

仙台市既存放射光施設活用事例創出事業 (トライアルユース事業)

成果発表会資料



2020年3月19日

アイリスオーヤマ株式会社
応用研究部 柗澤

ごはんの「おいしさ」は繊細・多様

しゃっきり、粒立ち感、噛み応え、もっちり、ねっとり、
歯ざわり、舌ざわり…【物理的触覚】

官能評価では明確

機器分析で捉え切れない



炊飯器

「かまど炊き」「銘柄炊き分け」「こだわり炊き分け」



パックごはん
「低温製法」



圧力IH



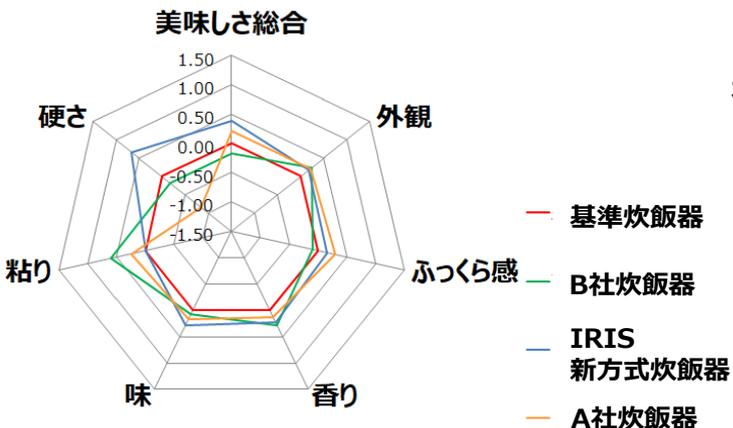
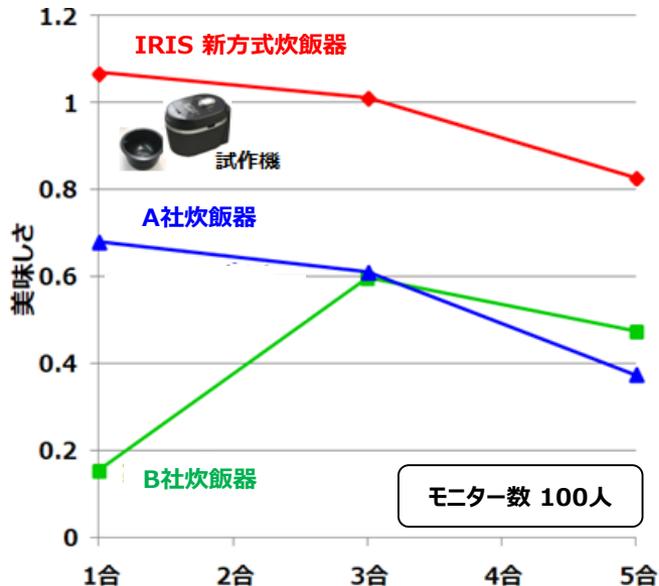
IH



マイコン

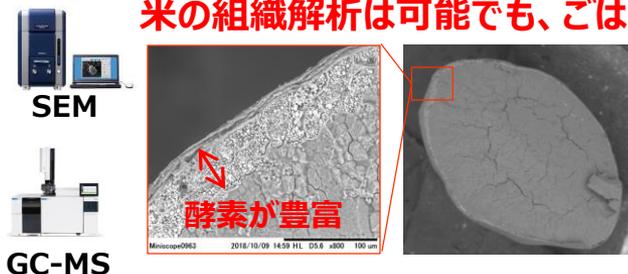
これまでの取り組みでは、「炊いたごはん」の美味しさは解明し切れていない

食味試験 (官能評価)



機器分析

Case 1. 米の組織解析は可能でも、ごはんではできない

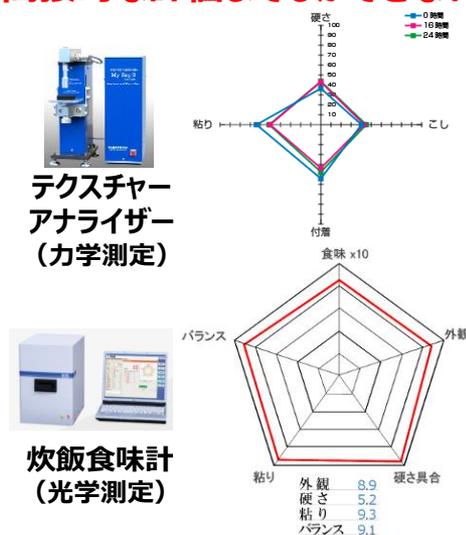


Case 2. 表面状態までしか解析できない



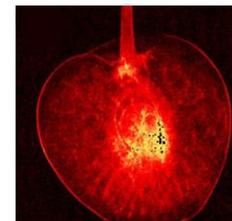
	新方式炊飯器	従来方式炊飯器
上面	 粒が整っている	 崩れ気味
底面	 粒が整っている	 乾燥気味
電子顕微鏡画像	 平滑	 凹凸多め

Case 3. ごはん用の分析機器では間接的な評価までしかできない



放射光の高い分解能により、デンプン構造を捉える
⇒「炊いたごはん」を分子レベルで解明する

Spring-8で当り付け→次世代放射光施設利用へ

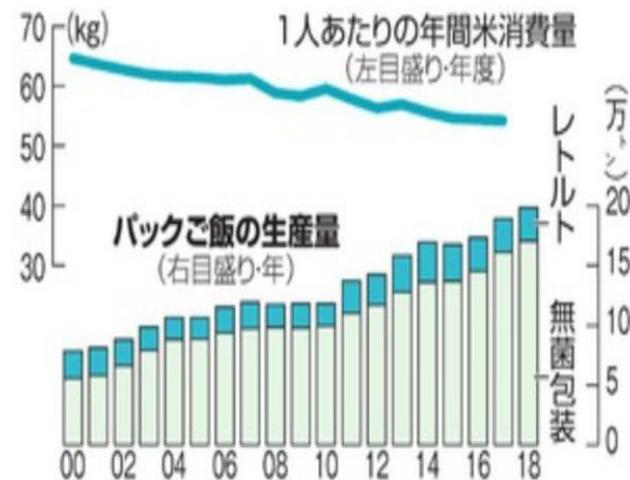


サクランボの解析
SPring-8

・炊飯器、パックごはんの技術開発に広く活用

・仙台市（宮城県）の食産業発展への貢献

・主食である「米」における新規解明による社会的インパクト

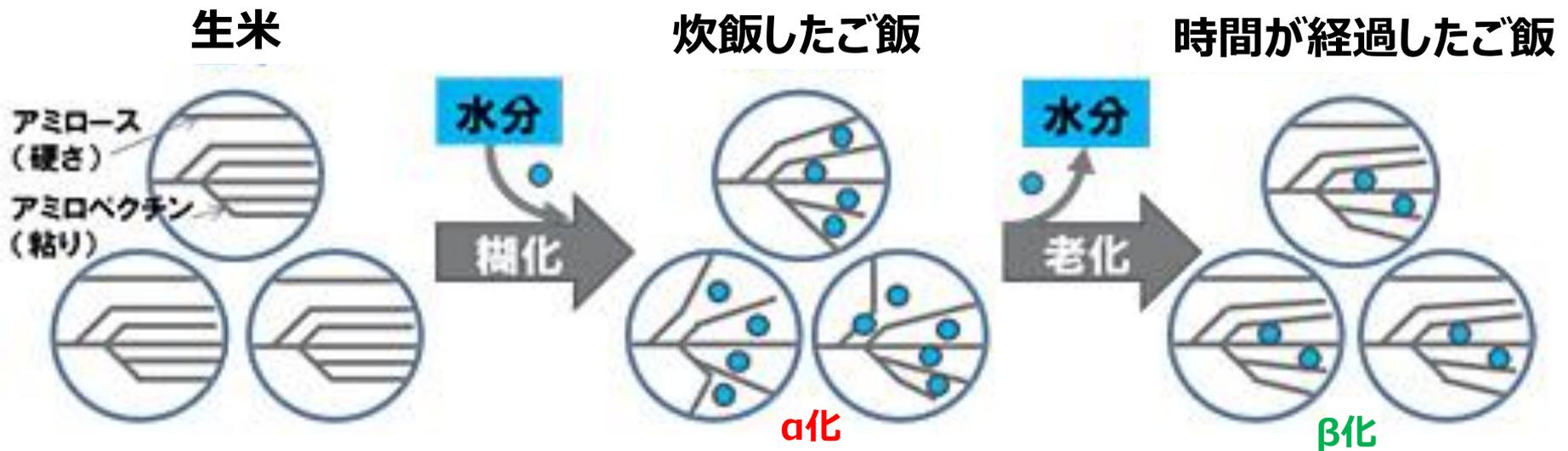


農林水産省、食品需給研究センター調べ

ご飯の α 化と β 化について

α 化 炊飯により、デンプン構造中に水分が入り込んだ状態（糊化）

β 化 経過により、デンプン構造中の水分が抜けた状態（老化）



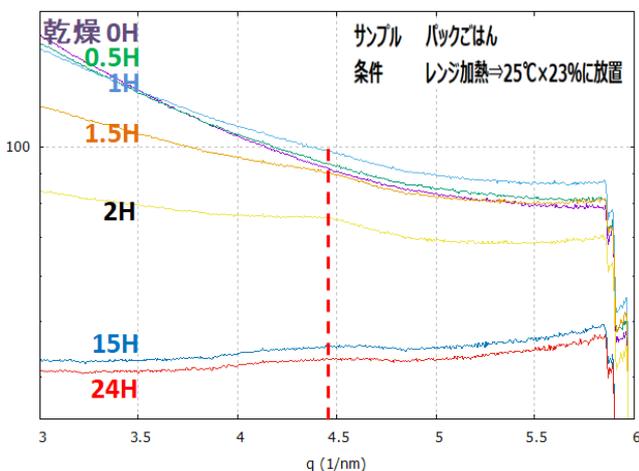
デンプンの状態の変化

小角散乱について

β化を示すピークから「乾燥の影響」、「測定部位の影響」、「保存状態の影響」を捉えた → 本試験に活用

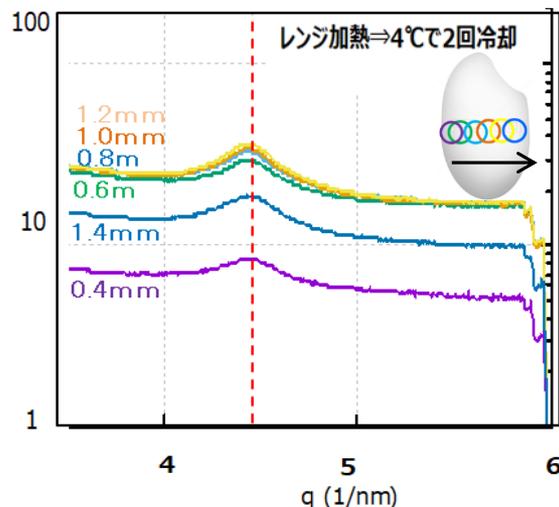
八木先生より
全面協力

■ 乾燥の影響



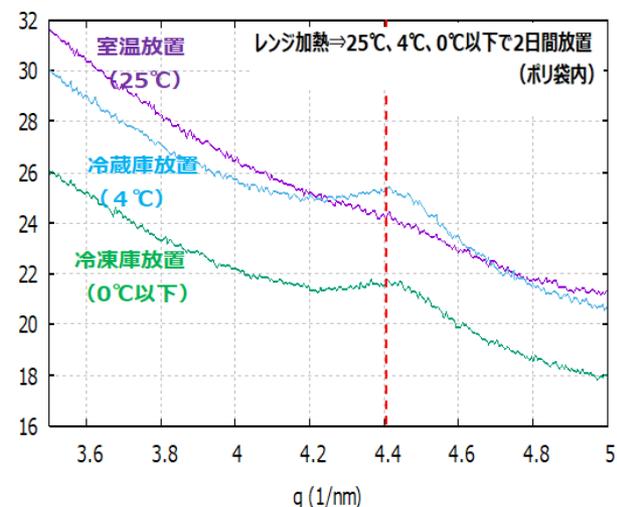
試料の乾燥防止策必要

■ 測定部位の影響



スライスして切片を出す

■ 保存状態の影響



炊飯後は速やかに測定

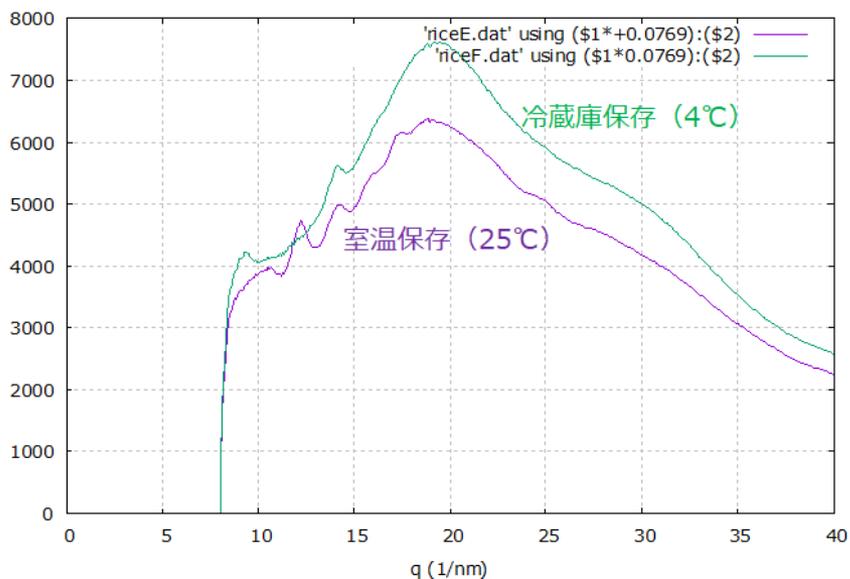
※4.4(1/nm) 付近のピークがデンプンのβ化を示す

広角散乱について

小角散乱における β 化だけでなく、
全体的な曲線の違いから「水のゆらぎ」の違いにもアプローチすることができた

星野先生より
全面協力

■ 保存温度の影響



違いは出せる可能性あるが、時間を要する

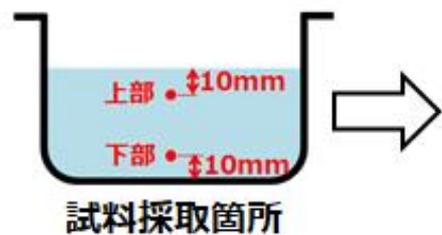
デンプン構造を軸に解析を進める

測定方法 1 (SPring-8)

■ ビームライン



■ 試料準備



■ 試料セット



■ 試料条件

炊飯器、パックごはんについて、計13パターンで測定

	機種	メーカー	炊飯モード	炊飯条件
1	圧力IH炊飯器	IRIS	標準	①
2				②
3				③
4			Aモード	④
5				⑤
6			Bモード	⑥
7				⑦
8	IH炊飯器	IRIS	標準	⑧
9	マイコン炊飯器	IRIS	標準	⑨
10	新方式炊飯器	IRIS	新モード	⑩
11	パックごはん	IRIS	レンジ温め	⑪
12		A社	レンジ温め	⑪
13		B社	レンジ温め	⑪

新方式炊飯器は従来方式より、炊き上がりのムラが少ない。外観上も同様の傾向

※9及び14(1/nm) 付近のピークがデンプンのα化を示す

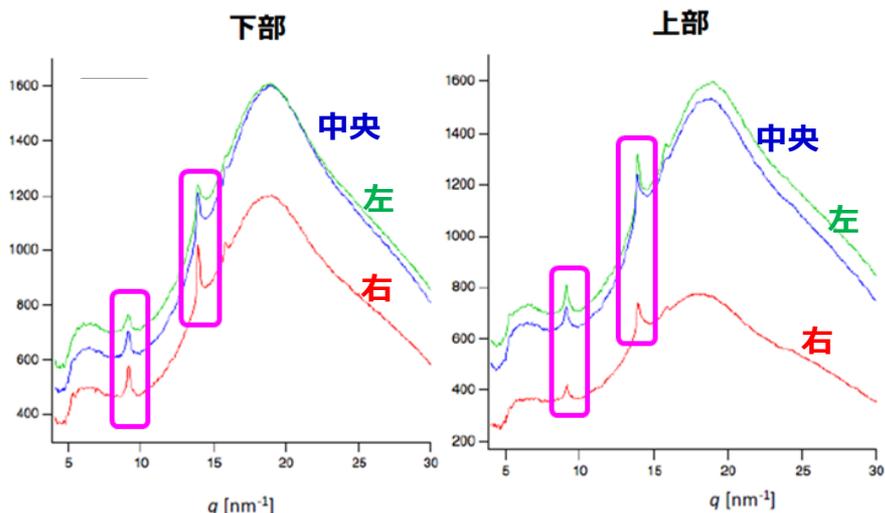


図1 新方式炊飯器のα化度合い

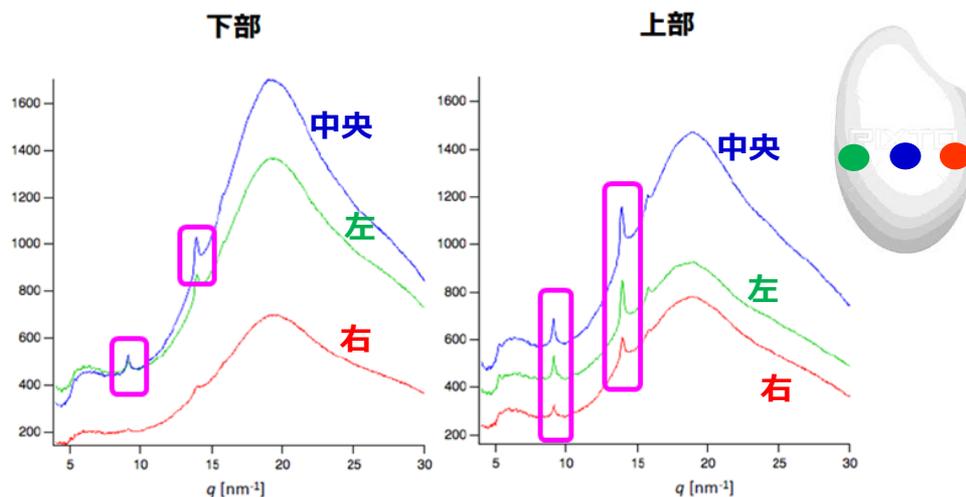


図2 従来方式炊飯器のα化度合い

	新方式炊飯器	従来方式炊飯器
上面 	 粒が整っている	 崩れ気味
底面 	 粒が整っている	 乾燥気味

図3 ごはんの炊き上がり外観

考察

- ・新方式炊飯器
釜の部位によらず均一に炊きあがる
- ・従来方式炊飯器
釜の部位によって炊き上がりが異なる

自社パックごはんは他社よりも水と親和してしっかりα化している可能性あり
炊飯器とも同程度の結果が得られている

※0.5~0.6(1/nm) 付近のピークがデンプンのα化を示す

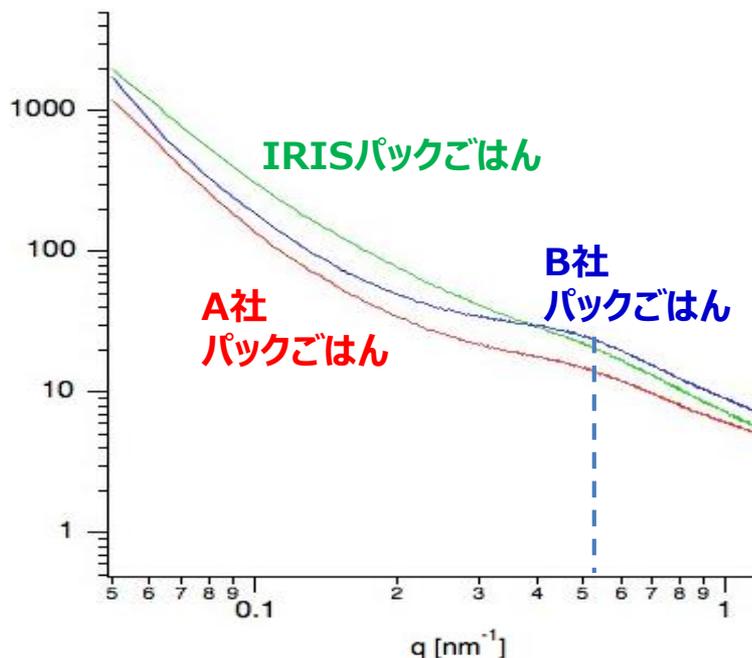


図4 各社パックごはんのピーク比較

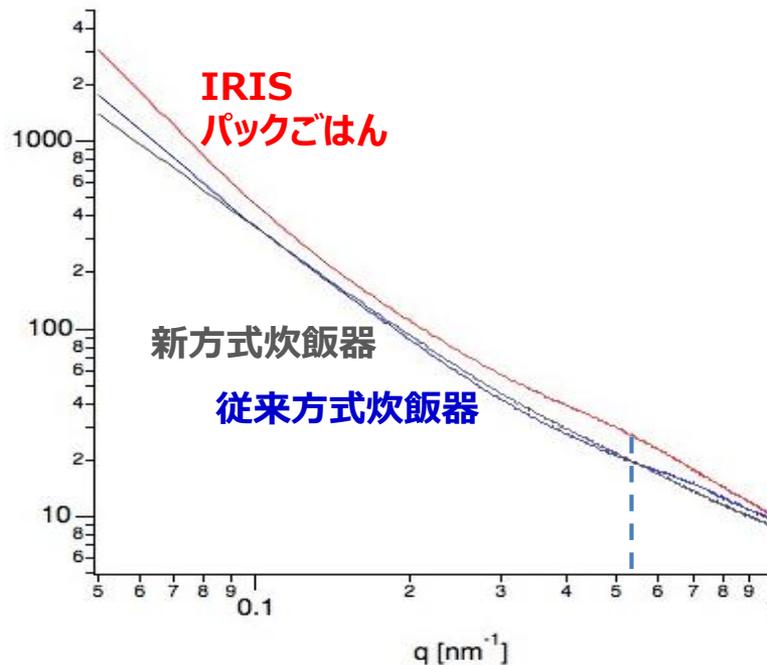


図5 パックごはん和炊飯器のピーク比較

考察

低温製法による安定した米の品質、製造方法の違いによるものと推察

Spring-8においてご飯の放射光測定を行ったことにより、これまでの各種解析ではわからなかった「デンプン組織の配列状態の違い」を微細なレベルで捉えることができた

新方式炊飯器や自社パックごはんの優位性を見出すことができた

放射光以外の分析を加え、優位性を深掘りしていく（α化度、粘性、硬度・・・）

将来の展開

今回の取り組みを皮切りに、中長期的に幅広い分野で活用する
家電（炊飯器以外）、日用品、LED・・・

地元企業の参考事例を更に増やしていきたい