

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 31 日現在

機関番号：32305

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010 年度-2012 年度

課題番号：22500737

研究課題名（和文）咀嚼・嚥下機能に応じた粥の性状と安定的な調製方法の検討

研究課題名（英文）Study of the properties and methods of preparation of kayu in according to swallowing and chewing ability

研究代表者

綾部 園子 (AYABE SONOKO)

高崎健康福祉大学・健康福祉学部・教授

研究者番号：90320647

研究成果の概要（和文）：

喫食者の咀嚼・嚥下機能に対応した粥を提供するために、各種副材料を添加した粥の性状とその変化を検討した。粥は、米・水・添加材料を加えて 95℃60 分真空調理した。10% 粥は嚥下困難者用食品の許可基準に近く、ゼラチン、および一部のとろみ調整食品の添加は、遊離水分量、物性の変化を減じ、介護食用粥に適することが示唆された。冷凍保存後に解凍した粥の性状は、保存前の状態を保持していた。

研究成果の概要（英文）：

This study was carried out in order to help to provide kayu comply with chewing swallowing ability. We were prepared kayu with additional auxiliary materials of several kinds. Then, the change of the properties and they were considered. Auxiliary materials, water and rice were packed, it has been vacuum cooking at 95 degrees 60 minutes. As a result, physical properties of kayu concentration of 10% were closer value the dysphagia licensing standards. Kayu that were added some thickened adjusting food or gelatin were change in free water content and preliminary physical properties were small. Kayu that were cryopreservation, were keeping well the original state when those were thawed.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	900000	270000	1170000
2011 年度	400000	120000	520000
2012 年度	300000	90000	390000
年度			
年度			
総計	1600000	480000	2080000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・食生活学

キーワード：米、摂食・嚥下、物性、官能評価

1. 研究開始当初の背景

粥は、消化吸収機能や摂食嚥下機能の衰え

た疾病者や高齢者の主食として供されている。特に 90 歳以上の高齢者では固いものが

食べにくいので粥を食べる人が多い（岸本 2006）。粥は米と水の配合割合から、全粥、7分粥、5分粥、3分粥、おまじりなどに分類されており、さらにミキサーにかけたミキサー粥も病院や高齢者福祉施設等で使用されている（松崎 2000）。最近では、摂食・嚥下機能の衰えた高齢者等に対し、嚥下食、介護食あるいはソフト食といわれる食事が提唱され、飲み込みやすさやまとまりやすさを考えてゼラチンおよび米粉など各種副材料を添加した粥が考案されている（金谷 2002、黒田 2003、笹田 2005）。老人福祉施設等で提供されている食事は、利用者が食べやすいよう調理員が経験的に工夫を加えて調理しているが、学術的なエビデンスがあれば、対象者の咀嚼・嚥下機能にあったより適切な食事を提供することが可能となる。

これまで飯に対して各種材料を添加した場合の効果についての研究報告はある（綾部 1995、伊藤 2004）が、粥にゼラチンや米粉などの副材料を添加した効果について検討した報告は少ない。また、粥は加熱条件や加熱終了後の経過時間や保温条件により性状が異なる（江間 2000）ので、各種副材料を添加した粥についても、経過時間や保温条件による性状の変化について検討する必要がある。

米は日本人の食生活の基軸となる食品であり、病人に竹筒に入れた米を振って粥にした「振り米」の言い伝えは、口から米を摂取することが衰弱した病人を回復させることを象徴している。高齢者の身体状況にあった粥の性状を明らかにし、経時変化しやすい粥の物性を制御して、安定した状態で提供できるようにしたいというのが本研究の原点である。

2. 研究の目的

ゼラチンや米粉などの各種副材料を添加した粥の性状と、その保存条件や再加熱条件による性状の変化について明らかにする。また、粥は、経時変化しやすいので、高齢者の身体状況にあった粥を安定した状態で提供できるように、物性をコントロールする方策を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 試料調製: 米と水の割合を 10%、15%、20%とし、プラスチック製袋に、米・水・種々の添加材料（ゼラチン（1・2%）・粉寒天（0.5・1%）・白玉粉・上新粉）を加え、真空包装機（ニチワ電機 MINI JUNBO）にて真空パックし、1時間浸漬後、スーベークッカー（ニチワ電機 SH-12）で 95°C60分加熱した。加熱終了後の粥は室温保存（25°C）又は 70°C保温し、30分・120分・24時間後に測定した。また調製した粥試料を、冷凍保存して冷凍試料とし、これらの試料を実験の直前に電子レンジ（出力 500W、3分30秒）加熱した。また、無添加粥の調製後直ちに市販のとりみ調整食品（スペラカーゼ（フードケア 1.5%）、ソフティアU（ニュートリー 0.5%）、ソフティアG（ニュートリー 1%）およびミキサーゲル（宮源 0.8%））を添加し30秒間攪拌した粥についても同様に測定試料とした。

(2) 測定項目

①温度履歴：米・添加材料・水を入れた真空パックに温度ロガー（KN ラボラトリーズ スーパーサーモクロン）を入れて真空包装して、加熱・冷却中の温度を測定した。

②遊離水分量：あらかじめ重量を測定したろ紙（ADVANTEC No.3）上の一定面積内に 20g をのせてラップで覆い、1時間放置後の重量増加量を遊離水分量とした。

③粥洗液中の固形分量：粥 20g を水 50ml 中

で1回/sで30秒間攪拌後、粥と洗液を分離し、洗液を遠心分離し、沈殿物をエタノールで脱水後アセトンで乾燥し重量を測定した。

④粥のテクスチャー：テクスチャー測定機（山電 TPU-2S(B)）を用い、直径40mm、高さ15mmの専用シャーレに粥を充填し、直径20mmのプランジャーにて、クリアランス3mm、圧縮回数2回で測定した。

⑤LST（リング法）：直径30mmの円筒に粥40mlを充填し、円筒除去30秒後の6方向の粥の広がり測定した。

⑥官能評価：本学学生69人を対象に、17.5%無添加の粥を基準にして、17.5%ゼラチン1%添加粥、12.5%無添加粥、12.5%ゼラチン1%添加粥について、つや、つぶれやすさ、粘り、甘味、水っぽさ、飲みこみやすさの強弱、および総合的な好ましさにあついて、5段階評点法により評価させた。また、高齢者47名を対象に、17.5%無添加粥、17.5%ゼラチン1%添加粥、12.5%ゼラチン1%添加粥の3種の粥について、順位法で調査員が一人一人から聞き取り記録した。

4. 研究成果

(1) 温度履歴：添加材料によって加熱開始後5分間の温度上昇速度は大きく異なり、寒天と白玉粉添加は温度上昇が緩慢であった。寒天は融点が高いため、また、白玉粉は糊の粘性により対流が妨げられた影響であると考えられる。12分後にはいずれもほぼ一定に保たれ、温度低下はゼラチン添加で遅かった。

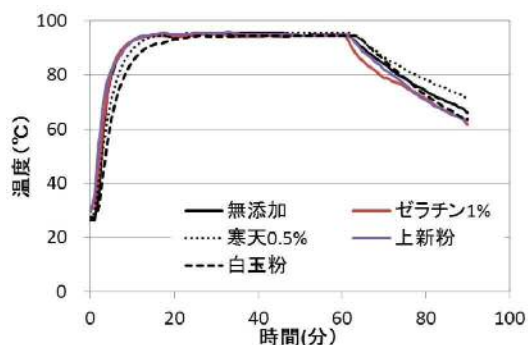


図1.粥の温度履歴(20%粥)

(2) 遊離水分量：10%粥>15%粥>20%粥の順で、水の割合の多い粥ほど遊離水分量が多く、保存時間が長くなると米粒に水分が吸収され遊離水分量は少なくなった。また寒天添加は最も遊離水分量が少なかった。70°C保存では、寒天添加でも寒天の凝固温度以上であるためゲル化が抑制され遊離水分量の減少はなかった。

(3) 粥洗液中の固形分量：いずれの粥濃度でもほぼ同じ値を示したが、25°C保存の寒天添加は有意に多かった。これは粥の周囲の重湯を取り込んで寒天が凝固し分離したためだと考えられるが、70°C保存では無添加と有意な差がなかった。

(4) 粥のテクスチャー：硬さは粥の濃度が高いほど硬くなり、15%粥では寒天が最も高い値となった。ゼラチン添加では無添加よりも軟らかく、重湯の流動性が保たれていた。70°C保存では、添加材料による差は小さく、時間経過とともに軟らかい粥になった。これは、飯粒が経時的に膨潤して軟化したことが影響していると考えられる。

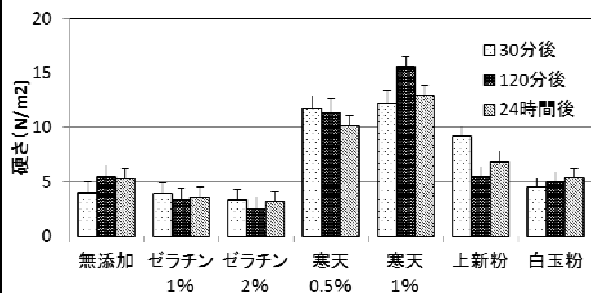


図2. 粥の硬さ(15%粥、25°C)

付着性は、粥の濃度が高いほど高くなり、硬さとは逆に経時的に高くなる傾向があった。凝集性は粥の濃度・保存条件による影響はなかった。

(5) 冷凍保存後、解凍した粥の性状は30分保存試料との差はほとんどなく、冷凍保存によって粥の性状が保持されることが確認できた。

(6) LST（リング法）：粥の流動性の目安

として測定したが、遊離水分量と同様に水分割合の高い粥ほど値が大きく、25℃では保存時間が長くなるにつれて低値を示した。10%粥においてゼラチンを添加した粥は240分後も高値を示し、無添加粥よりも流動性を保っていることを数値として示すことができた。とろみ調整食品を添加した粥では、ソフティアUとスベラカーゼ添加粥は10%粥では無添加に比べて値が小さいが、他の濃度では値が大きく粥濃度の差が小さく付着性も小さかった。一方、ソフティアGとミキサーゲルはいずれの粥でも低値となり、流動性が小さかった。

(7) 官能評価：添加効果が認められたゼラチン1%添加粥について、官能評価を行った。学生69人を対象とした評価では、12.5%粥はゼラチンの添加に関わらず、粘りが少なく水っぽいと評価され、17.5%粥より総合的に好まれなかった。17.5%粥ではゼラチン添加粥は粘り過ぎず水気を保っていて飲み込みやすいと評価された。

次に、高齢者を対象とした評価を行った。高齢者47名をパネルとしたが、試料の数や評価項目が多いと負担になるため、試料は17.5%無添加粥、17.5%ゼラチン1%添加粥、12.5%ゼラチン1%添加粥の3種の粥とし、評価方法は順位法により、調査員が一人一人から聞き取り記録した。高齢者パネルでは粘りは17.5%無添加粥が最も強く、飲み込みやす

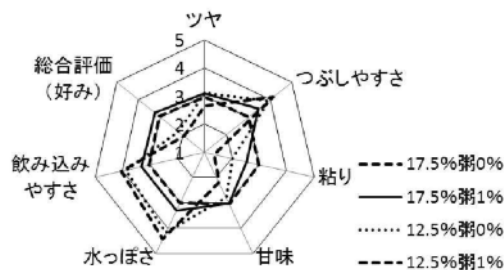


図3.学生パネルによる官能評価(評点法 n=69)

すさは12.5%ゼラチン1%が最も高く評価

された、好ましきでは評価が分かれ有意な差はなかった。

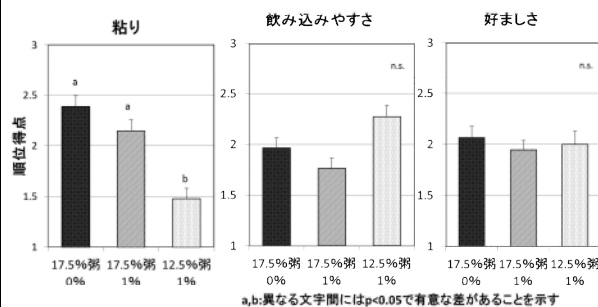


図4.高齢者パネルによる官能評価(順位法、n=47)

以上の結果から、嚥下困難者用食品の許可基準に近い値を示したのは、10%粥であり、ゼラチンを1~2%、または一部のとろみ調整食品を添加することにより、時間が経過しても遊離水分量や、物性の変化が少なく、なめらかさを保っていることが明らかになり、これらは、介護食用粥に適する添加材料であることが示唆された。詳細な結果は示していないが、冷凍保存後に解凍した粥の性状は、ほとんどの項目で保存前との差は小さく、粥の保存方法として有用であると考えられる。

それに伴い遊離水は飯粒に吸収されて減少した。ゼラチンの添加は飯粒の遊離水の吸収

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)

[学会発表] (計2件)

1. 本間千裕、山田絢子、綾部園子、ゲル化剤を添加した粥の性状と嗜好性、第55回日本栄養改善学会学術総会(2008年9月7日、鎌倉芸術館)

2. 綾部園子、山田絢子、真空調理法を用いた副材料添加粥の性状と嗜好性、第13回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会(2007年9月15日、大宮ソニックシティホール)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

綾部 園子 (AYABE SONOKO)

高崎健康福祉大学・健康福祉学部・教授

研究者番号：90320647

(2)研究分担者

平方 千裕 (HIRAKATA CHIHIRO)

高崎健康福祉大学・健康福祉学部・助手

研究者番号：60533114