座を静岡市葵区の県茶業会館で開く。

茶業者の経営指導などを行うコンサルタントの田川由美子さんが「日本茶のマーケティング」をテーマに、同センターの中村順行特任教授が「日本茶輸出のための生産体系と今後の方向」をテーマにそれぞれ講話する。

参加費は1人500円。事前に申し込みが必要。問い合わせは同協会〈電054（654）3700〉へ。

藤枝　藤枝市茶手揉保存会は手もみ実演や呈茶サービスを通して伝統技術をPRしている。

島田、金谷、川根　産地問屋は新年のあいさつ回りをしている。

榛原、相良　牧之原市内の産地問屋などはこのほど新春初顔合わせ会で出席者に牧之原茶をPRした。

掛川、小笠　茶商は緑茶の需要拡大に向け生産者との意見交換を進めている。

袋井、森　袋井市岡崎の茶ピアでこのほど、新春大茶会が行われ、表千家と宗編（そうへん）流の2流派3団体が来場者に呈茶した。

2015年1月10日 中日新聞

1/10 中日

茶況

日本茶の輸出促進へ

23日 市場開拓学ぶセミナー

日本茶の輸出促進に向け、マーケティングを学ぶセミナーが23日午後1時半～3時半、静岡市葵区北番町の県茶業会館で開かれる。経営コンサルタントの田川由美子さんが茶の需要を生み出す戦略を説く。この後、県立大茶学総合研究センターの中村順行特任教授がターゲットを絞った輸出戦略を説明する。

中村特任教授は「国内も海外も新しい顧客を生み出していくことが共通の課題。顧客を生むマーケティングをテーマに進めたい」と話す。

同センターと世界緑茶協会が開き、参加費は5000円。希望者は16日までに同協会＝電054（654）3700＝へ。（松本利幸）

2015年1月30日　静岡新聞　夕刊

1/30 静(9)

文化、品質で差別化を

日本茶海外輸出セミナー

茶況　30日

県立大茶学総合研究センターと世界緑茶協会はこのほど、日本茶海外輸出セミナーの第5回講座を静岡市葵区で開いた。同センターの中村順行特任教授が世界の茶消費の現状や差別化戦略など輸出向けの生産のポイントを総括した。

中村特任教授は世界で緑茶の機能性が注目され、紅茶からの生産転換が進んでいることを説明。輸出する場合はリーフを飲む国、ティーバッグが多い国、機能性がどこまで評価されているかなど、対象国の特性に合わせた商材を用意する必要性を指摘した。世界市場を席巻する中国産緑茶に対抗するため、富士山や徳川家、聖一国師などの地域資源を活用し「文化性、高品質、安全性の観点から日本茶を緑茶と区別してアピールしていくべき」と強調した。

藤枝　茶業関係者は「藤枝かおり」のPRに余念がない。

島田、金谷、川根　川根本町共同製茶連絡協議会は研修会を開き、新茶期に向けて生産者と茶商が情報共有を図った。

榛原、相良　生産農家は降雨の影響で、茶園の管理作業を中断した。

掛川、小笠　県茶業研究センターはこのほど、菊川市内で被覆資材の展開・除去装置の実演会を開いた。

袋井、森　農研機構野菜茶業研究所の研究員がこのほど、袋井市内で講演し、茶業関係者に海外の残留農薬基準などを解説した。

産経新聞 15.0306.

訪日客 最大の楽しみ「日本の食文化」

魅力は うま味の繊細さ

和食がユネスコ無形文化遺産に登録されて1年余り、日本を訪れる外国人の一番の目的は「和食を食べること」と注目が高まっている。海と山の幸に恵まれた日本は独特の食文化を育んできたが、だしのうま味などの繊細な味わいに人気の秘密が隠されているようだ。（谷口康雄）

「買い物」引き離し

観光庁の「訪日外国人の消費動向」によると、昨年1年間で日本を訪れた外国人旅行者が「旅行中に実施したこと」（複数回答）として97％が「日本食を食べること」をあげ、2位の「ショッピング」77％を引き離した。同報告書の10～12月期でも「訪日前に期待したこと」「滞在中にしたこと」「滞在中にしたことの満足度」で「日本食を食べること」が1位だった。

味覚に関する研究などを行っているAISSY（東京都港区）は、料理や飲料を「甘味」「塩味」「酸味」「苦味」「うま味（旨味）」の5つの基本味で数値化した。図のように、みそ汁、吸い物は「うま味」が高数値で、「甘味」「酸味」「苦味」は低く、世界三大スープに数えられるブイヤベース、トムヤムクンなどとは対照的で、日本の料理は「うま味」に特徴があるとする。

生活文化史学者で「和食と日本文化」（小学館）などの著書がある国士舘大学21世紀アジア学部の原田信男教授は「日本では魚醤から発達させた穀醤をベースとして用い、アミノ酸発酵などの発酵技術を発展させ、グルタミン酸、イノシン酸をはじめ、だしによるうま味を味付けの基本とした食文化を展開してきました。米コウジカビ菌の効果的な利用法として、みそ、しょうゆ、酒、みりん、酢などを巧みに使いこなしてきました」と指摘する。

さらに「優れた料理文化は必ず独自のスープストック的な味のベースを有しています。日本では、だしであり、風土に合った食材に適応させ、汁ばかりでなく煮物やあえ物、さらにはソースとしての餡に用いて食味の幅を広げてきました」と説明する。

だしソムリエ協会（同新宿区）の鵜飼真妃代表は「だしは素材そのものからうま味、香り、風味などを引き出したもの。だしは素材の数だけあります。調理の過程で取れるものもあれば、独立した作業で取るものもあり、後者の代表的なものが日本のだしです」という。

老舗専門店、にんべんが展開する「日本橋だし場」は、かつお節から取っただしを販売し、1月に55万杯を突破した

香りも大きな要因

にんべん（同中央区）は元禄12（1699）年に創業し、かつお節を主力商品に日本のだし文化発信の取り組みを重ねる。1杯100円でかつお節だしを提供する「日本橋だし場」を平成22年10月に開設し、今年1月に55万杯を達成した。

同社の広報担当者は「気軽に本物を味わっていただき、コミュニティーの生まれる場でありたいという願いを込めています。ほっとする、安心できるという声が寄せられています」と話す。「若いお客さまが増えるとともに、売り場に入られ、だしの香りに誘われる方も多い」と、香りも大きな要因のようだ。

茶の品種改良などに取り組んでいる静岡県立大学の中村順行特任教授も「味わいで見落とすことのできないのが香り」と指摘する。中村特任教授は、カフェイン、渋味を感じさせるカテキン、うま味をもたらすアミノ酸を茶の味わいの主な成分とし、日本茶は低温でも浸出するうま味を生かし、熱湯で強く出る香りや渋味とバランスを取ることが大切という。

「茶の葉は太陽の光を受けると硬くなり、アミノ酸が減り、カテキンが増加します。被覆栽培をし、うま味を多く含むのが玉露。熱湯でいれないのは渋味を抑え、うま味を生かすためです。日本茶は低温でも浸出するほのかな新緑の香りを大切にしていますが、初物をめで、繊細な味わいを楽しむ日本の食と同じです」

くらしナビ