



広角 X 線による炊飯米および米粉の結晶化度の測定

庄子 真樹
宮城大学

キーワード：デンプン，アミロース，老化

1. 背景と研究目的

米は我々の主食であり、様々な品種が育成されている。近年、食味の良い品種に低アミロース米が多くみられるようになった。米の主成分であるデンプンは、アミロースとアミロペクチンで構成されており、うるち米では約 20% のアミロースが含まれ、もち米ではアミロースを含まずアミロペクチンのみであることが知られている。アミロースが食味に及ぼす影響として物性があり、炊飯により糊化（非晶）したデンプンは冷蔵などの保存中に老化（結晶）し、物性が固くなる現象がある。アミロースが低い品種ではデンプンの老化が緩慢になることが知られており、X 線回折により評価されている^(1,2,3)。放射光による広角 X 線は分解能が高いことからデンプンの結晶ピークを鋭敏に評価できることが期待される。

そこで、本研究では放射光により結晶ピークをリアルタイムに把握することで、一般的な品種と低アミロース米の老化現象の違いを評価する。

2. 実験内容

一般的なアミロース品種として令和 3 年度宮城県産「ひとめぼれ」を、低アミロース米として令和 3 年度宮城県産「だて正夢」とした。精白米を粉碎し米粉試料とした。精白米を洗米後、アイリスオーヤマ社製 IH 炊飯器銘柄モードで、それぞれ炊飯し炊飯試料とした。BL8S3 (広角散乱測定) の波長は 0.92Å、カメラ長は 20cm として、冷却ステージにより 5°C 雰囲気中で 1 分毎に 90 分までの結晶ピークを観察し、結晶ピークの経時的な変化量を算出した。

3. 結果および考察

精白米の結晶ピークを測定したところ、品種間の結晶ピークに差異はみとめられなかった (Fig 1)。次いで、炊飯後のひとめぼれ (Fig 2) とだて正夢 (Fig 3) の結晶ピークを観察したところ、非炊飯に比べて明確な結晶ピークが消失しており、非晶質状態であることが確認できた。測定中に検出されたピークの経時的なピーク量変化では、ひとめぼれにおいては $q=12,14\text{nm}^{-1}$ でピーク量が増加する傾向がみられた (Fig 4)。だて正夢では、検出されたピークの増加はみられなかった (Fig 5)。これらの結果から、 $q=12,14\text{nm}^{-1}$ は老化現象を鋭敏に反映する結晶ピークであることが示唆され、放射光による本測定方法により、短時間でデンプンの老化しやすさ（しにくさ）を評価できる可能性が示唆された。

本測定方法は、アミロース量の簡易推定、炊飯条件による老化しにくさ評価、冷蔵で保存するための加工技術の開発に応用できると考える。

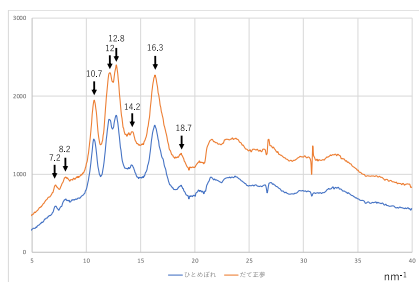


Fig 1 精白米の結晶ピーク

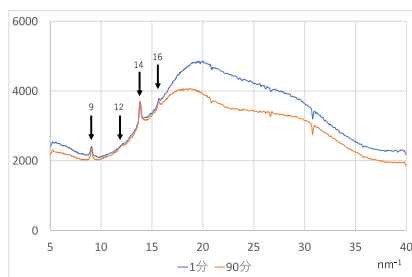


Fig 2 ひとめぼれの炊飯結晶ピーク

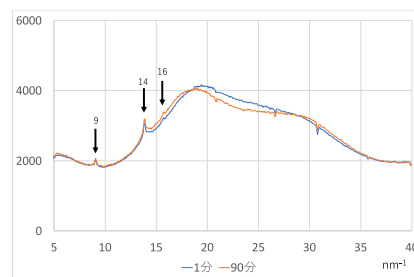


Fig 3 だて正夢の炊飯結晶ピーク