茶葉成分含有洗口剤の実験的歯周炎に対する効果

浅 木 信 安 鴨 井 久 博 奈 良 あかね
 宇 野 文 重 我 妻 瑞 穂 廣 木 千 恵
 長 内 麻 子 鴨 井 久 一 角 田 隆 巳*

日本歯科大学歯学部歯周病学教室

(主任：鴨井久一教授)

株式会社伊藤園中央研究所*

(平成7年3月20日受付)

The Effect of Oral Rinses Extracted from Japanese Tea on the Experimental Gingivitis in Man

Nobuyasu ASAKI, Hisahiro KAMOI, Akane NARA,
 Fumie UNO, Mizuho AGATSUMA, Chie HIROKI,
 Asako OSANAI, Kyuichi KAMOI and Takami KAKUDA*

Department of Periodontology, School of Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

2-3-16, Fujimi, Chiyoda-ku, Tokyo 102, Japan

(Chief : Prof. Kyuichi KAMOI)

Itoen, LTD. Central Research Institute*

21 Mekami, Sagara-cho, Haibara-gun, Shizuoka-ken, 421-05, Japan

Japanese green tea has long been known to have an anticariogenic action and a halitosis-preventing action. The active ingredient, catechin, has been reported to have antibacterial and antioxidant actions. Accordingly, we investigated the usefulness of green tea leaf ingredients as a chemical plaque control agent. The subjects were 45 male and female volunteers ranging from 15 to 25 years of age, in whom the Plaque Index and Gingival Index were controlled to zero before initiation of the study. The subjects were divided into two groups. In group I, the subjects were asked to rinse their oral cavities with a mouthwash containing 1.2% green tea extract (catechin) during the study period, and using a mouthwash produced by eliminating tea extracts alone from catechin. Sub-

jects in group II rinsed their oral cavities with catechin during the study period, and distilled water during the control period. The subjects were not allowed to use a toothbrush or other cleaning devices during these periods. The following clinical parameters were measured 0, 3, 7 and 10 days after initiation of the study: 1) Plaque Index, 2) Gingival Index, 3) Gingival crevicular fluid level, 4) Bacterial flora, and 5) Halitosis. As a result, suppression of plaque increase, prevention of gingivitis and prevention of halitosis were noted after oral rinsing with the mouthwash containing tea leaf extracts. These findings indicate that Japanese green tea leaf ingredients are useful as a chemical plaque control agent.

Key words : Green tea extract, Oral rinse, Chemical plaque control

要旨：古くから日本茶には抗う蝕、口臭予防作用があることが知られ、その有効成分のカテキンは、抗菌、抗酸化作用を示すことが報告されている。そこで、化学的プラークコントロール剤としての茶葉成分の有用性につ

いて検索した。被験者は15歳から25歳の男女45名とし、研究開始までにPII, GIを0の状態とした。被験者を2群に分け、試験Ⅰは、試験期間は、茶エキスを1.2%含有洗口剤（以下カテキン）、対照期間は、カテキンから茶エキスを除外した洗口剤、試験Ⅱは、試験期間はカテキン、対照期間は蒸留水による洗口を行わせた。期間中は、歯ブラシおよびその他の清掃機具の使用を中止させた。臨床検査は、試験開始後0, 3, 7, 10日目にPII, GI, GCF量、細菌学的検査、口臭を測定した。その結果、カテキン群においてプラーク増加抑制、歯肉炎抑制および、口臭抑制傾向を示し、茶葉成分が化学的プラークコントロール剤として有用であることが示唆された。

索引用語：茶葉成分、洗口、化学的プラークコントロール

緒 言

歯周疾患の予防あるいは治療において、原因の除去としての日常のプラークコントロールが必要不可欠であることは周知の事実である。このプラークコントロールの方法には、機械的方法と化学的方法がある。このうちブラッシングなどの機械的プラークコントロール法は最も有効な手段であるが、毛先の到達性の限界などから、抗菌剤、酵素、界面活性剤などによる化学的プラークコントロール法が、その補助的役割として大いに期待されている^{1,2)}。また、高齢者や身体障害者さらに幼児など、機械的プラークコントロールが比較的困難な場合、化学的プラークコントロール法の役割はより重要になるものと思われる。しかし、プラーク抑制効果があるとして、使用されてきた0.2%クロールヘキシジングルコネートが、ショックなどの副作用のため、我が国では1985年から口腔粘膜に用いることができなくなり、これにかわる化学的プラークコントロール剤の開発が望まれている。そこで我々は、化学的プラークコントロール剤としての茶葉成分の有用性について検索した。すなわち、古くから日本茶には抗う蝕作用、口臭予防作用などがあることが知られ、その有効成分としてのカテキンは、抗菌^{3,4)}、消臭作用⁵⁾、抗潰瘍作用⁶⁾などを有し、安全性に問題がないことが報告⁷⁾されている。そこで本実験は、茶葉成分の化学的プラークコントロール剤としての有用性を検索する目的で、ブラッシングを一定期間中止させ、その期間中洗口によるプラーク付着抑制、歯肉炎予防、口臭予防作用などについて検討を加えた。

被験者および方法

1. 被 験 者

静岡県某紡績工場に勤務し、同一の寮で生活する15歳から25歳の男女55名（男性5名、女性50名、平均年齢17.1歳）を対象とした。被験者はボランティア試験に応募したもののうち全身疾患を有さず、

過去3カ月薬物投与を受けていない、臨床的に健康な歯肉を有するものとし、研究の主旨を十分に説明し、同意を得た者のみを対象とした。

2. 被験サンプル

1) Test 群

茶葉成分含有洗口剤として、茶エキスを1.2%含有洗口剤（総カテキン濃度：0.25%）（株式会社伊藤園中央研究所、静岡）（以下カテキン）を用いた。

2) Positive Control 群

前述の茶葉成分含有洗口剤から、茶エキスを除外した茶葉成分非含有洗口剤（以下カテキンコントロール）を用いた。

3) Negative Control 群

滅菌蒸留水（以下D.W.）を用いた。

これらの被験サンプルのうち、カテキンおよびカテキンコントロールには、湿潤剤として濃グリセリン、プロピレングリコール、可溶化剤としてモノラウリン酸ポリオキシエチレンソルビタン、保存料としてパラベン、pH調整剤としてクエン酸、香料としてペパーミントなどが含まれている。

なお、カテキンは1回量10mlが、酸化防止のためにアルミパックに窒素充填されたもの、カテキンコントロールは遮光薬液瓶に500ml分注して供与し、キャップ1杯分（約10ml）を使用させた。D.W.群は500mlの滅菌蒸留水を薬液瓶に分注し、キャップ1杯分（約10ml）を使用させた。

3. 研究方法

研究開始1週間前に歯科医師によるブラッシング指導（バス法、歯間ブラシの使用）、スクレーピング、ポリッシングを行い、研究開始までにPII（Plaque Index）、GI（Gingival Index）を0の状態とし、研究開始時に歯肉炎の認められるものは除外した。試験開始時、被験者を無作為に以下の2群にわけた（図1）。

(1) 試験Ⅰ

試験期間中は、カテキンによる洗口、対照期間中は、カテキンコントロールによる洗口を行わせた。

図 1 試験プロトコル

(2) 試験 II

試験期間中は、カテキンによる洗口、対照期間中は、D.W. による洗口を行わせた。

試験 I、試験 II とも、研究時期による差を考慮し、無作為に 2 群にわけ、被験サンプルの使用順序を、クロスオーバーとした。

試験および対照期間中は、歯ブラシ及びその他の清掃機具の使用を中止させ、1 日 3 回食後に、10 ml の各被験サンプルで 20 秒間洗口させた。

また、日常飲用するお茶成分の影響を削除するため、期間中は日本茶、紅茶、ウーロン茶の摂取を禁止した。

臨床パラメーターは、歯ブラシ中止後 0, 3, 7, 10 日目に以下の測定を行った。

(1) Plaque Index (Silness & Loe, 1964) (以下 PII)

上顎右側中切歯、上顎左側第 1 小臼歯、上顎左側第 1 大臼歯について 6 点法で測定をした。

(2) Gingival Index (Loe & Silness, 1963) (以下 GI)

上顎右側中切歯、上顎左側第 1 小臼歯、上顎左側第 1 大臼歯について 6 点法で測定をした。

(3) 歯肉溝浸出液量 (以下 GCF 量)

Periotron® (Harco, U.S.A.) を用い、上顎右側第 1 小臼歯の近心頬側を対象に被験部位を簡易防湿、乾燥後、Periopaper® (Harco, U.S.A.) を歯周ポケット内に 10 秒間静置後、取りだして測定した。

(4) 細菌学的検査

各群から無作為に抽出した 10 名の上顎左側第 2 小臼歯の近心頬側歯肉溝内に滅菌ペーパーポイント 3 本を 30 秒間挿入後、取りだしたペーパーポイントを 1 ml のリンゲル液中で、60 秒間攪拌後、位相差顕微鏡

にて、Listgarten & Helden⁸⁾ の方法に準じて行った。菌数の算定方法は形態学的に球菌 (Cocci)、スピロヘータ (Spirochetes)、運動性桿菌 (Motile Rods)、桿菌 (Rods)、その他〔糸状菌 (Filaments)、紡錘菌 (Fusiforms) 等〕に分類し、総菌数に占める各種細菌の割合を算定した。

(5) 口臭の測定

BB Checker® (徳山曹達社、東京) にて被検者の呼気中のメチルメルカプタンを ppm 単位で測定記録した。

臨床パラメーターの測定において、臨床検査日の前日から口臭の原因となる食べ物、飲酒は避けるように指示し、測定 2 時間前より飲食、喫煙を禁止し、さらに洗口後の経過時間による差を最小限にするため、測定 1 時間前より洗口は禁止した。測定時刻も予め規定し、各被験者それぞれ、測定時刻を統一するようにつとめた。

検者は同一被験者を毎回測定し、使用中の被験サンプルについても検者には知らせず、測定上の誤差を少なくするように努めた。

試験期間および対照期間終了時には、歯科医師によるブラッシング指導および歯面研磨を行い、次の期間開始までに PII, GI を 0 の状態とした。

4. アンケート調査

試験期間および対照期間の終了時毎に、被験者にブラッシング停止による不快感および各洗口液の使用感について、以下に示す項目でアンケート調査を行った。

期間中、口の中がねばねばしましたか？

(した・しない)

期間中、口臭が気になりましたか？

(すごく気になった・ちょっと気になった・気になら

ない)

期間中、洗口するとどんな感じになりましたか？

(爽快になった・すこし気分がよくなった・変わらない・気持ち悪くなった・たべものの味がかわった・その他)

洗口により口臭、汚れは取れましたか？

(口臭はとれた気がする・汚れは取れた気がする・どちらともとれない)

5. 脱落者

ボランティア 55 名中 4 名が、研究期間中の繁雑性から脱落した。期間中ブラッシング中止および、洗口は行ったものの、試験もしくは対照期間中何れかの 1 日でも臨床検査時に何らかの理由で来なかったもの 6 名については、データから削除した。その結果、実験 I については、25 名 (男性 2 名、女性 23 名、平均年齢 17.4 歳)、実験 II については、20 名 (男性 3 名、女性 17 名、平均年齢 18.7 歳) についてのデータを処理した。

6. データの処理

口臭の測定結果においては、各被験者のバラツキが認められたため、各試験開始時の測定値の平均値を基準として経日的な変化率で表した。

統計処理は Student-*t* 検定および χ^2 乗検定を用いて Test 群、Control 群の差の検定を行った。

結 果

1. PII の経日的变化

1) カテキン群およびカテキンコントロール群の PII の経日的变化を図 2 に示す。両群とも経日的に PII が増加した。しかしカテキン群は、カテキンコン

図 2 PII の経日的变化
(カテキンコントロールとの比較)

トロール群に比較し PII の増加が抑制され、3, 7, 10 日後ともカテキン群が低い値を示し、3 日後、7 日後において有意差が認められた。

2) カテキン群および D.W. 群の PII の経日的变化を図 3 に示す。両群とも経日的に PII が増加した。しかしカテキン群は、D.W. 群に比較し PII の増加が抑制され、7, 10 日後ともカテキン群が低い値を示し、7 日後、10 日後において有意差が認められた。

2. GI の経日的变化

1) カテキン群およびカテキンコントロール群の GI の経日的变化を図 4 に示す。両群とも経日的に GI が増加した。しかしカテキン群は、カテキンコントロール群に比較し GI の増加が抑制され、3, 7, 10 日後ともカテキン群が低い値を示し、10 日後において有意差が認められた。

2) カテキン群および D.W. 群の GI の経日的变化を図 5 に示す。両群とも経日的に GI が増加した。し

図 3 PII の経日的变化
(D.W. との比較)

図 4 GI の経日的变化
(カテキンコントロールとの比較)

図5 GIの経日的変化
(D.W.との比較)

図6 GCF量の経日的変化
(カテキンコントロールとの比較)

図7 GCF量の経日的変化
(D.W.との比較)

図8 口臭の経日的変化
(カテキンコントロールとの比較)

かしカテキン群は、D.W.群に比較しGIの増加が抑制され、7、10日後ともカテキン群が低い値を示し、7日後、10日後において有意差が認められた。

3. GCF量の経日的変化

1) カテキン群およびカテキンコントロール群のGCF量の経日的変化を図6に示す。試験開始時におけるGCF量は両群間に有意差は認められなかった。両群とも経日的にGCF量は増加したが、カテキン群は、カテキンコントロール群に比較しGCF量の増加が抑制され、7、10日後においては、有意にカテキン群のGCF量が低いという結果を示した。

2) カテキン群およびD.W.群のGCF量の経日的変化を図7に示す。試験開始時におけるGCF量は両群間に有意差は認められなかった。両群とも経日的にGCF量が増加したが、カテキン群は、D.W.群に比較

しGCF量の増加が抑制され、7、10日後においては、有意にカテキン群のGCF量が低いという結果を示した。

4. 口臭の経日的変化

1) カテキン群およびカテキンコントロール群の口臭の経日的変化を図8に示す。両群とも経日的に口臭は増加したが、カテキン群は、カテキンコントロール群に比較し口臭の増加が抑制される傾向が認められ、3、7、10日後とも、カテキン群の口臭が低いという結果を示した。しかし両群間に有意差は認められなかった。

2) カテキン群およびD.W.群の口臭の経日的変化を図9に示す。両群とも経日的に口臭は増加したが、カテキン群は、D.W.群に比較し口臭の増加が抑制される傾向が認められ、3、7、10日後とも、カテキン

群の口臭が低いという結果を示した。しかし両群間に有意差は認められなかった。

5. 歯肉溝内の細菌叢の経日的変化

1) 各群の歯肉溝内の細菌叢の経日的変化を表1に示す。どの群とも経日的に球菌の減少、運動性桿菌および桿菌の増加が認められ、すべての群において開始

図9 口臭の経日的変化
(D.W.との比較)

時に比較し、3日目から有意差 ($p < 0.01$) が認められた。

2) 各群間の比較では、カテキン群は、カテキンコントロール群に比較し10日目において球菌の割合が有意に高く、一方桿菌の割合は有意に低いという結果を示した。D.W.群との比較においては、3日目において、カテキン群において運動性桿菌の割合が有意に低く、7日目においては、カテキン群において球菌の割合が有意に高く、一方運動性桿菌の割合は有意に低いという結果を示した。さらに10日目においては、球菌の割合が有意に高く、一方桿菌の割合は有意に低いという結果を示した。

6. アンケート調査の結果 (図10~13)

口腔内の粘着感に関して、 χ^2 検定を行ったところ、D.W.群に比較し、カテキン群において有意 ($P < 0.01$) に粘着感を感じないものが多い結果となった。

さらに口臭が気になった群と気にならない群に分け、 χ^2 検定を行ったところD.W.群およびカテキンコントロール群に比較し、カテキン群において有意 ($P < 0.01$) に口臭が気にならないものが多い結果となった。

全体として、ブラッシング中止による不快感を感じ

表1 細菌叢の経日的変化

日	細菌叢	カテキンコントロール	カテキン	D.W.
0	Cocci	92.00±2.45	93.20±2.74	93.60±1.87
	Spirochetes	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	Motile Rods	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	その他	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	Rods	7.87±2.46	7.40±1.84	7.00±1.20
3	Cocci	74.50±2.88	67.20±5.33	74.70±7.96
	Spirochetes	0.00±0.00	0.00±0.00	0.10±0.32
	Motile Rods	6.30±2.06	4.99±2.68	* 7.40±3.72
	その他	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	Rods	19.20±3.61	18.60±3.10	17.80±5.79
7	Cocci	59.00±4.97	62.10±4.53	* 59.00±5.14
	Spirochetes	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	Motile Rods	11.80±2.66	12.10±2.02	* 14.80±4.52
	その他	0.00±0.00	0.00±0.00	0.09±0.28
	Rods	29.20±4.71	25.80±3.46	25.80±3.94
10	Cocci	45.00±6.60	* 58.00±11.33	* 43.00±3.68
	Spirochetes	0.00±0.00	0.30±0.67	0.14±0.31
	Motile Rods	25.80±4.78	21.50±8.38	26.60±2.88
	その他	0.19±0.40	0.30±0.48	0.75±0.56
	Rods	28.80±5.55	* 22.00±5.54	* 29.50±2.99

* $p < 0.05$

る者がカテキン群において少ない結果を示した。

考 察

プラークコントロールにおいて、歯ブラシ等を用いて機械的にプラークを除去することが最も効率的で確実な方法である。しかし当然、プラーク付着部位に器具が物理的に到達する必要がある、器具の形態⁹⁾、使用方法¹⁰⁾など様々な要因が検索されている。それに加え、叢生、不適合な補綴物などの口腔内環境、さら

に、使用者自身の動機付けの問題点、高齢者や身障者など通常の機械的プラークコントロールが困難な場合など、機械的プラークコントロールに限界があることも事実である。その補助的手段として、化学的にプラークの付着を抑制するために、抗菌剤、酵素等の応用^{11,12)}がなされてきている。

茶葉には、可溶成分として、タンニン、テアニンなどのアミノ酸類、カフェイン、遊離糖類が含まれ、茶の主成分である茶タンニンは、ほとんどがカテキン類である。この茶カテキンには抗菌作用としてコラゲナーゼ活性阻害¹³⁾、LDH 活性阻害作用¹⁴⁾を持つことが知られている。歯科領域においても *in vitro* において、う蝕の病原菌である *Streptococcus. mutans* に対するグルカン合成や、増殖の抑制¹⁵⁾、合成ハイドロキシアパタイトへの吸着阻害¹⁶⁾、殺菌作用¹⁷⁾を示すことが、さらにラットを用いた実験う蝕においても、緑茶カテキンが抗う蝕効果を示すことが報告¹⁸⁾されている。近年さらに、歯周病原性細菌である、*Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans* 等に対する抗菌作用が報告¹⁹⁾され、茶葉成

図 10 アンケート調査結果
(口腔の不快感に対する洗口の効果)

図 11 アンケート調査結果
(口腔に対する洗口の効果)

図 13 アンケート調査結果
(口臭、汚れに対する洗口の効果)

洗口するとどんな感じになりましたか

図 12 アンケート調査結果
(洗口の効果)

分が歯肉炎の発症および進行の予防に有効である可能性が考えられる。本実験は、機械的プラークコントロールの停止によるプラーク蓄積および歯肉炎の発症、進行に対する、茶カテキンによる洗口の効果を探索するために行われた。

1. プラーク、歯肉炎について

本実験は、機械的プラークコントロールを停止し、洗口のみによるプラークの付着抑制を検索した。その結果、各群ともプラークの付着量の増加、それともなう歯肉炎の増加が観察された。しかし、カテキンコントロール群、D.W. 群に比較し、カテキン群においてそれらの増加が抑制される結果を示した。プラークの形成に口腔内常在細菌である *S. mutans* が関与するのは周知の事実であるが、カテキンは、この *S. mutans* に対するグルカン合成抑制、増殖抑制、合成ハイドロキシアパタイトへの吸着阻害、殺菌作用を示す。今回使用した茶カテキンには、カテキン類中もっとも強く抗菌作用を示すエピガロカテキンガレート (EGCg) も、約 1.2 mg/ml 含まれている。川村ら¹⁷⁾ は、この EGCg の *S. mutans* に対する生育阻害最低濃度は 0.1~0.05 mg/ml であることを報告し、さらに角田ら¹⁹⁾ は、歯周病原性細菌のうち、EGCg の *P. gingivalis* に対する MIC が 5 mg/ml、*A. actinomycetemcomitans*、*A. viscosus* 等に対する MIC が 1.0 mg/ml 以下であるとしていることから、*in vivo* においても、細菌の付着抑制のみならず、プラーク中の細菌が抑制された結果、プラークの増加の抑制という結果となったものと思われる。

歯肉炎においてもプラーク付着の抑制と同様に、カテキン群において歯肉炎の発症、進行が抑制される結果を示した。さらに、歯肉炎の発症、進行にともない、その量が増加する GCF 量の測定においても、カテキン群においてその増加が抑制される結果を示した。歯肉炎は、歯肉辺縁および歯肉溝内のプラークすなわち細菌が原因で発症する。歯肉炎の発症、進行予防には、細菌の抑制が重要である。本実験の結果は、カテキンによる細菌性プラーク増加の抑制および歯周病原細菌の抑制が、歯肉炎の進行防止を示したものと思われる。さらに、カテキンのもつコラゲナーゼ活性阻害作用など有利な効能も関与したことが考察される。すなわち、細菌および線維芽細胞等の放出するコラゲナーゼにより、組織が破壊され、炎症は進行する。このカテキンのもつコラゲナーゼ活性阻害作用は明らかに、静菌作用、殺菌作用のみの化学的プラークコントロール剤より、抗炎症作用の点で優位であると考えられる。

歯肉溝内の細菌叢の変化においても、D.W. 群に比

較し有意に球菌の割合の低下の抑制、運動性桿菌、桿菌の割合の増加の抑制がカテキン群において認められた。Evian ら²⁰⁾ は、GI の増加にともない、歯肉縁下の細菌叢において球菌の割合の低下、運動性桿菌、桿菌の割合の増加すると報告しており、本実験において、カテキンは、歯肉縁下の細菌叢の構成にも影響を与えたと言える。洗口剤によるプラーク中の細菌の構成へ影響については、本実験と同様、実験的歯周炎を用いて検索した結果、クロールヘキシジングルコネートにおいて縁上プラーク中の細菌の抑制を示したとする報告²¹⁾があり、一方、Ashley ら²²⁾ は、0.1% CPC 溶液を用いて口腔洗浄を行っても、プラーク中の細菌の構成には影響がなかったとしている。Ashley らの報告²²⁾ は、プラークおよび歯肉炎が存在する状態での洗口による、縁上プラーク中の細菌の構成に与える影響を検索したものであり、本実験とは単純に比較できない。しかし、本実験において、プラークが増加した 7 日目、10 日目においても、D.W. 群とカテキン群間に歯肉溝内細菌叢に有意差が認められた。これらの結果は、以下の理由が考えられる。プラーク沈着が少ない時点で歯肉溝内へ薬液が浸透し、タンニンであるカテキンは、タンパク質に対して強い結合作用を示す²³⁾ ため、その部位に長期に渡り停滞し、歯肉溝内において薬理効果を示した。もしくは、カテキンの浸透性が優れ、その薬理作用が深部にも影響した。または、縁上プラークおよびその細菌の抑制の結果によるもの、などである。これらの機序については、なお詳細な検討が必要と思われる。

2. 口臭について

細菌性プラークの形成、増加にともない口臭が増加する²⁴⁾ ことが知られている。さらに、口臭の原因となる揮発性硫黄化合物の日内周期は、口腔内細菌数の日内周期と一致する²⁵⁾ ことから、口腔内に因子を持つ口臭の根本的な原因は、口腔内細菌であることは明らかである。Tonzetich ら²⁶⁾ は、口腔内細菌が含硫アミノ酸から揮発性硫黄化合物を産出し、特に組織破壊を示すコラゲナーゼを産生する菌において、揮発性硫黄化合物の産生が著しいと報告していることから、カテキンによる口臭の抑制作用は、抗菌、コラゲナーゼ活性阻害を示すカテキンの周期的な洗口による、口腔内細菌の減少および組織破壊の抑制を示すものと思われる。また、金子ら⁵⁾ は、本実験と同様にカテキン濃度 0.25% 溶液で洗口を行い、洗口直後から 75 分間にわたる口臭抑制作用を示したことを報告している。さらに、長谷川ら²⁷⁾ は、殺菌剤を主体とした含嗽剤による唾液中細菌の抑制効果は約 30 分と報告している。口臭は起床後経時的に日内変動を示し、飲食、洗口な

どによっても変化する。そのため本実験では、測定時刻を各被験者において一定するとともに、口臭の測定1時間前より洗口を禁止し、洗口直後の口臭の除去作用をできるだけ削除した。さらに、本実験は機械的プラークコントロール中止による実験的歯周炎における口臭抑制効果を検索しており、口腔内細菌数、プラークの付着量など明らかに口臭の原因となるべき因子が多量である。これにもかかわらず、口臭の抑制傾向が認められたということから、カテキンは口臭抑制作用を示すものと思われる。

また、洗口剤による口臭の除去機序には、汚物の除去、揮発性硫黄化合物の吸着、口腔内細菌の抑制、他の芳香剤によるマスキング効果などがあげられる。カテキンによる口臭除去の機序には、口腔内細菌の抑制以外にも、揮発性硫黄化合物の吸着²⁸⁾があげられる。この揮発性硫黄化合物は、口臭の原因のみではなく、ヒト歯肉線維芽細胞のタンパク合成阻害作用²⁹⁾を示し、さらに、口腔粘膜の透過性を変化させ、炎症と密接な関係があるプロスタグランジン E₂、エンドトキシンの粘膜の透過性を上昇させることも報告^{30,31)}されている。カテキンによる揮発性硫黄化合物の吸着は、殺菌のみによる口臭抑制よりさらに、2 次的な歯肉炎予防作用も期待できるものと思われる。

これらのことから、茶葉成分は化学的プラークコントロール剤として有用であることが示された。我々が日常飲用するお茶に含まれる総カテキン濃度は約 1000 ppm³²⁾ であり、その濃度は 1 mg/ml になる。本実験に用いた茶葉成分含有洗口剤はその 2~3 倍の総カテキン濃度であり、その安全性および、天然抽出物であるという背景は、洗口剤の誤飲等の危険がともなう小児、身障者、高齢者の化学的プラークコントロール剤としての利用においても、今後、期待されるものである。

結 論

茶葉成分含有洗口剤の化学的プラークコントロール剤としての応用を検索する目的で、実験的歯周炎において、茶葉成分含有洗口剤によるプラーク付着抑制、歯肉炎予防、口臭予防作用について検査した結果、

1. PII, GI, GCF 量の増加が有意に抑制される傾向が観察された。

2. 歯肉溝内の細菌叢の変化において、桿菌および運動性桿菌の割合の増加が抑制された。

3. すべての測定時期において、他の試験群に比べて、口臭が低い値を示した。しかし、有意な差は得られなかった。

これらのことから茶葉成分の洗口により、プラーク増加抑制、歯肉炎進行抑制作用および口臭増加抑制傾向が示され、茶葉成分が化学的プラークコントロール剤として有用であることが示唆された。

文 献

- 1) Wennstrom, J.L. : Mouthrinses in experimental gingivitis studies. J. Clin. Periodontol., 15 : 511-516, 1988.
- 2) 田中宏司 : 各種洗口液のプラークの付着抑制効果に関する研究. 走査型電子顕微鏡による観察, 日歯周誌, 30 : 383-398, 1988.
- 3) 戸田真佐子, 大久保幸枝, 生貝 初, 島村忠勝 : 茶カテキン類およびその構造類似物質の抗菌作用ならびに抗毒素作用, 日本細菌学雑誌, 45 : 561-566, 1990.
- 4) 戸田真佐子, 大久保幸枝, 大西玲子, 島村忠勝 : 日本茶の抗菌作用および殺菌作用について, 日本細菌学雑誌, 44 : 669-672, 1989.
- 5) 金子ケイ子, 嶋野浪江, 鈴木幸江, 中向井政子, 伊ヶ崎理佳, 石田直子, 金安英治, 角田隆巳, 瀧原孝宣, 坂根 巖, 良辺文久, 松井利行 : 茶カテキンによる口臭および歯垢への影響, 歯療療法, 12 : 189-197, 1993.
- 6) 浅井 肇, 山本 肇, 原 征彦 : 茶カテキン錯体の抗潰瘍作用, 基礎と臨床 (The Clinical Report), 24 : 3195-3202, 1990.
- 7) 鈴木健二, 唐沢徳章, 湯本富夫, 相内聖峰, 高橋みち子, 角田隆巳, 良辺文久 : テアフランのハムスター頬袋を用いた口腔粘膜刺激性試験, 基礎と臨床, 27 : 5843-5849, 1993.
- 8) Listgarten, M.A. and Hellden, L. : Relative distribution of bacteria at clinically Health and periodontal disease sites in humans. J. Clin. Periodontol, 5 : 115-132, 1978.
- 9) 藤川謙次, 佐藤秀一, 吉沼真人, 音琴淳一, 太田典子, 田中憲二, 辻 康雄, 村井正大 : 高度テーバード毛歯ブラシのプラーク除去効果に関する研究, 日歯周誌, 36 : 206-214, 1994.
- 10) 新井 高 : 歯ブラシとブラッシング方法の相違による歯垢除去についての比較, 日歯周誌, 18 : 13-31, 1976.
- 11) Roberts, W.R. and Addy, M. : Comparison of the *in vivo* and *in vitro* antibacterial properties of antiseptic mouthrinses containing chlorhexidine, alexidine, cetyl pyridinium chloride and hexetidine. Relevance to mode of action. J. Clin. Periodontol., 8 : 295-310, 1981.
- 12) De Paola, L.G., Overholser, C.D., Meiller, T.F., Minash, G.E. and Niehaus, C. : Chemotherapeutic

- inhibition of supragingival dental plaque and gingivitis development, *J. Clin. Periodontol.*, 16 : 311-315, 1989.
- 13) 山田 寛：ツバキ茶 *Camellia sinensis* からのポリフェノール化合物によるコラゲナーゼ活性阻害作用, *日大口腔科学*, 17 : 508-515, 1991.
- 14) 青木孝弘, 加藤博信, 田口 隆：緑茶カテキン類による *Streptococcus mutans* の齲蝕原性因子の阻害, *日大口腔科学*, 18 : 60-64, 1992.
- 15) 北村京一, Loyola, J.P., 祖父江鎮雄：日本茶の熱水抽出物 (サンフェノン) のミュータンス・レンサ球菌に対する増殖抑制効果, *小児歯科会誌*, 28 : 618-622, 1990.
- 16) 伊東哲昭：タンニン酸による *Mutans Streptococci* の齲蝕原性因子の阻害, *日大口腔科学*, 17 : 115-126, 1991.
- 17) 川村 淳, 竹尾忠一：Streptococcus mutans に対する茶葉カテキンの抗菌作用について, *日本食品工業会誌*, 36 : 463-467, 1989.
- 18) 田中宏宜：ラット実験齲蝕における緑茶カテキン類と抗 *Streptococcus mutans* 卵黄抗体の抗齲蝕効果, *日大口腔科学*, 18 : 562-570, 1992.
- 19) 角田隆巳, 瀧原孝宣, 坂根 巖：茶葉成分の歯周病原性細菌に対する抗菌作用, *日本農芸科学会誌*, 68 : 241-243, 1994.
- 20) Evian, C.I.; Rosenberg, E.S. and Listgarten, M. A. : Bacterial variability within diseases periodontal sites, *J. Periodontol.*, 53 : 595-598, 1982.
- 21) Brex, M.; Netuschil, L., Reichert, B. and Schreil, G. : Efficacy of Listerine, Meridol and chlorhexidine mouthrinses on plaque, gingivitis and plaque bacteria vitality, *J. Clin. Periodontol.*, 17 : 292-297, 1990.
- 22) Ashley, F.P., Skinner, A., Jackson, P.Y., Woods, A. and Wilson, R.F. : The effect of a 0.1% ceteylpyridinium chloride mouthrinse on plaque and gingivitis in adult subjects, *Br. Dent. J.*, 157 : 191-196, 1984.
- 23) Hagerman, A.E. and Butler, L.G. : The Specificity of Proanthocyanidin-Protein Interaction, *J. Biol. Chem.*, 256 : 4494-4497, 1981.
- 24) Tonzetich, J. : Direct gas chromatographic analysis of sulphur compounds in mouth air in man, *Archs Oral biol.*, 16 : 587-597, 1971.
- 25) Tonzetich, J. : Oral malodour : an indicator of health status and oral cleanliness, *Int Dent J.*, 28 : 309-319, 1978.
- 26) Tonzetich, J. and McBride, B.C. : Characterization of volatile sulphur production by phthogenic and non-pathogenic strains of oral bacteroides, *Archs Oral biol.*, 26 : 963-969, 1981.
- 27) 長谷川誠実, 日生下剛一, 常深伸介, 本田公亮, 木下尚樹, 清水明彦, 吉岡 済：含嗽剤による唾液中細菌の減少について, *日歯保誌*, 32 : 1060-1065, 1989.
- 28) 鈴木真次, 諸江三千夫, 内田安信：緑茶フラボノイド, *食品工業*, 8 : 57-65, 1983.
- 29) Tonzetich, J., Yaegaki, K. and Coil, J.M. : Collagen metabolism by fibroblast cultures in presence of methyl mercaptan, *J. Dent. Res. special issue.*, 65 : 789-1986.
- 30) Ng, W. and Tonzetich, J. : Effects of hydrogen sulfide and methyl mercaptan on the permeability of oral mucosa, *J. Dent. Res.*, 63 : 994-997, 1984.
- 31) Ng, W. and Tonzetich, J. : Effects of CH₃SH on penetration of PGE₂ and endotoxin through oral mucosa, *J. Dent. Res.*, special issue., 64 : 376, 1985.
- 32) 静岡県茶業会議所：新茶業全書, 初版, 静岡県茶業会議所発行, 静岡, 1983, 414-417.

連絡先：

日本歯科大学歯学部歯周病学教室

〒102 千代田区富士見 2-3-16