

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 30 日現在

機関番号：25406

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350102

研究課題名(和文) ペースト食の客観的評価方法および簡易判別方法の検討

研究課題名(英文) A Study on objective evaluation method for homogeneity of paste for dysphagia persons

研究代表者

栢下 淳 (Kayashita, Jun)

県立広島大学・人間文化学部・教授

研究者番号：40312178

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：医療従事者を対象に市販ペースト食を用いて官能評価を行い、均質か不均質かを調査し、その結果を基に、一定の目の大きさの篩を通ったものを均質と定義することで標準化できると考え、篩目のサイズの検討を行った。

肉類が混在しているペースト食を均質にするには、よりも小さな篩目を通過させる必要があり、その大きさは目開き600 μ m篩であることがわかった。また、MCT油脂を素材を全体重量の10%程度添加することで、滑らかなペースト食を作成できる可能性が高いことが分かった。

研究成果の概要(英文)：We conducted a sensory evaluation test for medical professionals. They were required to categorize commercial pasty foods on the basis of certain criteria, in order to investigate whether their textures are homogeneous or heterogenous.

We found that pasty foods containing meat turn homogeneous when put through a sieve whose mesh size is 600 μ m, and this mesh size is smaller than that used to make homogeneous pasty foods containing no meat. And MCT oil is useful to make smooth pasty food, its content is about 10% to material

研究分野：栄養学

キーワード：嚥下障害 ペースト食 均質性

1. 研究開始当初の背景

高齢化の進展とともに咀嚼・嚥下機能の低下した高齢者が増加している。このような高齢者にペースト食を提供することも多いが、機能低下している場合、不均質なペースト食では誤嚥や咽頭残留のリスクとなる。

2. 研究の目的

咀嚼・嚥下機能の低下した高齢者が増加している。このような高齢者にペースト食を提供することも多いが、機能低下している場合、不均質なペースト食では誤嚥や咽頭残留のリスクとなる。そこでペースト食を均質か不均質かを客観的に評価する方法が必要と考えられた。

3. 研究の方法

市販食品を用い医療関係者に官能試験を繰り返し、得られた結果を基に、均質なペースト食と不均質なペースト食の客観的な分類方法を検討した。

4. 研究成果

肉類が混在しているペースト食を均質にするには、肉類が混在していない試料よりも小さな篩目を通させる必要があり、その大きさは目開き 600 μm 篩であることがわかった。

ペースト食の均質性の客観的評価方法の検討

・均質・不均質性の検討

官能評価は、再現性が可能なため市販ペーストを使用した。「均質」と判断されるペースト食と、「不均質」と判断されるペースト食を分けた。さらに、官能評価で過半数の人が「不均質」と評価した市販のペーストを目開きの異なる篩にて濾し、どの篩目サイズの篩で濾したペーストの粒が「均質」と判断されるか検討を行った。

用いた試料は、以下の試料を使用した。

A ブレンダー食ミニ かぼちゃの含め煮
B ブレンダー食ミニ 里芋とイカの含め煮
C ブレンダー食ミニ すき焼き D ブレンダー食ミニ 肉じゃが E やさしい献立なめらかおかず ツナと野菜 F やさしい献立 なめらかおかず 大豆の煮もの G おいしくミキサー きんぴらごぼう H おいしくミキサー 鶏肉の味噌漬けホリカフーズ

A~Dは(株)三和化学研究所 E、Fは(株)キューピー G、Hはホリカフーズ(株)の試料を使用した。市販ペースト食を用いて均質性を検討した官能評価では、対象者は、提供されたペースト食について、均質性、なめらかさ、咀嚼、粒の量の順位づけ、について回答した。均質性については「1 とてもなめらか、2 なめらか、3 少しざらつく、4 ざらつく」の4

段階、咀嚼については「歯で噛む、舌で潰す、咀嚼は不要」のいずれかを選ばせた。

市販ペースト食の均質性の官能評価は、広島リハビリテーション研究会参加者 163 名(医師 13 名、看護師 21 名、管理栄養士 39 名、栄養士 5 名、言語聴覚士 48 名、その他 37 名)を対象に回収した 163 枚のうち、評価用紙に未記入の項目がない 129 枚を解析対象とした。均質性については、試料 A、E、F、H は 80%以上の方が「均質」と回答した。試料 B、C、D は 90%の方が、試料 G は約 70%の方が「不均質」との回答であった。「不均質」と判断された試料 B、C、D、G は、試料 B、D は「歯で噛む」および「舌で潰す」と回答が多く、試料 C、G は「咀嚼は不要」と回答が多かった。

・不均質性試料を均質性試料にする検討(篩の検討)

均質性の検討結果より、試料 B、C、D、G が不均質な試料と判断した。

日本医療企画セミナーの参加者 200 名のうち有志 34 名(管理栄養士 24 名、栄養士 1 名、看護師 1 名、言語聴覚士 2 名、その他 6 名)で、2 種類(試料 C、D)を、850 μm と 710 μm の篩で濾した試料と濾さなかった試料を用いた。試料 C そのものは、74%が「不均質」と回答しているが、篩で濾したものは、850 μm 、710 μm のどちらの目開きでも 80%以上が「均質」と回答した。試料 D そのものは全員が「不均質」と回答し、篩で濾したものでも「均質」と回答した人は 850 μm の篩で 19%、710 μm の篩で 37%と低い値だった。試料 C を 850 μm の篩で濾したペースト食は、「とてもなめらか」または「なめらか」と評価した人が 80%を超え、710 μm では、「とてもなめらか」の評価数が増加した。一方、「不均質」の回答が多かった試料 D は、無調整、850 μm と 710 μm の篩で濾した試料すべてで「ざらつく」または「少しざらつく」という回答が 80%以上であった。咀嚼に関しては目開き 710 μm の篩で濾しても、60%の人が舌で潰すまたは歯で噛むと評価した。そのため、試料 D は均質と評価するには、710 μm 以下の目開きで検討する必要があった。

岐阜県栄養士会研修会に参加した医療従事者 40 名のうち 38 名(管理栄養士 26 名、栄養士 3 名、調理師 3 名、言語聴覚士 2 名、その他 5 名)では、3 種類(試料 B、C、D)を、850 μm と 710 μm の篩で濾した試料と濾さなかった試料を用いた。

試料 B と C は、いずれの篩で濾した場合でも 70%以上の方が均質と回答した。一方で、試料 D はどちらの篩においても「不均質」と評価が多かった。

和歌山県栄養士会研修会に参加した医療従事者 140 名のうち 113 名(管理栄養士 70 名、栄養士 13 名、看護師 4 名、言語聴覚士 8 名、調理師 9 名、その他 7 名)を対象に官能評価を行なった。試料 D は 710 μm 篩で濾し

たものは64%の人が「不均質」と評価したが、600 μm の篩で濾したものは59%の人が「均質」と評価した。

・残渣測定方法

試料 80 g を篩に入れ、水を張っておいたボウルに篩を浸して水洗いをした。その後、篩の水を切るため、篩を傾け、1 分間保持した後、篩を 60 ° の恒温器で 5 分間静置した後、篩上の残渣を取り出し、重量を計測した。以下の式により元の試料重量に対する残渣量の割合を求め、残渣率とした。この操作を各試料 3 回繰り返した。

$$\text{残渣率 (\%)} = \frac{\text{残渣重量 (g)}}{\text{試料重量 (g)}} \times 100$$

残渣測定は、試料全てで、目開き 850 μm、710 μm、600 μm の篩で濾した試料を用いた。試料 A ~ H は 3 回以上測定した。表は各大きさの篩を用いた残渣量の結果を示す。市販ペースト食の均質性の官能評価で約 90% が「均質」と評価していた試料 E と F は、いずれの篩でも残渣は見られず、試料 H は 1 % 以下の残渣が見られた。また、「均質」と評価した試料 A にも 4 ~ 6 % 程度の残渣が含まれていた。「不均質」と評価された試料は篩の大きさが小さくなるにつれて、残渣率が高くなっていた。

・MCT 添加

MCT を 10% 添加することにより、エネルギーが 1.6 ~ 1.7 倍となり、少量の重量アップで栄養価が高くなる。臨床現場の栄養士 7 名を対象に牛肉、牛肉ペースト、豚肉、豚肉ペーストを作成し官能検査を実施したところ、牛肉では有意に飲み込みやすい結果であった。次いで、MCT 添加量を 5、10、20、30% とし、物性測定と官能試験を実施した。かたさ、付着性は、MCT 添加量を添加するほど軟らかくなった。飲み込みやすさにおいても、MCT 添加量が増加に伴い飲み込みやすい結果が得られたが、20% 以上の添加は「脂っこい」「胃の中の不快感あり」の意見も複数あった。このような結果から、10% 程度の添加が妥当と考えられた。

表 残渣測定結果

官能評価	試料名	5 分乾燥重量		
		600 μm (%)	710 μm (%)	850 μm (%)
均質	A	5.95	4.98	3.93
	E	0	0	0
	F	0	0	0
	H	0.28	0.24	0.23
不均質	B	23.98	19.89	14.56
	C	19.04	15.08	15.71
	D	25.90	22.78	18.93
	G	15.55	5.29	2.15

考察

嚥下機能の低下した人を対象に、食事をミキサーやフードプロセッサでペースト状にして提供している施設や病院が多くみられる。島田 2) らの報告では、1400 μm に分級したアーモンド粉碎品では嚥下は起こらなかったが、600 μm に分級したアーモンド粉碎品は唾液と混合されることで、かたさと付着性が減少、凝集性、流動性が増加した段階で嚥下が起きているとしている。このような先行研究を参考に、600 μm から 850 μm の目開きの篩を使い、ペースト食で均質と不均質と判断される粒度の境界について検討を行った。

官能評価では、8 種類の市販ペースト食を用い、均質なものと不均質なものに分けた。均質性となめらかさの項目の回答率に正の相関がみられた。残渣量の測定結果について、710 μm と 810 μm の目開きの篩では、目開き 600 μm の篩よりも目が粗いため残渣率が少ない。そこで、残渣率が多い目開き 600 μm の篩における各試料の差を比較すると、均質と評価されたペースト食（かぼちゃの含め煮、大豆の煮もの、ツナと野菜、鶏肉の味噌漬け）では、かぼちゃの含め煮（試料 A）の残渣率が多かった（6.0%）。不均質と評価されたペースト食（里芋とイカの含め煮、すき焼き、肉じゃが、きんぴらごぼう）の中で、きんぴらごぼう（試料 G）の残渣率が少なく 15.6% であった。この結果は、均質と判断されるペースト食は残渣率 6.0% 以下で不均質と判断されるペースト食は 15.6% 以上であると示唆される。

不均質と判断された中でも同じ牛肉を使われているすき焼き（試料 C）は均質、肉じゃが（試料 D）は不均質であった。ペースト食のたんぱく質の多くは牛肉であり、そのたんぱく質量はすき焼き（3.7 g）、肉じゃが（6.5 g）であることから、肉じゃがに含まれる牛肉はすき焼きよりも多いと予想でき、肉の繊維でざらつきを感じたのではないかと考えられる。さらに、不均質と判断された里芋とイカの含め煮、すき焼き、肉じゃが、きんぴらごぼうのうち、すき焼きときんぴらごぼうは、なめらかさの項目では、里芋とイカの含め煮と肉じゃがと同様に「少しざらつく」、「ざら

つく」の回答割合が高いが、咀嚼は不要と判断されている。これらの結果より、不均質と判断される要因は、咀嚼だけでなくめらかさの影響を受けていると考えられる。

残渣測定結果は、官能評価で均質と評価された試料は、目開き 600 μm の篩で 5 分乾燥にかける前の試料に対し 5% 未満であった。不均質と評価されたペースト食は、15% 以上の残渣が含まれていた。しかし、均質と評価されたかぼちゃの含め煮には残渣が含まれていた。

官能評価における順位付け結果と残渣率との比較では、850 μm の篩を用いた残渣率の順位は官能評価による順位付けと異なり、710 μm 、600 μm の篩は一致していたことから、ペースト食の均質性の評価に適している篩の大きさは 710 μm 以下であると考えられる。また、村山らの報告³⁾では、600 μm ~ 710 μm の粒子は咀嚼の早い段階で形成され、嚥下には比較的小さな粒子の分布・存在が関与していると示唆していることから、我々の結果と同じ結果が得られている。さらに、710 μm と 600 μm を比較すると、8 種類の試料の中で最も多く残渣があった肉じゃがのペースト食は、官能評価の結果 710 μm 篩で漉したものは、65% が「不均質」と評価したが、600 μm 篩で漉したものは 43% まで「不均質」の評価が下がった。また、患者に提供できるかの項目では、どの試料も均質性と同様の結果が得られ、600 μm の篩で漉した肉じゃがのペーストは、55% の人が「提供できる」と判断した。なめらかさについては、肉じゃがのペースト食は 710 μm と 600 μm どちらの篩で漉したものも「とてもなめらか」または「なめらか」と回答した人が 50% に達していなかったが、篩の目が小さくなるほど評価が良くなる傾向が見られた。また、咀嚼に関しては、2 つの篩で残渣率に差が見られたが、どちらの篩で漉したものも官能評価の結果は変わらなかった。以上の結果から、ペースト食を均質にする篩の大きさは 600 μm が適していると考えられる。

また油脂の添加は食品を飲み込みやすくすることは知られている⁴⁾。MCT 油脂を牛肉ペーストに対して 10% 添加することで、エネルギー量が 1.6~1.7 倍となり、官能評価においても良好な結果が得られた。

[文献]

日本摂食・嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会：日本摂食・リハビリテーション学会嚥下調整食分類 2013、日本摂食嚥下リハ会誌、17(3)、255-267、2013。

島田久寛、谷口裕重、井上誠：随意嚥下閾値に関わる食塊の物性、日本摂食嚥下リハ会誌、14(2)、106-115、2010

村山直子、松山順子、三富智恵、他：一口量の違いが嚥下までの咀嚼回数および嚥下直前の食塊粒子分布に及ぼす影響、日咀嚼誌 2、24(1)、12-19、2014

大越ひろ、渡邊慎二：油脂を利用した嚥下困難者向け食品の開発、オレオサイエンス、13(1)、25-31、2013

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3件)

物性調整した食品別の嚥下動態の相違と適切な嚥下調整食選択への応用

永見 慎輔, 八木 直美, 魚住 龍史, 山縣 誉志江, 田中 信吾, 伊藤 圭子, 平位 知久, 延原 浩, 森田 智視, 高橋 良輔, 栢下 淳, 越久 仁敬

嚥下医学 5(2) 206-213 2016年9月(査読有)

ゲル状の嚥下調整食に適した離水測定方法の検証

山縣誉志江, 金井舞, 意加美典子, 栢下淳

嚥下医学 5(1) 98-107 2016年2月(査読有)

Development of International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Fluids Used in Dysphagia Management: The IDDSI Framework.

Cichero JA, Lam P, Steele CM, Hanson B, Chen J, Dantas RO, Duivesteyn J, Kayashita J, Lecko C, Murray J, Pillay M, Riquelme L, Stanschus S

Dysphagia 2016年12月(査読有)

[図書](計8件)

嚥下調整食学会分類 2013 に基づく物性の評価と調整 咀嚼と嚥下の機能を考える 評価と物性調整 嚥下調整食の作成にあたり注意すべき点

栢下淳 栄養経営エキスパート 1(3) 34-35 2016年11月

知っておきたい!高齢者の摂食嚥下障害 基本・管理・診療 高齢者の味覚・嗅覚に配慮した嚥下調整食

栢下淳, 山縣誉志江

Monthly Book ENTONI (196) 64-72 2016年8月

高齢者歯科のキーワードは栄養である 嚥下機能が低下して高齢者でも低栄養にならないために

栢下淳 日本歯科医師会雑誌 69(5) 415-415 2016年8月

適切な栄養指導につなげるため、増悪のサインを見逃さない取り組みを実践しよう 疾病治療における低栄養への対応 解説 4 摂食

嚥下障害と低栄養への対応 2016 年度診療
報酬改定も踏まえて

栢下 淳

ヒューマンニュートリション 8(3) 33 36
2016 年 5 月

【知っておきたい!高齢者の摂食嚥下障害-
基本・管理・診療・】 高齢者の味覚・嗅覚に
配慮した嚥下調整食

栢下 淳, 山縣 誉志江

ENTONI (196) 64-72 2016 年 8 月

新しい高齢者食品・介護食品の開発 嚥
下・咀嚼困難者に適した食品とは

栢下 淳

食品と開発 50(8) 70-73 2015 年 8 月

メディカルスタッフのための嚥下実技講
座 嚥下調整食について

栢下 淳

嚥下医学 3(2) 202-207 2014 年 9 月

(編集図書)

経口摂取アプローチハンドブック (ヘルス
ケア・レストラン別冊)

藤島 一郎, 栢下 淳, 重松 孝, 中村 智之,
金沢 英哲, 上野 理美子, 若林 秀隆, 武原
格, 福村 直毅, 山縣 誉志江, 渡邊 光子, 栢
下 淳子, 西川 みか, 松長 由美子, 戸塚 久
美子, 今泉 良典, 宮崎 千春, 小山 珠美, 菊
谷 武, 江頭 文江, 宮本 寛, 五島 朋幸, 松
本 史織, 荒金 英樹, 石井 良昌, 藤森 まり
子, 谷口 洋, 大熊 るり (担当:共著)

日本医療企画 2015 年 4 月

ISBN:4864393176

〔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

栢下 淳 (Kayashita Jun)

県立広島大学・人間文化学部・教授

研究者番号: 4 0 3 1 2 1 7 8

(2) 研究分担者

山縣 誉志江 (Yamagata Yoshie)

県立広島大学・人間文化学部・助教

研究者番号: 4 0 6 3 4 1 5 0

(3) 連携研究者

なし ()

研究者番号:

(4) 研究協力者

なし ()