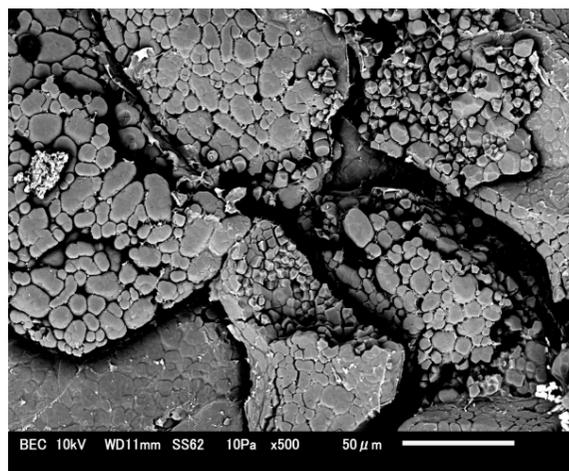


# 愛知県産新規酒造好適米「夢吟香」の米粒による デンプン構造解析



神杉酒造株式会社  
あいち産業科学技術総合センター食品工業技術センター

# 清酒(日本酒)の動向

清酒:酒税法:米、米麴、醸造用アルコール 「**國酒**」

## 1. 純米酒傾向

消費者の本物、安全志向 添加物フリー

## 2. 地産地消

地酒、地産・観光製品の拡充 酒米開発

## 3. 輸出拡大

「純米酒」必須 アメリカ、中国、フランス  
アルコール添加酒は別カテゴリー(リキュール)、関税高い

**原料米・酒造好適米が注目されている**

# 清酒：純米酒の味わい 米の味わい

たんぱく質

麹酵素

アミノ酸(味成分)

でんぷん

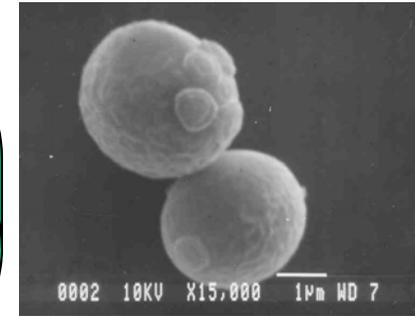
ぶどう糖



蒸米



米麹



清酒酵母

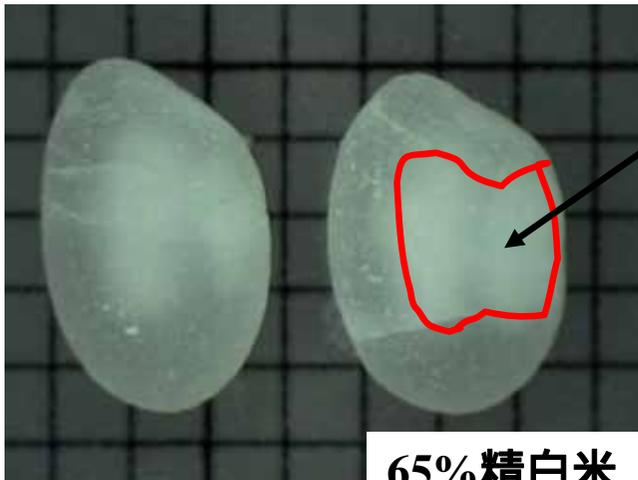
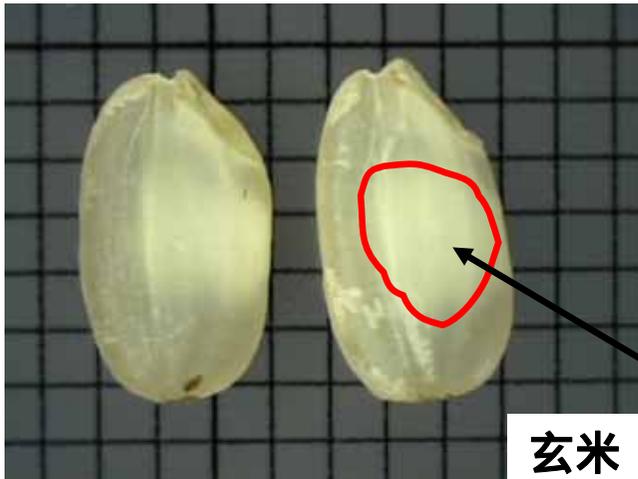


もろみ

1. **アルコール分**
2. **酸**: コハク酸、リンゴ酸、クエン酸、乳酸など
3. **香り**: カプロン酸エチル(リンゴ様香)  
酢酸イソアミル(バナナ様香)

# 酒造好適米の定義

山田錦



心白

外観白濁

収穫米

農産物検査法

農林水産省総合食糧局食糧部  
消費流通課農産物検査班

水稻うるち米  
(191品種)

食用米  
一般米

心白米

醸造用玄米  
(91品種)

大粒心白米

酒造好適米

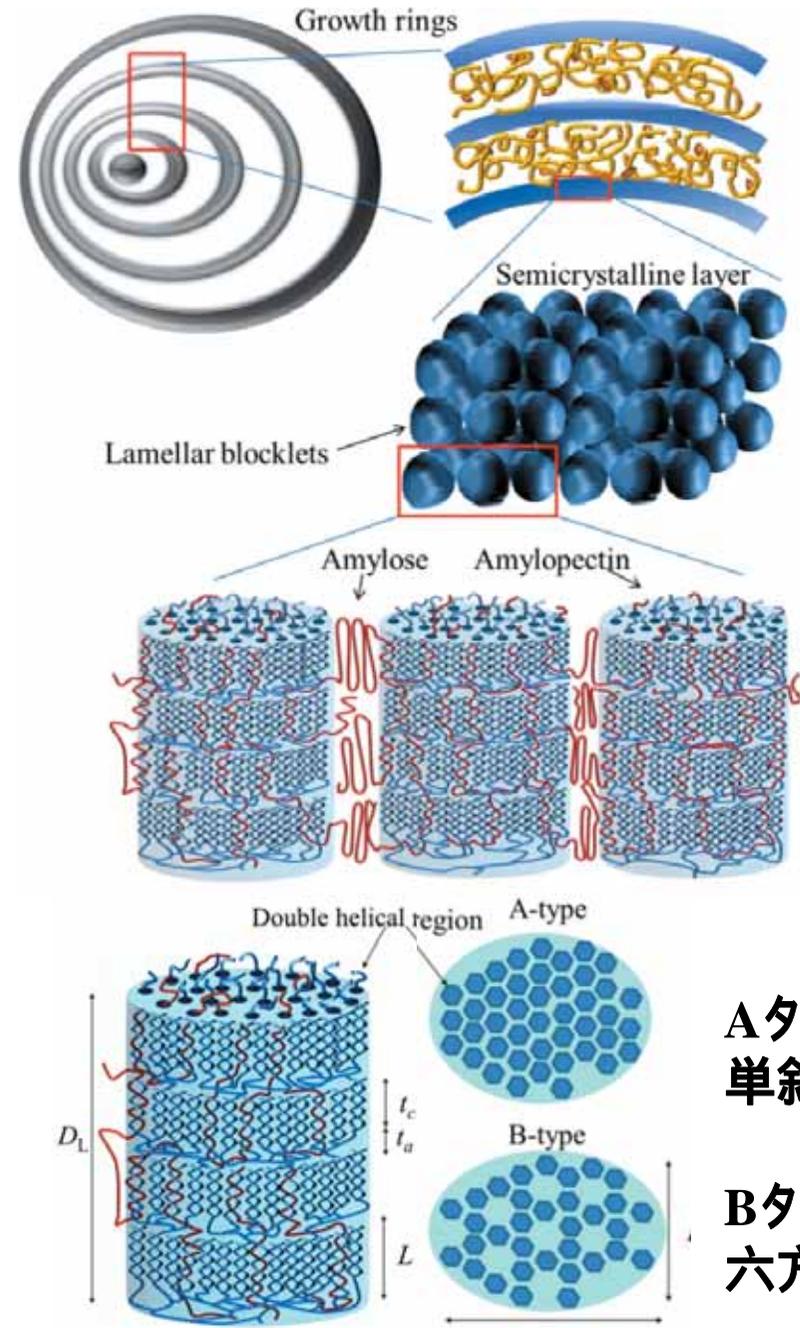
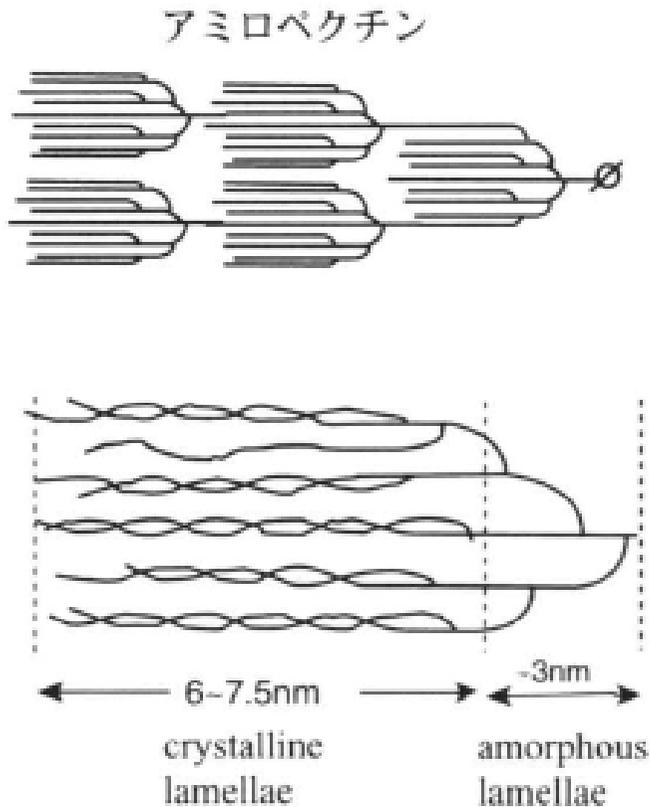
1. 心白発現率80%
2. 千粒重 25g-30g

大粒: 精米に適する 高精白に耐える

心白: 米の溶解性 麹菌菌糸のはぜ込み

# 米のデンプン構造

- ・グルコースを基本単位とする、アミロース、アミロペクチン構造(  $\alpha$ -1,4、 $\alpha$ -1,6結合)
- ・アミロペクチンによる層状構造
- ・結晶、非晶構造を有する。



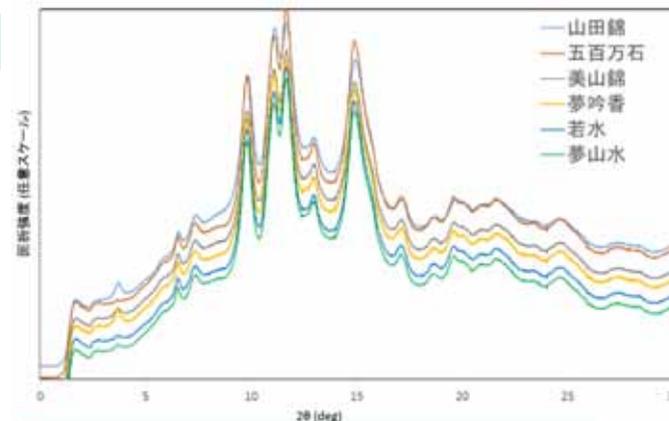
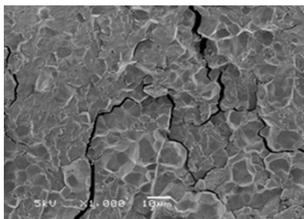
Tapioca starch

H.K.Huang et. Al., IUCrJ ISSN 2052-2525

# 研究体制

## あいちシンクロトン光センター (AichiSR)

酒造好適米の米粒によるデンプン構造解析 (X線回折)



## あいち産業科学技術総合センター

電子顕微鏡観察

## あいち産業科学技術総合センター 食品工業技術センター

酒米分析評価 (精米、吸水性、消化性)

試料米の供給

研究成果の共有

清酒製造技術指導

## 愛知県農業総合試験場

栽培指導

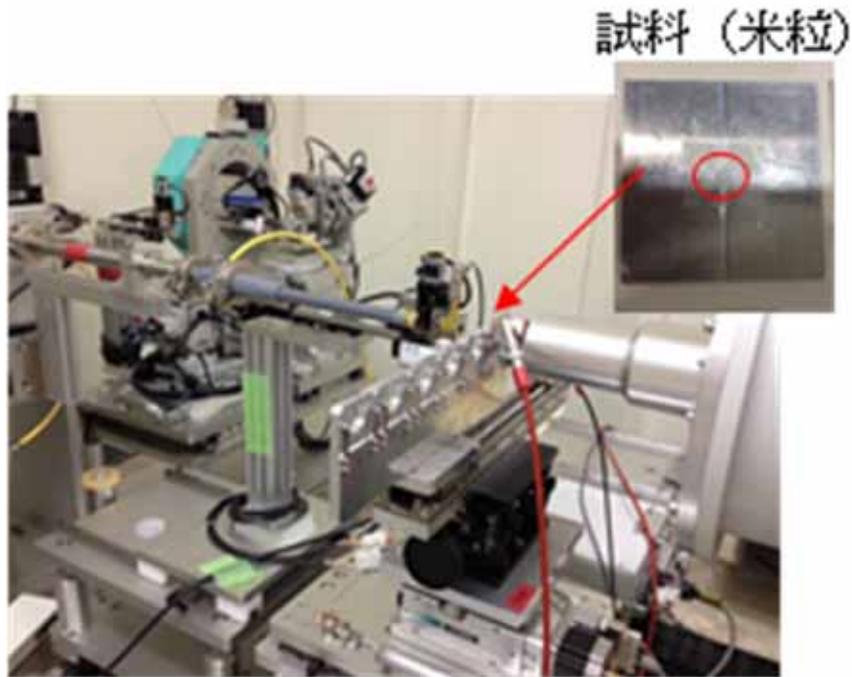
## JAあいち中央 (生産農家)

原料米の供給

## 愛知県酒造組合 「夢吟香」使用清酒メーカー

・神杉酒造株式会社 (安城市)  
他13社

# 米粒の広・小角散乱測定



## 測定条件

q (nm <sup>-1</sup> )	X線波長(nm)	カメラ長(mm)	検出器
2-45	0.092	204.19	IP
0.2-9	0.092	1123.3	IP

## 目的

シンクロトロン光を利用して、各種酒造好適米の米粒における局所的なデンプン構造を解析し、酒造特性との関連性を追究する。その知見をもとに、愛知県産新規酒造好適米「夢吟香」の酒造特性を明らかにする。

## 試料

70%白米(水分14.0%(w/w))

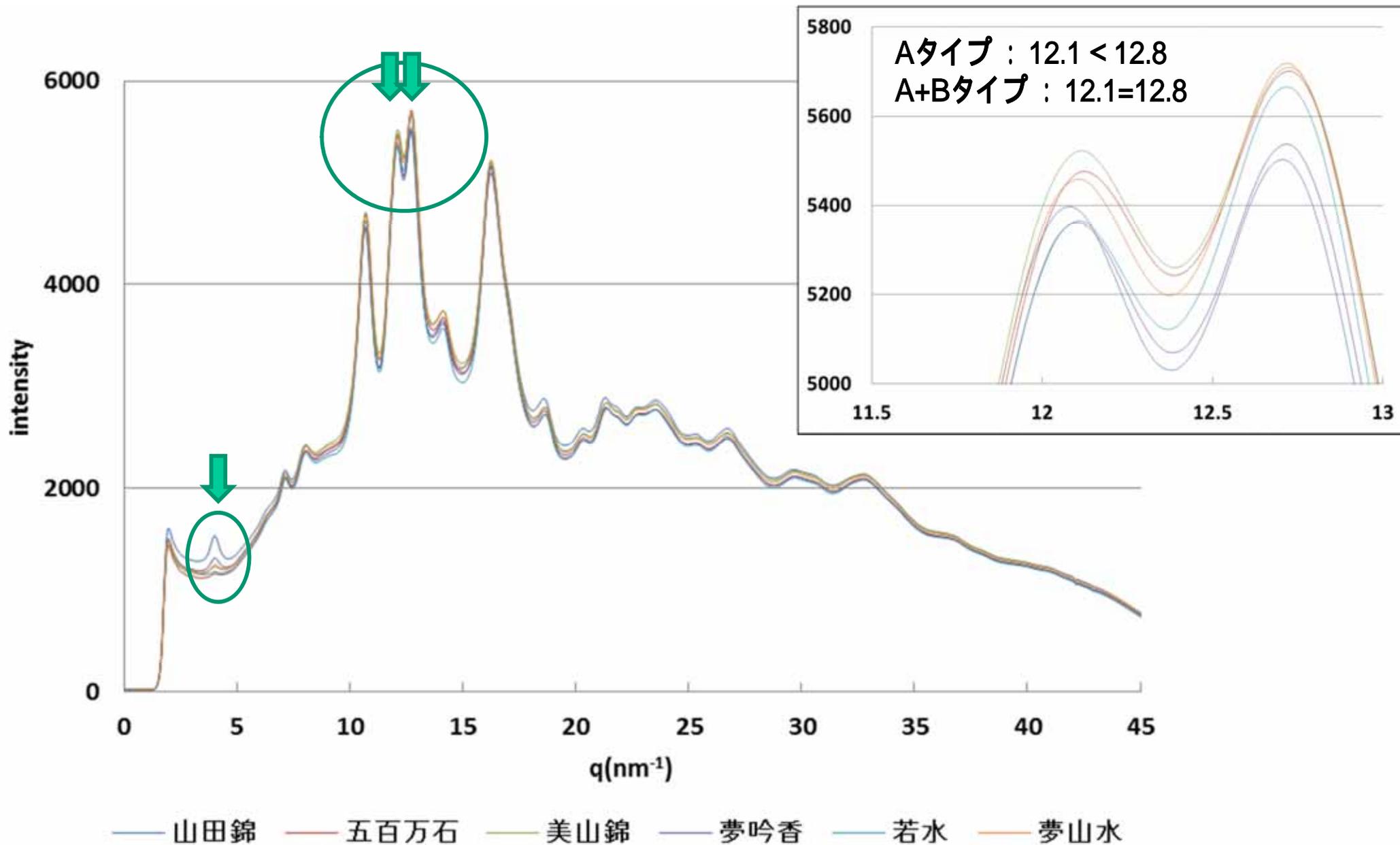
- ・日本3大酒米:山田錦(兵庫県産)、  
五百万石(富山県産)、美山錦(長野県産)
- ・愛知県産酒米:夢吟香、若水、夢山水

## 広・小角散乱測定

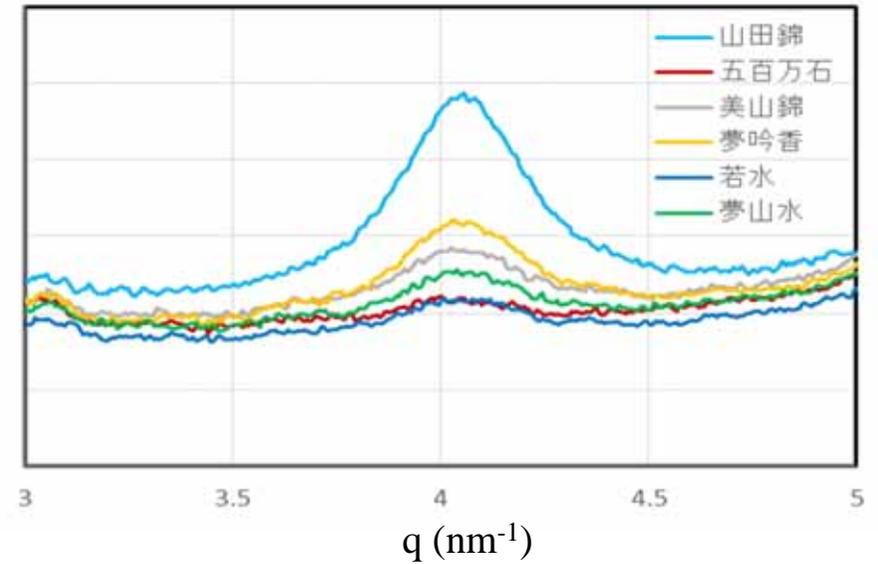
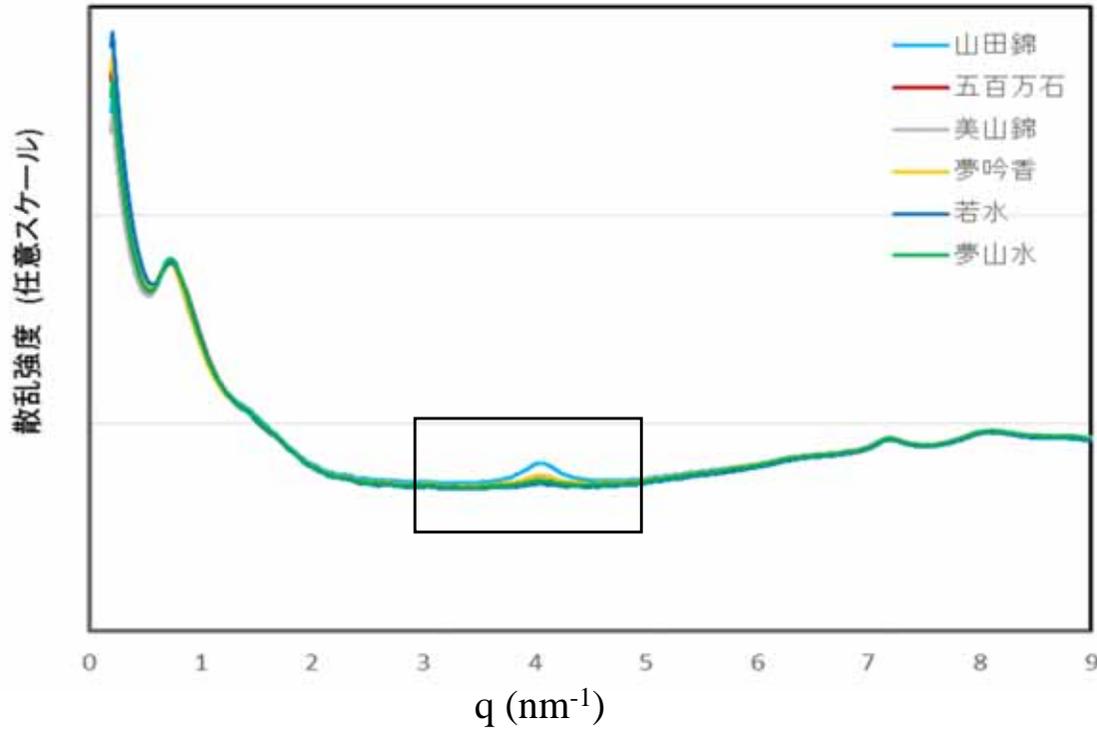
あいちシンクロトロン光センター:BL8S3  
各種酒米の米粒試料(中心部)を測定した。

# 白米測定(1)

q値 2-45nm<sup>-1</sup>: 散乱体サイズ 0.13-3nm



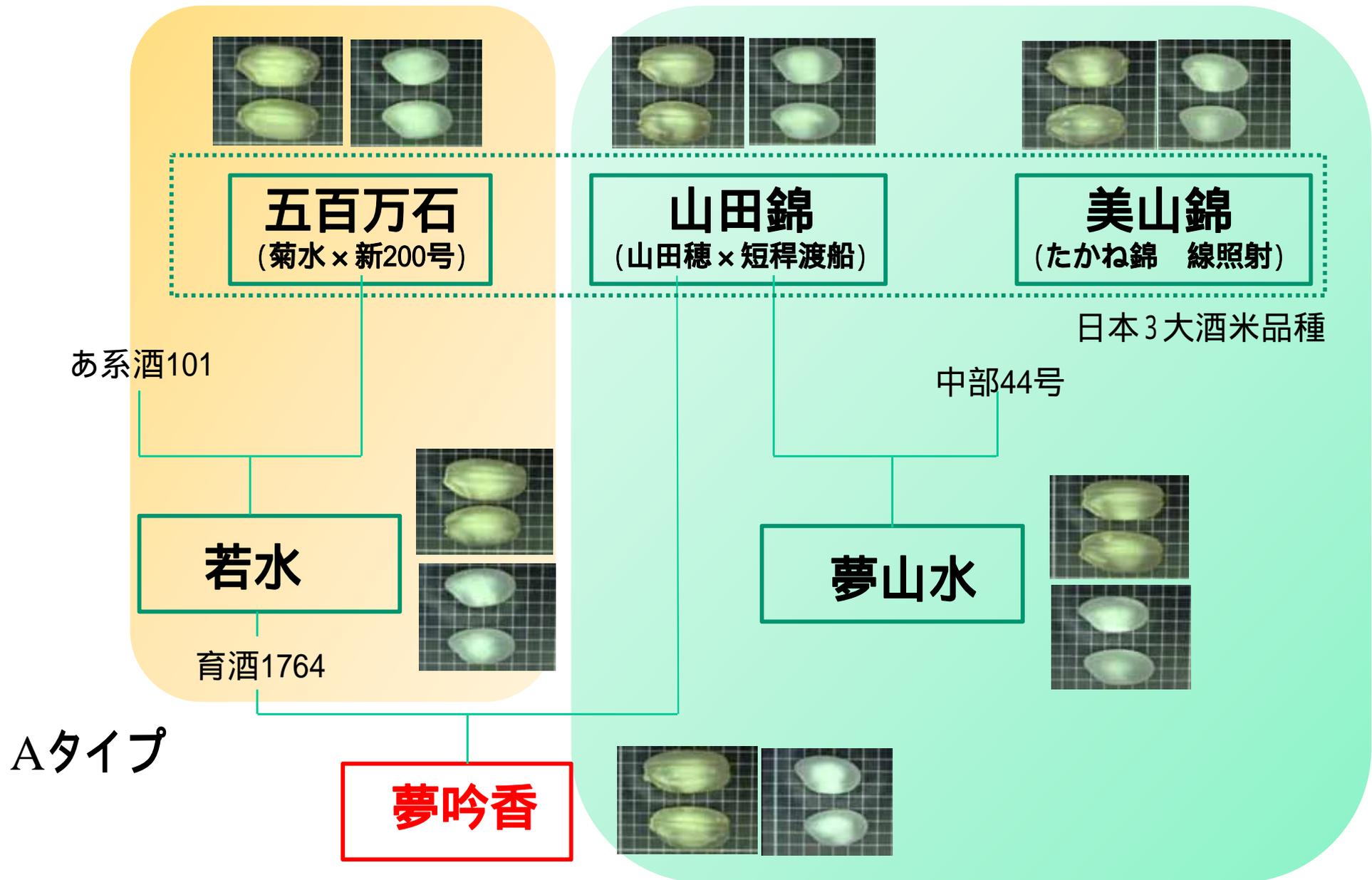
# 各種酒米の小角散乱



- $q$ 値が $4\text{nm}^{-1}$ 付近のピーク強度 (Bタイプ結晶含有量)
- 山田錦 > 夢吟香 > 美山錦 > 夢山水 > 五百万石 > 若水

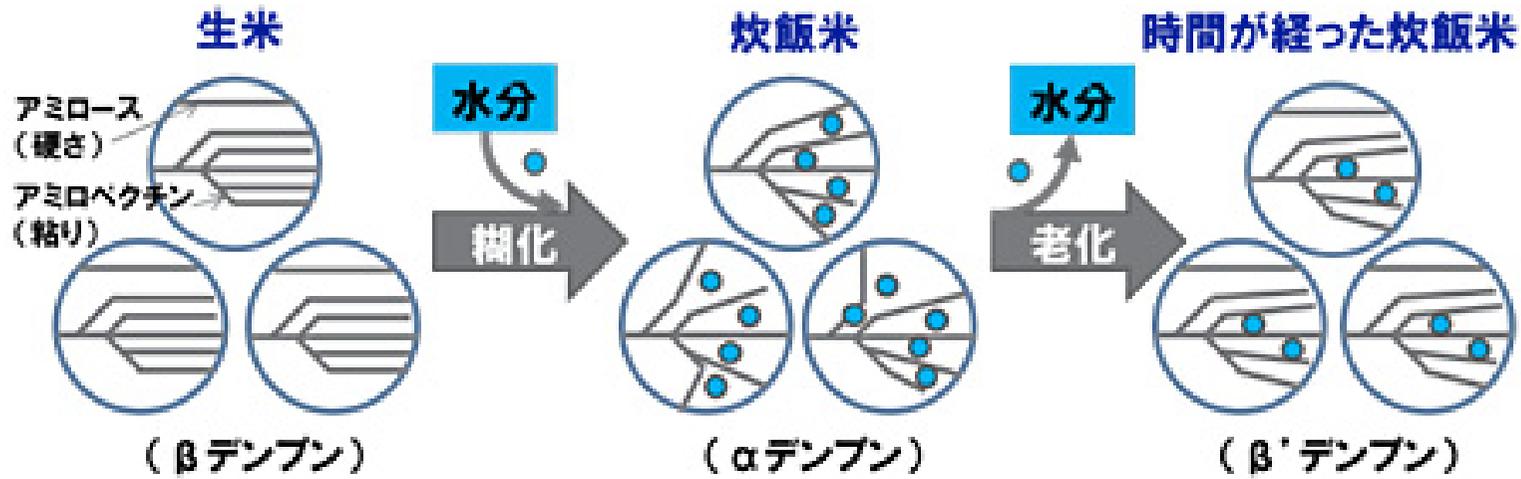
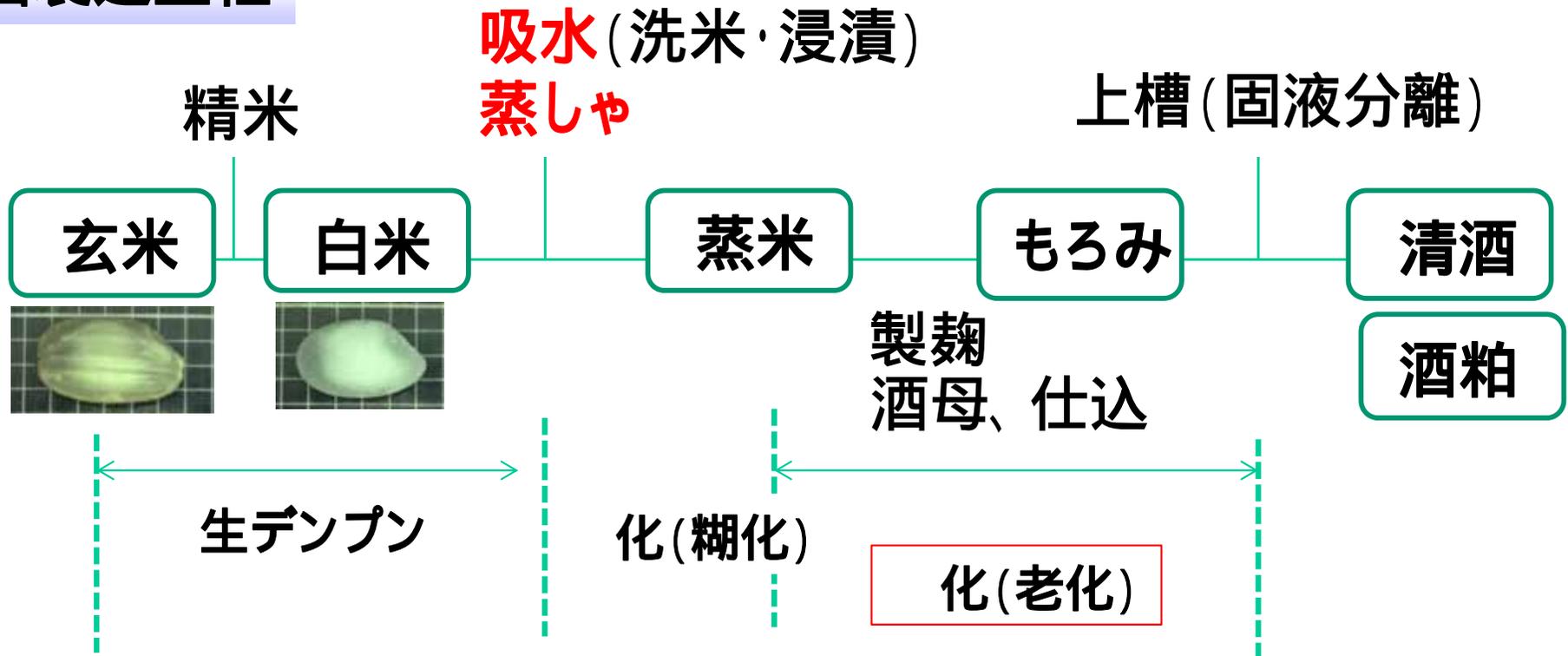
# 各種酒米の系譜

A+Bタイプ



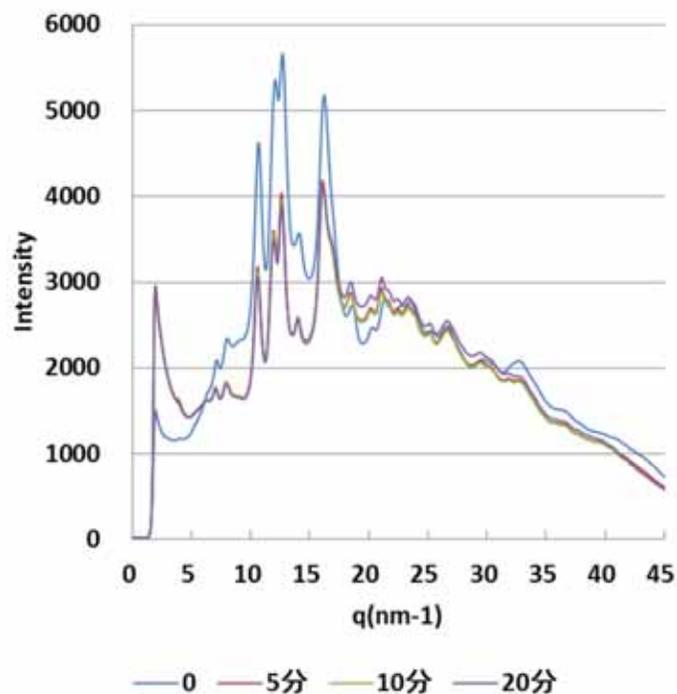
品種により澱粉のBタイプ結晶の含有程度が異なる  
交配の際はある程度親の性質を受け継ぐ

# 清酒製造工程

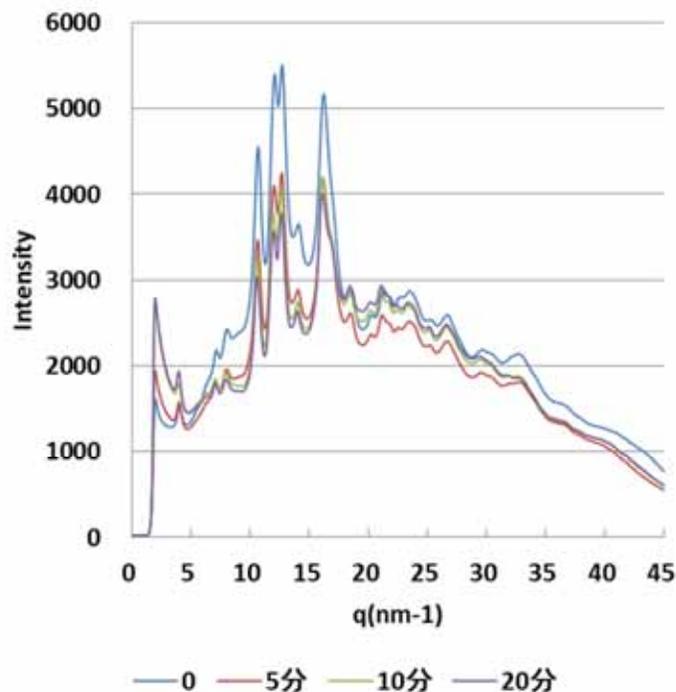


# 吸水処理による散乱プロファイルの変化

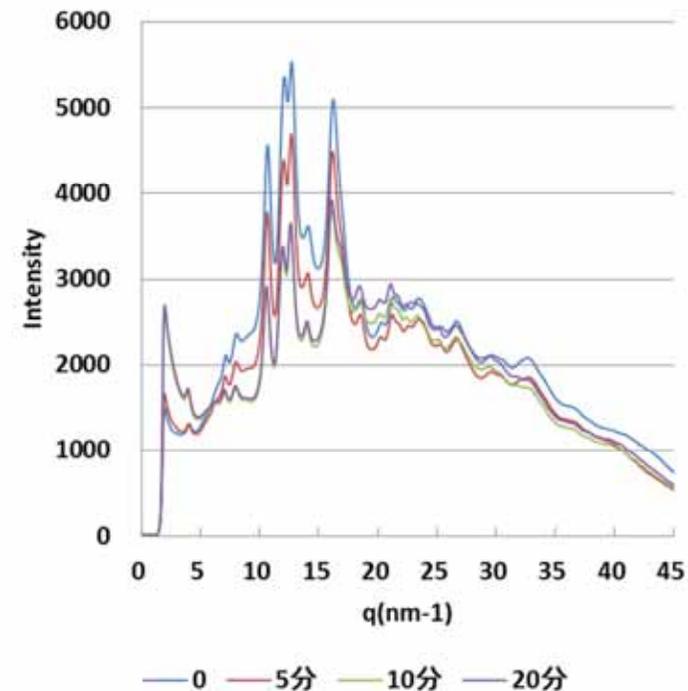
若水



山田錦



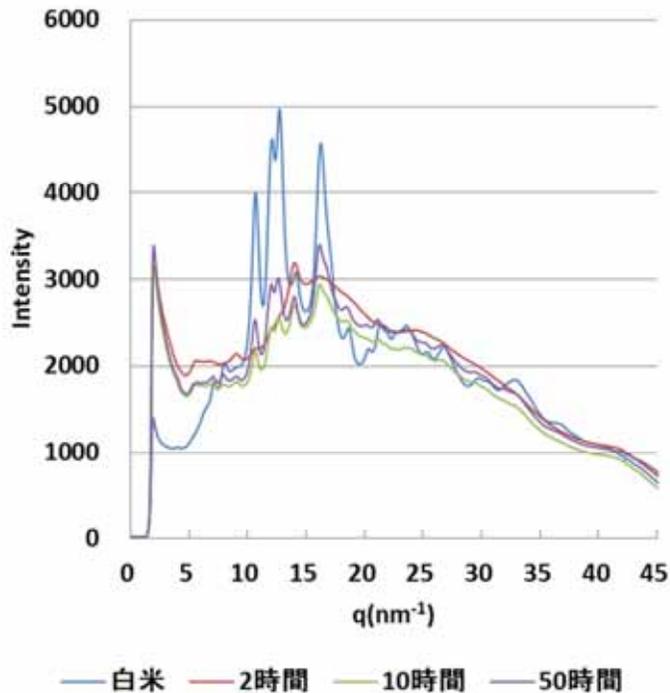
夢吟香



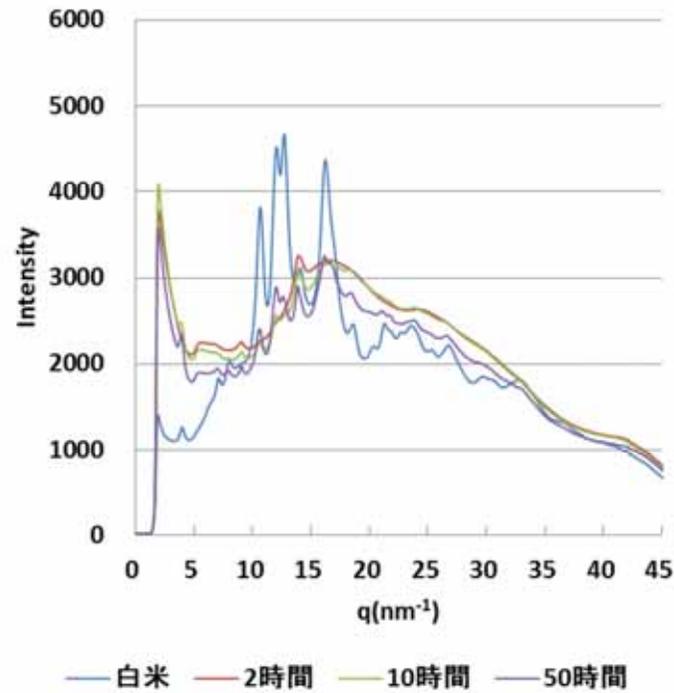
吸水によって、散乱強度が変化  
散乱強度増大 < q値 : 6 nm<sup>-1</sup> < 散乱強度減少  
散乱パターンの変化は品種による違いがあり  
若水が最も変化が速い

# 蒸米老化による散乱プロファイルの変化

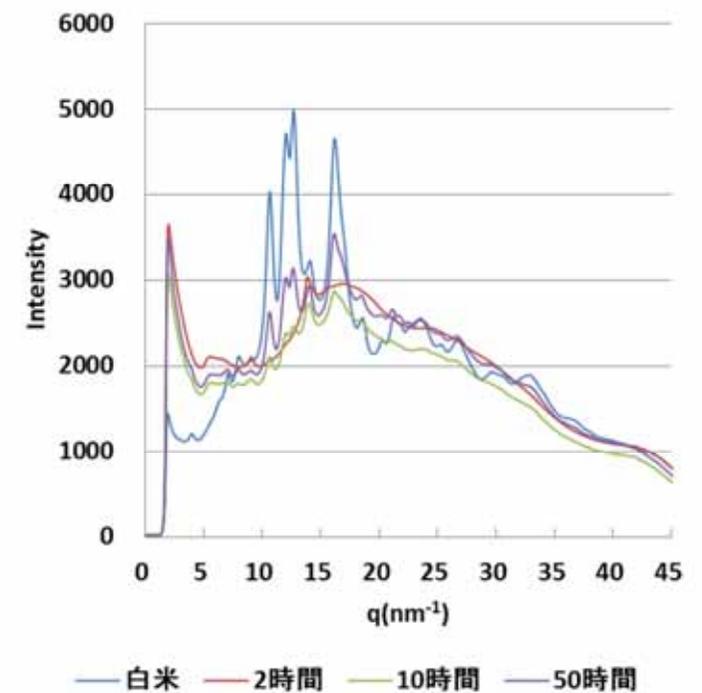
若水



山田錦



夢吟香



蒸米の放置によって  
小角領域の散乱が増大  
結晶ピークが回復

## まとめ

白米の小角散乱プロファイルにおいて、 $q$ 値 $4\text{nm}^{-1}$ のピークで品種間差が認められた。**夢吟香**は山田錦と同様に明瞭なピークが認められた。

吸水によるデンプン粒子の膨張に伴い、小角側のピークが増大し、広角側のピークが減少する傾向が認められた。また、**夢吟香**の散乱プロファイルの変化は、親品種である若水と山田錦の中間のパターンを示した。

蒸米はデンプンの結晶構造が崩壊することにより、散乱プロファイルが平滑な曲線を示したが、老化に伴い結晶性が回復し、ピークが検出された。**夢吟香**の老化蒸米の散乱プロファイルの変化は、親品種である若水に類似していた。

## 今後の課題

- ・サンプル数、産地間差、経年差等の比較を通し、品種によるデンプン構造の**普遍性**を追求する。
- ・**酒造工程**(製麹工程やもろみ工程など)における、デンプンの構造変化をさらに追及する。
- ・**育種・品種選抜への応用**について精査する。

## 謝辞

本研究にあたり、ご指導、ご助言、分析解析等、ご協力いただきました  
皆様に深く御礼申し上げます

あいちシンクロトロン光センター  
産業利用アドバイザー・古宮 聰 氏  
産業利用コーディネータ・砥綿真一 氏、BL担当・加藤一徳 氏  
あいち産業科学技術総合センター  
杉山信之 氏

愛知県農業総合試験場  
加藤 満 氏