

ポリウロン酸によるデンプンゲルの離水抑制効果

山崎栄次*

Inhibitory Effect of the Polyuronan on the Syneresis of Cornstarch Gel

Eiji YAMAZAKI

1. はじめに

冷凍食品は野菜やフライ類だけでなく本格的な調理品まで種類を揃え、長期間の保存が可能であることから、消費者ニーズに対応した食品として市場が拡大している。一方、店頭での冷凍食品は、消費者の利便性確保のため開放型の冷凍庫で陳列されている。自由に外気が流入するため、一日に数回霜取りが必要とされ、一時的に庫温は30℃以上に上昇し食品表面から解凍が進む。再冷却時は逆に表面から凍結し、表面で生成した氷は内部からの水の供給により徐々に成長する。霜取りの繰り返しにより、食品の表面に水（氷）が蓄積し内部が乾燥する。この現象を離水と呼ぶ。離水は食品表面を水浸しにし、外観を損なうだけでなく大きな食感の劣化を伴う。

冷凍食品の離水対策の一つとして、保水力の高い増粘安定剤を添加し、食品表面への水の移動を抑制する手法がある。しかしながら、既存の増粘安定剤の利用では、冷解凍の繰り返しで効果の減少が報じられている。そこで、モロヘイヤ葉から分離したポリウロン酸の高い保水力を活用し、冷解凍の繰り返しに対応した離水抑制剤の開発を検討した。本研究ではコーンスターチゲルを冷凍食品モデルとし、ポリウロン酸の離水抑制効果の検証を行ったので報告する。

2. 実験方法

増粘多糖類の原料となるモロヘイヤは、葉の加熱乾燥粉末を使用し、抽出方法およびその評価方法は、Yamazakiらの方法に従った¹⁻²⁾。

離水抑制効果の検証は、コーンスターチゲルを

* 医薬品・食品研究課

冷凍食品モデルとし、その冷解凍の繰り返しによる離水抑制を次のとおり評価した。コーンスターチゲルにポリウロン酸を共存させ、凍結・解凍の繰り返しで発生する離水を経時的に測定した。各試料は、5.3% w/w コーンスターチに0.7% w/w ポリウロン酸を添加し、総多糖類濃度が6% w/w となるように水に懸濁した。各試料を沸騰水中で15分間加熱溶解（糊化）し、50 mLのポリプロピレン製遠沈管に注いだ。-40℃にて22時間凍結および30℃にて2時間加熱解凍の凍結・解凍処理を1サイクルとし、計5サイクルの凍結・解凍処理を行った。離水測定の概要を図1に示す。

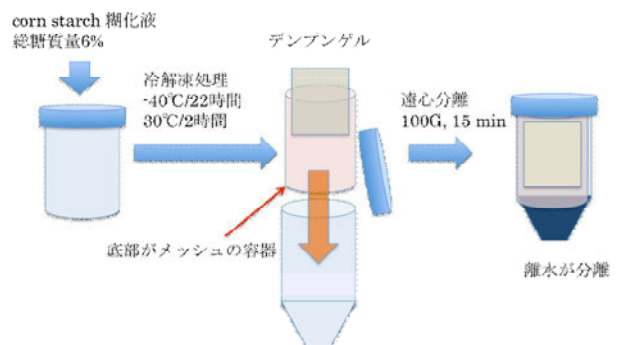


図1 デンプンゲルの離水測定の概要

各サイクルの終了毎に遠沈管からゲルを取り出し、ポリプロピレンメッシュ付き遠沈管にゲルを移し、重力加速度100×gで15分間遠心分離し、離水を分離した。離水抑制効果は、次のとおり離水率(%)を定め、離水率の抑制によって判断した。

$$[\text{離水率}(\%) = \text{離水}(\text{g}) / \text{遠心分離前のゲル}(\text{g}) \times 100]$$

3. 結果と考察

6%コーンスターチゲルの総糖質のうち、0.7%をポリウロン酸に置換して調製されたデンプンゲルの冷解凍の繰り返しに伴う離水率変化を図2に示す。デンプン単独では、1回の冷解凍処理で離水率が約60%であり、5回の冷解凍処理の繰り返しにより離水率が約70%となった。一般に、既存の増粘多糖類であるグアーガムや海藻由来のアルギン酸塩を使用した場合、5回の冷解凍処理の繰り返しで離水率がそれぞれ約30%および40%程度に留まることが知られ、一定の離水抑制効果が期待できる。一方、モロヘイヤ葉由来ポリウロン酸を添加した場合、冷解凍の繰り返しで離水率が上昇するが、5回の冷解凍処理の繰り返しでも離水率が約20%に留まり、離水抑制効果が極めて高いことがわかった。

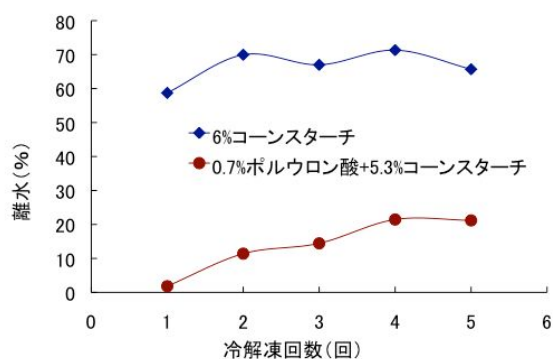


図2 ポリウロン酸添加におけるデンプンゲルの冷解凍に伴う離水量変化(総糖質6%)

4. まとめと今後の展望

本研究において、デンプンゲルを冷凍食品モデルとし、ポリウロン酸の離水抑制効果を実証した。今後は、実際の冷凍食品(冷凍うどんや米菓など)での実証試験や、緩慢・急速冷凍(解凍)などの様々

な条件下における効果の検証が必要である。さらに、ポリウロン酸はデンプンゲル分子と相互作用し、デンプンゲルネットワークに組み込まれていると推定される(データは示さない)。その場合、デンプン単体で調製されたゲルとは異なる物性となっていることが推定されることから、食感への影響を検討する必要がある。

参考文献

- 1) E. Yamazaki, O. Kurita et al. : “Hydrocolloid from leaves of *Corchorus olitorius* and its synergistic effect on κ -carrageenan gel strength”. *Food Hydrocoll.*, 22, p819-825(2008)
- 2) E. Yamazaki, O. Kurita et al. : “High viscosity of leaves of *Corchorus olitorius* L. *Food Hydrocoll.*, 23, p655-660(2009)

(本研究の一部は、平成 21 年度科学技術振興機構重点地域研究開発推進プログラム(シーズ発掘試験)の支援を受けて実施されました)