

米飯・米穀加工品の物性評価技術の開発(第1報)

吉村明浩、澤井美伯、梅村澄夫

Evaluation of physical properties of cooked rice using reometer

Akihiro YOSHIMURA, Yoshinori SAWAI and Sumio UMEMURA

米飯等はデンプンの老化により物性が変化し、食味に大きな影響を及ぼす。この米飯の老化を防止する技術開発が進められており、その技術評価に官能評価と合わせて機器分析による評価も求められている。そこで本報告ではレオメーターを用いて米飯の物性を評価するための分析条件を検討した。

1. はじめに

食品の評価は人間の感覚に依る官能評価や分析機器を用いた理化学評価により行われる。官能評価では熟練の評価者が外観、感触や香味を総合的に評価し、特徴を表現する。分析機器を用いた評価では、色調、硬さ、香气・呈味成分等を定量し、特性を比較する。これらの評価を組み合わせることで、消費者らにわかりやすく特徴を伝えられる。

米飯や米穀加工品は主成分のデンプンの老化により、粘りのある状態から硬化してパサパサ、ボンボソといった食感に変化する。冷凍・冷蔵食品の需要が高まり、老化防止技術の開発が試みられているが、その技術評価には官能評価とともに、数値による客観的な評価が必要となる。食品の物性評価にはレオメーター、クリープメーターやテクスチュロメーターなどが使用されている¹⁾。しかし米飯などについては統一的な手法はなく、分析機器間の機差についても明確でないため、各々で分析条件を構築する必要がある。そこで本研究では米飯について、レオメーターを使用した分析条件の検討を行ったので報告する。

2. 実験

2.1 米飯試料の調製

試料は岐阜県産こしひかりの精白米を用いた。

米150 gをステンレス製ボウル中で、水1 Lを加えて手で10回洗浄した。洗浄を5回繰り返した後にザルに移して水を除去した。水切りした米は炊飯器の内釜に移し、吸水量を測定して加水量を決定した。加水して1時間浸漬した後、電子ジャー炊飯器(タイガー社製、JKI-H550-T)で炊飯した。老化防止剤を添加する場合は加水時に適宜投入した。炊飯米は100 gずつラップフィルムに包装して、室温で2時間放冷し、これを初発試料とした。保存は4°C下で行い、1日および2日間保存品を分析に供した。

2.2 レオメーターによる物性測定

レオメーター(不動工業製)による測定は、佐々木らの方法²⁾を参考に実施した。本機は直径25 mmの円板状プランジャーを用い、圧縮速度は6 mm/sec、クリアランスは1 mm、レンジは2 kg、試料台ストロークを3 cmに設定した。試料台に米粒3粒を配置し、咀嚼試験を行った。試料1包から5か所

ずつサンプリングして測定し、平均値と標準誤差を求めた。

3. 結果及び考察

3.1 米飯試料の調製

米重量に対して1.5倍量を加えて米飯試料を調製し、レオメーターにより物性を測定した。試料調製と測定は3回実施した。洗米後の吸水率と炊飯後の吸水率を調べたところ、それぞれ110-120%および210-220%と吸水歩合は安定していた。また保存に伴う米飯硬さの変化に注目したところいずれの試料も硬さ値の変化はほぼ同様で、試料は再現良く調製できていると考えた(図1)。

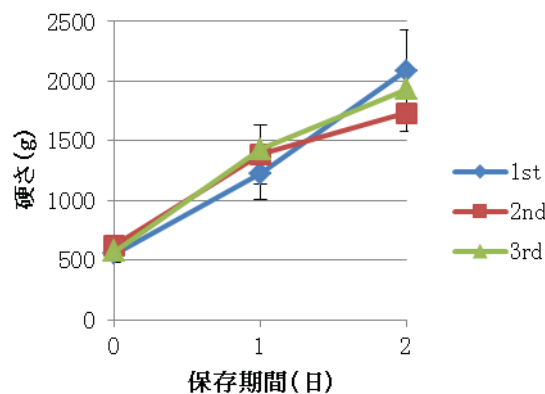


図1. 加水量150%の米飯硬さ評価

次いで、加水量を150%、175%、200%と変化させた時の米飯硬さの違いを調べた。初発では加水量の差による硬さ値の違いは認められなかったものの、2日間保存品は加水量が多いほど軟らかく(図2)、官能評価の結果とも一致していた。官能評価で明らかな差異が感じられるものについては、レオメーターで米飯の老化進行を追跡できると考えられた。

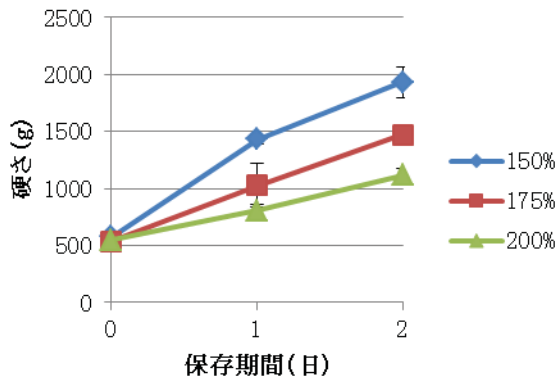


図2. 加水量の異なる米飯の硬さ比較

3. 2 老化防止剤の効果

老化の進行を追跡するにあたり硬さ値以外にも適切な項目はないかを調べるため、また老化防止の効果を抑えられるかを調べるため、老化防止剤を添加して炊飯して米飯の物性を測定した。老化防止剤には効果が知られている糖類³⁾を用いた。

まず官能評価を老化による「硬さ、粘りの変化、パサつき、ボンボン感」の食感に注意して実施したところ、砂糖およびトレハロースのいずれも老化防止効果が認められた。いずれも経日的に硬さは増すものの、冷蔵保存後も水分と粘りが感じられた。特にトレハロースが良好であり、従来の報告と一致していた。

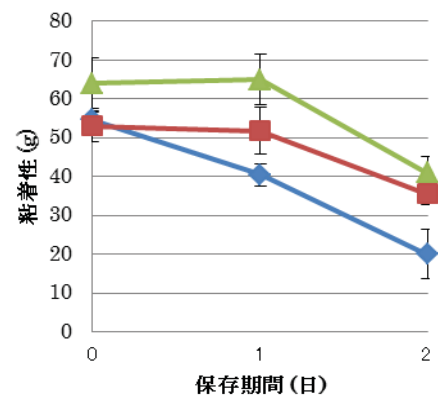
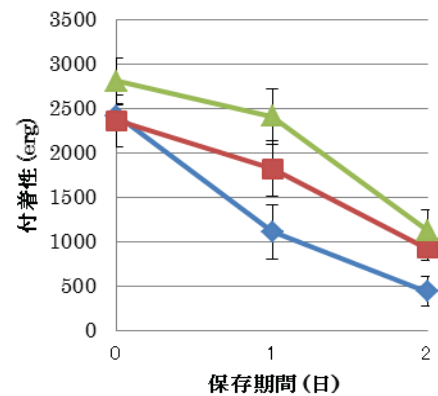
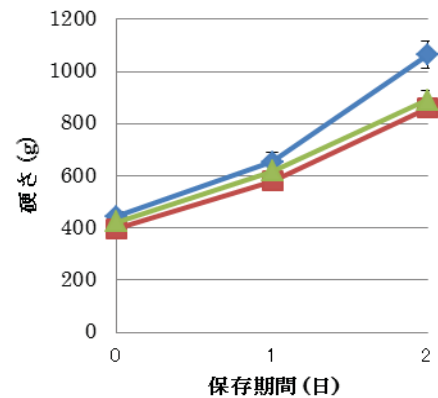
次いで、レオメーターで同一サンプルを評価したところ、砂糖およびトレハロースを添加した場合、硬さについては顕著な差は見られなかったが、付着性値および粘着性値は非添加の場合と比較して変化が遅く、老化の進行が抑制されていた(図3)。レオメーターの分析値「硬さ」「付着性・粘り」は官能評価の「硬さ」「粘り」に近い印象であったが、「硬さ」については表面が硬化しているのかコシがある(良い歯ごたえ)のかを区別することは困難であった。老化防止効果を比較する指標には、「硬さ」値と合わせて「付着性」値や「粘り」値にも注目する必要があると思われた。

4. まとめ

米飯の物性を機器分析により示すため、レオメーターによる評価方法の構築を試みた。米飯試料の調製方法を検討し、レオメーターにより測定した。同様に処理し、保存した米飯は硬さ値の変化がほぼ同様に捉えられた。加水量を変えて調製した米飯の硬さ値の変化は、官能評価と一致した傾向が見られた。老化防止剤を添加した米飯の評価から、硬さ値とともに付着性値および粘着性値は老化進行の把握に利用できる可能性がある。

【謝 辞】

本研究の遂行にあたり、サンプルをご提供していただきました長瀬産業株式会社様に深く感謝申し上げます。



◆ : 無添加 ■ : トレハロース5% ▲ : トレハロース10%

図3. トレハロース添加米飯の物性変化

【参考文献】

- 1) 岡部ら, 調理科学, 18, pp.269-273, 1985
- 2) 佐々木ら, 中国短期大学紀要, 31, pp.75-81, 2000
- 3) 平田, 広島食工技研報, 25, pp.1-4, 2009

Abstract

The physical tests using a reometer were performed to evaluate the eating quality of cooked rice. The values of hardness, viscosity, and adhesiveness were significant for understanding of the time-dependent change of the texture. These values are in good agreement with the evaluation by sensory test.