

アルファ化米粉の消化速度の検討

江 口 智 美

実施期間：平成27年度

担当教員：江口智美

連携機関：株式会社セイシン企業（委託者）

山形大学大学院理工学研究科 西岡昭博・香田智則・宮田剣研究室

兵庫県立大学大学院環境人間学研究科 吉村美紀研究室

1. 背景および目的¹⁾

澱粉質食品は主要なエネルギー源である。一般に、消化能力が低い高齢者らの効率的な栄養摂取においては、消化酵素分解性の高い澱粉質食品が求められている。消化酵素が作用するアルファ化した状態の澱粉質食品のひとつにアルファ化米粉がある。アルファ化米粉は、多量の水と熱を用いて炊飯しその後急激に除水するエクストルーダ法などの従来法や、近年西岡らが開発した全く新しい製法である、無加水で熱とせん断を同時印加する加熱せん断法によって製造されている²⁾。加熱せん断法では、瞬時に高度にアルファ化された米粉を製造することができるだけでなく、粉碎温度によるアルファ化度の制御が可能である。これまでに、アルファ化米粉の製法により、結晶状態が異なることは明らかにされているが、消化酵素分解性の違いは明らかではない。そこで、本研究では、加熱せん断法によるアルファ化米粉が効率的な栄養摂取のために必要な消化酵素分解性に優れるかどうかを明らかにすることを目的として、アルファ化米粉の製法、粒子径および消化酵素濃度が、アルファ化米粉の酵素分解性に及ぼす影響を、消化酵素下のアルファ化米粉分散液が呈する動的粘弾性より検討した。

2. 実験方法（概要）

（1）試 料¹⁾

アルファ化米粉は、加熱せん断法により130℃粉碎したHS130、120℃粉碎したHS120、エクストルーダ法による市販製品EX、炊飯後乾燥しピンミル粉碎したBOを、それぞれ、未分級、212～150μm、106～75μm、63～0μmに分級して用いた。

消化酵素にはHEPESバッファーストック液に溶解したパンクレアチン（和光純薬工業製）を用いた。0.2%、0.5%、1.0%で、37℃、pH7の条件下で使用した。

（2）測定項目

測定は、アルファ化米粉の粉体特性（成分組成、かさ密度、安息角、粒子径分布（レーザー回折散乱式、LMS-2000e、セイシン企業製、体積基準、分散媒：IPA、粒子屈折率1.52））、DSC（DSC-6100、セイコーインスツルメンツ製、銀セル、リファレンス：蒸留水、サンプル濃度：20%、測定温度：25～160℃、昇温速度：5℃/min）、X線回折（X線光源：Cu-Kα線、管電圧：40kV、管電流：30mA、コリメーター径：0.3mm、照射時間：180s）、パンクレアチン添加した17%アルファ化米粉分散液の動的粘弾性の時間依存性（MCR301、Anton Paar Japan

製、平板プランジャー PP50、測定温度：37℃、歪：0.01、周波数：1 Hz、ギャップ 1 mm、17% 米粉分散液 10.0 g にパンクレアチン 2.0 g 添加 4 分後に測定開始）を行った。

3. 結果および考察（概要）

（1）製法の影響

ほとんどの粒子径区分、パンクレアチン濃度において、BO、HS130 および HS120、EX の順に分解量が大きかった。分解量の最も大きかった BO では、アミロペクチン結晶成分が最も少なかった。また、HS130 および HS120、BO、EX の順に分解速度が速かった¹⁾。製粉に炊飯を含まない HS130 および HS120 では、アミロース脂質複合体がほとんど形成されず、製粉に炊飯を含む BO および EX ではアミロース脂質複合体が形成された。アミロース脂質複合体が少ないと、分解速度が速かったと推察される。

（2）粒子径の影響

HS130 では、粒子径が小さくなるほど、分解量および分解速度が大きくなったが、HS120 では、63～0 μm で 106～75 μm よりも分解量および速度が抑制された。HS120 では、粒子径が小さいほどアミロペクチン結晶成分が多かったためと推察される。HS130 も粒子径が小さいほどアミロペクチン結晶成分が多かったが、HS120 より結晶成分が少なかったため、分解に影響しなかったと推察される。EX では、粒子径が分解量および分解速度に及ぼす影響はほとんどみられなかった。

（3）消化酵素濃度の影響

いずれの粒子径区分においても、パンクレアチン濃度が高くなるほど、HS130 および HS120 では分解量および分解速度が大きくなったが、BO および EX では分解速度および分解量への大きな影響はみられなかった¹⁾。

（4）結 論

したがって、加熱せん断法によるアルファ化米粉は、分解が容易であり、効率的な栄養摂取に有効である可能性が示唆された。

4. 結果の公表

平成28年8月26日（金）日本食品科学工学会第63回大会にて、「製法が異なるアルファ化米粉のパンクレアチンによる酵素分解性」¹⁾と題して結果の公表を行った。今後、論文化を進めていく。

引用文献

- 1) 江口智美、齋藤智亮、上野山あつこ、齋藤友里、吉村美紀、宮田剣、香田智則、西岡昭博、製法が異なるアルファ化米粉のパンクレアチンによる酵素分解性、日本食品科学工学会第63回大会講演集、p. 110
- 2) Katsuno, K., Nishioka, A., Koda, T., Miyata, K., Murasawa, G., Nakaura, Y. & Inouchi, N., Novel method for producing amorphous rice flours by milling without adding water, Starch/Stärke, 62, 475-479 (2010)