

平成 23 年 2 月 14 日

大淀町商工会 御中

畿央大学健康科学部健康栄養学科
岩城啓子
喜多雅子
吉居尚美
金一玲

大淀町産日干番茶の成分分析に関する研究報告

平成 22 年度の成分分析の結果を報告いたします。

はじめに

大淀町産番茶には日干（にっかん）番茶 2 種（K と M と略す）と水出し番茶がある。今回の成分分析は主として日干番茶 K について行い、対象として日干番茶 M と水出し番茶、煎茶（市販，伊藤園製）を用いた。

成分分析

1. カテキンおよびカフェインについて

茶類に含まれる成分のうち最も注目されているものはカテキンである。カテキンには、

(1) 抗ガン作用

(2) 循環器疾患予防

虚血性心疾患予防や血中コレステロール低下効果、食後血中中性脂肪上昇抑制効果、生体内抗酸化効果、

(3) ノルアドレナリンの代謝に作用し食事誘発性熱産生を上昇させエネルギー消費上昇による体脂肪低減効果、

(4) 認知機能障害の発生リスクの低減¹⁾

などの機能があると考えられている。また現在カテキンなどのポリフェノールを含む飲料や食品が特定保健用食品として認められており、茶カテキン含有飲料が「体脂肪が気になる方に適する」、ウーロン茶重合ポリフェノール含有飲料が「中性脂肪が高めの方に適する」、ポリフェノールおよび緑茶フッ素含有食品（チョコレート、チューインガム）が「虫歯になりにくい」とされており²⁾、カテキンを主とするポリフェノール類は機能性成分として大いに期待される。一方、カフェインには覚醒作用や利尿作用があり適量の摂取は有効である。多量の摂取には弊害があるといわれているが、一日に 7, 8 杯の緑茶を 3 回服用する程度（322 から 469mg/日程度）であれば重要な副作用は認められないといわれる²⁾。

カテキンとカフェインの測定には高速液体クロマトグラフィを用い、総カテキン量（カテキン+エピカテキン+エピガロカテキン+エピカテキンガレート+エピガロカテキンガレート）とカフェイン量を求めた。浸出液とは通常飲用する場合のもの（日干番茶と煎茶は熱水 5 分、水出し番茶は冷水 1 晩抽出）であり、茶葉とは粉末で利用する場合を想定して熱水抽出（1 時間）を行った場合の含有量である。

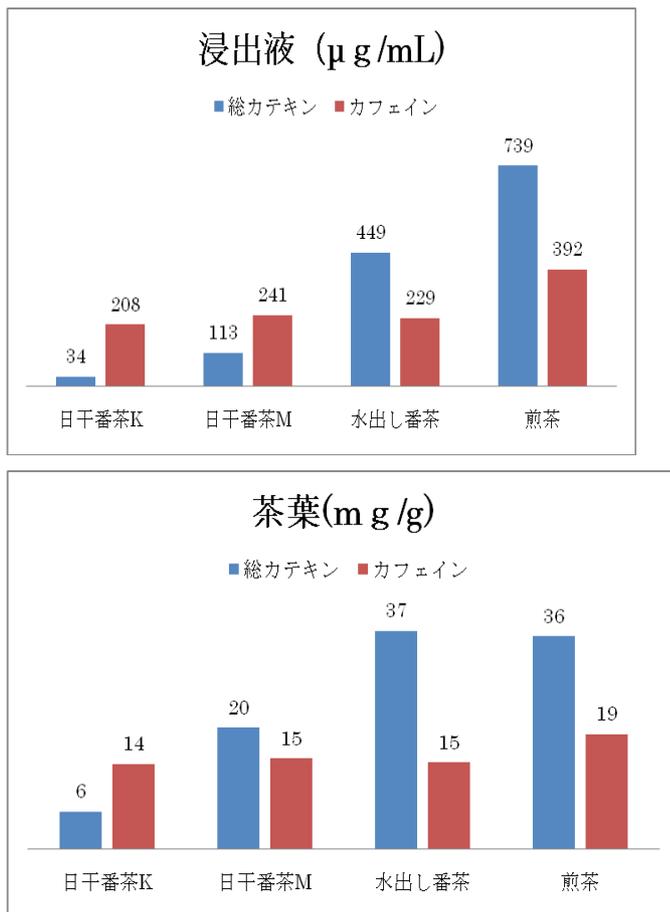


図 1 茶浸出液と茶葉中の総カテキンとカフェイン量

図 1 のように、カテキン濃度は浸出液では日干番茶は煎茶の $1/20 \sim 1/7$ 、水出し番茶は約 $1/2$ であり、茶葉では日干番茶は煎茶の $1/6 \sim 1/2$ 、水出し番茶はほぼ同量であった。茶カテキン含有特定保健用食品である『ヘルシア緑茶』のカテキン含量 ($540\text{mg}/350\text{mL}$) を濃度に直すと $1500\mu\text{g}/\text{mL}$ となるので、日干番茶浸出液のカテキン濃度は『ヘルシア緑茶』の $1/10$ 以下となり非常に低い濃度であるといえる。カフェイン濃度は、浸出液では日干番茶は煎茶の $1/2 \sim 2/3$ 、水出し番茶は $2/3$ であり、茶葉では日干番茶と水出し番茶は煎茶の約 80% であった。つまり、日干番茶浸出液（お茶として飲む時）は煎茶浸出液と比べカテキン濃度が $1/10$ 以下、カフェイン濃度が $2/3$ 以下であり、日干番茶茶葉は煎茶茶葉と比べカテキン量は $1/20$ 以下、カフェイン量は $2/3$ 以下であるといえる。結論としては、日干番茶はカテキンが非常に少ないことから、カテキンそのものが持つ機能性は期待できないがカテキン特有の渋みが少ない。そのため飲み易く、収斂性があるといわれている渋味成分が少ないことから胃腸に負担がかかりにくくやさしい飲みものといえる。

2. 抗酸化活性

抗酸化性活性とは、生体内での過剰な活性酸素を消去する活性のことであり、心臓・脳疾患、糖尿病、動脈硬化、がんなどの発症抑制につながるといわれている。この活性酸素消去のしくみが 2 通りにわかれることから、2 通りの測定方法である DPPH ラジカル補足活性と ORAC 抗酸化活性とを求めた。

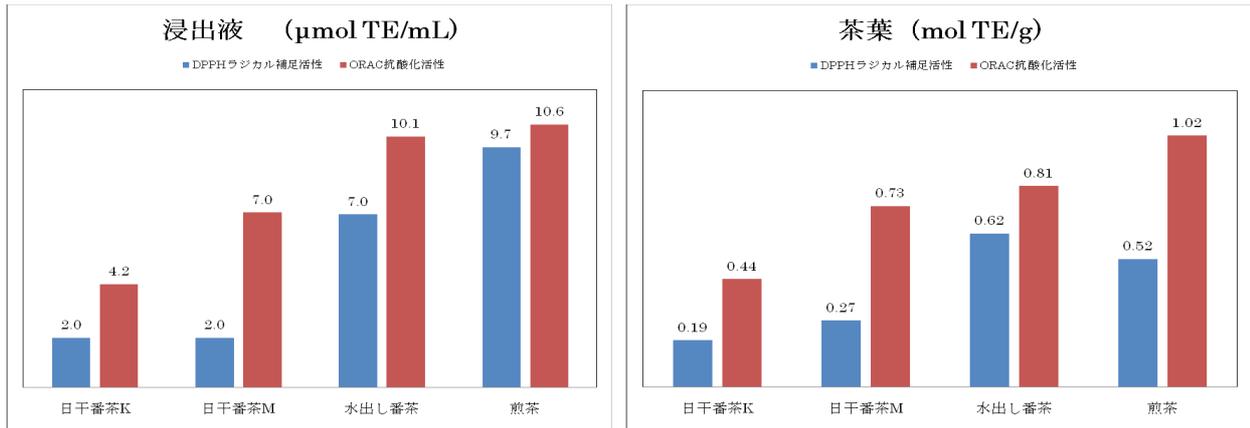


図2 茶浸出液、茶葉中の抗酸化活性

浸出液の DPPH ラジカル補足活性による抗酸化活性（以下 DPPH 抗酸化性と略す）を比較すると、日干番茶は煎茶の約 20% であり水出し番茶は約 70% であったが、ORAC による抗酸化性（以下 ORAC 抗酸化性と略す）では日干番茶は煎茶の 40~70% であり水出し番茶は煎茶とほぼ同程度であった。茶葉中の抗酸化性を比較すると、DPPH 抗酸化性では日干番茶は煎茶の 30~50% であり水出し番茶は 120% であったが、ORAC 抗酸化性では日干番茶は煎茶の 40~70% であり水出し番茶は 80% であった。DPPH 抗酸化性と ORAC 抗酸化性の違いは反応機構にあり、カロテンや不飽和脂肪酸などは ORAC には反応しにくくポリフェノール類が反応し易いといわれている。日干番茶浸出液では ORAC 抗酸化性の方が DPPH 抗酸化性よりやや高い傾向がみられることからポリフェノール類などの H⁺ 供与体が多いことが想像される。また、浸出液の濃度比較では日干番茶は煎茶よりも抗酸化性が低いということになるが、煎茶が渋くて多くの量を飲めないことを考慮に入れると、日干番茶は煎茶の 5 倍量を飲めば同量以上の抗酸化成分を摂取できることになり、抗酸化成分を含む飲料としても有望であると考えられる。

3 ポリサッカライド（多糖類）

番茶、特に水出し番茶（秋冬番茶）にはポリサッカライドが多く含まれ血糖値上昇抑制効果があるといわれている³⁾。そこで、まず糖類の含有量について調べた（図3）。

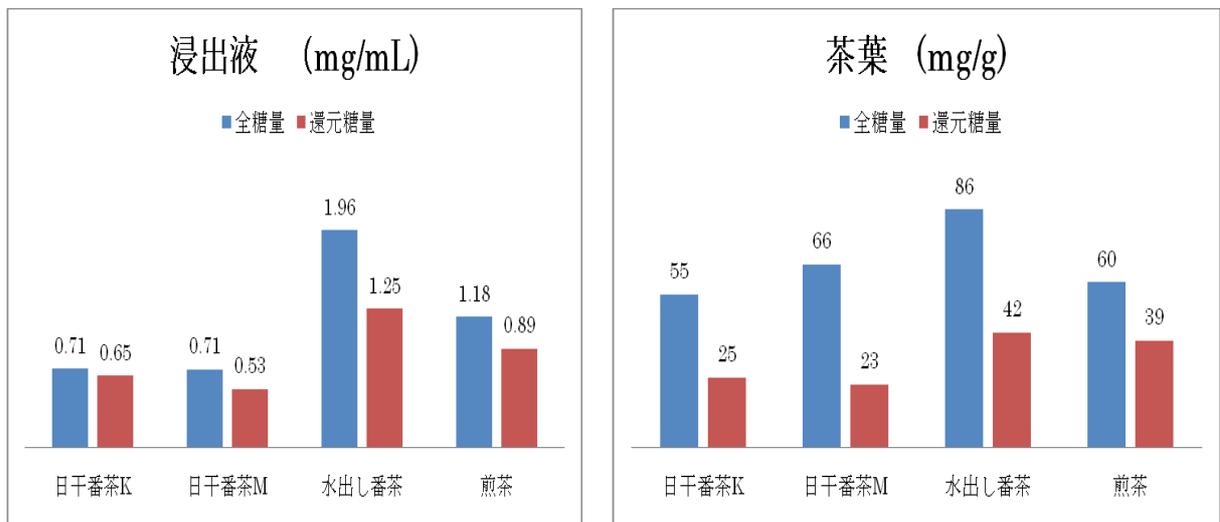


図3 浸出液、茶葉中の全糖量と還元糖量

ここで全糖量とはポリサッカライドに単糖やオリゴ糖を合計した値であり、還元糖量とは単糖とオリゴ糖の合計量であり、全糖量から還元糖量を差し引いた値からポリサッカライド含有量を類推しようとした。浸出液では日干番茶と煎茶の全糖量と還元糖量差は小さくポリサッカライドの含有量はほとんどないのではないかと考えられた。茶葉では日干番茶、水出し番茶ともに全糖量と還元糖量の差が大きくポリサッカライドの含有が期待される。つまり、ポリサッカライドは通常飲用の場合のような短時間の抽出ではほとんど溶けださないが、1時間浸出のような長時間抽出や茶葉としての利用の場合には含まれる可能性が示唆され今後の検討課題である。

4. 血糖値上昇抑制効果について

食後の急激な血糖値上昇は糖尿病リスクを高める。そのため、飲料による血糖値の急激な上昇抑制効果は社会的にも期待されている。そこで、番茶浸出液の血糖値上昇抑制効果について検討した。血糖値上昇を抑制する機構としては、①消化酵素の働きを抑える、②小腸での吸収を抑える、の2通り作用機作がある。手始めとして①について調べた(図4)。豚すい臓アミラーゼ活性の抑制作用は水出し番茶と煎茶にはみられたが、日干番茶にはほとんどみられなかった。煎茶ポリフェノールにはアミラーゼ活性抑制作用があることは知られており、水出し番茶の機能成分も煎茶と同じくポリフェノール類が主体であると考ええる。

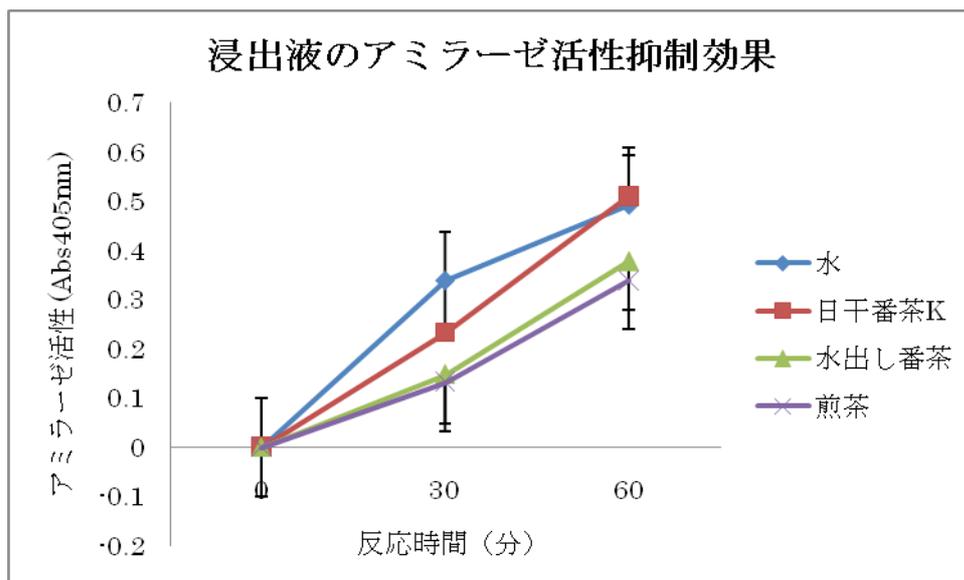


図4 浸出液のアミラーゼ活性抑制効果

本実験では日干番茶にはアミラーゼ活性抑制効果はないという結果であったが、アミラーゼは種類によって抑制作用の異なることも知られていることから今後は異なったアミラーゼについても調べ、さらに血糖値上昇抑制機構の②である腸管への吸収抑制効果についても検討していく予定である。

5. 味と香りの特徴づけ

日干番茶の特徴を明確にするために、香りをにおい識別装置 (Shimazu FF-2A) を用いて測定し、味を味覚認識装置 (インテリジェントセンサーテクノロジー SA402B) で測定し特徴づけを行った。

香りを 40℃ ~ 220℃ 加熱 (全体) と 40℃ ~ 80℃ 加熱 (トップ)、120℃ ~ 220℃ 加熱 (ラスト) に分けて分析したところ、飲用時の香りであるトップ香が最も特徴的であった

のでトップ香について図 5 に示す。日干番茶は芳香族系の香りが弱くアミン系とアルデヒド系の香りが強いのが特徴である。アミン系とアルデヒド系は「煎る」作業によって生成した香りで「香ばしさ」と表現されるものであると考えられ、今後はヒトによる特徴付けを行う予定である。

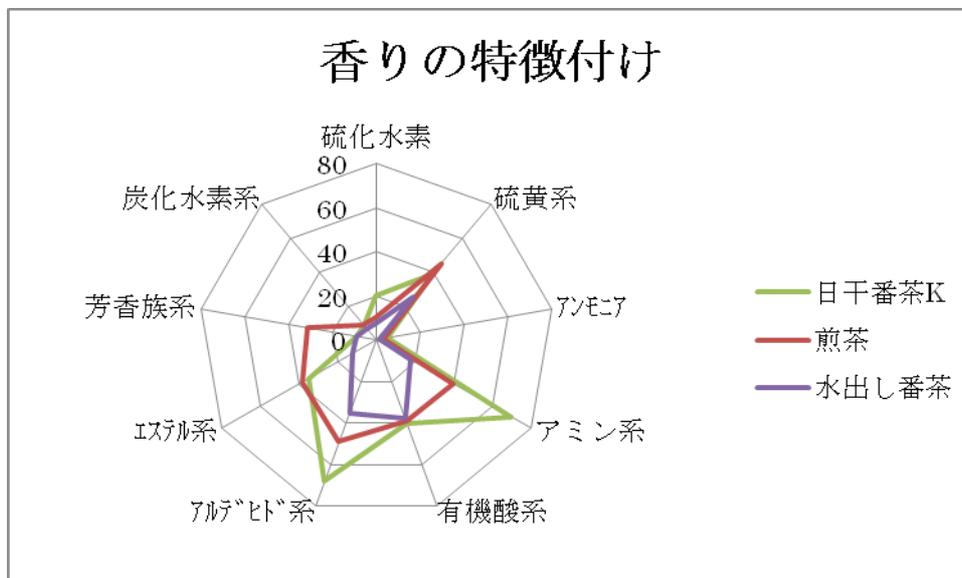


図 5 茶類香りの特徴

次に、浸出液の味について図 6 に示す。日干番茶は旨味と渋味が煎茶より低く、甘味は煎茶は煎茶とはほぼ同程度であり、苦味やや高い傾向を示した。苦味はグラフの性質上 2 倍量で示しているため本来の差より大きく示されているが、番茶と煎茶ではカフェインなどの苦味分量はあまり変わらないものと思われる。

日干番茶の渋味と旨味が煎茶よりも顕著に低い特徴は、煎茶は少量で味を楽しむものであり日干番茶は多量に飲んでも飲み易く飲み飽きない特徴をもっているといえる。

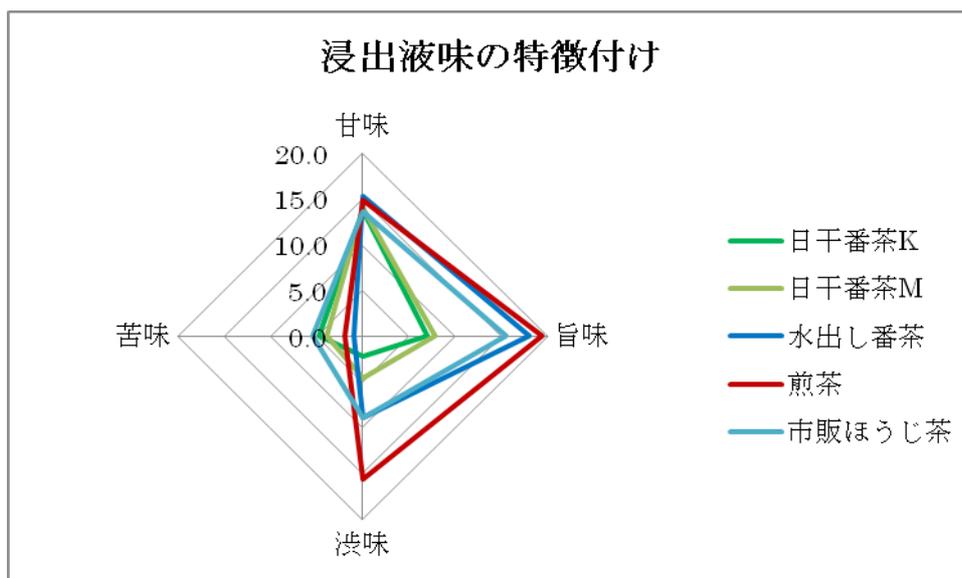


図 6 浸出液の味の特徴 (苦味は×2で示す)

6. 日干番茶の香りによる交感神経活動鎮静作用について

先の香りの特徴付けでも明らかになったように、日干番茶の香りは「香ばしい」と表現される独特のものである。また、その香りによって落ち着いた気分になることは実験中にも体験されることである。そこで、交感神経活動鎮静作用について検討した。交感神経活動はストレスや興奮によって活発化し血圧を上げるなどの働きがある。そのため交感神経活動の鎮静はストレスからの解放や血圧の正常化に効果があると考えられている。図7は20歳代女子（20名）を被験者とし、細かな手作業を5分間させるというストレスを与え、その後香りがかがせることによって交感神経活動の鎮静化が起こるかどうかを交感神経活動の指標とされる唾液アミラーゼ活性によって調べたものである。

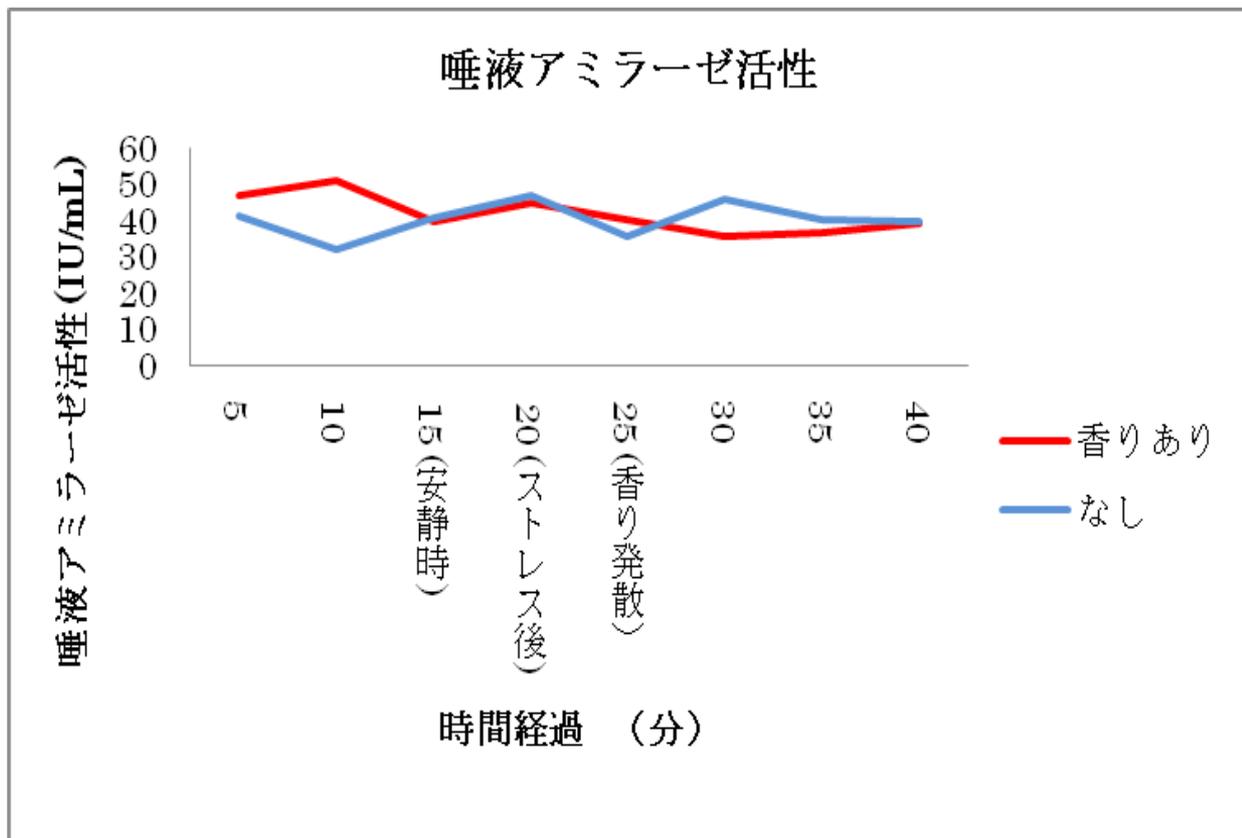


図7 日干番茶の香りによる交感神経活動抑制作用

x軸の数字は実験開始時からの時間（分）である。実験開始後15分の座位安静ののち20分までストレス作業実施し、25分から香りを部屋に充満させた。結果は被験者数が少なくばらつきが大きいために実験開始10分まではグループによって大きな差があったが、15分後にはほぼ同程度に安定化した。ストレス後にはストレス開始時より平均して5 IU/mL上昇し香気発散後の30分には香りなしよりも低くなった。被験者数が少ないため有意差はでなかったが、今後追実験によって効果を実証する予定である。

7. 今後の課題

日干番茶の機能性成分について検討した結果、最も有望なものとして「香りによる癒し効果」＝交感神経活動抑制効果やストレス・疲労回復効果が上げられる。この機能性については実験方法の改良も含めた追試験を行い実証する予定である。

次に、日干番茶のカテキン量は煎茶の1/20程度と非常に少ないが抗酸化活性は煎茶の1/5から70%とやや多く含むことが分かった。そのため、煎茶の渋味成分であるカテキンが日干番茶への加工中にカテキンと総称されるもの以外の抗酸化成分に変換した可能性が示唆された。この点が解明されれば、「渋味が少なくおいしくて体によいお茶」の開発

にもつながるものと期待されるため、日干番茶の加工過程と抗酸化成分について検討していきたい。

番茶の血糖値上昇抑制効果については多くのメディアで取り上げられているが、未だ確かな報告はみられない。本年度研究で豚すい臓アミラーゼ活性抑制効果を検討した結果では、日干番茶にはほとんど活性は認められなかった。しかしながら他のアミラーゼに対する抑制作用や、血糖値上昇抑制作用の腸管吸収抑制作用機構については未だ検討出来ていない。番茶による血糖値上昇抑制効果が多くのメディア等で確証のないままに取り上げられていることから、効果の有無について明らかにしていく任務が課せられていると考える。

文献

- 1) 機能性食品の安全ガイドブック，サイエンスフォーラム， 159-166 (2007)
- 2) 改定増補版機能性食品素材便覧，清水俊雄(株)薬事日報社， 388-390 (2006)
- 3) P. Bucheli et al., J. Agric. Food Chem., 55, 5523-5528(2007)