

平成 26年度 研究概要

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收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：

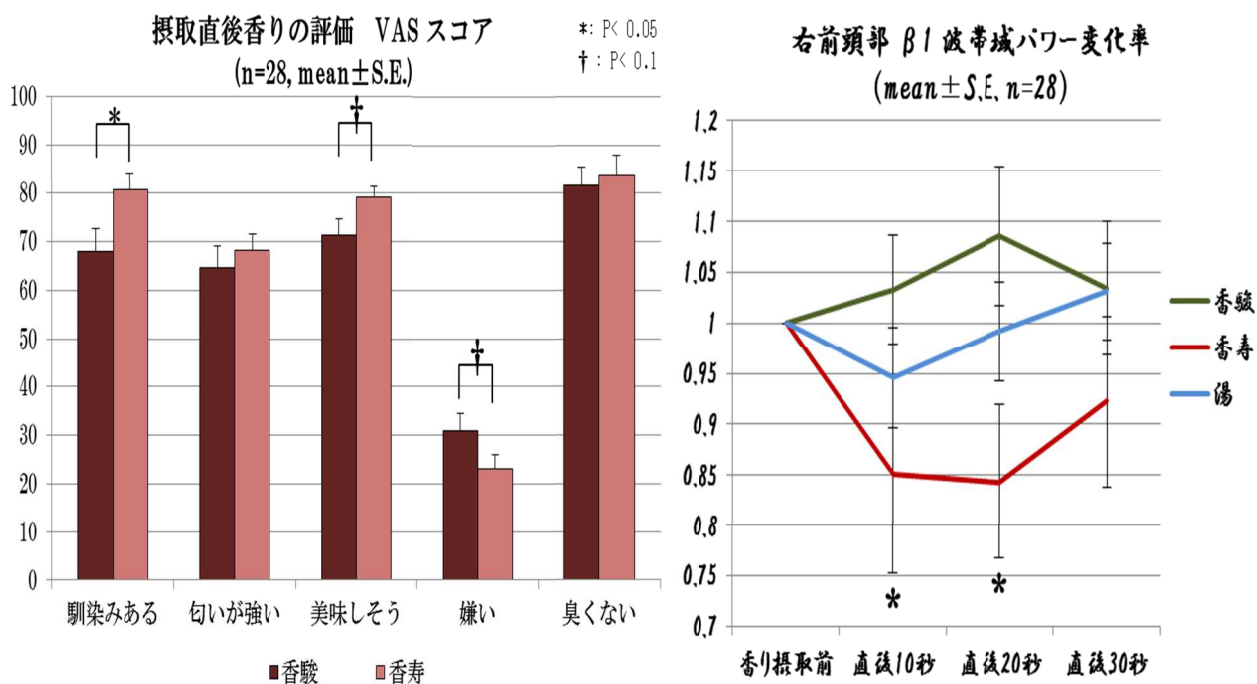


図 1 サンプル摂取後 VAS 得点(左)及びサンプル摂取後脳波活動変化 (右)

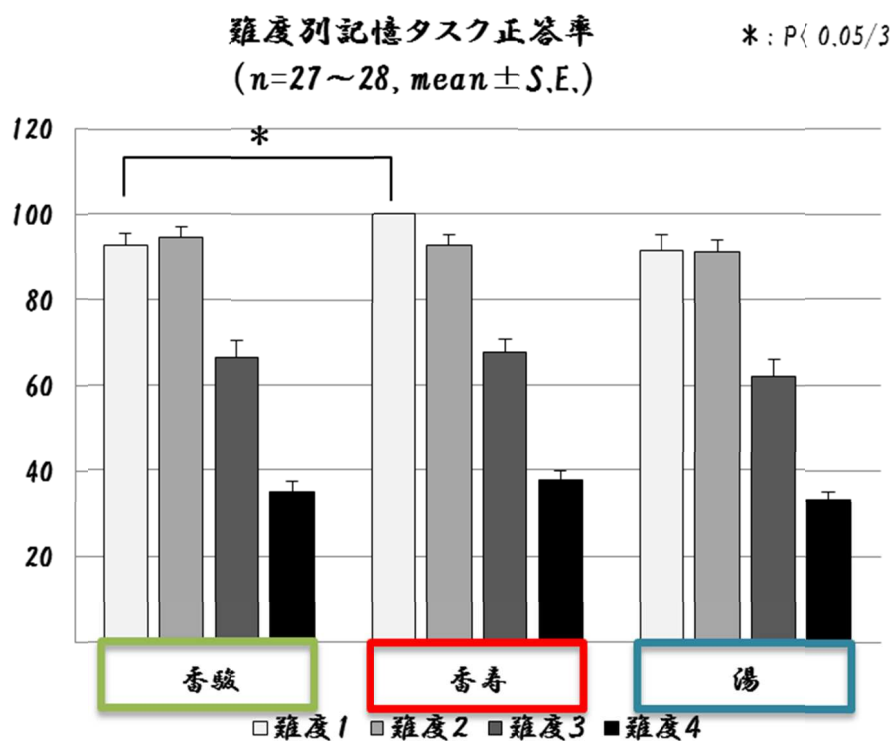


図 2 サンプル摂取後記憶タスク難易度別正答率平均値

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より、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：

社会心理的ストレスの影響

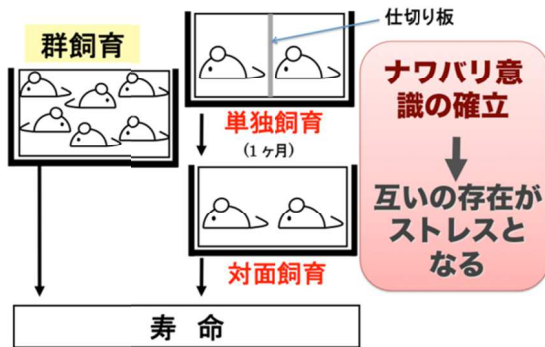


図1 マウスを用いた社会心理的ストレスの把握法

ストレスによる寿命の短縮

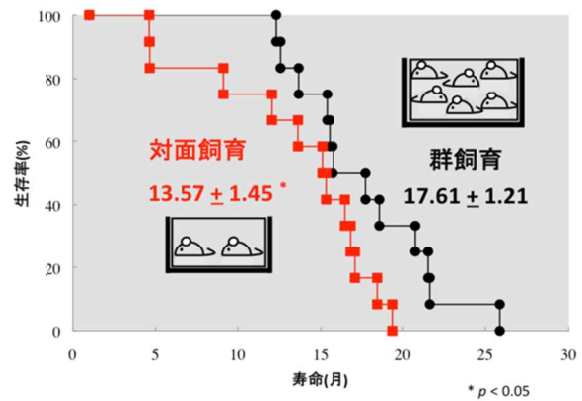


図2 マウスを用いた群飼育による寿命の短縮

テアニンによる寿命の延長

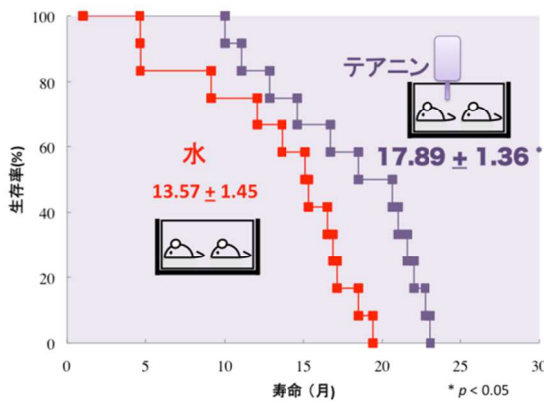


図3 テアニン投与による寿命の延伸効果

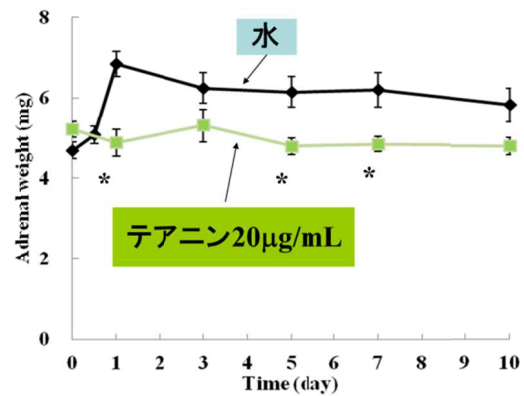


図4 ストレスによる副腎肥大

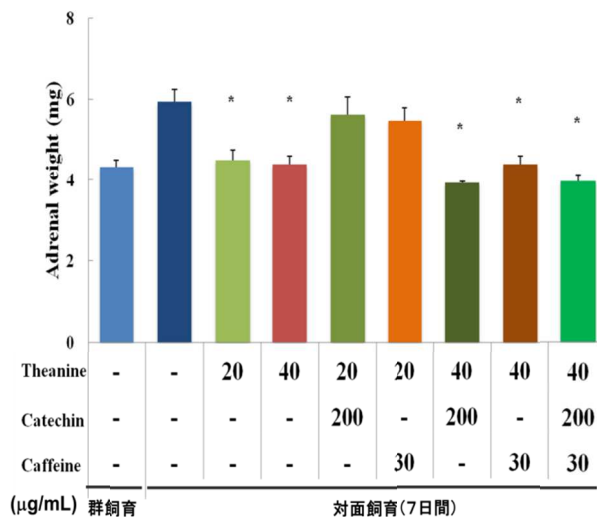


図5 カテキン、カフェイン、テアニンの抗ストレス効果の相互作用

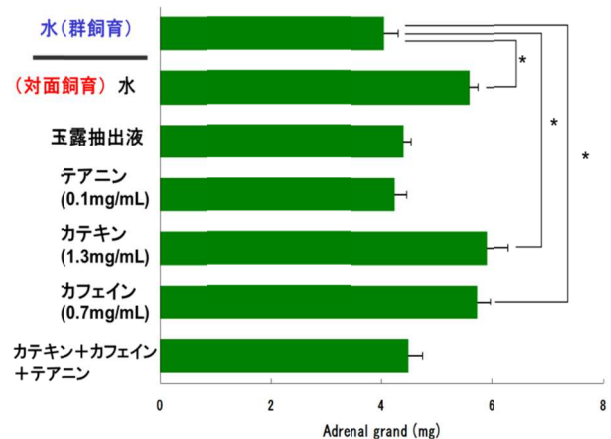


図6 玉露抽出液の副腎肥大抑制効果

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ていた群では、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て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：

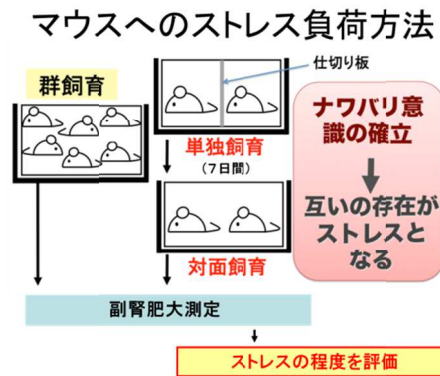


図1 マウスを用いた社会心理的ストレスの把握法

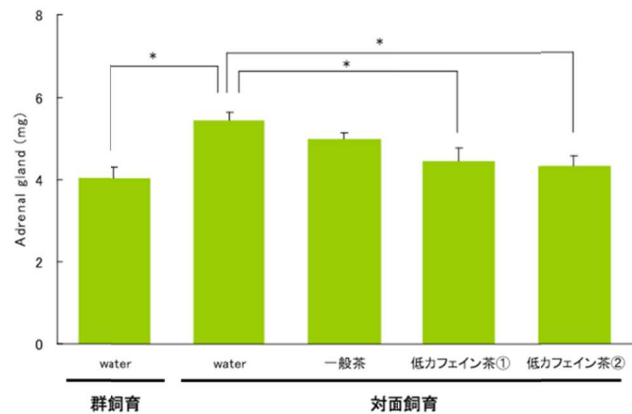


図2 マウスを用いた対面飼育によるストレス軽減効果

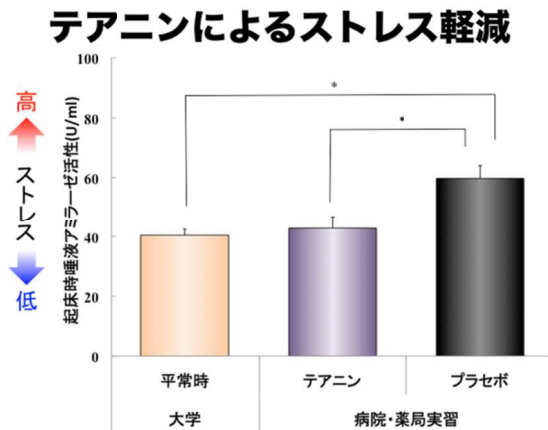


図3 テアニンによる抗ストレス効果

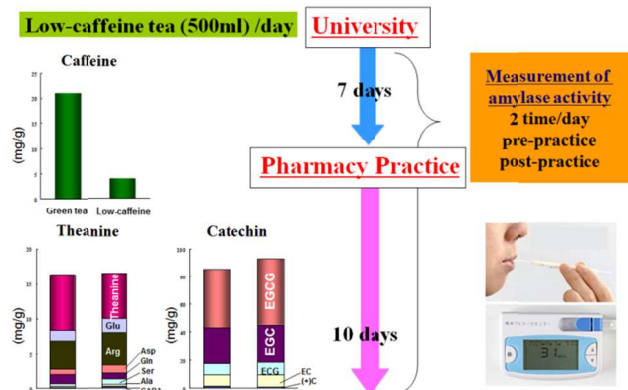


図4 ヒト試験によるストレス軽減効果の調査法

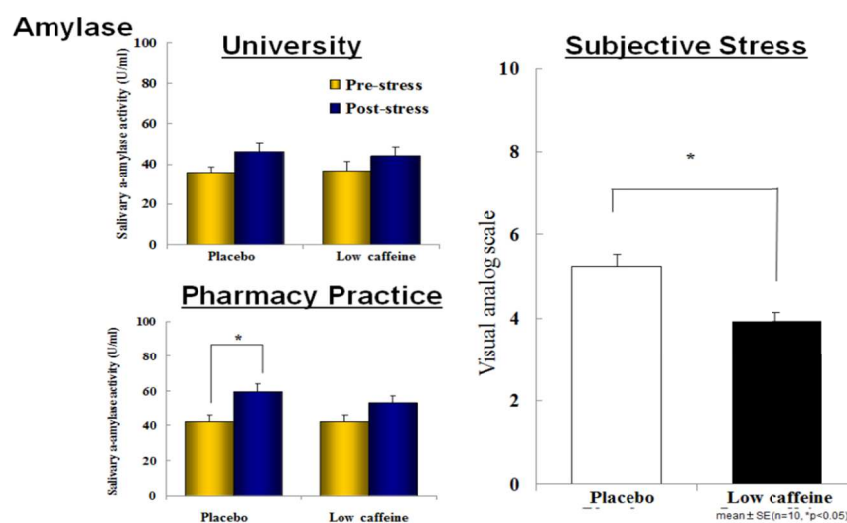


図5 ヒト試験による低カフェイン茶の抗ストレス効果

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、骨髓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髓を摘出し、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、さらに骨髓中の多能性幹細胞の生存率を上げ、骨髓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

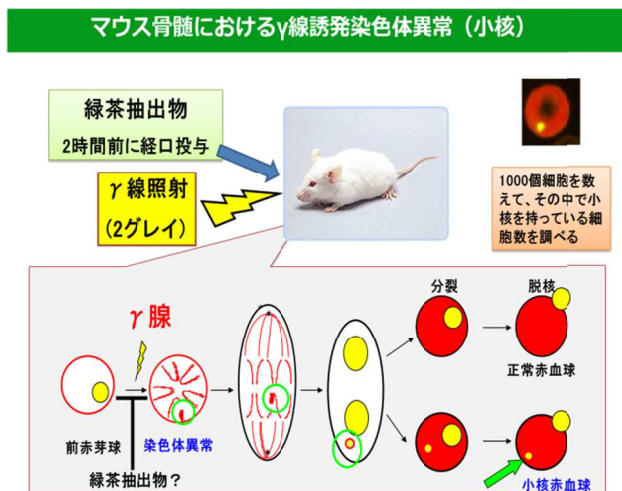


図1 マウス骨髄における γ 線照射による小核誘発試験スキーム

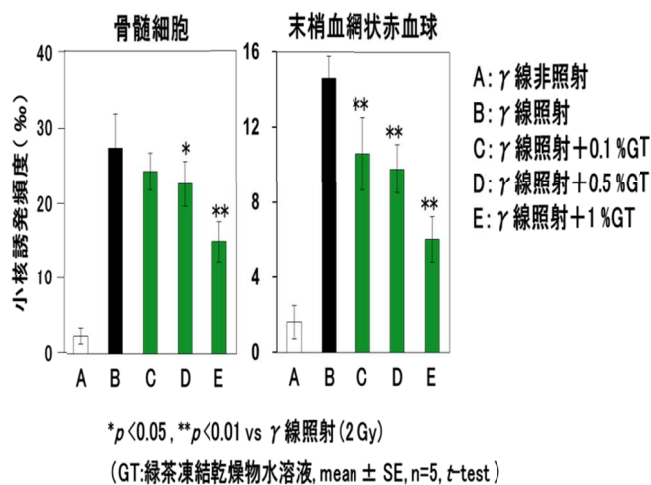


図2 γ 線照射による小核誘発に対する緑茶抽出物(単回経口投与)の抑制効果

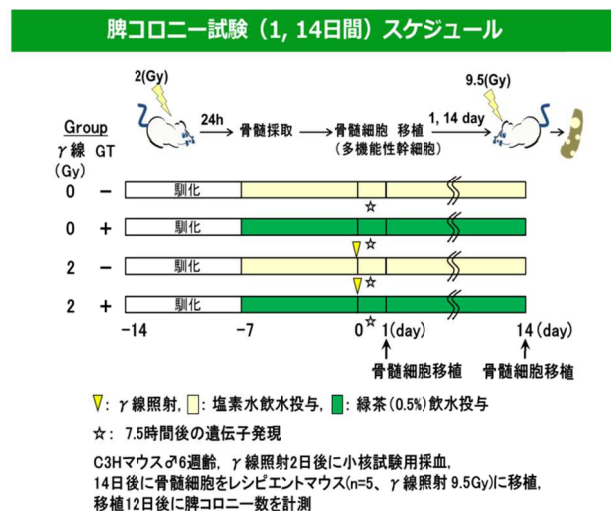


図3 γ 線照射マウスの脾臓コロニー形成試験スキーム

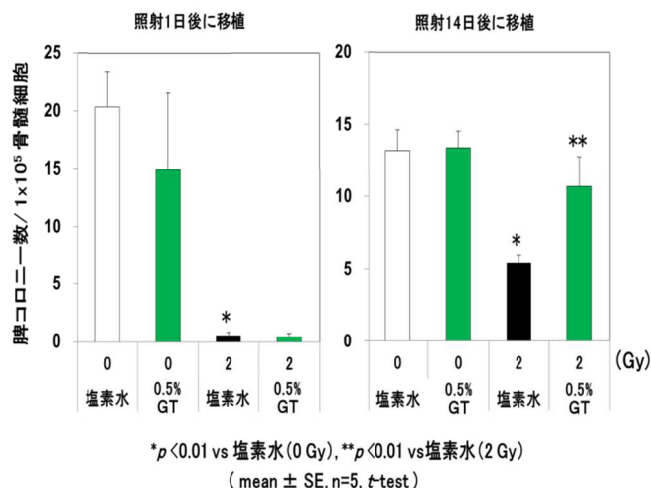


図4 γ 線照射マウスの骨髄多機能性幹細胞の脾臓コロニー形成に対する緑茶抽出物(飲水)投与の影響

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

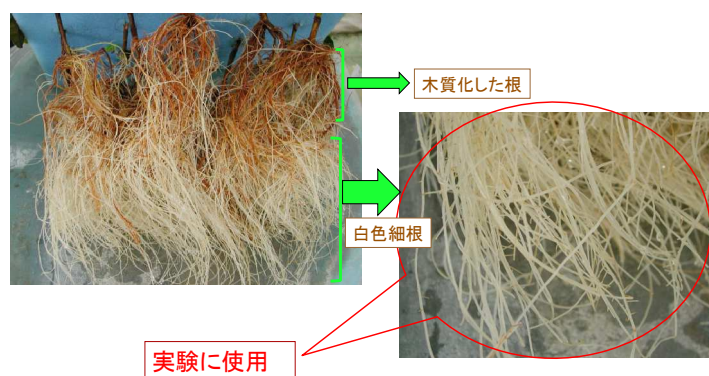


図 1 水耕栽培の茶樹の根

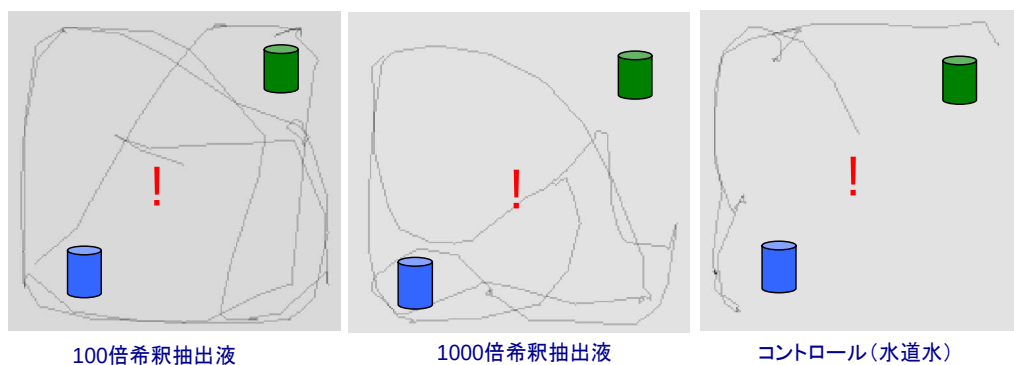


図 2 オープンフィールド内のラットの軌跡

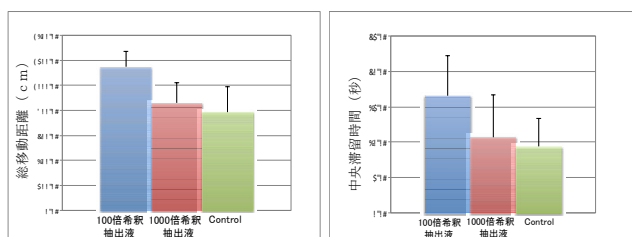


図 3 オープンフィールド内のラットの総移動距離と中央滞留時間による行動解析

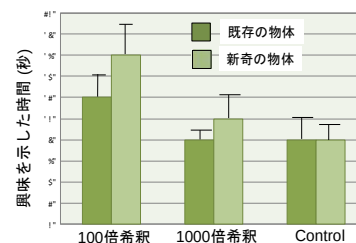


図 4 新奇物体に交換後のラットの行動解析

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、1 kg に乳酸菌溶液 (*Lactobacillus plantarum*、 1.7×10^8 個/mL) を 100 mL 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、1 g に 100 mL 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 の誘導體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

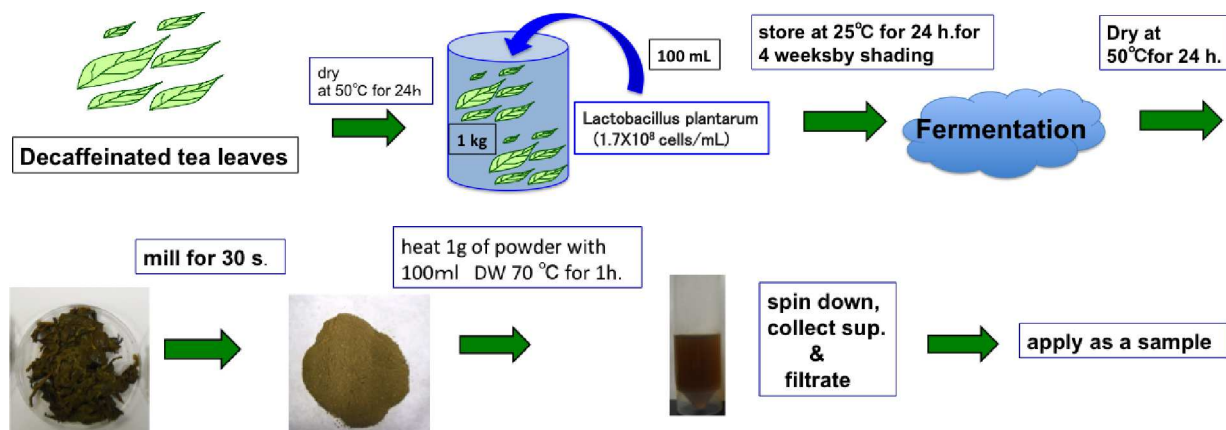


図1 低カフェイン茶を用いた後発酵茶の作製と抽出液の調整

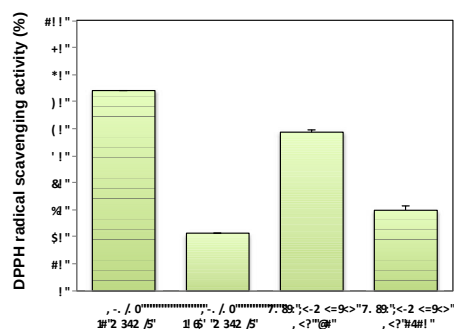
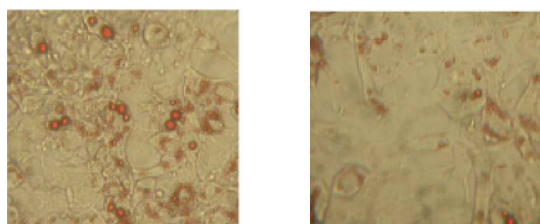


図2 DPPH ラジカル消去活性の測定による後発酵茶の抗酸化作用

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

A



B

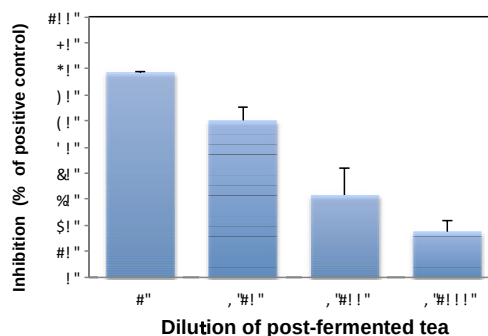


図3 脂肪前駆細胞（3T3-LI）を用いた後発酵茶の分化抑制効果

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 1 μ M 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、1 μ M 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 1 μ M 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 1 μ M 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、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

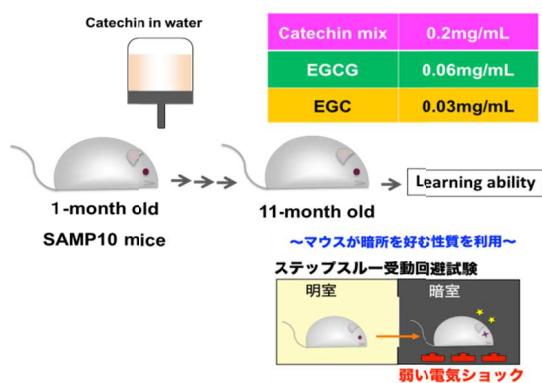


図 1 マウスのステップスルー装置を用いた受動回避試験

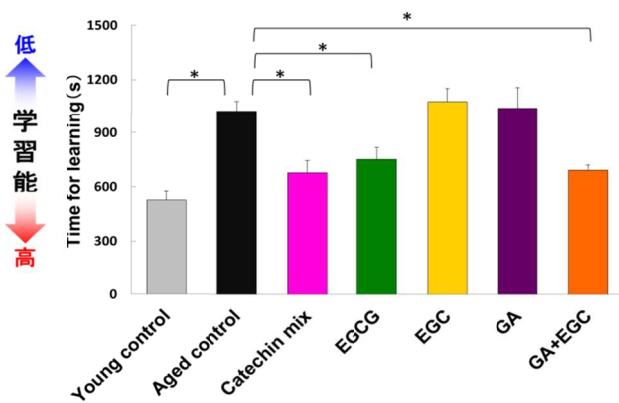


図2 緑茶カテキン摂取による学習能低下の抑制効果

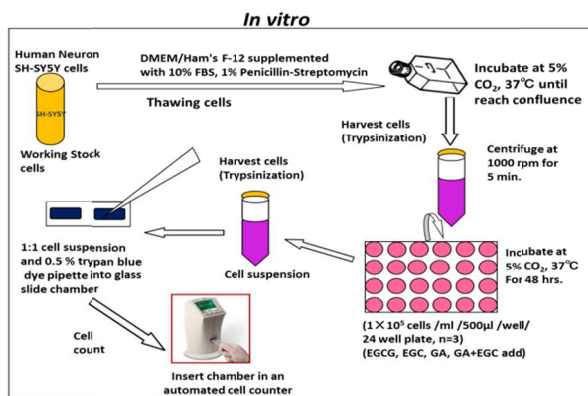


図3 カテキン類のヒト神経細胞の増殖効果

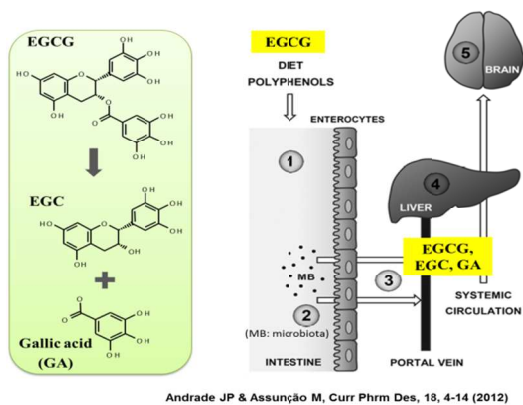
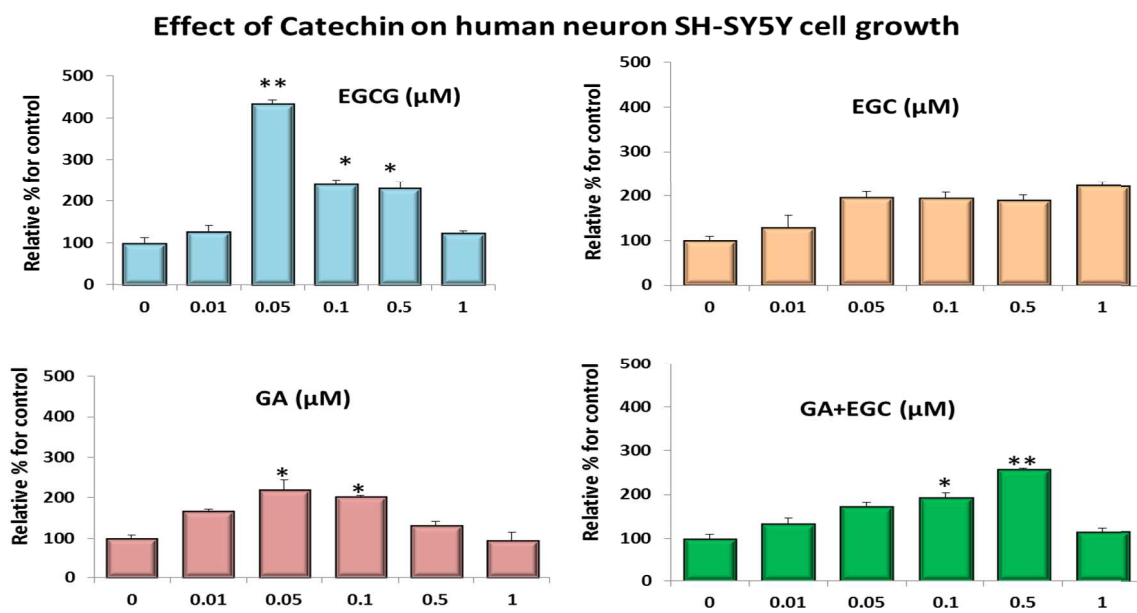


図5 EGCG の代謝と脳神経細胞への流れの模式図



SH-SY5Y cells (1×10^5 cells/ml/500 μ l/well/24 well), n=3, plated and catechin at 0.01, 0.05, 0.1, 0.5 and 1 μ M added and incubated for 48 hrs. Total viable cells counted by Trypan Blue Exclusion Assay

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

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日にかけて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。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：

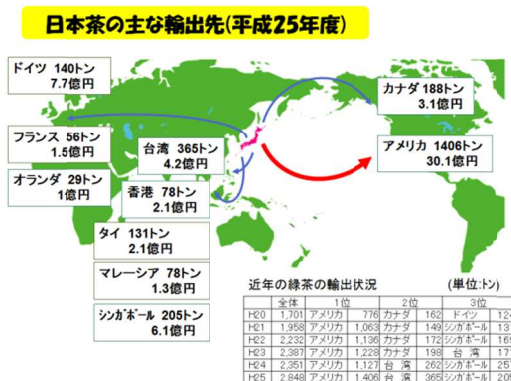
来年度も世界緑茶協会と連携して、日本茶の輸出についてのセミナーを開催する予定である

(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 行ラベル	列ラベル	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 8 8 8 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 3 g 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、蠟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：

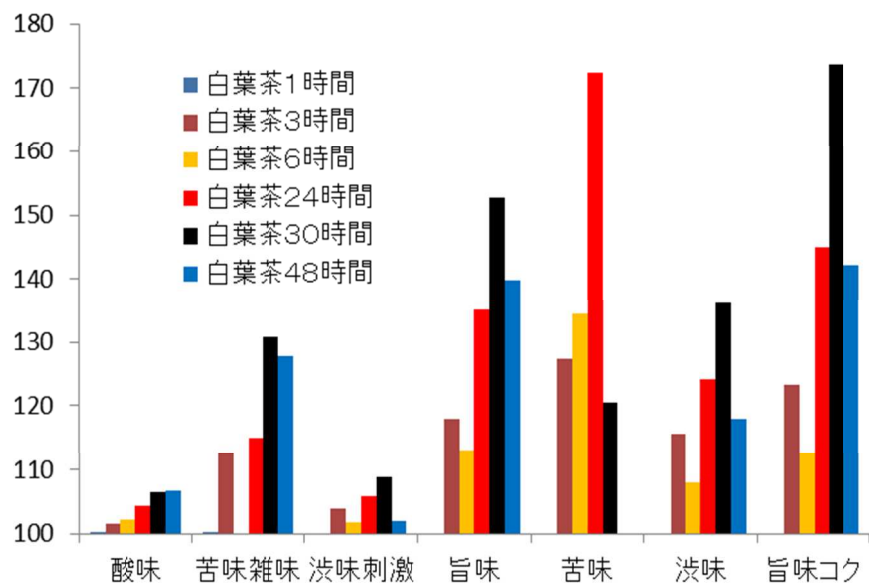


図1 白葉茶の冷蔵庫内浸出における味覚センサー値の経時変化



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障害を避けるため、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で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：

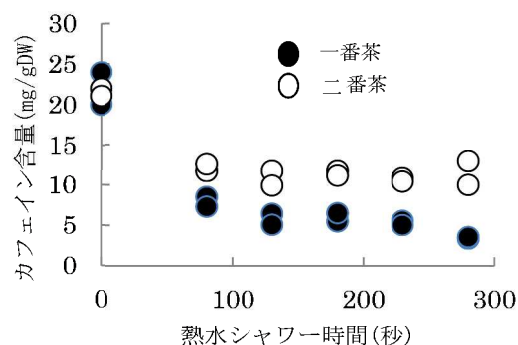


図1 熱水シャワー時間がカフェインの溶出に及ぼす影響(シャワー温度 95℃)



写真1 低カフェイン熱水処理機

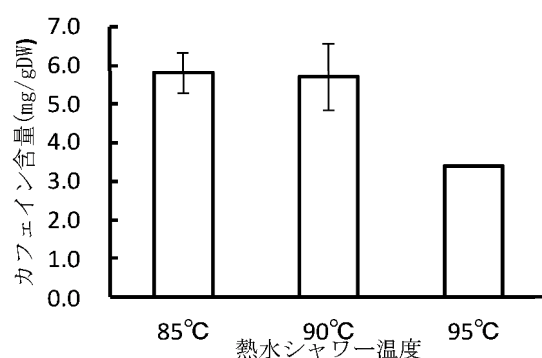


図2 熱水シャワー温度がカフェインの溶出に及ぼす影響(一番茶期、シャワー時間 180 秒)

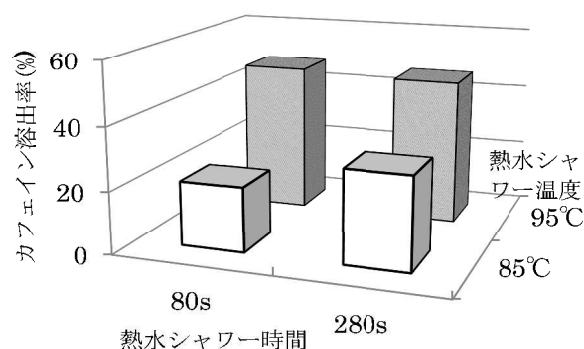


図3 熱水シャワー時間と温度がカフェインの溶出に及ぼす影響(二番茶期)

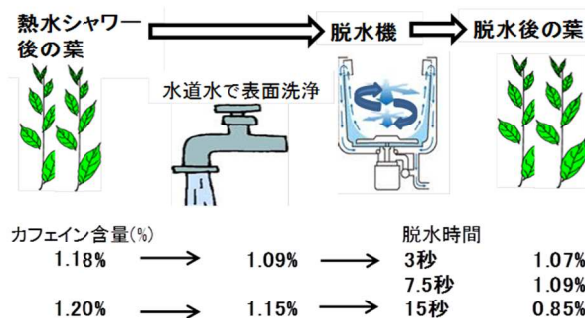


図4 脱水処理によるカフェインの溶出(二番茶期)
脱水は約 500 回転/分で処理

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

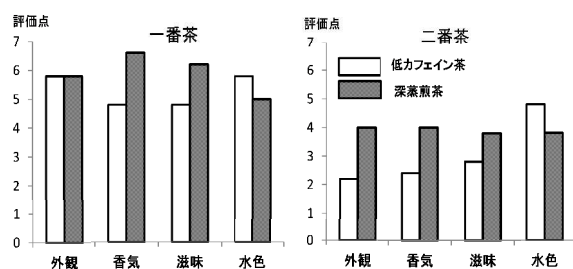


図5 深蒸煎茶と低カフェイン茶の官能評価
各項目 10 点満点で比較(3g、5 分間の浸出)

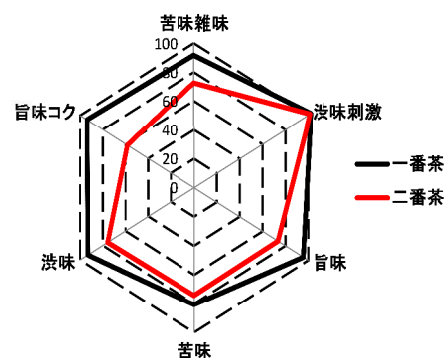


図6 低カフェイン茶の味覚センサー値
(図5の官能評価用浸出液の深蒸煎茶を 100 としたときのセンサー値)

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、簡単に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

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	テブコナゾール	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	テブコナゾール	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、国内外で高い関心をもたれている。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：

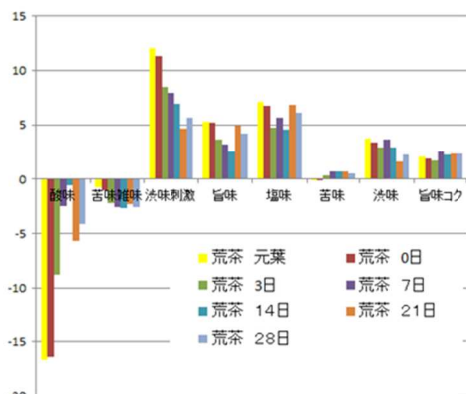


図 1 味覚センサーを用いた乳酸発酵時の味覚センサー値の経時変化

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

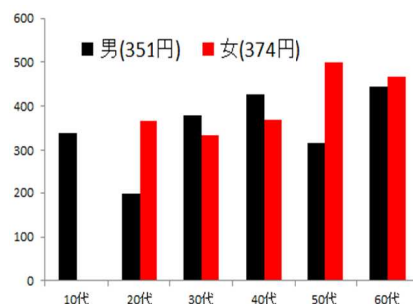


図 3 アンケートの年代

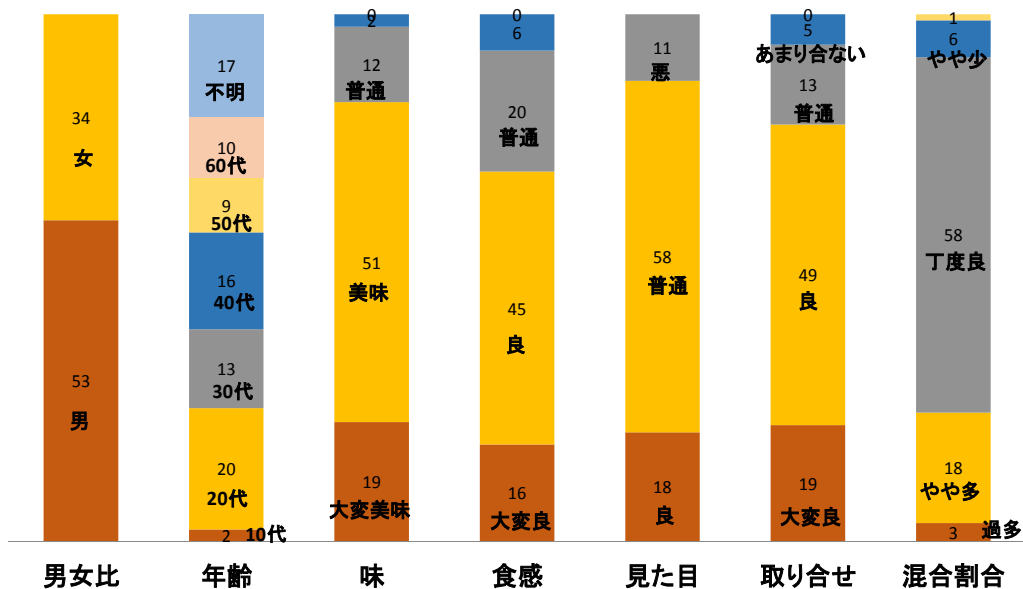


図 4 アンケートの質問と項目別

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：

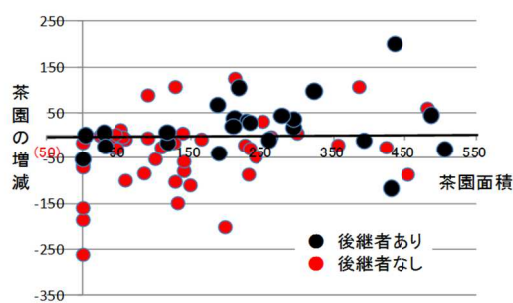


図 1 後継者の有無による茶園面積の増減(2010年から2014年の比較)

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 4 掛川地区における生産関係技術原単位

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	
摘採												
整枝												
施肥												
防除												
労働時間												計
摘採												
可搬型												
乗用型												
整枝												
可搬型												
乗用型												
施肥												
8回												
防除												
9回												
その他												

※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
	3ha以上	11	4.25	29.5
施肥	1ha以下	19	0.46	7.7
	3ha以上	11	4.25	29.5
防除	1ha以下	19	0.46	7.7
	3ha以上	11	4.25	29.5

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(画面)	すそ刈機(片面)	防霜ファン	被覆資材			
個	個	個	個	個	個	a	個	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			

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
~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

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C T C 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 Statistics(2014) International Tea Committee, Committee on Commodity Problems [Intergovernmental Group on Tea 2012] Colombo, Sri Lanka

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

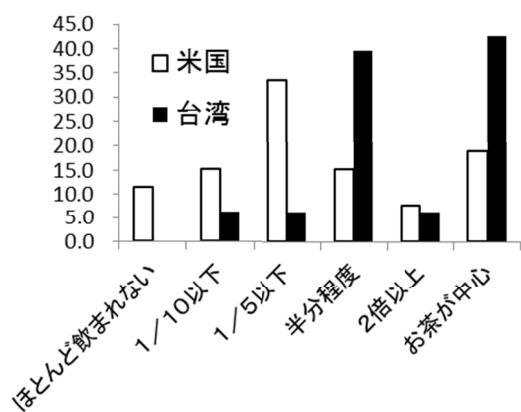


図 1 全ての飲料の中でのお茶を飲む比率
調査数：米国＝27、台湾＝33

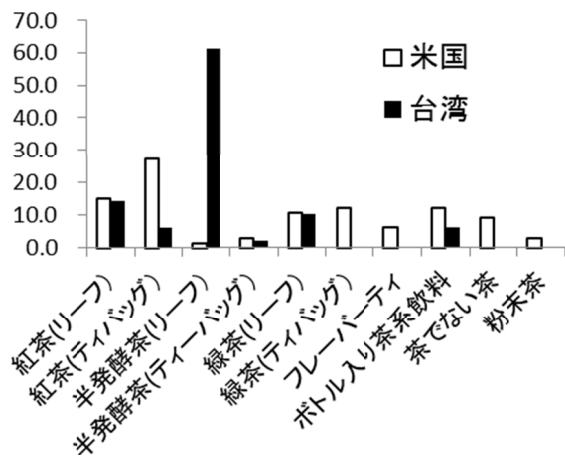


図 2 主に飲用される茶種の比率
調査数；米国＝66、台湾＝49

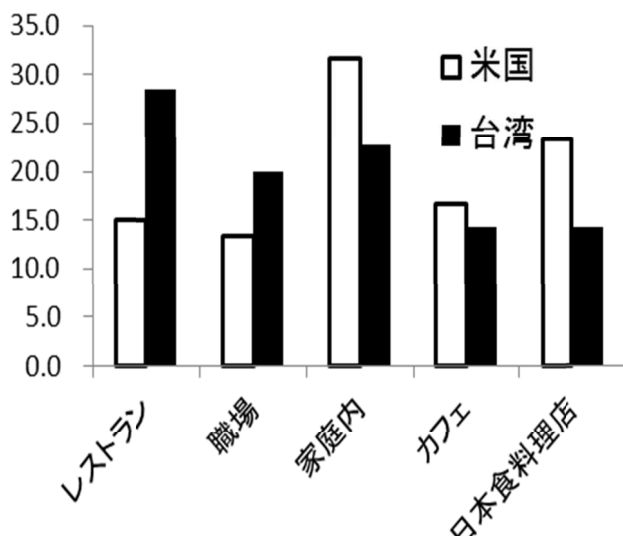


図 3 日本茶を主に飲用している場所の比率
調査数；米国＝60、台湾＝35

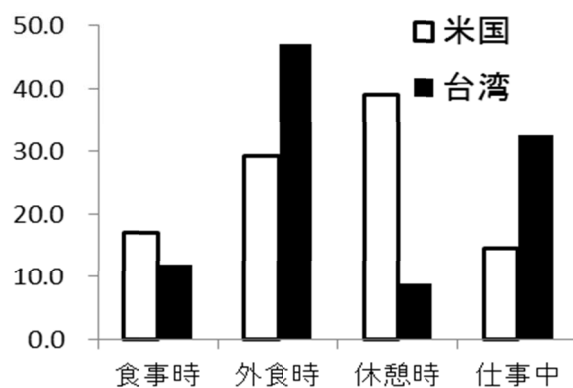


図 4 日本茶を主に飲用している時間帯の比率
調査数；米国＝41、台湾＝34

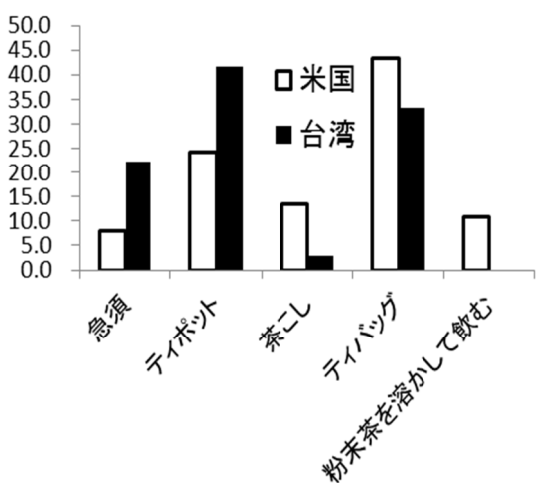


図 5 日本茶の主要な飲用方法の比率
調査数；米国＝37、台湾＝36

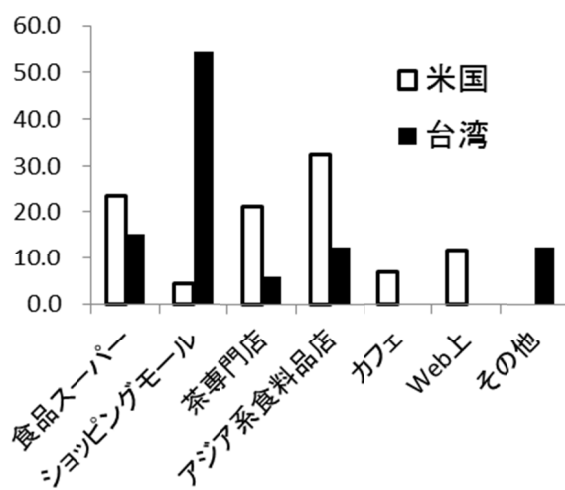


図 6 日本茶の主要な購入場所の比率
調査数；米国＝43、台湾＝33

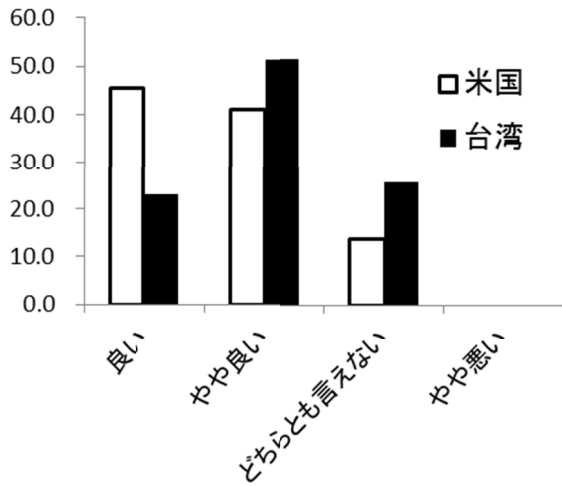


図 7 日本茶の評判は？
調査数；米国＝22、台湾＝39

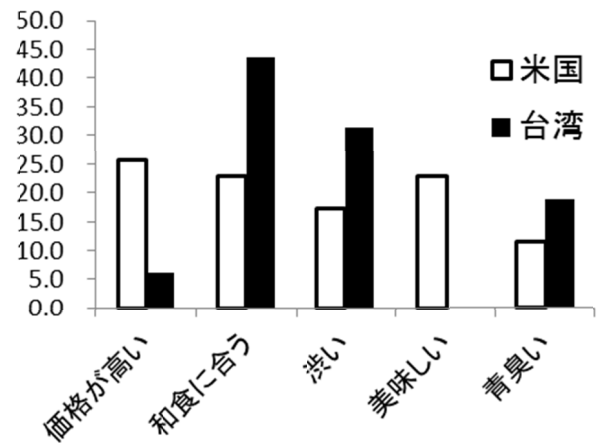


図 8 日本茶の評価はどうか？
調査数；米国＝35、台湾＝32

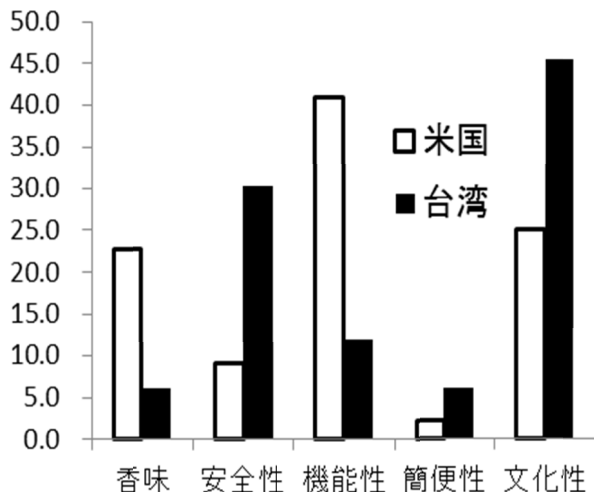


図 9 日本茶にどのような点を期待するか？

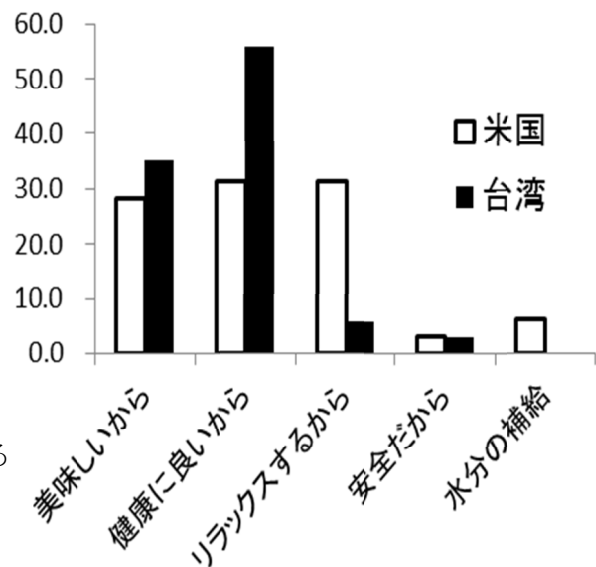


図 10 日本茶が好まれる理由は？
調査数；米国＝32、台湾＝34

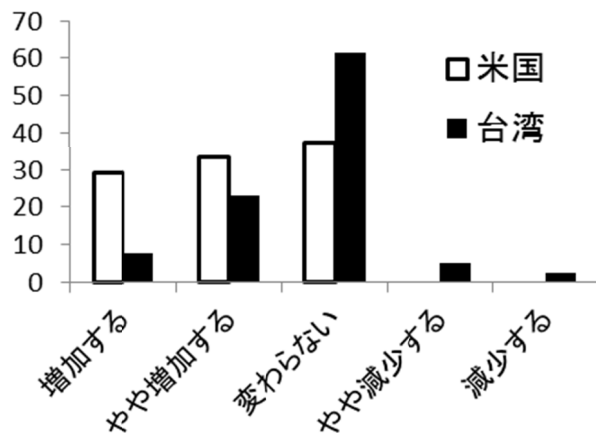


図 11 日本茶の今後の需要は？
調査数；米国＝24、台湾＝39

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：

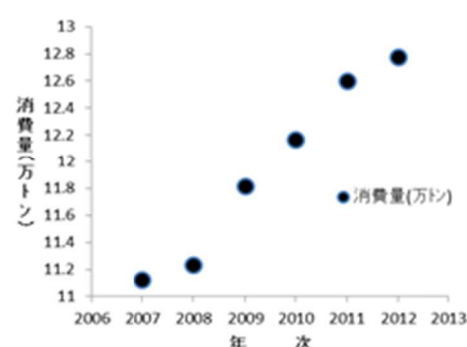


図 3-1 米国における茶の消費量の推移

表 3-2 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

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ドル/kg		
日本	1416	9.2	1700	7.5	1.20
(単価)			19.4ドル/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

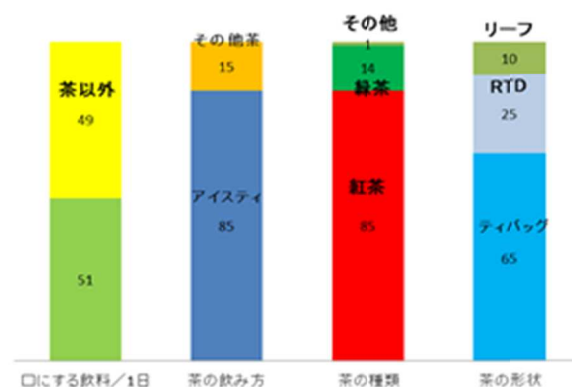


図 3-2 米国における茶の飲用状況

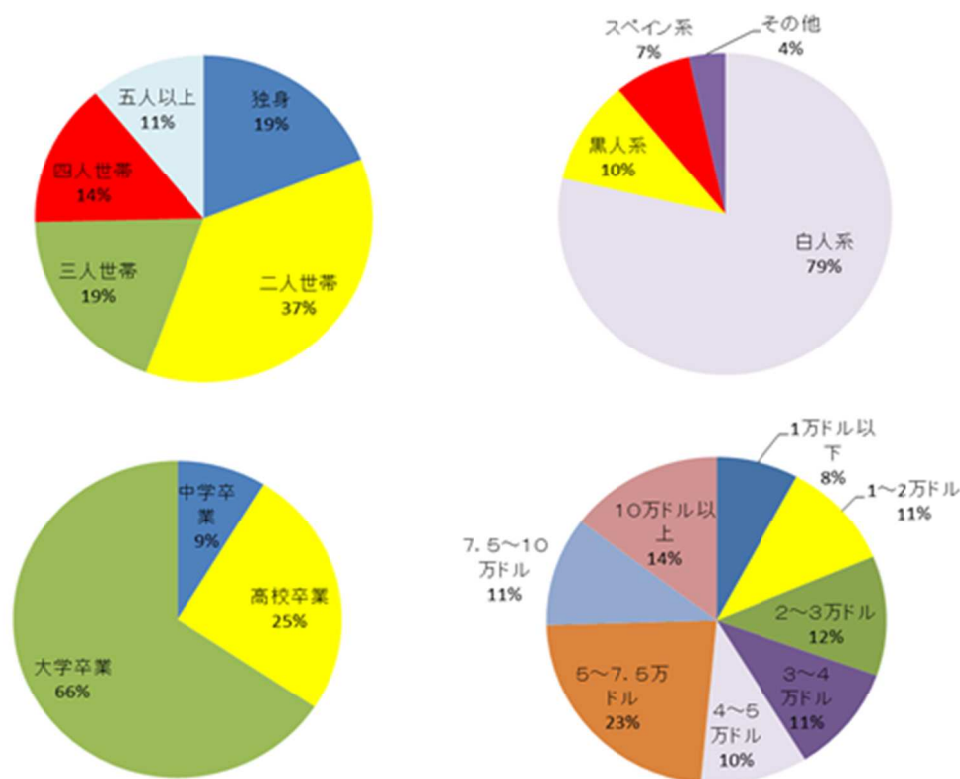


図 3-3 米国における茶消費者の実態

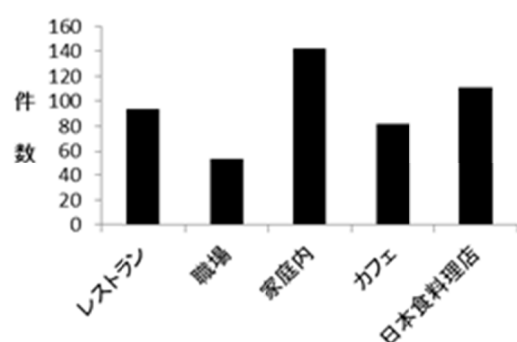


図 3-4 米国における日本茶の飲用場所

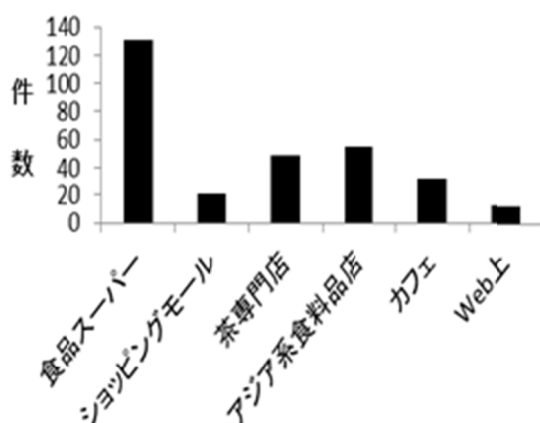


図 3-5 米国における日本茶の購入場所

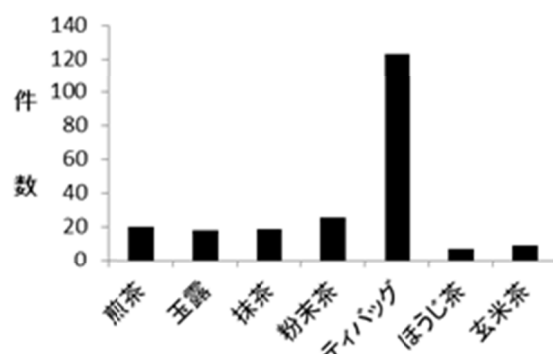


図 3-6 米国で好まれる日本茶の種類

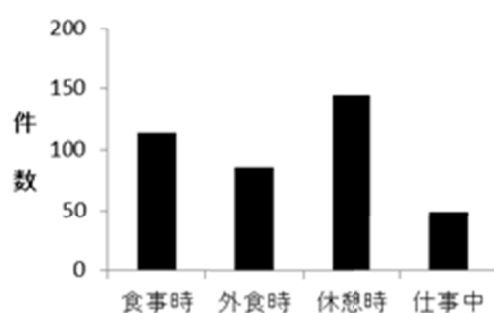


図 3-7 米国での日本茶の飲用時間

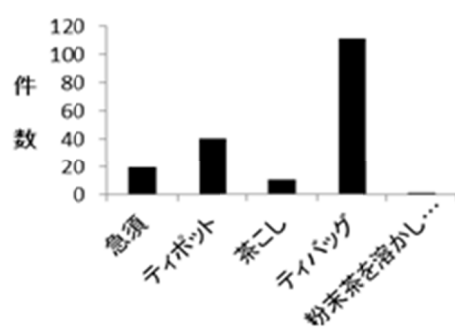


図 3-8 米国での日本茶の飲用方法

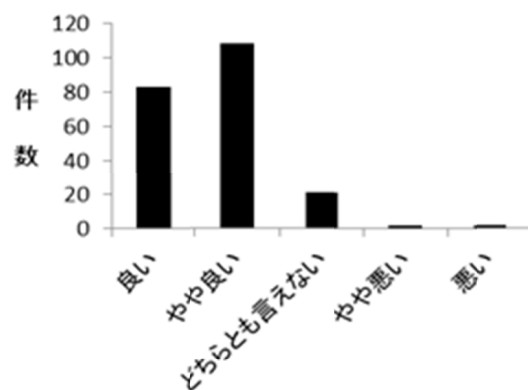


図 3-9 米国における日本茶の評判

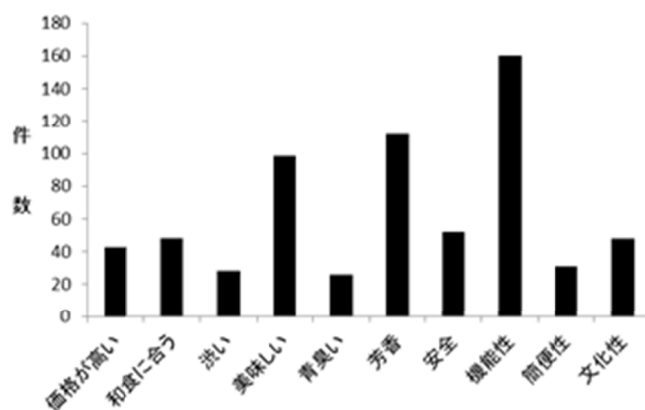


図 3-10 米国における日本茶の評価

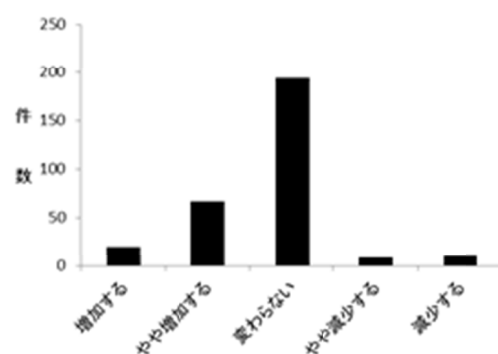


図 3-11 米国における日本茶の今後の需要

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

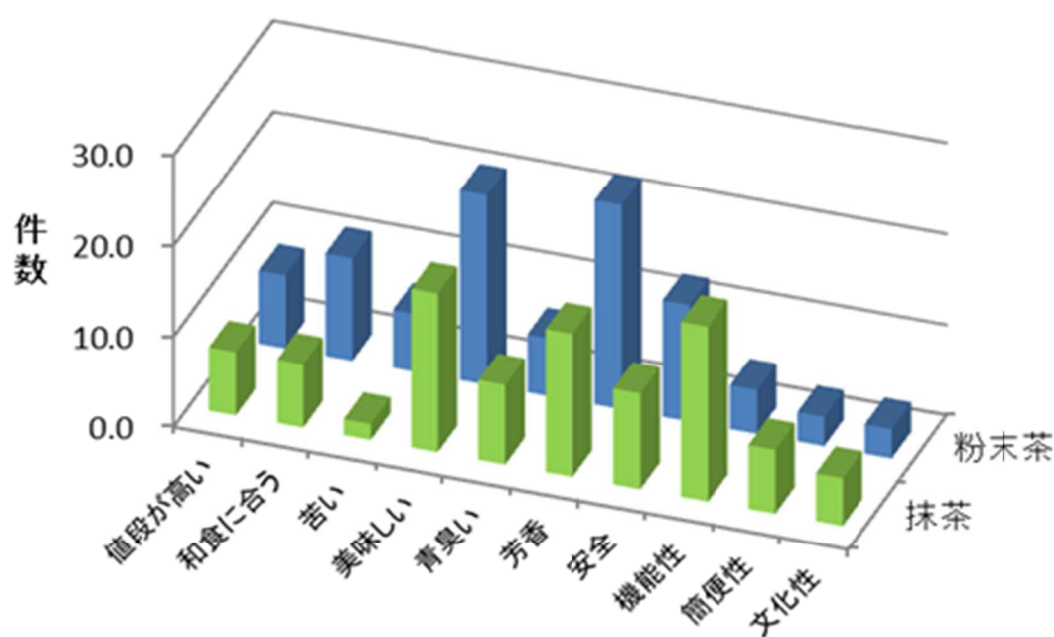


図 3-12 米国における粉末茶・抹茶の評価

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：

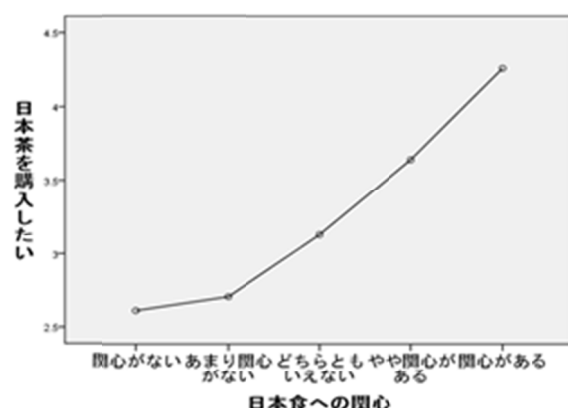


図 3-13 米国人の日本食への関心度と日本茶購入意欲

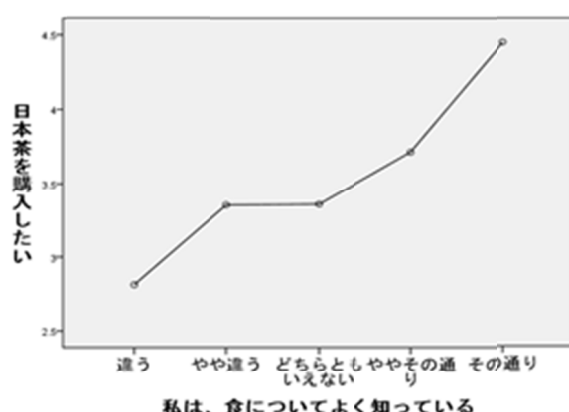


図 3-14 米国人の日本食への知識度と日本茶購入意欲

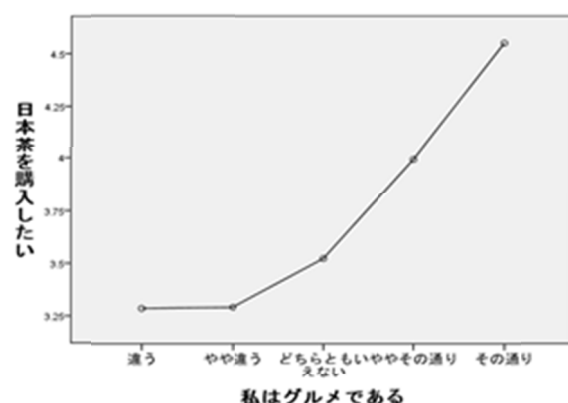


図 3-15 米国人のグルメ度と日本茶購入意欲

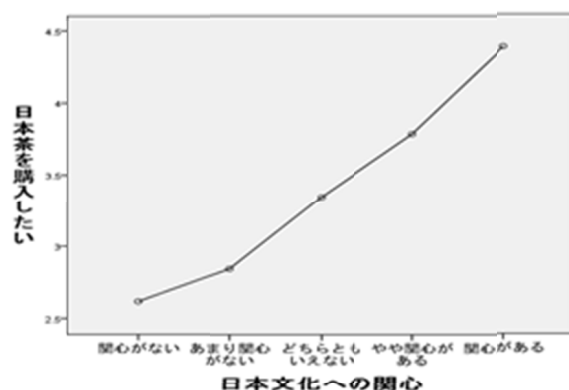


図 3-16 米国人の日本文化への関心度と日本茶購入意欲

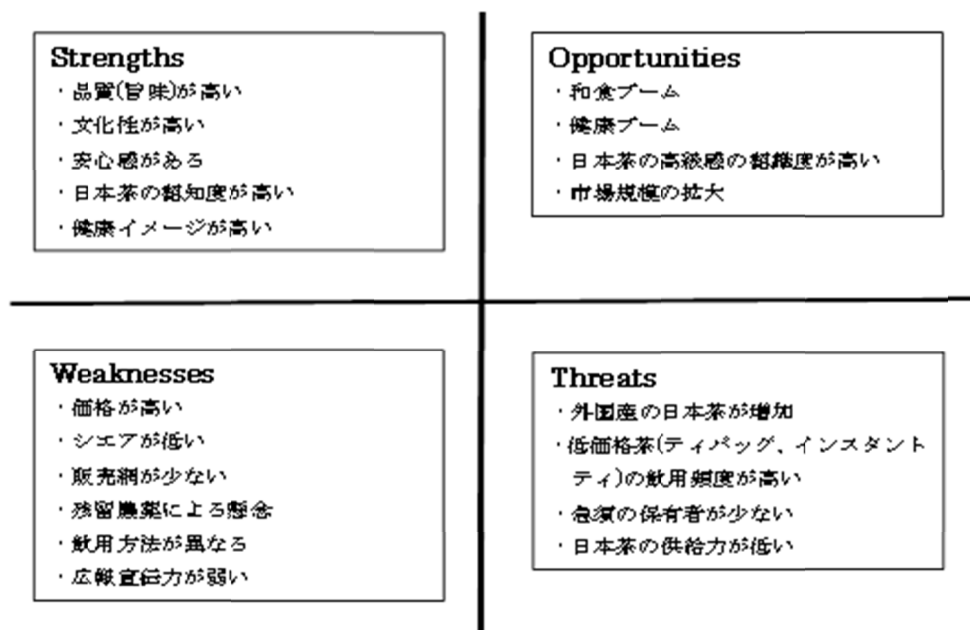


図 3-17 米国における日本茶に関する SWOT 分析