

平成 22 年 6 月 10 日現在

研究種目：基盤研究 (C)
研究期間：2007～2009
課題番号：19500674
研究課題名 (和文) 水溶性多糖類による緑茶カテキンの渋味抑制機構の解明
研究課題名 (英文) Reduction Mechanism of the Astringent Taste of Green Tea Catechins with Water-soluble Polysaccharides
研究代表者 林 宣之 (HAYASHI NOBUYUKI) 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・野菜茶業研究所・野菜・茶の食味食感・安全性研究チーム・主任研究員 研究者番号：40294441

研究成果の概要(和文):水溶性多糖類による緑茶カテキン類の渋味抑制機構を解明するために、カテキン濃度が同程度かつ味覚センサーによって渋味強度の違いが推定される緑茶浸出液試料群の高分子含有量を比較した。その結果、渋味強度が小さい試料に必ずしも多くの水溶性高分子(多糖類)が含まれているわけではないことが示された。さらに、エピガロカテキンガレート(EGCg)の渋味に対する、様々な水溶性多糖類の渋味抑制効果を調べた。味覚センサー実験から、ペクチン、ガラクトマンナンには刺激的な渋味を、アラビノガラクトタンには渋味後味を抑制する効果があることが示唆された。

研究成果の概要(英文): In order to elucidate reduction mechanism of the astringent taste of green tea catechins with water-soluble polysaccharides, macromolecule content was investigated in the groups of the green tea infusions estimated to have different astringent intensities by a taste sensor in spite of the similar concentrations of catechins. It was revealed that the tea samples with the less astringent intensities did not necessarily contain the more water-soluble macromolecules (polysaccharides). In addition, the reduction effect on the astringent taste of epigallocatechin gallate (EGCg) with various water-soluble polysaccharides was examined. It was suggested that pectin (or galactomannan) and arabinogalactan had reducing actions for the stimulating astringent taste and the astringent aftertaste, respectively.

交付決定額

(金額単位:円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：食品化学

科研費の分科・細目：生活科学・食生活学

キーワード：カテキン類、渋味抑制、水溶性多糖類、味覚センサー

1. 研究開始当初の背景

緑茶カテキン類は、茶樹 (*Camellia*| *sinensis*) の葉や芽に含まれるポリフェノール化合物である。それらは、抗ガン作用、

動脈硬化抑制作用、血圧上昇抑制作用、抗糖尿病作用、抗肥満作用、抗アレルギー・抗炎症作用、抗菌・抗ウイルス作用、抗酸化作用等の生理活性を示すことが明らかになってきたことから特に注目を集めている。近年、カテキン類を多く摂取したいという需要は益々高まっており、単に急須で煎れる茶だけでなく、茶粉末をそのまま湯に懸濁させて飲用する茶や、高濃度のカテキン飲料が市販されている。一方で、カテキン類は緑茶の渋味の主成分であるために、そのような高濃度にカテキンを含む飲料は飲みづらいということが大きな欠点となっている。解決策として、シクロデキストリンのような包接化合物を添加するなどして、カテキン類をトラップし、その渋味を緩和する試みが行われているが、独特の風味になってしまうなどの欠点がある。そこで、このような強い渋味を有する飲料を自然に緩和し、飲み易くするための技術開発が望まれていた。

2. 研究の目的

研究代表者は、これまでに無味の水溶性多糖類とガレート型カテキンとの複合体形成が、カテキン類の渋味を抑制することを明らかにしてきた。しかし、その様な効果を示す緑茶の水溶性多糖類の分子構造的特徴やカテキンとの複合体形成能力は明らかにされてこなかった。本研究課題では、実際の緑茶浸出液中で渋味を抑制する水溶性多糖類に関し、その分子構造的特徴と緑茶中のカテキンとの複合体形成能力を明らかにすることにより渋味抑制機構を解明し、その成果を緑茶の渋味抑制方法の開発に資することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 渋味の緩和に關与する多糖類を特定するために、浸出液中のカテキン濃度が同程度でありながら渋味強度が異なる緑茶ごとにグループ分けを行った。市販茶と野菜茶業研究所内で製造した荒茶合計約100点を一定条件下で浸出させ、高速液体クロマトグラフィーにより主要4カテキン(EGCg、ECg、EGC、EC)の含有量を求めた。さらに、味覚センサーを用いてそれらの渋味強度を測定した。それらの結果から、カテキン含有量が同程度でありながら、渋味強度が異なる試料群を見つけ出した。それぞれのグループに対して、ゲル濾過クロマトグラフィー(GPC)装置を用いて緑茶浸出液中の多糖類の分子量分布を解析した。

(2) 化学構造の異なる様々な水溶性多糖類に関して、EGCgに対するその渋味抑制効果の違いを味覚センサーにより評価した。

4. 研究成果

(1) 味覚センサーを用いた渋味の評価には、研究代表者らによって開発された評価系が適用された。これは、各緑茶試料の味覚センサー出力(電位差)をヒトが渋味の違いを認識できる最小単位を一目盛としたスケール上の値(渋味推定値と呼ぶ)に変換することで、緑茶の渋味強度を8段階に分類する方法である。そこで、カテキン含有量が同程度でありながら、渋味推定値が一目盛以上異なる試料群を見つけ出し、一つのグループとして分類したところ、緑茶試料約100種類の浸出液から、6つの該当するグループを見出した(図1の赤色の両矢印で結んだ試料群)。

図2は、それぞれ図1に示したグループAの緑茶浸出液のGPCのクロマトグラムである。赤色矢印で示したピークはプルラン標準で分子量1万以上の領域であるが、渋味の強さと水溶性高分子の含有量との間に明確な関係は認められなかった。この結果は、図1中の他のグループにおいても同様であった。

(2) 幾つかの水溶性多糖類に関し、渋味抑制効果を調べ、その分子構造と抑制効果の関

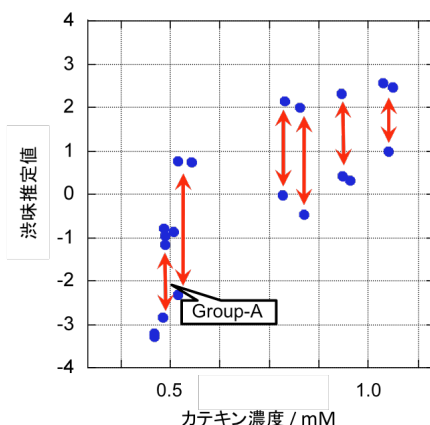


図1. カテキン濃度が同程度でありながら渋味強度が異なると推定される茶試料の組み合わせ。

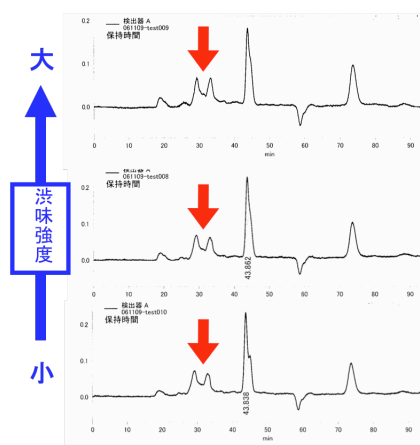


図2. 図1中のグループAの茶浸出液のGPCクロマトグラム。

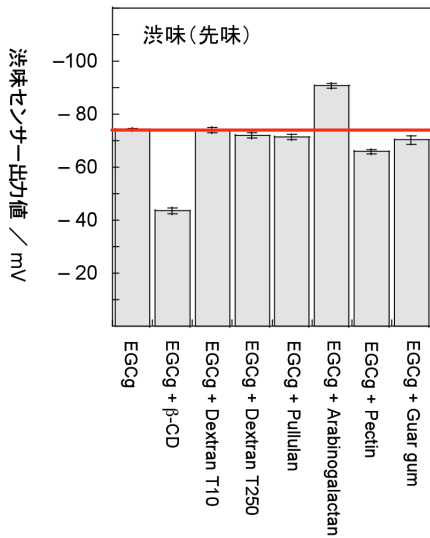


図3. 水溶性多糖類による緑茶カテキン(EGCg)水溶液の渋味(先味)の抑制効果.

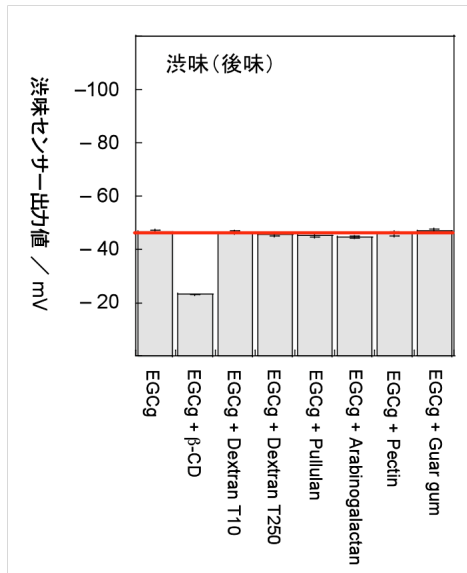


図4. 水溶性多糖類による緑茶カテキン(EGCg)水溶液の渋味(後味)の抑制効果.

係を明らかにすることを試みた。渋味物質である EGCg の水溶液、及びその中に水溶性多糖類を添加した水溶液を調製後、それらの渋味(先味)と渋味(後味)の強度を味覚センサーで測定し、多糖類添加による渋味抑制効果を評価した。渋味(先味)とは食品を口内に入れた直後に感じる刺激的な渋味、渋味(後味)とは食品が口内を通過した後に残る渋味のことである。多糖類として、デキストラン、プルラン、アラビノガラクトサン、ペクチン、アラビノマンナン、比較のためにカテキン類に対して優れた包接能力を有する環状オリゴ糖である β -シクロデキストリンを用いた。

結果を図3と図4に示した。これらの図では、渋味強度は渋味センサーの値が負に大きくなるほど強くなるように表してある。 β -シクロデキストリンのみが、渋味(先味)と渋味(後味)の両方で明確な渋味抑制効果を示した。一方で、シクロデキストリンの結果と比較するとその渋味抑制効果は小さいものの、その他の多糖類に関してもある程度の抑制作用が観測された。ペクチンとアラビノマンナンは渋味(先味)を抑制する効果を示した。デキストランを添加した系と比較すると、分子量が小さいもの(T10: MW ~10,000)よりも、大きいもの(T250: MW ~250,000)の方が渋味(先味)の抑制効果があり、アラビノガラクトサンは興味深いことに渋味(先味)を増強させるが、わずかながら渋味(後味)を抑制する複雑な効果を示した。次に、水中における EGCg と多糖類との間の複合体形成現象を $^1\text{H-NMR}$ スペクトル上の化学シフト変化を用いて調べた。シクロデキストリンを添加した場合に比べ、他の多糖類を添加した場合の EGCg の各プロトンの化学シフト変化はかなり小さく、鎖状の多糖類は複雑な三次元構造を有すると予想される場合であっても、EGCg に対する包接能力はあまり高くないことが示唆された。

(3) 本研究によって示されたカテキン類の渋味抑制効果は、食品の味制御や複合成分を考慮した味評価に道を拓くものである。用いられた手法は他の呈味成分についても適用可能であり、研究成果は、今後、当該分野への寄与が期待される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計0件)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

林 宣之 (HAYASHI NOBUYUKI)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究
機構・野菜茶業研究所・野菜・茶の食味食
感・安全性研究チーム・主任研究員
研究者番号：40294441