

平成 30 年 10 月 4 日現在

機関番号：47131

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2014

課題番号：25862095

研究課題名(和文)食品および食品成分からの口腔保湿剤のための水分保持剤の開発

研究課題名(英文)The Study on Water Retainability of Foods and their constituents for the Development of Oral Moisturizers.

研究代表者

黒木 まどか(Kuroki, Madoka)

福岡医療短期大学・歯科衛生学科・講師

研究者番号：00582214

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,100,000円

研究成果の概要(和文)：市販の口腔保湿剤には化学薬品が含まれており口に対する副作用が懸念される。そこで今回、副作用がない(あっても少ない)植物性及び動物性食品の口腔保湿剤としての可能性を調べるため、水分保持能力と粘度を測定した。植物性で5種類、動物性で2種類の食品がヒアルロン酸と同程度か、より強い水分保持能力を示した。オクラはその粘液成分が強い水分保持効果を発揮すると推測された。梅果およびデンプン含有の自然薯、ジャガイモ、里イモが高い粘度と強い水分保持能力の両方を有していた。動物性食品では卵黄と魚粉が低粘度で、やや強い水分保持能力を有していた。

研究成果の概要(英文)：The possible moisturizing capability of vegetable and animal foods was studied. The residual water contents were increased in order of distilled water, orange, pomegranate, shiitake, wakame, green tea, cinnamon<milk, albumen, gelatin<hyaluronic acid, egg yolk <Japanese apricot<fish meal, okra<taro<potato<yam, heated potato, heated taro. From these results, it was suggested that vegetable foods of okra, yam, heated potato, and heated taro might have strong water retainability and thickening ability.

研究分野：口腔保湿剤

キーワード：口腔保湿剤 残存重量 残存水分量 植物性食品 動物性食品 ドライマウス

### 1. 研究開始当初の背景

近年、口腔疾患だけでなく全身疾患の予防にも結びつく口腔ケアの重要性が知られており、病院をはじめ介護保険施設などで日常的に口腔ケアが実施されている。特に、要介護高齢者の口腔においては口腔乾燥症が頻繁にみられ、その対処法の1つとして保湿剤や洗口剤を使用した化学的保湿・洗口の果たす役割が大きくなっている。そのため、保湿剤や洗口剤の開発が進められており、組成、性状、味などを考慮した多種類の製品が市販されている。しかし、市販の保湿剤や洗口剤には化学薬品の湿潤剤、洗浄剤、抗菌薬、界面活性剤などが含まれているため長時間の口腔内滞留による、歯肉、口腔粘膜、歯面に対する副作用が懸念されている。そのためには、副作用がない(あっても少ない)漢方薬や食品・食品成分など自然物由来の物質が、抗口腔乾燥剤の素材候補として考えられる。

漢方薬に関しては、最近の高齢社会の到来に伴い、要介護高齢者の口腔疾患に対する治療・予防の範囲までに広がっており、いくつかの漢方薬が口腔ケアに関連する口腔乾燥症や誤嚥性肺炎などの治療のために使用されている。しかし、これまでのところ食品・食品成分の抗口腔乾燥効果に関しては報告がない。

### 2. 研究の目的

研究代表者らが開発したろ紙試験法を用いて食品及びその成分から、安全性の高い水分保持物質をみつけ出し、特性を比較して、ジェルタイプ口腔保湿剤開発の基礎となる、データを整理してまとめる。

### 3. 研究の方法

食品・食品成分の保湿効果の研究においては、水分保持能力と粘度に着目すべきと考えられる。そこで今回、水分保持能力をろ紙試験法で、粘度を粘度計 SV-10 で測定した。試料には、蒸留水とヒアルロン酸を比較物質として、乾燥食品の自然薯、ジャガイモ、里イモ、オクラ、シイタケ、ワカメ、青梅の抽出液、オレンジとザクロの果汁、緑茶とシナモンの浸出液、及び生鮮食品の牛乳、卵白、卵黄、市販ゼラチン粉と魚粉を用いた。In vitro 水分保持能力の測定はろ紙試験法で、粘度は粘度測定装置 SV-10 を用いて、温度 37°C で測定した。水分保持能力の指標としては 0~16 分にわたる残存重量に対するろ紙表面の残存水分量の変化パターンによる分類を用いた。

### 4. 研究成果

#### (1) 蒸留水、ヒアルロン酸、植物性食品および動物性食品の残存水分量と残存重量の変化

図1に示した様に、蒸留水とヒアルロン酸のろ紙表面残存水分量と残存重量の継時的変化から、蒸留水のろ紙表面の残存水分量は 4

分後より減少し始め、6分後には0分時の約1/10となり、14分で0.0 a.u.となり、残存重量は直線的に減少し、14分後に0.0 mgとなった。一方、ヒアルロン酸のろ紙表面の残存水分量は6分後に0分時の約1/2となり、16分で0.0 a.u.となった。残存重量は直線的に減少し、16分後に0.0 mgとなった。

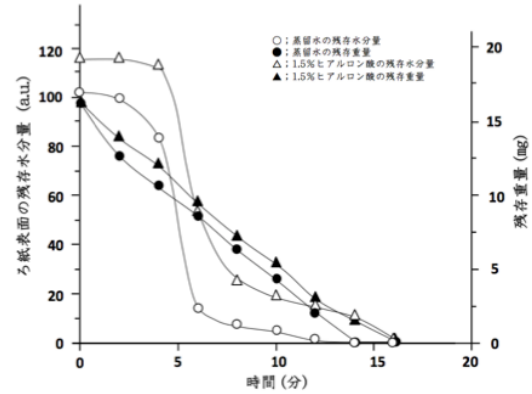


図1 蒸留水と1.5%ヒアルロン酸の残存水分量と残存重量の継時的変化

水分保持能力の指標となる、残存重量に対するろ紙表面の残存水分量の減少を見ると、10~0.0 mgの間では蒸留水とヒアルロン酸は同じカーブ形でありながら、ヒアルロン酸の方が水分蒸発に抵抗性を示した(図2)。

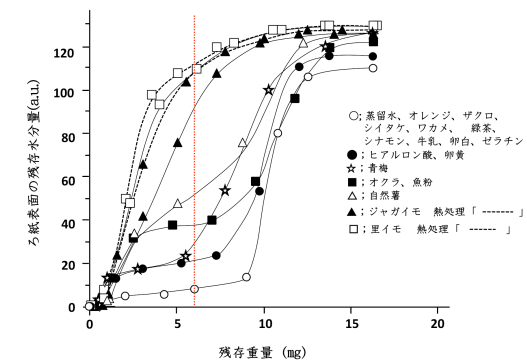


図2 残存重量に対するろ紙表面の残存水分量

同じく図2に示したように、自然薯、ジャガイモ、熱処理ジャガイモ、里イモ、熱処理里イモのろ紙表面の残存水分量は16~12mgの間は一定であった。その後急激に減少して、10~0.0mg間では、ろ紙表面の残存水分量のカーブは、下方からの順に、自然薯、ジャガイモ、それに次いで、ほとんど同じの里イモ、熱処理ジャガイモ、熱処理里イモであった。オクラと魚粉のろ紙表面の残存水分量のカーブはヒアルロン酸よりも上方あり、青梅のカーブはヒアルロン酸と5.0~0.0 mg間で重なり、9種類のオレンジ、ザクロ、シイタケ、ワカメ、緑茶、シナモン、牛乳、卵黄、卵白は蒸留水のカーブと重複した(カーブが重複するのでデータは示していない)。水分保持能力の定量的分析のために、18種類の試料の残存重量が6.0mgの時のろ紙表面の残存水分量値で比較したところ(図2中の赤の破線、お

よび図 3 の横軸の値), 里イモとジャガイモの熱処理・非熱処理の4種類が90~100a. u., 自然薯, オクラ, 魚粉, 青梅が30~50 a. u., 卵黄, ヒアルロン酸, シイタケ, ワカメ, 市販のオレンジとザクロジュースや日常的に使用する濃度のお茶類(緑茶, シナモン)が0~20a. u. で蒸留水と同程度の水分保持能力であることが明らかであった。

(2) 蒸留水, ヒアルロン酸, 植物性食品および動物性食品の粘度と水分保持能力の比較

蒸留水とヒアルロン酸の粘度はそれぞれ0.65mPa・s, 1.11mPa・sであった。9種類の食品, オレンジ, ザクロ, シイタケ, ワカメ, 緑茶, シナモン, 牛乳, 卵黄, 卵白の粘度は蒸留水とほぼ同じか2倍の0.70~1.40 mPa・sの範囲であった。ジャガイモと熱処理ジャガイモ, 里イモと熱処理里イモの粘度はそれぞれ1.12mPa・s, 10.8mPa・s, と1.90mPa・s, 7.83mPa・sであった。熱処理することでジャガイモの粘度は9.6倍, 里イモの粘度は4.1倍になった。

図3に示したように, 横軸を残存重量6.0mgの時のろ紙表面の残存水分量, 縦軸を粘度としてプロットすると, 水分保持能力がヒアルロン酸よりも弱い7種類の食品 [シイタケ(10), ワカメ(11), 緑茶(12), シナモン(13), 卵黄(15), 卵白(16), 魚粉(18)] の粘度は0.70~18.0 mPa・s, 強い11種類の食品 [自然薯(1), ジャガイモ(2), 熱処理ジャガイモ(3), 里イモ(4), 熱処理里イモ(5), オクラ(6), 青梅(7), オレンジ(8), ザクロ(9), 牛乳(14), ゼラチン(17)] は0.78~19.3 mPa・sの範囲であった。

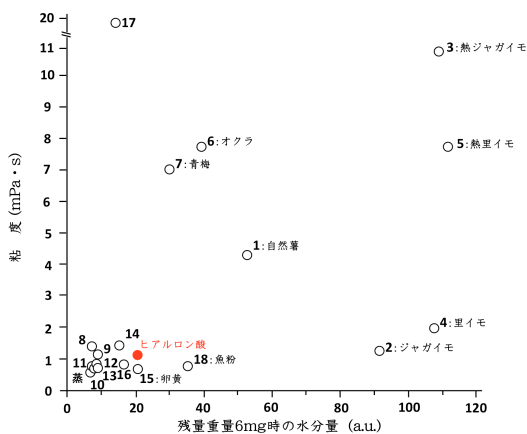


図3 残存重量6mg時の水分量と粘度との関係

オクラに含まれる多糖体には, 皮膚乾燥に対する保湿効果が報告されている。熱処理ジャガイモ, 熱処理里イモ, 自然薯は強い水分保持能力と高い粘度の両方を有していた。この性質は, これら食品の主成分であるデンプンの効果によるものと推測される。非熱処理のジャガイモと里イモの水分保持能力はそれらの熱処理試料と同程度強かったが, 粘度は熱処理の約1/10~1/4であった。デンプン

は $\alpha$ -化することで粘度が上昇することが知られているので, フリーズドライ処理の乾燥食品の $\alpha$ -化デンプンが保存の間の $\alpha$ から $\beta$ への変性したため, 水分保持能力は維持されたまま, 粘度が低下したと考えられる。自然薯ではこのようなことは起きていないのは, 生食できるこの食品のデンプンの性質に関係していると考えられる。動物性食品では卵黄と魚粉が低粘度で, やや強い水分保持能力を有していた。

口腔乾燥症はシェーグレン症候群のような慢性疾患, がん患者の放射線照射による唾液腺障害の他, 加齢, 服薬によって惹起される。そのため, 今回の研究で明らかとなった保湿効果のある食品は高齢者の口腔乾燥症に限らず, 医学的治療を受けている患者の口腔乾燥症の患者にも安全な食品性保湿剤の素材として有効であると考えられる。

(3) 18種類の植物性食品および動物性食品を用いて, ろ紙試験法と粘度測定により, それら食品の抽出・浸出液の水分保持能力と粘度の測定を行った。その結果, 野菜類の梅果とオクラ, 及びデンプン・いも類の自然薯, ジャガイモ, 熱処理ジャガイモ, 里イモ, 熱処理里イモが, 強い水分保持能力と高い粘性(とろみ度)の両方を有することが示唆された。

<引用文献>

- ① 日本歯科医師会 監修/静岡県歯科医師会 編:EBMに基づいた口腔ケアのために一必読文献集一. 第1版. 東京. 医歯薬出版. 2002.
- ② 柿木保明. 高齢者の口腔乾燥と口腔ケア. 日口腔ケア誌. 2007; 1: 5-13.
- ③ 日高三郎, 東納恵子, 岡本佳三. 洗口剤による *in vitro* リン酸カルシウム沈殿物形成の抑制. 口腔衛生会誌. 2005; 55: 165-172.
- ④ 柿木保明. 口腔保湿剤の基礎知識—各製品などの比較について 特集; 口腔保湿剤の有効な活用方法. GPnet. 2008; 4: 11-19.
- ⑤ 林 要喜知, 山崎繭子, 永井伸夫ら. ヒトにやさしい口腔ケアに関する研究—イソジンと緑茶の抗菌活性の比較とそれらの併用の可能性について. 旭川医科大学紀要. 2000; 21: 43-52.
- ⑥ Garcia-Godoy, F. and Ellacuria, J. Effectiveness of sonicare power toothbrush to remove chlorhexidine stains. Am. J. Dent. 2002; 25: 290-292.
- ⑦ 黒木まどか, 堀部晴美, 末松美保子ら. 市販保湿剤の口腔内の脱灰と石灰化に対する効果の可能性 I. pHと滴定酸度度の測定. 日口腔ケア誌. 2011; 5: 16-21.
- ⑧ 神津 玲, 千住秀明. 高齢者肺炎の予防, 呼吸と循環. 2010; 7: 721-727.

- ⑨ 柿木保明. 特集:各診療科における漢方医学からみたアンチエイジング 歯科・口腔外科. 漢方と最新治療. 2009; 18: 45-54.
- ⑩ 黒木まどか, 堀部晴美, 塚本末廣ら. 口腔保湿剤の水分保持能力—温風乾燥時の残存水分量率と残存重量率—. 老年歯学. 2012; 26: 438-443.
- ⑪ 知念正剛, 黒木まどか, 貴島聡子ら. 口腔保湿剤の粘度と水分保持能力との関係について. 老年歯学. 2013;28: 3-9.
- ⑫ 木崎幸一 (代表著者). 食を中心とした化学 第3章 物質の状態と性質. 第2版. 東京. 東京教学社. 2002: 48-51

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1件)

- ① 黒木まどか, 前田豊美, 堀部晴美, 貴島聡子, 知念正剛, 日高三郎, 栢 豪洋: 市販口腔保湿剤の水分保持能力:蒸留水、ヒアルロン酸との比較, 日本口腔ケア学会雑誌, 査読有, 9, 2015, 28- 33

[学会発表] (計3件)

- ① 黒木まどか他: 11種類の植物性食品からの抽出・浸出液の水分保持能力と粘度について、第11回日本口腔ケア学会、2014年06月28日～2014年06月29日、旭川市民会館(北海道・旭川市)
- ② 前田豊美、黒木まどか他: とろみ剤の粘度と水分保持能力の測定:水溶液と緑茶溶液の比較、第25回日本老年歯科医学会、2014年06月13日～2014年06月14日、電気ビルみらいホール(福岡県・福岡市)
- ③ 黒木まどか他: 植物性および動物性食品からの抽出/ 浸出液の水分保持能力と粘度について、第17回日本補完代替医療学会学術集会、2014年11月01日～2014年11月02日、東京国際交流館プラザ平成(東京都江頭区)

[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]  
 ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

黒木 まどか (KUROKI, Madoka)  
 福岡医療短期大学・歯科衛生学科・講師  
 研究者番号: 00582214

(2)研究分担者

なし ( )

研究者番号:

(3)連携研究者

なし ( )

研究者番号: