

原 著

試作キャンディによる口臭抑制および舌苔除去効果

角田正健*¹ 杉山利子*¹ 富田幸代*² 山田 了*²
清水和正*³ 前田裕一*³ 大澤謙二*³

東京歯科大学 *¹総合診療科 *²歯周病学講座

*³株式会社ロッテ 中央研究所

(受付日：2006年2月9日 受理日：2006年6月8日)

Effects of Reduction of Bad Breath and Removal of Tongue Coating by Candy
Masatake Tsunoda *¹, Toshiko Sugiyama *¹, Sachiyo Tomita *², Satoru Yamada *²,
Katsumasa Shimizu *³, Yuichi Maeda *³ and Kenji Osawa *³

*¹Department of General dentistry, *²Department of Periodontology, Tokyo Dental College

*³Lotte Central Laboratory Co., Ltd.

(Received : February 9, 2006 Accepted : June 8, 2006)

Abstract : We determined the effect of reduction of bad breath and the removal of tongue coating by experimental candy. Major causes of bad breath are local oral disease, e.g., periodontal disease. Tongue coating derived from systemic causes, which include an unhealthy alimentary tract, fever, and extreme fatigue is A cause of malodor.

Many studies have proven that bad breath decreases with the removal of tongue coating. We made candy including green tea extract for the deodorant and yuzu powder for tongue coating removal for trial purposes. We examined bad breath control and tongue coating removal.

Candy that combined both materials decreased methylmercaptan and removed tongue coating, suggesting that it is useful in the reduction of bad breath. *Nihon Shishubyo Gakkai Kaishi (J Jpn Soc Periodontol)* 48 : 182-191, 2006.

Key words : tongue coating, bad breath, malodor, candy

要旨 : 本研究の目的は、試作キャンディによる口臭抑制および舌苔除去効果を明らかにすることである。口臭の多くは歯周病に代表される口腔疾患によって生じる。また消化器系の不調、発熱、極度の疲労など全身状態の悪化に伴って増加する舌苔も、口臭の一因として注目されている。舌苔を除去することによって、口臭レベルが減少することは多くの研究で報告されている。今回、我々は緑茶抽出物を消臭素材、ゆず粉末をざらつき素材として含有するキャンディを試作し、口臭抑制効果ならびに舌苔除去効果を検討した。その結果、両素材を配合したキャンディには、メチルメルカプタンの減少ならびに舌苔の除去効果が認められ、口臭の軽減に有用であることが示唆された。

キーワード : 舌苔, 口臭, キャンディ

連絡先：角田正健

〒261-8502 千葉県美浜区真砂1-2-2 東京歯科大学総合診療科

Masatake, Tsunoda

Department of General Dentistry, Tokyo Dental College, 1-2-2 Masago, Mihama-ku, Chiba 261-8502, Japan

E-Mail tsunoda@tdc.ac.jp

緒 言

舌苔が口臭の一因であることは多く報告¹⁻³⁾されている。口腔には何百億もの細菌が棲息しており、多くの細菌はタンパク質分解能を有している。また、口腔内には剝離上皮細胞、血球成分、死滅した細菌などのタンパク質が常に豊富に存在している。したがって、誰の口腔であっても臭気成分があり、起床時などの生理的口臭として表れる^{4,5)}。消化器系の不調、発熱による脱水、極度の疲労などの全身状態の悪化に伴って増加する舌苔は、このような臭気を増強する。口臭の原因となる舌苔を手軽に減少させる目的で、緑茶抽出物を消臭素材に、ゆず繊維をざらつき素材として配合した舌苔除去キャンディを試作し、口臭抑制と舌苔除去効果について検討した。

材料および方法

1. 試作キャンディ

1) 試作キャンディの種類

1粒あたり2.5gの4種類のキャンディを作成し、実験に供した。キャンディの組成は表1に示すとおり、A：無配合キャンディ（コントロール）、B：ざらつき素材1%配合キャンディ、C：消臭素材0.2%配合キャンディ、D：両素材配合キャンディの4群とした（図1）。なお、キャンディの摂取法は、噛み砕くことのみ禁止し、舂め方は被験者の任意とした。

2) 消臭素材の選択

消臭素材の検討は、従来から当教室で採用している角田ら⁶⁾の唾液インキュベート試験を用いた。すな

わち、試験管に自然流出唾液1ml、消臭素材0.5ml、精製水0.5mlを入れ攪拌密栓後に24時間培養し、試験管内ヘッドスペースガス100 μ lをガスクロマトグラフにて分析した。産生したメチルメルカプタン量をコントロールと比較し、消臭素材の消臭効果を判定した。今回、緑茶、アカメガシワ、ブラックベリー、アイスランドモス、ラズベリー、コウボクジツ、オオバコ種子からの7種抽出物を比較検討した結果、消臭効果の高かった緑茶抽出物を消臭素材に採用した（図2）。

3) ざらつき素材

キャンディに配合したざらつき素材はゆず繊維であり、キャンディ総量2.5gの1%とした。キャンディ表面から出たざらつき素材の粒子径は、幅径が約130 μ mであり、高径は舂め始めから2分後に約159 μ m、3分後に約100 μ mと変化するものであった。なお、キャンディを舂め始めてから完全に消失までの時間は、被験者によってバラツキがあるものの4群とも7分程度であった。

2. 口臭の軽減効果の評価方法

1) 被験者

株式会社ロッテ中央研究所に在職する社員に研究の趣旨を説明し、同意を得た15名を被験者とした。この内、起床後の歯磨きと飲食を禁止した状態で出勤直後に測定し、0.75~1.9 ng/5 mlのメチルメルカプタンが検出された9名を、口臭軽減効果の評価に対する被験者とした。

2) メチルメルカプタンの定量分析

口臭レベルを呼気中のメチルメルカプタン濃度で評価した。実験当日は、起床後の歯磨きと飲食を禁止し、キャンディ摂取直前、15分後、30分後の呼気を

表 1 試作キャンディの組成

	A：無配合	B：ざらつき素材配合	C：消臭素材配合	D：両素材配合
ざらつき素材 (ゆず製剤)		1.0		1.0
消臭素材 (緑茶抽出物)			0.2	0.2
還元パラチノース	95.17	94.17	94.97	93.97
還元水飴	4.5	4.5	4.5	4.5
香料	0.2	0.2	0.2	0.2
甘味料	0.1	0.1	0.1	0.1
着色料	0.03	0.03	0.03	0.03
合計	100.0	100.0	100.0	100.0 %

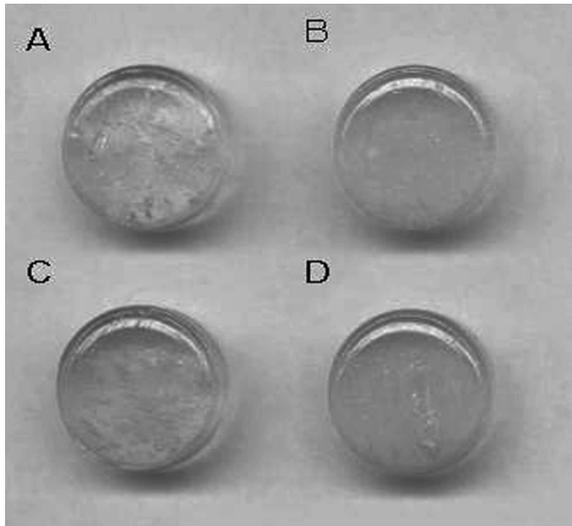


図 1 実験に使用した試作キャンディ
 A : 無配合 (コントロール)
 B : ざらつき素材配合
 C : 消臭素材配合
 D : 両素材配合

表 2 ガスクロマトグラフの操作条件

装置	HP-5890 II
検出器	FPD
カラム	HP-PLOT Q (0.53 mm×30 m)
カラム温度	70°C (2.5 min) to 190°C at 30°C/min
Inj. 温度	200°C
キャリアガス	ヘリウムガス 20 ml/min
注入量	5 ml

採取・分析して定量値を比較した。呼吸は、一端をパラフィルムで閉鎖したヘマトクリット毛細管を口にくわえ、2分後に毛細管を通して採取し、直接呼吸導入法でガスクロマトグラフに導入した。なお、ガスクロマトグラフの操作条件を表2に示す。

3) 結果の検定

定量分析したメチルメルカプタンの値から、キャンディ摂取直前と15分後、30分後の測定値の差を求め、それぞれの群間でLevene統計量による等分散性、多重比較の有意差をBonferroni法で行った。

3. 舌苔除去効果の評価方法

1) 被験者

前述の15名を被験者として、4群のキャンディの舌苔除去効果を判定する実験を行った。成分を伏せた4種類のキャンディによる実験は、日を異にした4日で

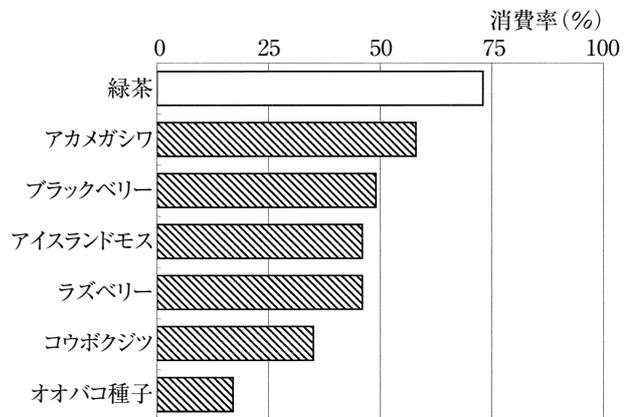


図 2 各種素材の消臭効果

当日は起床後の歯磨きと飲食を禁じた。

2) 舌苔の撮影

舌苔の撮影は、入社直後と引き続き実験を開始したキャンディ摂取直後に行った。撮影機器は、K-MEDICAL EYE (京セラ株式会社製) のカメラとFUJICHROME TREBI のカラーリバーサルフィルムを使用し、倍率1/2で同一者が本実験全ての撮影を行った。

3) 舌苔の評価

舌苔の評価は、フィルムを紙焼きした写真上で行った。評価者は東京歯科大学歯科保存学第二講座(現歯周病学講座)の医局員15名で行い、被験者ごとに左にキャンディ摂取前、右に摂取後の写真を並べ、4群のキャンディ別の配列はランダムとした。すなわち、被験者・評価者のどちらにも使用したキャンディの種類を伏せた二重盲検法を採用した。それぞれの摂取前後の舌苔除去効果を、0:悪化, 1:不変, 2:改善, 3:明らかな改善の4段階で評価し、同時に4群について1位から4位までの効果順位を付けた。

4) 結果の検定

得られた評価結果を、分散分析表による分散分析、Levene統計量による等分散性、Bonferroniによる多重比較で統計処理した。

結 果

1. 口臭の軽減効果

キャンディの摂取により、コントロールキャンディ1.35から0.73 ng/ml、ざらつき素材配合キャンディ1.27から0.34 ng/ml、消臭素材配合キャンディ1.47から0.47 ng/ml、両素材配合キャンディ1.37から0.24 ng/mlと、すべての群でメチルメルカプタン量が減少

しており、口臭軽減効果が認められた (図3)。ざらつき素材配合キャンディの代表的なガスクロマトグラムを一例を図4に示す。上段はキャンディ摂取前、下段がキャンディ摂取30分後のガスクロマトグラムであり、これを重ねて表記しているが揮発性硫化物は著しく減少していた。

1) メチルメルカプタンの減少量の比較

4群間でキャンディ摂取前後のメチルメルカプタン量の差を比較すると (表3), 摂取15分後ではコントロールキャンディに対して、両素材配合キャンディ ($p < 0.01$) で有意に減少した。さらに摂取30分後の比較

では、消臭素材配合キャンディ ($p < 0.05$), 両素材配合キャンディ ($p < 0.01$) で有意に減少した。

2) メチルメルカプタンの減少率の比較

4群間でキャンディ摂取前後におけるメチルメルカプタン量の減少率を比較すると (表4), 摂取15分後ではコントロールキャンディに対して、ざらつき素材配合キャンディ ($p < 0.01$), 消臭素材配合キャンディ ($p < 0.05$), 両素材配合キャンディ ($p < 0.01$) で有意に減少した。また、両素材配合キャンディは消臭素材配合キャンディに対しても有意差 ($p < 0.05$) が認められた。摂取30分後では、素材無配合のコントロール

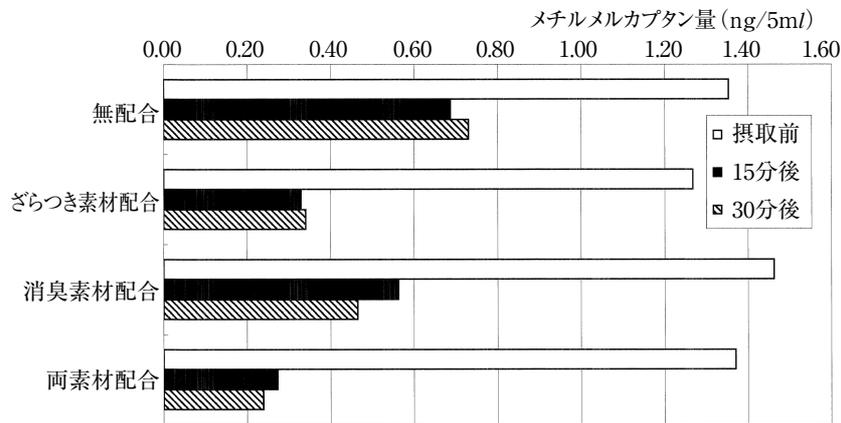


図3 キャンディ摂取によるメチルメルカプタン量の変化

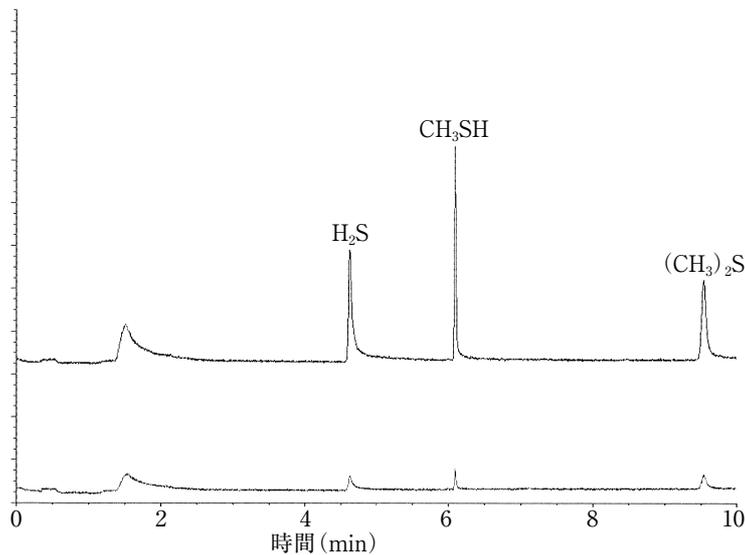


図4 メチルメルカプタンの変化 (ざらつき素材群)
上段: キャンディ摂取前 下段: 摂取30分後

表 3 メチルメルカプタン減少量の比較 (Bonferroni の多重比較)

摂取後	キャンディ		分散分析*	等分散性**	多重比較の有意差***
15分	A	B	群間に差がある	分散が等しい	無し
		C	群間に差がある	分散が等しい	無し
		D	群間に差がある	分散が等しい	1%
	B	C	群間に差がある	分散が等しい	無し
		D	群間に差がある	分散が等しい	無し
	C	D	群間に差がある	分散が等しい	無し
30分	A	B	群間に差がある	分散が等しい	無し
		C	群間に差がある	分散が等しい	5%
		D	群間に差がある	分散が等しい	1%
	B	C	群間に差がある	分散が等しい	無し
		D	群間に差がある	分散が等しい	無し
	C	D	群間に差がある	分散が等しい	無し

被験者数：9

A：無配合キャンディ，B：ざらつき素材配合キャンディ，C：消臭素材配合キャンディ，D：両素材配合キャンディ

*：分散分析表による分散分析，**：Levene 統計量による等分散性，***：Bonferroni 法による多重比較

表 4 メチルメルカプタン量の減少率の比較

摂取後	キャンディ		分散分析*	等分散性**	多重比較の有意差***
15分	A	B	群間に差がある	分散が等しい	1%
		C	群間に差がある	分散が等しい	5%
		D	群間に差がある	分散が等しい	1%
	B	C	群間に差がある	分散が等しい	無し
		D	群間に差がある	分散が等しい	無し
	C	D	群間に差がある	分散が等しい	5%
30分	A	B	群間に差がある	分散が等しい	1%
		C	群間に差がある	分散が等しい	1%
		D	群間に差がある	分散が等しい	1%
	B	C	群間に差がある	分散が等しい	無し
		D	群間に差がある	分散が等しい	無し
	C	D	群間に差がある	分散が等しい	無し

被験者数 9

A：無配合キャンディ，B：ざらつき素材配合キャンディ，C：消臭素材配合キャンディ，D：両素材配合キャンディ

*：分散分析表による分散分析，**：Levene 統計量による等分散性，***：Bonferroni 法による多重比較

キャンディに比較し，それぞれの素材配合キャンディは有意に高い消臭効果を示した ($p < 0.01$)。なお，平均的な消臭率はコントロール群 46%，ざらつき素材群 73%，消臭素材群 68%，両素材群 82% であった。

2. 舌苔の除去効果

被験者 15 名のうち 1 名は，一部の実験が未実施であったため除外し，14 名の結果を採用した。

1) 評価値による舌苔除去効果の判定

15 名の評価者によりキャンディの舌苔除去効果を

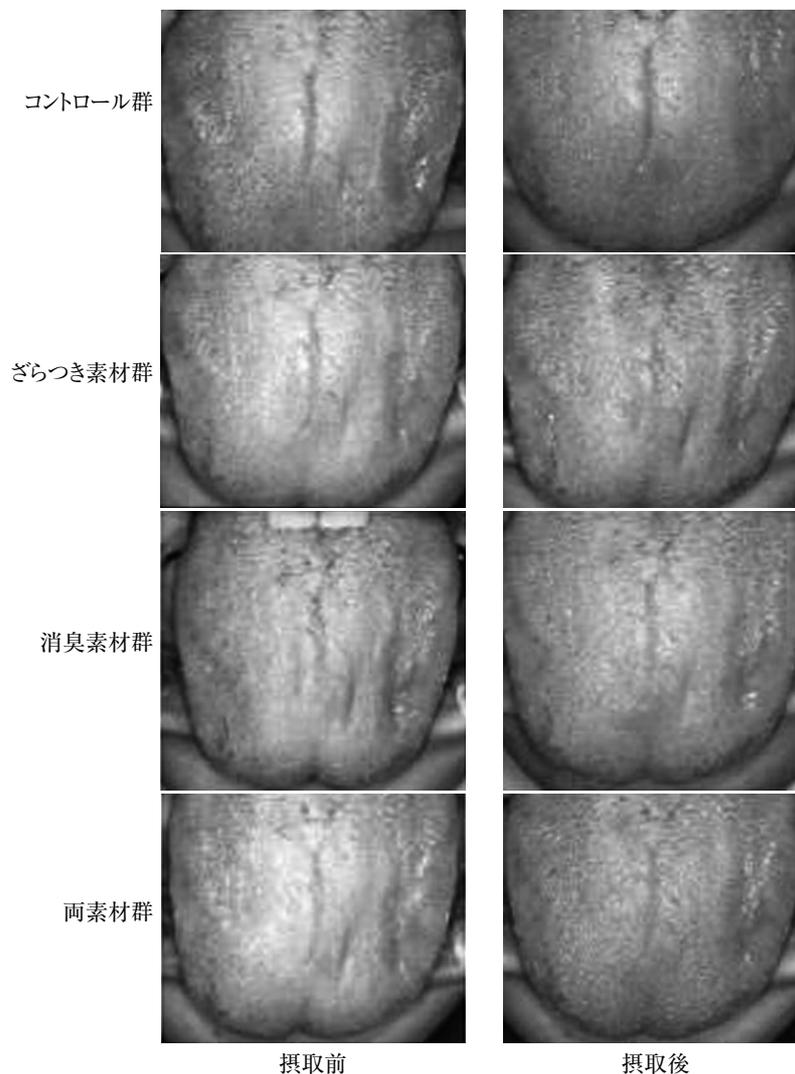


図 5 キャンディによる舌苔除去効果

判定した結果、4群すべてのキャンディで舌苔は減少した。代表例として、ある被験者1名の4群における舌苔の変化を、図5に示す。15名の評価結果を表5に、その平均値を図6に示すが、ざらつき素材が配合されたキャンディB・Dは、コントロールキャンディA ($p<0.05$)と消臭素材配合キャンディC ($p<0.01$)に比べ、明らかに舌苔除去効果が高かった(表6)。

2) 評価順位による舌苔除去効果の判定

15名の評価者に群を明らかにせず、舌苔の除去効果の高いものから順位付けをさせた結果を、表7、図7に示す。1)の結果と同様に、ざらつき素材配合キャンディB・DはコントロールキャンディAと消臭素材キャンディCに比べ ($p<0.01$)、舌苔除去効果で明らかに高い評価を得た(表8)。

考 察

1. 口臭の軽減効果について

口臭レベルの評価は、揮発性硫化物を指標とする方法が一般的⁷⁻¹³⁾である。プラークや舌苔による口腔清掃不良では硫化水素、その結果生じる歯周組織の炎症でメチルメルカプタンが増加し、口臭といえるほどの臭気が発生する。両者を嗅覚で感じることのできる最低知覚濃度(閾濃度)と比較すると、メチルメルカプタンは硫化水素の1/6の低濃度で嗅覚を刺激する。このようなことから、当教室では口臭の評価には、メチルメルカプタン濃度を指標として測定している。今回、4種のキャンディによる口臭軽減効果を比較した

表 5 評価者による舌苔除去の評価

	無配合	ざらつき素材 配合	消臭素材配合	両素材配合
平均	1.61	2.09	1.41	2.05
標準偏差	0.49	0.37	0.36	0.26
被験者 1	2.67	2.73	1.60	2.53
2	0.87	1.93	1.53	2.13
3	1.07	1.53	1.00	1.53
4	1.40	1.60	0.93	1.73
5	2.13	2.73	1.47	2.40
6	1.73	2.07	1.73	2.20
7	1.93	1.93	1.07	2.20
8	1.67	2.47	1.87	2.00
9	1.47	2.13	1.00	1.93
10	1.87	2.27	2.07	1.80
11	1.07	1.80	1.07	2.00
12	1.20	1.87	1.73	2.00
13	1.60	2.00	1.27	2.27
14	1.93	2.13	1.47	2.00

被験者数 : 14

表 6 試作キャンディによる舌苔除去効果の判定

キャンディ	分散分析*	等分散性**	多重比較の有意差***	
A	B	群間に差がある	分散が等しい	5%
	C	群間に差がある	分散が等しい	無し
	D	群間に差がある	分散が等しい	5%
B	C	群間に差がある	分散が等しい	1%
	D	群間に差がある	分散が等しい	無し
C	D	群間に差がある	分散が等しい	1%

被験者数 14

*: 分散分析表による分散分析, **: Levene 統計量による等分散性, ***: Bonferroni 法による多重比較

が、すべてのキャンディで効果が認められた。その理由の一つは、キャンディにより唾液の分泌を促進し、口腔の自浄作用を高めたことによるものであり、第二はキャンディによって舌表面が擦過・清掃された結果によるもの¹⁴⁾と考えられた。それにもかかわらず、コントロールキャンディに比較し、消臭素材配合キャンディは有意に臭気レベルが減少していた ($p < 0.01$) ことは、配合された緑茶抽出消臭素材の効果^{15, 16)}と考えられる。なお、0.2%の配合比率はこの種の食品への配合を参考に、味・色などの理由で決定されたものである。また、ざらつき素材の配合による臭気レベルの減少は、臭気発生の原因である舌苔除去の相乗効

果と推測された。

2. 舌苔の評価について

本研究の目的は、口臭発生の原因因子の1つである舌苔を日常生活の中で簡便に減少させることであり、その手段としてざらつきを持たせたキャンディを試作し、その効果を判定したものである。したがって、舌表面に付着した舌苔を正確に評価する必要があった。舌苔の評価は多くの研究者¹⁷⁻²⁰⁾が試みており、舌を区分して舌苔の有無や量を評価しているが、歯面のプラークと同様に真の量的な評価方法は定まっていな

い。舌は食物を摂取する際の運動により、咀嚼・嚥下に重要な役割を演じているが、食物による舌表面の擦

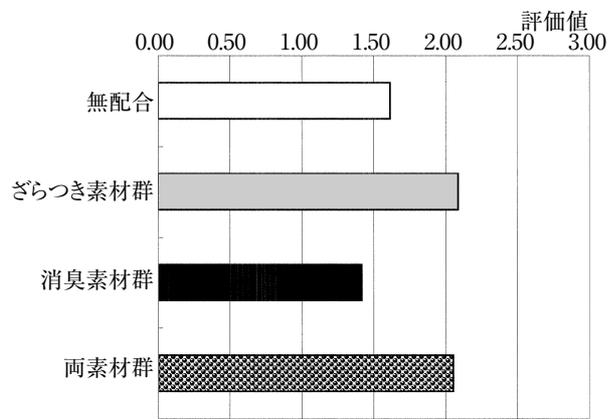


図 6 舌苔除去効果の評価

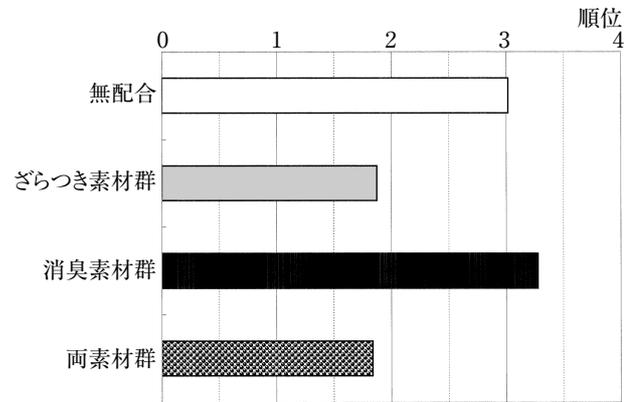


図 7 舌苔除去効果の順位

表 7 評価者による舌苔除去効果の順位付け

	無配合	ざらつき素材配合	消臭素材配合	両素材配合
平均	3.01	1.87	3.28	1.84
標準偏差	0.52	0.45	0.54	0.55
被験者 1	2.33	1.33	3.93	2.40
2	3.87	2.07	2.80	1.27
3	2.87	1.67	3.67	1.80
4	2.53	2.47	3.60	1.40
5	2.87	1.20	4.00	1.93
6	3.13	1.80	3.27	1.80
7	1.93	2.73	3.87	1.47
8	3.27	1.13	2.67	2.93
9	3.20	1.73	3.47	1.60
10	3.40	1.80	2.13	2.67
11	3.33	2.20	3.40	1.07
12	3.53	2.07	2.80	1.60
13	3.27	2.00	3.27	1.47
14	2.67	2.00	3.00	2.33

被験者数：14

過は主に中央部から舌尖部までの舌半分と考えられた。今回、キャンディにより除去できた舌苔の範囲も限定されており、舌根部に近い舌半分はほとんど影響を受けていなかった。舌苔の沈着は口腔清掃状態、唾液の分泌量、全身の状態による舌乳頭の変化などさまざまな要因によって変化する。個人差や同一個体でも日によって状態は異なると考えなければならない。4種のキャンディによる舌苔除去効果を、それぞれ日を異にして摂取直前と直後に評価したが、評価が曖昧になることを防ぎ、同時に多くの評価者による判定が可能であることから、写真撮影により紙焼きした写真の

上で判定する方法を採用した。被験者の舌の大きさや運動量などにより、撮影される範囲は微妙に異なるが、すべてを同一撮影者が撮影したことにより、同一被験者の4種8枚は評価し得るものであると考えた。また、後日この写真を15名の医局員で評価できたことも、この方法の利点であった。

3. 舌苔の除去効果について

舌苔は飲食物の摂取により、舌表面の食物による擦過や洗い流しによって一部が除去される。コントロールキャンディと比較した今回の実験では、すべての群で舌苔の減少が認められたが、ざらつき素材配合キャン

表 8 舌苔除去効果の順位付け

試作品	分散分析*	等分散性**	多重比較の有意差***
A	B	群間に差がある	分散が等しい 1%
	C	群間に差がある	分散が等しい 無し
	D	群間に差がある	分散が等しい 1%
B	C	群間に差がある	分散が等しい 1%
	D	群間に差がある	分散が等しい 無し
C	D	群間に差がある	分散が等しい 1%

被験者数 : 14

* : 分散分析表による分散分析, ** : Levene 統計量による等分散性, *** : Bonferroni 法による多重比較

ンディは、コントロールキャンディならびに消臭素材配合キャンディに比べ有意に舌苔が減少した。これは配合されたざらつき素材による効果であると思われる。ざらつき素材は幅径 130 μm のゆず繊維であり、キャンディからの突起である高径は 2 分後に約 159 μm 、3 分後に約 100 μm と徐々に変化しながら舐め終わるまで持続するものであった。ゆず繊維の配合比率は、舌のヒリヒリ感などの舌感と、舌苔除去効果の双方を検討した結果から、1% と決定した。この僅かなゆず繊維の突起が、約 7 分後にキャンディが舐め終わり消失するまで、舌苔を舌表面から除去する役割を担っていたと考えられる。

本研究の結果から、ざらつき素材ならびに消臭素材配合のキャンディは、舌苔を減少させ口臭を軽減させる有効な手段であることが示唆された。

本論文の要旨は、第 47 回日本歯周病学会秋季学術大会 (2004 年 10 月 16 日) において発表した。

文 献

- 1) 海津健樹, 角田正健, 佐藤徹一郎 : 臨床における口臭対策. 歯科学報, 78 : 1229-1239, 1978.
- 2) Hoshi K, Van Stteenberghe D : The effect of tongue brushing or toothpaste application on oral malodor redaction. In : Van Stteenberghe D, Rosenberg M, eds. Bad Breath, a multidisciplinary approach. Leuven University Press, Leuven, 1996, 255-264.
- 3) Loesche WJ, De Boever EH : Strategies to identify the main microbial contributors to oral malodor. In : Van Stteenberghe D, Rosenberg M, eds. Bad Breath, a multidisciplinary approach. Leuven University Press, Leuven, 1996, 41-54.
- 4) 宮崎秀夫, 荒尾宗孝, 岡村和彦, 川口陽子, 豊福明, 星 佳芳, 八重垣 健 : 口臭症分類の試みとその治療必要性. 新潟歯学会雑誌, 29 : 11-15, 1999.
- 5) 角田正健 : 医療現場でのにおい計測—口臭—. におい・かおり環境学会誌, 36 : 250-260, 2005.
- 6) 角田正健, 佐藤春海, 大串 勉 : 銅クロロフィリンナトリウムの口臭抑制効果. 日歯周誌, 23 : 490-498, 1981.
- 7) Tonzetich J : Direct gas chromatographic analysis of sulphur compounds in mouth air in man. Arch Oral Biol, 16 : 587-597, 1971.
- 8) 角田正健 : 口臭患者呼気のガスクロマトグラフィによる分析. 日歯周誌, 17 : 1-13, 1975.
- 9) 海津健樹 : ガスクロマトグラフィーによる口腔内揮発性硫化物の分析. 日歯周誌, 18 : 1-12, 1976.
- 10) 森山貴史, 大串 勉, 角田正健 : 口臭症患者における歯周病的評価に関する臨床的研究. 歯科学報, 88 : 1747-1753, 1988.
- 11) 森山貴史 : 口臭と歯肉縁下細菌叢に関する臨床的研究. 歯科学報, 89 : 1425-1439, 1989.
- 12) Yaegaki K, Sanada K : Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontitis. J Periodont Res, 27 : 233-238, 1992.
- 13) Yaegaki K, Sanada K : Biochemical and clinical factors influencing oral malodor in periodontal patients. J Periodontol, 63 : 783-789, 1992.
- 14) De Boever EH, Loesche WJ : The Tongue Microbiota and Tongue Surface Characteristics Contribute to Oral Malodor. In : Van Stteenberghe D, Rosenberg M, eds. Bad Breath, a multidisciplinary approach. Leuven University Press, Leuven, 1996, 111-121.
- 15) Yasuda H, Arakawa T : Deodorizing Mechanism of (—) - Epigallocatechin Gallate against Methyl Mercaptan. Biosci Biotech Biochem, 59 : 1232-1236, 1995.
- 16) Tsunoda M, Yamada S, Yasuda H : Deodorizing

- Mechanism of Epigallocatechin and Chewing Gum Containing Tea Extracts. In : Van Steenberghe D, Rosenberg M, eds. Bad Breath, a multidisciplinary approach.. Leuven University Press, Leuven, 1996, 275-282.
- 17) 小島 健：舌苔の臨床的研究. 日本口腔外科学雑誌, 31 : 1659-1678, 1985.
- 18) Bony G, Kulkarni GV, Rosenberg M, McCulloch CAG : Relationship of oral malodor to periodontitis : evidence of independence in discrete subpopulations. J Periodontol, 65 : 37-46, 1994.
- 19) 齋藤幸枝, 大森みさき, 葛城啓彰：生理的口臭の要因に関する研究. 日歯周誌, 44 : 168-177, 2002.
- 20) 大森さつき, 宮崎晶子, 佐藤治美, 片野志保, 田邊智子, 将月紀子, 今出昌一, 佐野 晃：舌苔を認める者の口臭抑制に対する舌清掃の効果について. 日歯周誌, 47 : 36-43, 2005.
-