

緑茶カテキンのヒト唾液アミラーゼ活性阻害作用

山内 有 信*

(受付 2017年8月22日)

【要 旨】

緑茶に含まれるカテキンが唾液アミラーゼ活性阻害作用を有するか否かについて検討するために、高濃度カテキン飲料を段階的に希釈して作成した基質液（0.5%デンプン液）と、化成品としての茶葉から抽出されたカテキンを高濃度カテキン飲料と同等濃度になるように添加して作成した基質液にヒト唾液アミラーゼを反応させ、残存デンプン量を反応30分間まで10分間隔で測定した。その結果、緑茶カテキンによる唾液アミラーゼ活性阻害が確認された。しかし、この活性阻害は、高濃度カテキン飲料で作成した基質では、ある程度濃度依存的に阻害度が高い傾向にあったが、化成品カテキン添加基質における唾液アミラーゼ活性阻害作用は、高濃度カテキン飲料原液とほぼ同等のカテキン量であるにも関わらず、高濃度カテキン飲料を5倍に希釈して作成した基質液の場合と同程度であった。このことから、緑茶にはその他に唾液アミラーゼ活性を阻害する成分が含まれている可能性が示唆された。

キーワード 緑茶カテキン, 唾液アミラーゼ活性阻害

【序 論】

『日本人の最もよく飲む飲み物は「お茶」である』¹⁾といわれている。この場合の“お茶”には、いわゆる「緑茶」だけでなく、「紅茶」や「烏龍茶」なども含んでいると思われるが、とくに1990年代から緑茶系の無糖飲料が健康志向の消費者に支持され、大幅に売り上げを伸ばしてきているともいわれている²⁾。

緑茶の健康成分として、植物が様々な目的のために作り出すポリフェノール類の一種であるカテキン類が挙げられ (Fig. 1), 抗酸化作用³⁻⁵⁾, 脂質代謝改善効果⁶⁻⁸⁾, 抗癌作用⁹⁻¹²⁾などが報告されている。とくに、脂質代謝改善効果にも関連するが、体重増加抑制や体脂肪低減作用など肥満予防・改善効果の報告は多く^{7, 13-15)}, その効果でもって特定保健用食品として表示許可を受けた飲料が市販されているほか、同様の効果を期待できるカテキンを多く含んでいることを謳った様々な緑茶系飲料も多数市販されている。

* 広島修道大学健康科学部健康栄養学科

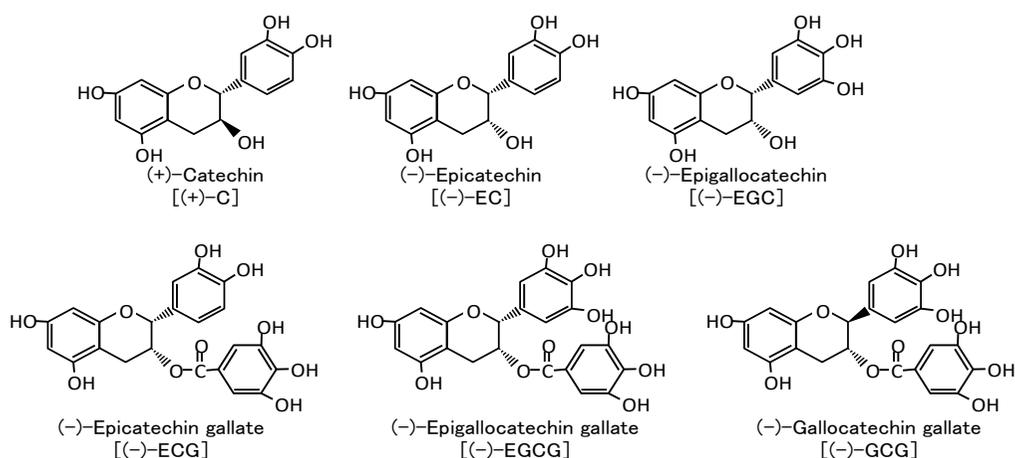


Fig. 1. Structures of catechins

ところで、現在、糖尿病罹患者が世界的に増加しており、成人11人中1人は糖尿病に罹患しているまたはその疑いが強いとされている¹⁶⁾。また、糖尿病とその合併症は、ほとんどの国における主要な死因となっており、この増加は成人だけでなく小児においても同様であることが報告されている¹⁶⁾。糖尿病は、1型と2型に分類され、糖尿病罹患者の87~91%が2型糖尿病であると見積もられているが、とくに2型糖尿病は典型的な生活習慣病であることから、2型糖尿病のリスクを低下させるために健全な食習慣と身体活動量の増加が世界的に強く推奨されているところである¹⁶⁾。このような状況から、糖尿病予防の一助となる食品や食品成分の研究も精力的に行われており、その代表的なものとして、 α -グルコシダーゼや α -アミラーゼといった糖類分解酵素の活性阻害によって糖の吸収を抑制するグアバ葉、イチヨウ葉由来フラボノイドフラクション、桑葉エキスなどが知られている¹⁷⁻²²⁾。これらは、健康茶として市販され、とくにグアバ葉抽出茶は、この α -グルコシダーゼ活性阻害でもって特定保健用食品として認可を受けている。そこで、短期大学での特別研究活動において、健康茶葉として市販されているもののうち、肥満予防等の効果が期待できると謳っている商品における血糖値上昇抑制効果の有無について調べることを目的とし、イチヨウ葉を主体としたブレンド茶葉及びギムネマシルベスタを主体としたブレンド茶葉における5枚切り食パン1枚(約192 kcal)に14 gのジャム(約30 kcal)をつけて摂取した後の血糖値変化を、対照としてのミネラルウォーターに加えて、ペットボトル緑茶も対照の一つとして加えて比較した結果、統計学的に有意な差ではなかったものの、ペットボトル緑茶における血糖値の上昇は、ミネラルウォーターに比べて低い傾向にあった (Fig. 2, 3)。

そこで、多少なりとも緑茶も血糖値の上昇を抑制する効果を有するのではないかと考え、

まず予備実験としてカテキンに焦点を当てて唾液アミラーゼ活性阻害を有するか否かについて検討を試みた。

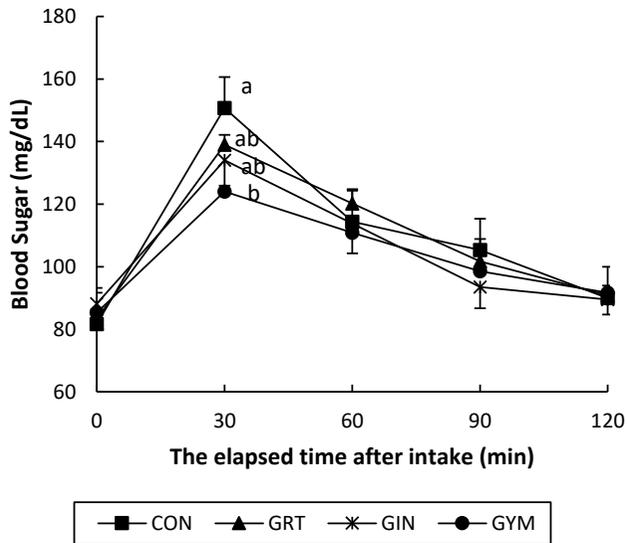


Fig. 2. The changes of the blood sugar level after bread intake.

Values are Mean \pm SD (n=6). CON: Control (with mineral water), GRT: Green tea, GIN: The ginkgo leaf main constituent blend tea, GYM: The gymnema sylvestre main constituent blend tea. Values with different superscripts are significantly different, $p < 0.05$; by *One-way ANOVA and Scheffé's multiple comparison test* (two-tail).

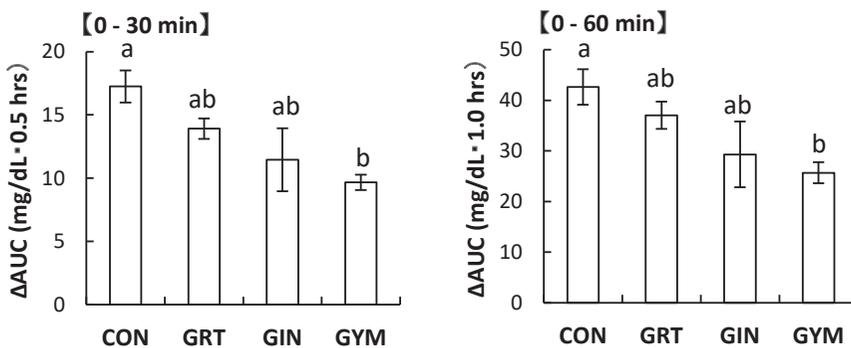


Fig. 3. Area Under the blood concentration- time Curve of the blood sugar level after bread intake.

Values are Mean \pm SD (n=6). CON: Control (with mineral water), GRT: Green tea, GIN: The ginkgo leaf main constituent blend tea, GYM: The gymnema sylvestre main constituent blend tea. Values with different superscripts are significantly different, $p < 0.05$; by *One-way ANOVA and Scheffé's multiple comparison test* (two-tail).

【方 法】

1. 実験プロトコールの概要

緑茶カテキンが唾液アミラーゼ活性の阻害作用を有するか否かを検討するために、デンプンを基質としてヒトから採取した唾液を10分間隔で反応させ、ヨウ素反応を応用して残存デンプン量を測定した。

2. 試薬

1) リン酸緩衝液

6.8 gの KH_2PO_4 (シグマアルドリッチジャパン, 東京) 17.9 gの $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ を900 mL程度のイオン交換水に溶解し、pH 6.6~6.8の範囲にあることを確認後、イオン交換水で1 Lに合わせた。

2) 1 M 塩酸

市販1 M 塩酸 (ナカライテスク, 京都) をそのまま使用した。

3) 0.01 M ヨウ素溶液

市販0.05 M ヨウ素溶液 (シグマアルドリッチジャパン, 東京) をイオン交換水で5倍に希釈して使用した。

4) 可溶性デンプン

市販可溶性デンプン (片山化学, 大阪) を基質として使用した。

5) カテキン水和物

化成品D-(+)-カテキン水和物 (ナカライテスク, 京都) を基質調整時に使用した。

6) 0.3%食塩水および0.1%食塩水

塩化ナトリウム (ナカライテスク, 京都) をイオン交換水に溶解して作成した。

7) 高濃度カテキン飲料

350 mL中に540 mgのカテキンを含む市販高濃度カテキン飲料 (ヘルシア緑茶: 花王, 東京) を使用した。

3. 基質液および酵素液の調整

1) 基質液

(1) 0.5%デンプン液 (基準基質液: SS)

三角フラスコに0.5 gの可溶性デンプンを100 mLのイオン交換水に加え、沸騰水浴中で振り動かしながら透明になるまで加温して α 化した。

Table 1. Making of the catechins drink adjustment starch liquid

Label	HS	HS/2	HS/5
Starch (g)	0.5	0.5	0.5
CatechinsDrink (mL)	100	50	20
Ionexchangedwater (mL)	0	50	80
Catechinalfinalconcentration (mg/100 mL)	154	77	31

Table 2. Procedure of the enzymatic reaction operation

Discrimination time	0 min	10, 20, 30 min
Various substrates liquid	2.5 mL	2.5 mL
0.3% salt solution	0.5 mL	0.5 mL
Phosphate buffer solution	1.5 mL	1.5 mL
1 M HCl (Quenching)	0.25 mL	—
Pre incubation	—	37°C, 5 min
Adjustment enzyme liquid	0.05 mL	0.05 mL
Reaction incubation	—	37°C
1 M HCl (Quenching)	—	0.25 mL

(2) カテキン飲料調整デンプン液（カテキン飲料基質液：HS, HS/2, HS/5）

基準基質液と同様の手順で、Table 1 の通り、高濃度のカテキン飲料の濃度を変えたデンプン液を作成した。

(3) カテキン添加0.5%デンプン液（カテキン添加基質液：CA）

三角フラスコに可溶性デンプン0.5 g とカテキン水和物を154 mg（HSと同濃度）を100 mL のイオン交換水に加え、基準基質液と同様の手順で作成した。

2) 調整酵素液

酵素液を作成するために40歳代男性から唾液を採取した。唾液の採取にあたっては、まず0.9%食塩水で口内をすすぎ、唾液採取キット（サリベットコットン：フナコシ）の専用コットンを口に含んで耳下腺付近に設置して唾液を染み込ませた。その後、採取用スピッツ管にコットンを挿入して遠心分離を行って唾液を採取した。さらに、採取した唾液を0.9%食塩水で100倍に希釈したものを調整酵素液として使用した。

4. 実験操作手順

① 室温25°Cに空調された環境で、酵素反応時間を0分、10分、20分、30分として、Table 2

Table 3. Measurement procedure of the quantity of residual starch

	Sample	Blank
Ion exchanged water	4.15 mL	4.15 mL
1 M HCl	0.5 mL	0.5 mL
0.01 M Iodine solution	0.1 mL	0.1 mL
Enzymatic reaction liquid	0.25 mL	—
Ion exchanged water	—	0.25 mL
The absorbance measurement	Wavelength 620 nm	

[Calculation of quantity of residual starch (%)]

- 1) It deducts the average absorbance of the blank-test from the absorbance of each sample and it computes a revision absorbance.
- 2) Every kind of the substrate, it seeks the average of the revision absorbance by 0 minutes of driver reaction times.
- 3) Every kind of the substrate, it computes the rate (%) of the revision absorbance of each driver reaction time to the average revision absorbance of 0 minutes of driver reaction times.

の手順に従って酵素反応処理を行った。

- ② 反応液ごとに3本と盲検用に3本の試験管を用意し、Table 3の手順に従って反応液中の残存デンプン量(%)を測定した。

5. 統計解析

平均値で表示する結果は、すべて“平均値±SD”とした。

基質液の種類間の母平均の差の検定は、一元配置分散分析および *Scheffe* の多重比較検定(両側)で行い、 $p < 0.01$ でもって有意とし、同じアルファベットを持たない試料群間に有意な差がないとして表現した。なお、これら有意差の検定は、“エクセル統計2012 for Windows”(SSRI, 東京)で行った。

【結 果】

各種基質液に調整唾液を反応させたときの残存デンプン量を *Fig. 4* に示した。

まず、基準基質液(SS)におけるデンプン残存率は、反応時間が長くなるほど大きく下がりが、反応時間10分以降すべての反応時間で、他の基質に比べて有意に低い残存率を示し、30分間の反応後における残存率は、約19%であった。

次に、高濃度のカテキン飲料を用いて作成した基質(HS/5, HS/2, HS)間でデンプン残存率を比較した結果、最もカテキン飲料が薄いHS/5におけるデンプン残存率は、反応10分間

以後すべての反応時間で最も高濃度のカテキン飲料で作成した基質液 (HS) に比べて有意な低値を示し、反応時間20分以後は、2倍希釈の高濃度カテキン飲料作成基質液 (HS/2) に対しても有意な低値を示し、30分間の反応で約55%のデンプンが残存していた。また、HSとHS/2の比較でも、HS/2は30分の反応で約82%であったが反応時間20分以後HS (反応時間30分で約88%のデンプン残存率) に比べて有意な低値を示した。

なお、HSとほぼ同じカテキン量 (カテキン濃度 = 154 mg/100 mL) になるように化成品として緑茶から抽出・精製されたカテキンを加えた基質 (CA) におけるデンプン残存率は、最もカテキン濃度の低い5倍希釈高濃度カテキン飲料で作成した基質液 (HS/5) と終始ほぼ同等のデンプン残存率を示し、反応10分間以後すべての反応時間でHSおよびHS/2の両方に対して有意な低値を示し続け、30分間反応した後のデンプン残存率は約53%であった。

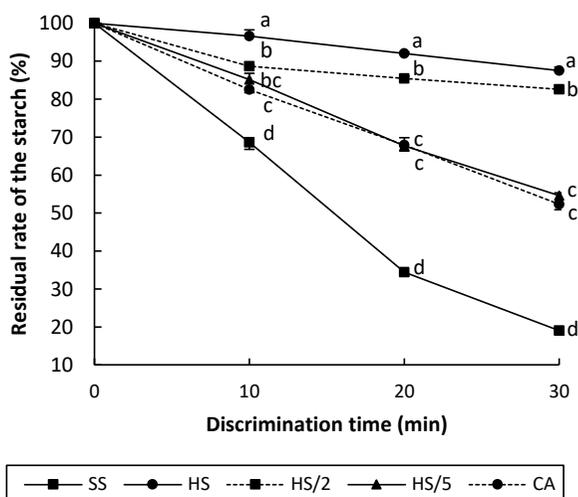


Fig. 4. Changes of the starch digestion by the saliva α -amylase.

Values are Mean \pm SD. SS: The control substrate, HS: Catechins high component drink substrate (154 mg/100 mL Catechins), HS/2: Catechins high component drink double dilution substrate (77 mg/100 mL Catechins), HS/5: Catechins high component drink 5 times dilution substrate (31 mg/100 mL Catechins), CA: Catechins addition substrate (154 mg/100 mL Catechins). Values with different superscripts are significantly different, $p < 0.01$; by *One-way ANOVA and Scheffé's multiple comparison test* (two-tail).

【考 察】

抗癌作用を除く緑茶ポリフェノールの生活習慣病予防効果に関する研究としては、脂質酸化促進を介した脂質代謝改善に関するものが多い^{6-8, 23)}。その一方で、血糖値上昇抑制に関する報告もあるが、主としてインスリン感受性を高めることを報告するものであり、この効果も脂肪酸化に伴う体脂肪低減に起因することを示唆するものである²³⁻²⁵⁾。しかし、体脂肪低減効果とは別にカテキンが糖類分解酵素活性阻害でもって血糖値の上昇抑制する可能性も若干報告されている²⁶⁻²⁸⁾。

今回の実験の結果、ヒト唾液アミラーゼ (α -アミラーゼ) 活性は、基質作成に使用した高

濃度カテキン飲料の濃度依存的に有意に阻害された。加えて、緑茶から抽出・精製された化成品カテキンを添加した基質においても、カテキンを含まない対照基質に比べて有意な α -アミラーゼ活性阻害作用を示した。これらのことから、確かにカテキンは α -アミラーゼ活性阻害作用を有することを確認した。

しかし、興味深いことに、高濃度カテキン飲料で作成した基質においては、カテキン濃度依存的にデンプン消化度が抑制されていたにも関わらず、高濃度カテキン飲料原液で作成した基質と同じ154 mg/100 mLの化成品カテキンを基本基質に添加した基質におけるデンプン消化度は、高濃度カテキン飲料を5倍に希釈して作成した基質(31 mg/100 mL)の場合とほぼ同じであった。これに関連して、Fig. 5に示すように、花田らの研究報告²⁸⁾における報告においても今回の実験結果と同様にほぼ添加したカテキンの濃度依存的に α -アミラーゼ活性は低下しているが、10 mg/100 mL濃度のカテキン添加から20 mg/100 mL濃度のカテキン添加では、その活性阻害の差はあまり見られなくなっている。これに関連して、Yukihiko H.らは、カテキンの α -アミラーゼ活性阻害作用を拮抗阻害と報告している²⁶⁾。つまり、反応に用いた酵素量に結合する阻害物質が多く飽和状態になれば、それ以上の阻害は望めないこととなる。花田らの報告²⁸⁾で使用された酵素液は、豚膵臓由来の化成品 α -アミラーゼであるが、その調整濃度についての記載はなく不明であるが、このときの酵素量に対しては、10 mg/100 mLのカテキン濃度付近で飽和状態に近かったのであろう。これらを参考にすると、今回の実験において、高濃度カテキン飲料原液で作成した基質と同じ154 mg/100 mLの化成品カテキンを基本基質における α -アミラーゼ活性阻害が、高濃度カテキン飲料5倍希釈(31 mg/100 mL)と同程度の阻害作用しか得られなかったのは、100倍希釈ヒト唾液アミラーゼに対しては、31 mg/100 mLカテキン量ですでに飽和状態に達していたためと推察される。

その一方で、高濃度カテキン飲料原液、および高濃度カテキン飲料2倍希釈液で作成した基質液は、高濃度カテキン飲料5倍希釈と比較して濃度依存的に唾液アミラーゼ活性阻害度が高くなっている。このことについて、カテキンによる唾液アミラーゼの活性阻害作用は、カテキン類の種類によって異なることが報告されているが^{26, 27)}、カ

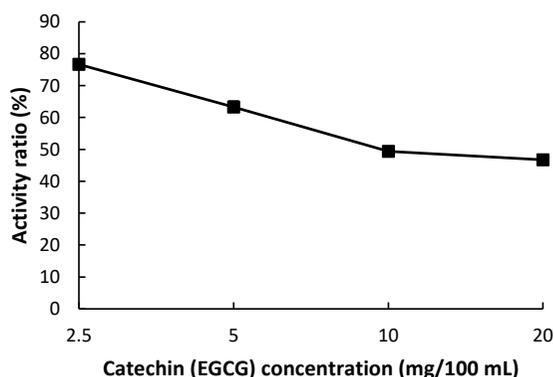


Fig. 5. Inhibition of α -amylase activity of catechin. It drew from the report of Hanada et al. Values are Mean. The type of catechin is limited to Epigallocatechin gallate (EGCG). The residual activity of α -amylase is expressed as the specific activity (%) with the enzyme activity in the case of using distilled water taken as 100.

テキンは製茶や殺菌などの工程も含めた加熱によって変化（熱異性体）する²⁹⁻³¹⁾ことから、使用した高濃度カテキン飲料と緑茶から抽出された化成品カテキンに含まれるカテキン類の種類ごとの濃度が異なっていた可能性がある。その一方で、緑茶にはカテキン以外にも α -アミラーゼ活性を阻害する成分が含まれている可能性も否定できない。

今回の一連の実験は、まだ予備実験としてのものであり、唾液アミラーゼ活性としての残存デンプン量測定もヨウ素デンプン反応を利用して行ったものであることから分析精度も高いとは言えない。とくに、反応速度論的分析の場合、理論上残存デンプン量の測定でも可能ではあるが、*Somogyi-Nelson* 法によるマルトース等の生成物定量の方が好ましいと思われる。そこで、今回の結果を踏まえたうえで、唾液アミラーゼ活性に対する反応速度論的解析も含め本実験を進め、ゆくゆくは広島県産茶葉の効果等についても検討できればと考える。

謝 辞

鈴峯女子短期大学食物栄養学科卒業生であり、現在女優業の傍ら、東京オリンピック強化ジュニア選手の卓球技術指導および栄養指導に携わっておられる高藤まりこ氏（upty卓球ステーション所属）、および広島学院中学校2年生の山内恵理哉氏に対し、本実験における分析補助を担っていただきましたことを、この場を借りて深く感謝の意を表する。

【参 考 文 献】

- 1) 黒田行昭, 原 征彦 (1999) ポピュラー・サイエンス211 お茶はなぜ体によいのか カテキンパワーの秘密. 裳華房, 東京.
- 2) 岡本佳乃 (2004) 茶の機能性飲料抽出法の開発 高カテキン系統のカテキン分析と α -アミラーゼ阻害活性測定. 高知県工業技術センター研究報告, **35**, 23-26.
- 3) 熊倉功夫, 杉山公男, 榛村純一 (1999) 緑茶文化と日本人——World O-CHA Festival に向けて. ぎょうせい, 東京.
- 4) Kim M. J., Rhee S. J. (2004) Green tea catechins protect rats from microwave-induced oxidative damage to heart tissue. *J Med Food*, **7**(3), 299-304.
- 5) Ostrowska J., Luczaj W., Kasacka I., Rozanski A., Skrzydlewska E. (2004) Green tea protects against ethanol-induced lipid peroxidation in rat organs. *Alcohol*, **32**(1), 25-32.
- 6) Muramatsu K., Fukuyo M., Hara Y. (1986) Effect of green tea catechins on plasma cholesterol level in cholesterol-fed rats. *J Nutr Sci Vitaminol*, **32**(6), 613-622.
- 7) Murase T., Nagasawa A., Suzuki J., Hase T., Tokimitsu I. (2002) Beneficial effects of tea catechins on diet-induced obesity: stimulation of lipid catabolism in the liver. *Int J Obes Relat Metab Disod*, **26**(11), 1459-1464.
- 8) Raederstorff D. G., Schlachter M. F., Elste V., Weber P. (2003) Effect of EGCG on lipid absorption and plasma lipid levels in rats. *J Nutr Biochem*, **14**(6), 326-332.
- 9) Ravindranath M. H., Saravanan T. S., Monteclaro C. C., Presser N., Ye X., Selvan S. R., Brosman S. (2006) Epicatechins purified from green tea (*Camellia sinensis*) differentially suppress growth of gender-dependent human cancer cell lines. *Evid Based Complement Alternat Med*, **3**(2), 237-247.
- 10) Morre D. M., Morre D. J. (2006) Catechin-vanilloid synergies with potential clinical applications in cancer.

- Rejuvenation Res*, **9**(1), 45–55.
- 11) Siddiqui I. A., Adhami V. M., Saleem M., Mukhtar H. (2006) Beneficial effects of tea and its polyphenols against prostate cancer. *Mol Nutr Food Res*, **50**(2), 130–143.
 - 12) Lambert J. D., Lee M. J., Diamond L., Ju J., Bose M., Newmark H. L., Yang C. S. (2006) Dose-dependent levels of epigallocatechin-3-gallate in human colon cancer cell and mouse plasma and tissues. *Drug Metab Dispos*, **34**(1), 8–11.
 - 13) Nagao T., Komine Y., Soga S., Meguro S., Hase T., Tanaka Y., Tokimitsu I. (2005) Ingestion of tea rich in catechins leads to reduction in body fat and malondialdehyde-modified LDL in men. *Am J Clin Nutr*, **81**(1), 122–129.
 - 14) Nagao T., Meguro S., Soga S., Otsuka A., Tomonobu K., Fumoto S., Chikama A., Mori K., Yuzawa M., Watanabe H., Hase T., Tanaka Y., Tokimitsu I., Shimasaki H., Itakura H. (2001) Tea catechins suppress accumulation of body fat in humans. *J Oleo Sci*, **50**, 717–728.
 - 15) 村瀬孝利, 時光一郎 (2003) 高濃度茶カテキン飲料の開発とその効果——茶カテキンの体脂肪低減作用——. *ジャパン フードサイエンス*, **42**, 59–63.
 - 16) International Diabetes Federation (2015) IDF Diabetes Atlas 7th ed., London.
 - 17) 円山八州彦, 秋田秀秋, 松田玲子, 久保道徳, 波田野力, 奥田拓男 (1985) グアバ (*Psidium guava* L.) の研究 (第1報) グアバ葉の抗糖尿病薬理活性とその有効成分の研究 (その1). *生薬学雑誌*, **39**, 261–269.
 - 18) 出口ヨリ子, 長田邦子, 内田和美, 木村広子, 芳川雅樹, 工藤辰幸, 保井久子, 綿貫雅章 (1998) グアバ葉抽出物の db/db マウスにおける抗糖尿病効果およびヒト飲用試験による食後血糖値上昇抑制効果. *日本農芸化学会誌*, **72**, 923–931.
 - 19) 井上良計, 細見尚美, 辻田隆広, 奥田拓道 (1994) グアバ葉抽出エキスの α -アミラーゼインヒビターの作用について. *New Food Industry*, **36**, 1–7.
 - 20) 山内有信, 稲井玲子, 東元 稔 (2008) グアバ葉抽出茶の糖類分解酵素活性阻害ならびに消化管輸送およびグルコース吸収抑制による血糖値上昇抑制作用. *栄養学雑誌*, **66**, 25–29.
 - 21) 田中 忍, 韓立坤, 鄭毅男, 奥田拓道 (2004) ラットにおける食後の血糖上昇に及ぼすイチョウ葉由来フラボノイドフラクシオンの抑制作用. *薬学雑誌*, **124**, 605–611.
 - 22) 中村まり子, 橋口 (石黒) 美智留 (2010) α -グルコシダーゼ阻害作用を持った桑葉エキス添加デンプン食品のヒトにおける食後血糖上昇抑制効果. *栄養学雑誌*, **68**, 351–358.
 - 23) Michelle C. V., Carl J. H., Hannah R. C., Asker E. J. (2008) Green tea extract ingestion, fat oxidation, and glucose tolerance in health humans. *Am J Clin Nutr*, **87**, 778–784.
 - 24) Wu L. Y., Juan C. C., Ho L. T., Hsu Y. P., Hwang L. S. (2004) Effect of green tea supplementation on insulin sensitivity in Sprague-Dawley rats. *J Agric Food Chem*, **52**, 643–648.
 - 25) Potenza M. A., Marasciulo F. L., Tarquinio M. (2007) EGCG, a green tea polyphenol, improves endothelial function and insulin sensitivity, reduces blood pressure, and protects against myocardial I/R injury in SHR. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, **292**, E1378–E1387.
 - 26) Yukihiro H., Miwa H. (1990) The inhibition of α -Amylase by Tea Polyphenols. *Agric Biol Chem*, **54**, 1939–1945.
 - 27) 岡本佳乃 (2004) 茶の機能性飲料抽出法の開発 高カテキン系統のカテキン分析と α -アミラーゼ阻害活性測定. 高知県工業技術センター研究報告, **35**, 23–26.
 - 28) 花田美貴, 古川真一 (2010) 緑茶飲料水及び海藻抽出液の総抗酸化力と α -アミラーゼ阻害. 比治山大学短期大学部紀要, **45**, 57–63.
 - 29) 末松伸一, 久延義弘, 西郷英昭, 松田良子, 原 京子, 小松美博 (1992) 茶類飲料缶詰の成分変化に及ぼす pH の影響. *日本食品工業学会誌*, **39**(2), 178–182.
 - 30) 渡部伸夫, 寺田久屋, 一色賢司 (1992) 茶類飲料におけるカテキン類およびメチルキサンチン類の加工・貯蔵による変動. *日本食品工業学会誌*, **39**(10), 907–912.
 - 31) Ryota S., Hironori N., Fumio N., Yukihiro H. (1997) Preparation of Epimers of Tea Catechins by Heat Treatment. *Biosci Biotech Biochem*, **61**(9), 1434–1439.

Abstract

Inhibitory Effect of Green Tea Catechins on
Human Salivary Amylase Activity

Arinobu YAMAUCHI*

In order to investigate whether catechins contained in green tea has a salivary amylase activity inhibitory effect, human saliva amylase was reacted with a substrate solution (0.5% starch solution) prepared by stepwise diluting a high concentration catechins drink. The amount of residual starch was measured at intervals of 10 minutes up to 30 minutes after human saliva amylase reaction. Also, the substrate solution prepared by adding the chemical product catechins extracted from the tea leaves to the same concentration as the high concentration catechins drink was examined in the same way. As a result of examination with a substrate made with a high concentration catechins drink, the inhibitory action of green tea catechins to human salivary amylase activity tended to increase in a concentration-dependent manner. However, the activity inhibition rate of the substrate added so as to have the same concentration as that of the high concentration catechins drink stock solution was almost the same as when the high concentration catechins drink was diluted 5 times. These results suggested that green tea may contain other ingredients that inhibit salivary amylase activity.

* The Department of Health Nutrition, Faculty of Health Sciences, University of the Hiroshima-Shudo