



SAXS によるハイドロコロイド添加澱粉の糊化挙動解析

勝野那嘉子¹，大坪武揚²

1 岐阜大学 応用生物科学部，2 岐阜大学大学院 自然科学研究科

キーワード：米粉ゲル，澱粉の糊化，SAXS，ラメラ構造

1. 背景と研究目的

澱粉を主成分とする食品は、澱粉老化によって品質が劣化する。先行研究において生澱粉の懸濁液にハイドロコロイドとして糊化澱粉を混合した後、加熱し作製したゲルは、澱粉の老化が抑制されることを明らかにしている¹⁾。また、その抑制効果は加水量によって異なり、米に対して1倍の加水量では糊化澱粉の添加により老化が促進されるが、2倍加水すると糊化澱粉の添加により老化が抑制されることが明らかになっている。この効果の違いは糊化時の生澱粉の膨潤や糊化挙動が異なることによって生じていると予想されたため、本研究では時分割 SAXS を用いて、これらの澱粉懸濁液の糊化挙動を明らかにすることを目的とした。

2. 実験内容

粳米の製パン用米粉と水（1：1、1：2（v/v））で混合し、懸濁液を作製した。この時、米粉の一部をあらかじめ糊化させた米粉で置換した。これを厚さ 1 mm の自作セルに充填し、カプトンフィルムで密封した。このサンプルについて BL8S3 にて時分割 SAXS 測定を行った。セルは温調装置（Linkam Scientific Instruments, UK）にセットした。5 °C/min で 30°C から 95°C まで加熱した。波長 0.92 Å、露光時間は 10 s、カメラ長は 4 m で測定した。

3. 結果および考察

米粉の 5% を糊化澱粉で置換した澱粉懸濁液の加熱中の散乱曲線の変化を図 1 に示す。A は米粉に対して 1 倍量、B は 2 倍量加水したの懸濁液の加熱中の変化である。どちらの懸濁液も糊化前は q 値が 0.7 nm^{-1} 付近にピークが確認でき、澱粉のラメラ由来のピークを確認できた。このピークは糊化により消失したが、その挙動が加水量によって異なっていた。1 倍加水の澱粉懸濁液では温度上昇とともに徐々にピークが減少したが、2 倍加水では糊化直前までピークの大きさに変化がなかった。

これらの散乱曲線から 1 次元相関関数により澱粉のラメラ構造の変化を解析したところ、1 倍加水では糊化直前に長周期が減少したが、2 倍加水では増加しており、融解直前の結晶成長が確認された。この結果から、糊化澱粉添加ゲルでは、加水量を変えると糊化挙動が変わることが明らかになった。

4. 参考文献

1. Yunzhuo Dang et al. Effect of the addition of pregelatinized rice starch paste on the retrogradation of rice starch gel. Food Hydrocolloids, 145, 109159, 2023.

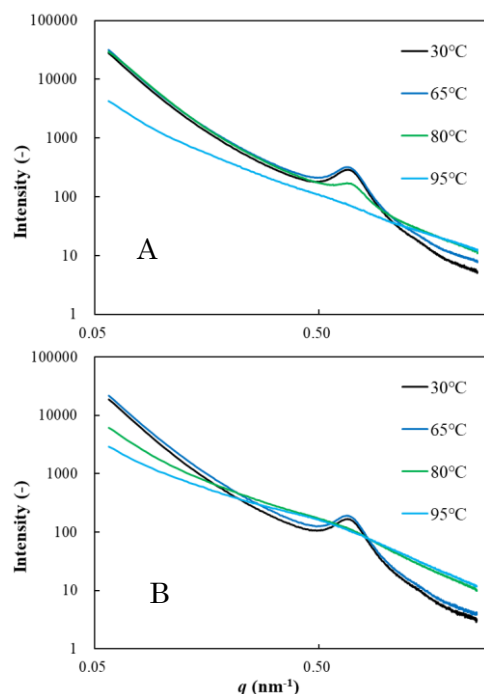


図 1 5%糊化澱粉置換した米粉懸濁液の糊化時の散乱プロファイルの変化
A：米粉に対して1倍加水
B：米粉に対して2倍加水