

# 「炊飯方式の違いによる

# 米飯粒内部の組織構造の観察」

アイリスオーヤマ株式会社 応用研究部 藤村 洋

## I かまどご飯と炊飯器で炊いたご飯の放射光CTによる内部構造比較

- 1 かまどご飯の内部構造
- 2 各種炊飯器で炊いたご飯の内部構造
- 3 吸水米の内部構造

## II パックご飯の放射光CTによる内部構造観察

- 1 パックご飯の内部構造
- 2 炊飯器で炊いたご飯との比較

## III 放射光位相CTによる未処理ご飯の内部構造観察

2013

● 精米事業開始



2015

● マイコン式炊飯器



● パックご飯 販売開始

2016

● 分離式IH炊飯器



2017

● 圧力IH式炊飯器



● パックご飯 生産開始

2021

● 瞬熱真空釜炊飯器



**NEW!**

2022

● 技炎かまど炊き炊飯器



かまどコンセプト強化

炊飯技術の向上・美味しさの追求

# かまどご飯のおいしさ

目標

## かまどご飯の美味しさ



ご飯の実食

炊飯の温度測定



コツやポイントの取材

### ①食感 外硬内軟

ポイント！

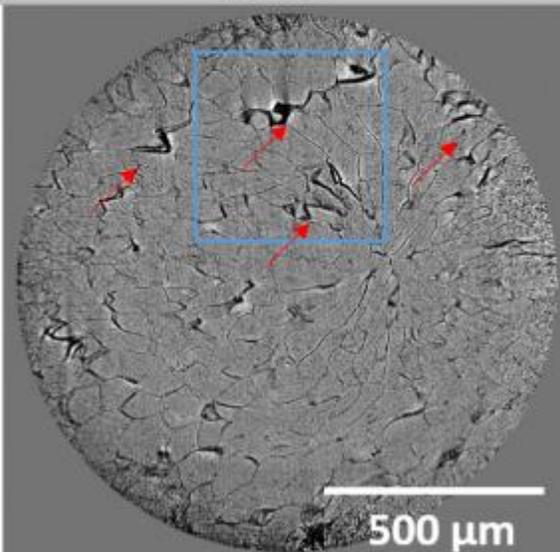
- ・米粒に「はり」があり、かんだ時に「粒感」がある。
- ・かみしめると、粒の内部はみずみずしく柔らかい。

### ②香り 香ばしさ

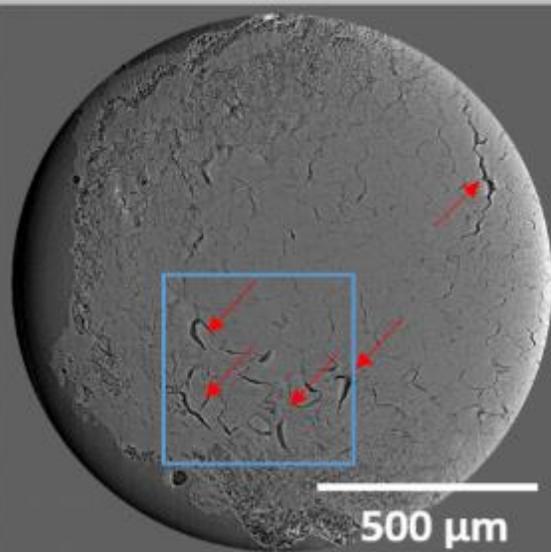
- ・おこげの香ばしい香りがある

かまどご飯の特徴ある食感は内部構造に起因する  
と考え、放射光CTによる内部構造の可視化を行った。

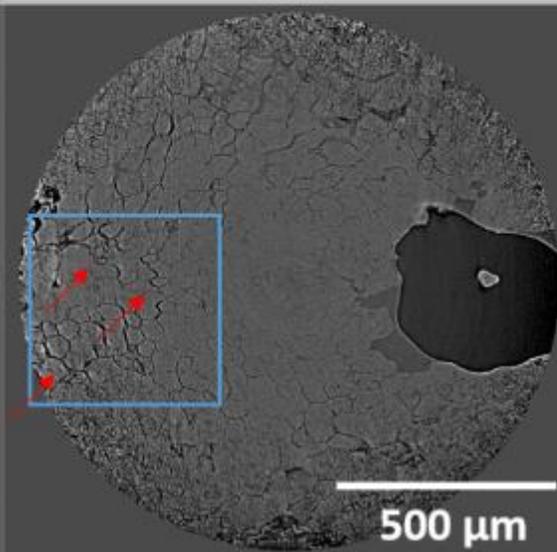
飯粒中央



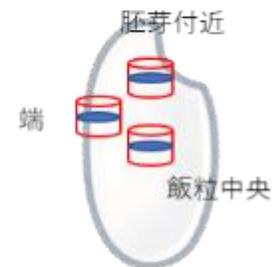
端



胚芽付近

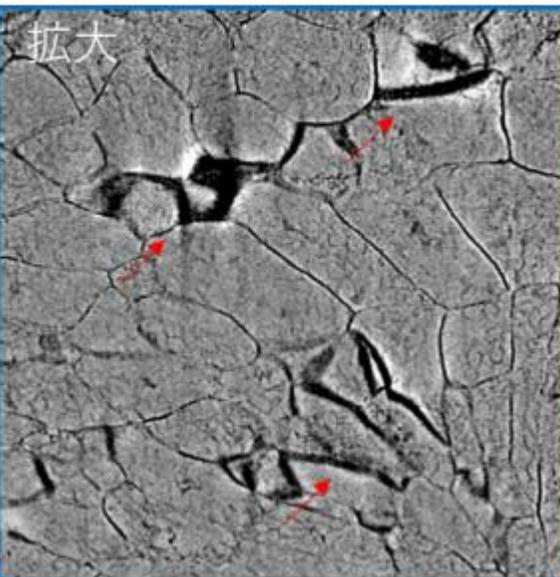


観察部位

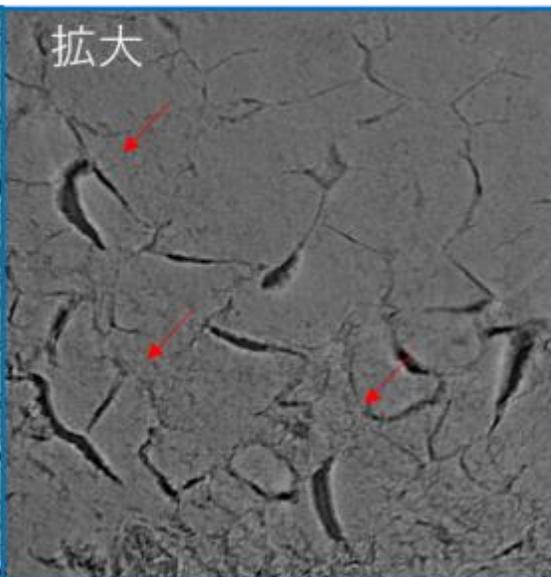


※炊飯米をアルコール脱水し、粒のまま内部を観察した。

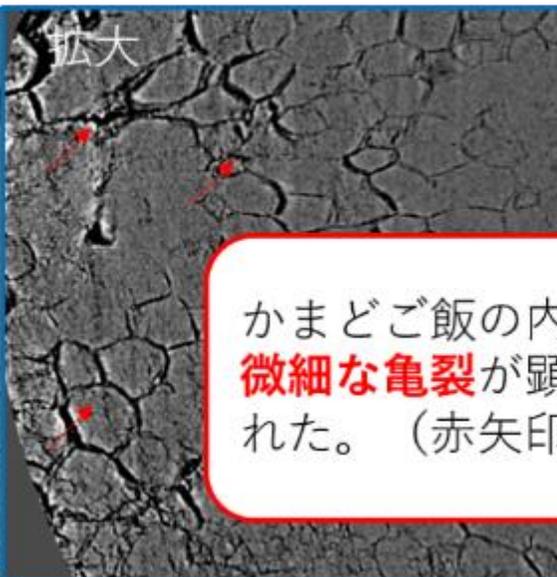
拡大



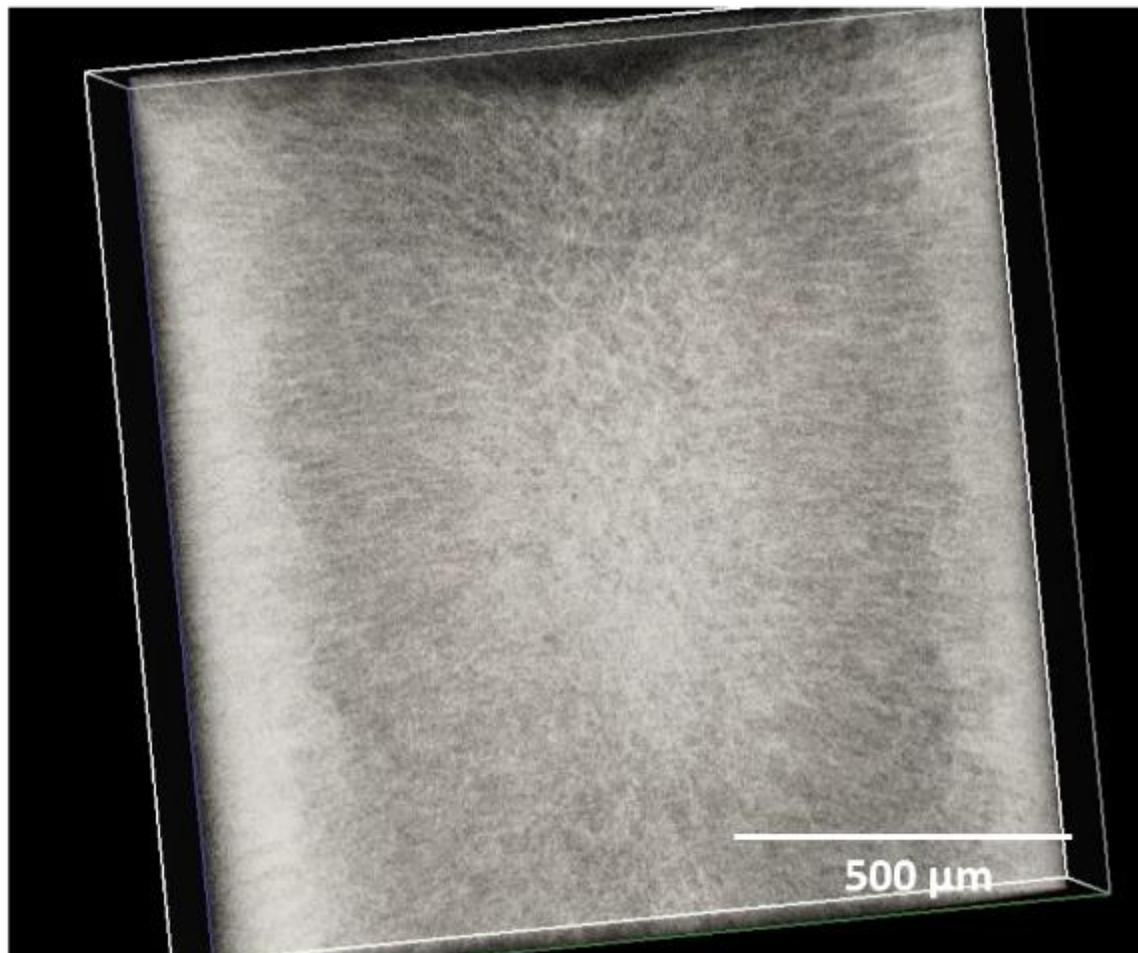
拡大



拡大



かまどご飯の内部には  
**微細な亀裂**が顕著に確認された。(赤矢印)

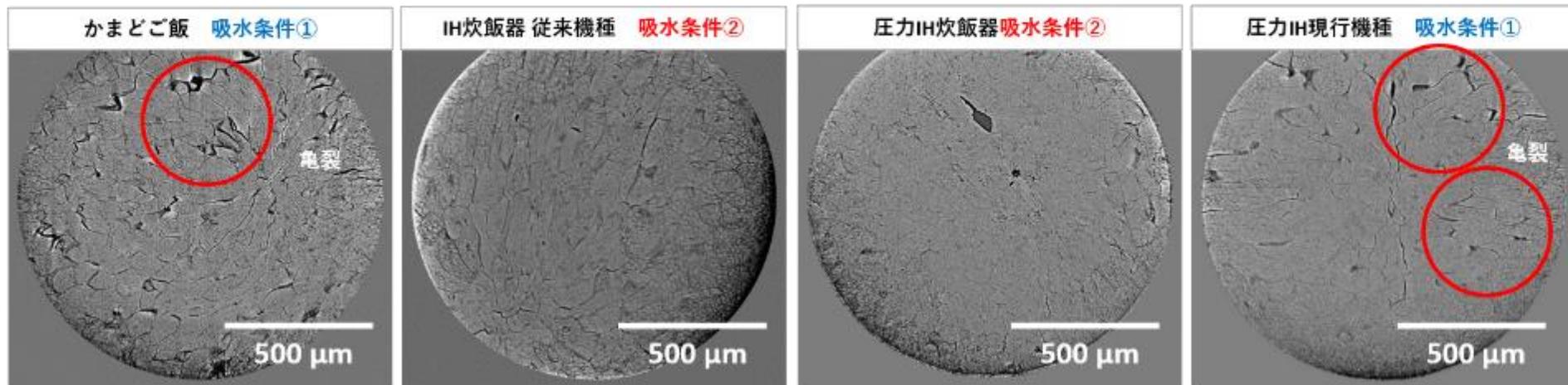


観察部位



※炊飯米をアルコール脱水し、粒のまま内部を観察した。

平面ではとらえきれない微細な亀裂のネットワークが確認された。



炊飯方式	使用米	食感	吸水条件	亀裂状組織	細胞	でんぷん粒
かまどご飯	長野県産 コシヒカリ	粒離れが良い 柔らかい	①	ある	見える	ない
IH炊飯(従来機種)	新潟県産 コシヒカリ	若干かため	②	ない	見える	ある
圧力IH(従来機種)	同上	柔らかい	②	ない	見えない	ない
圧力IH(現行機種)	同上	柔らかい	①	ある	見える	ある

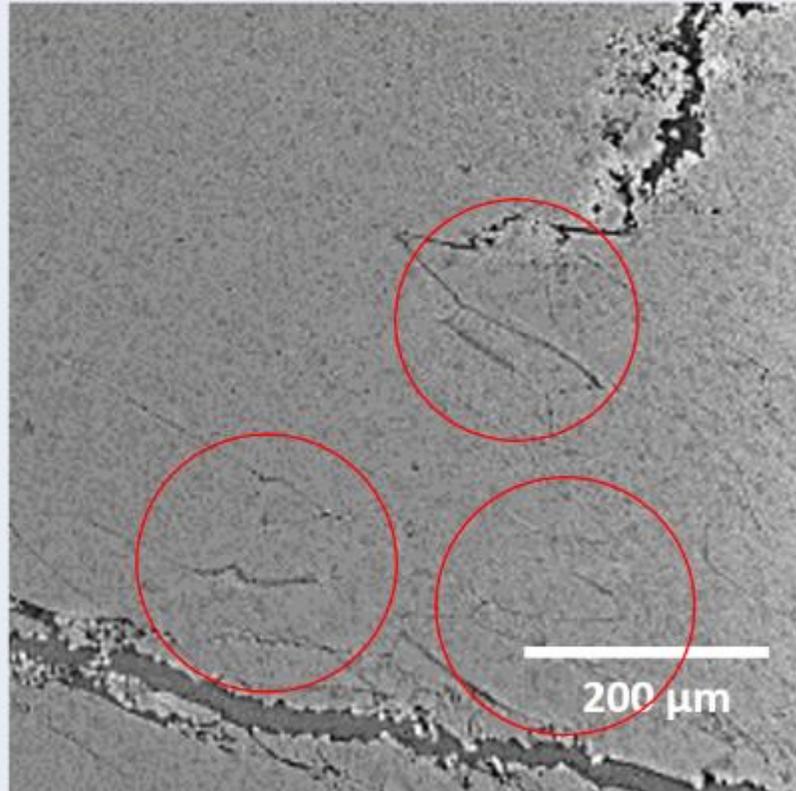
観察部位



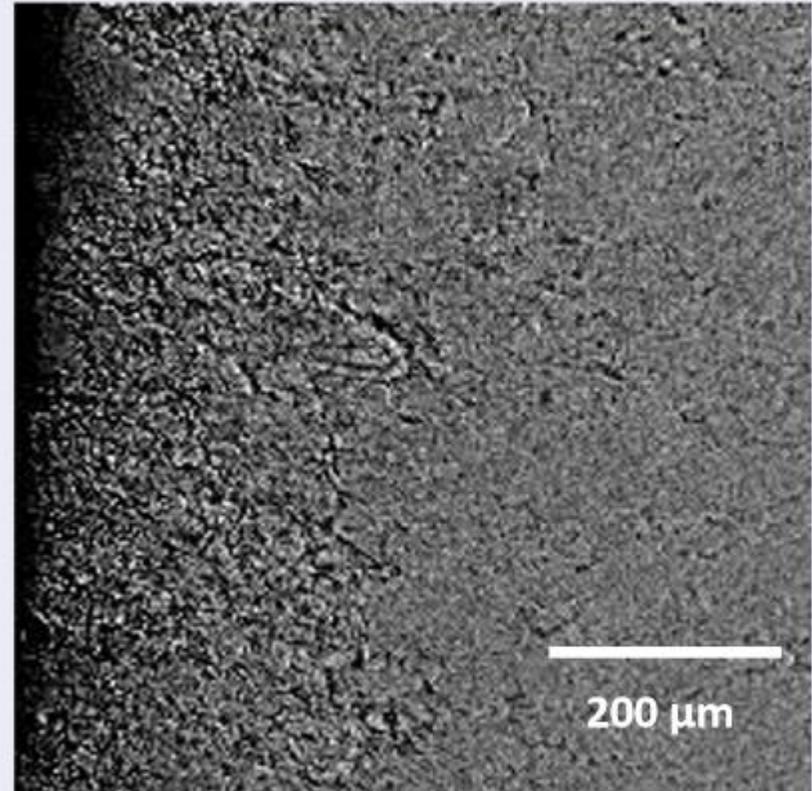
※炊飯米をアルコール脱水し、粒のまま内部を観察した。

吸水条件によって微細な亀裂状組織が生成すると推察

吸水条件①

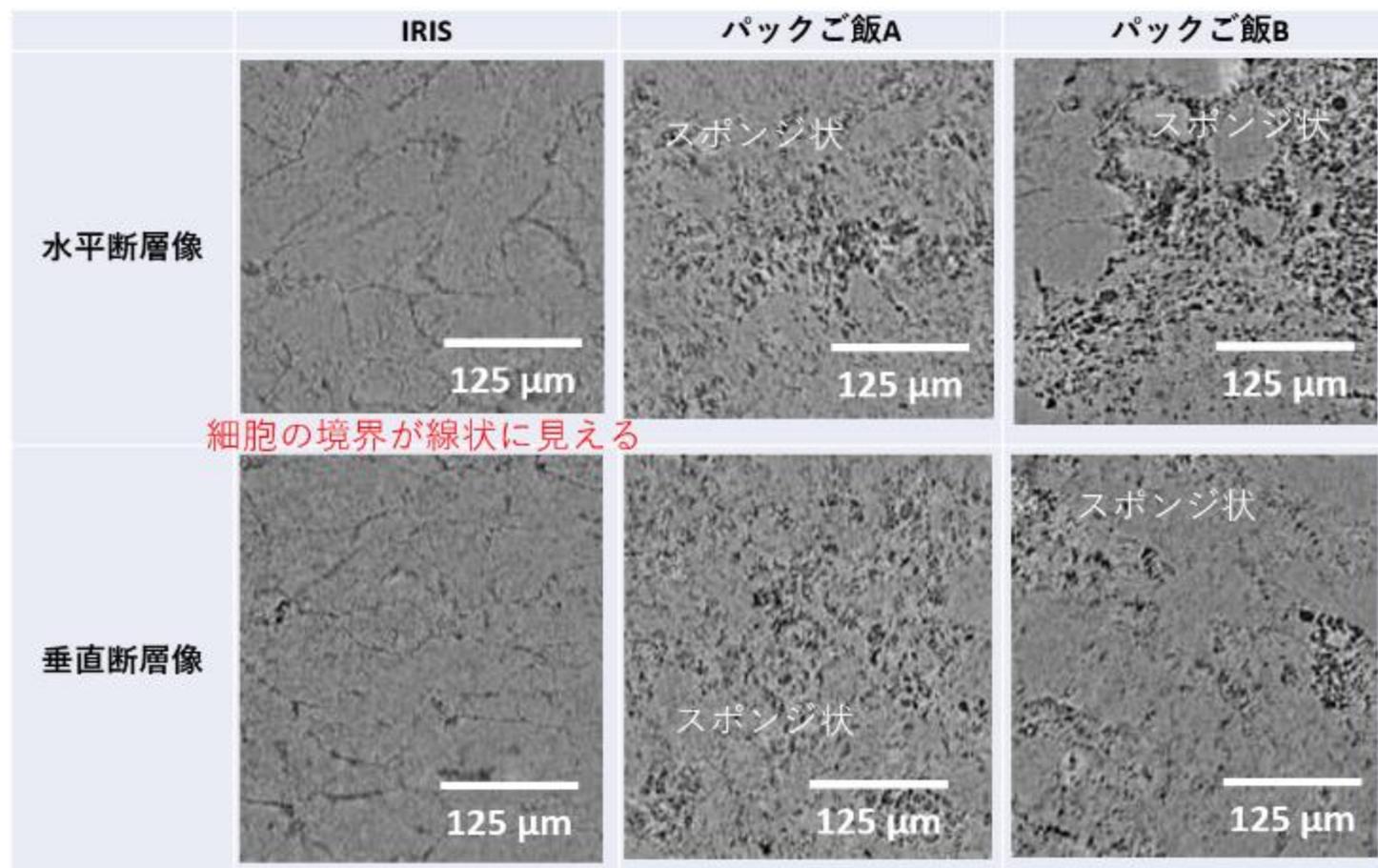


吸水条件②



※各条件で水に浸けた精米をアルコール脱水し、粒のまま内部を観察した。

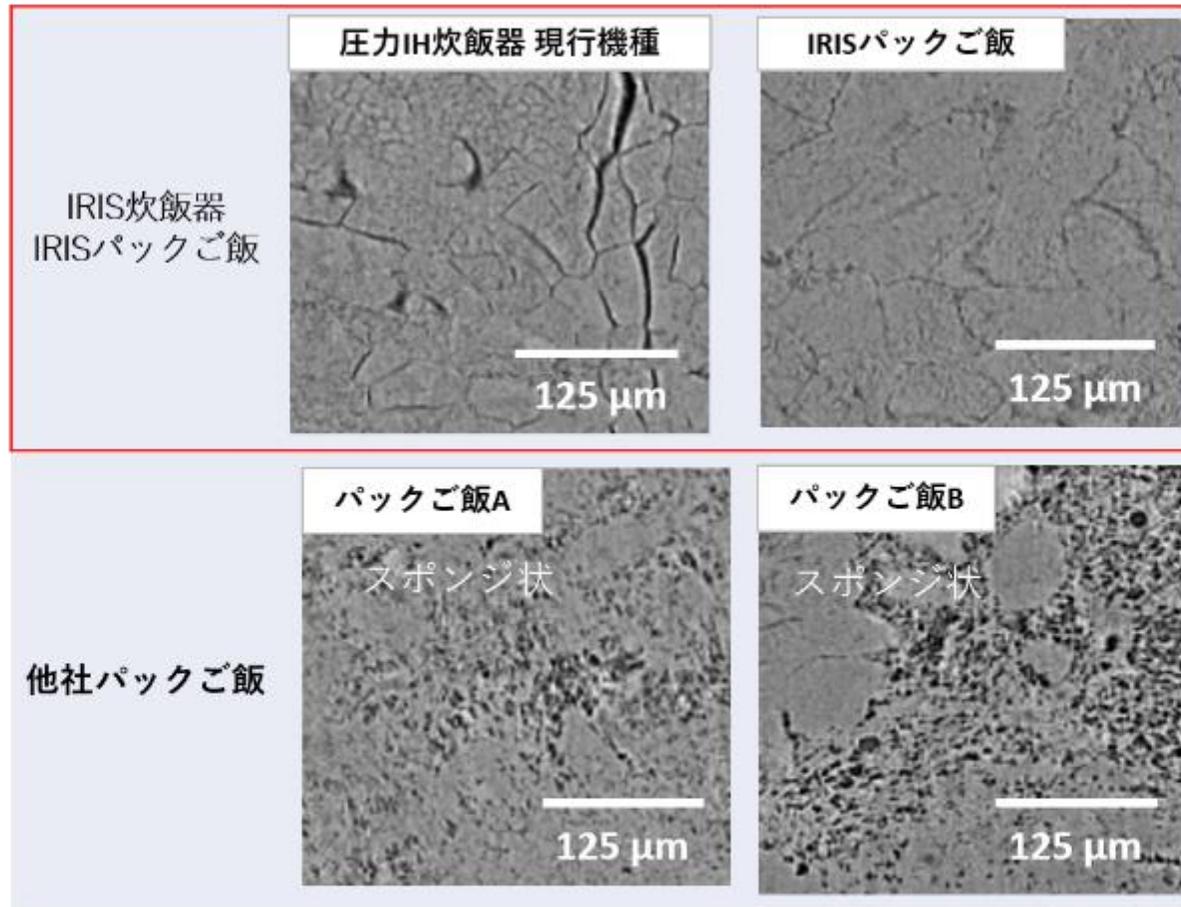
微細な亀裂状の組織は吸水条件①で発生する ⇒炊飯プログラムにフィードバック



※炊飯米をアルコール脱水し、粒のまま内部を観察した。

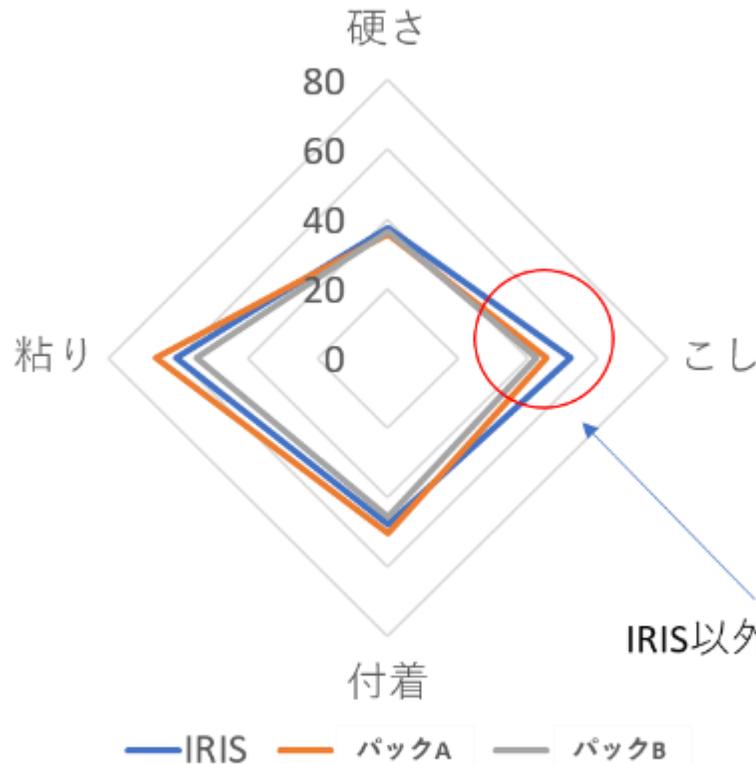
IRIS製は細胞の境界が比較的見える。  
比較製品A, Bはスポンジ状構造が顕著であった。

IRIS 千葉県産コシヒカリ 賞味期限2023.02  
製品A 国内産コシヒカリ 賞味期限2023.07  
製品B 富山県産コシヒカリ 賞味期限2023.03



比較した中ではIRIS製パックご飯が炊飯器に近い内部構造であった。

## パックご飯テクスチャー比較



	微細な亀裂	内部組織	食味感想
IRIS	見える	緻密	食べ応えがある
パックご飯A	見えない	スポンジ	粘りがある
パックご飯B	見えない	スポンジ	ふんわり
炊飯器	見える	緻密	-

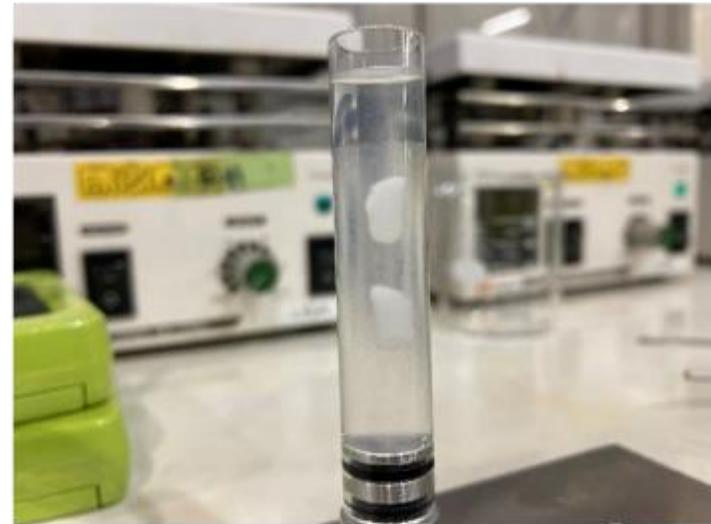
- 1) IRIS製パックご飯は炊飯器で炊いたご飯に近い内部構造であった。
- 2) CTによる内部構造とテクスチャーとの相関がとれた。

## 課題

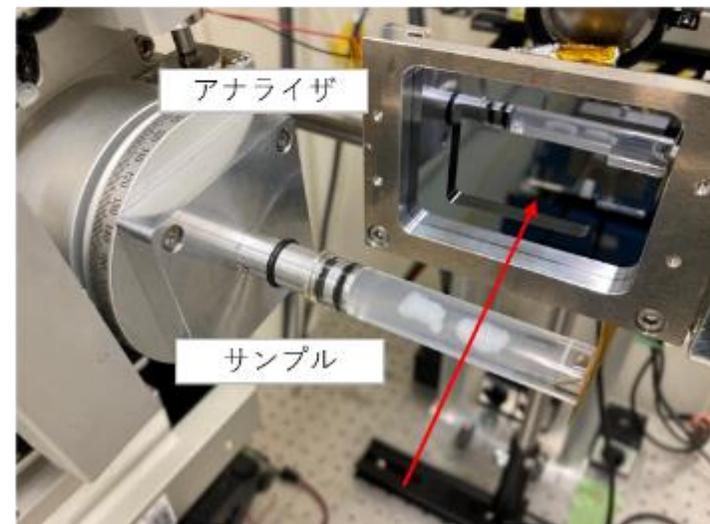
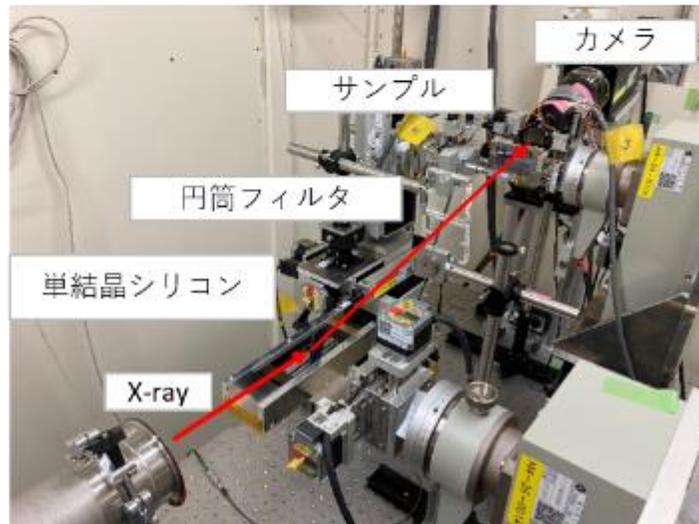
通常吸収を見るCTでは生のご飯の内部構造が確認できなかったため、乾燥状態での測定を行ってきた。しかし、ご飯の食感（咀嚼中の内部構造変化）を捉えるには生の状態での撮影が不可欠

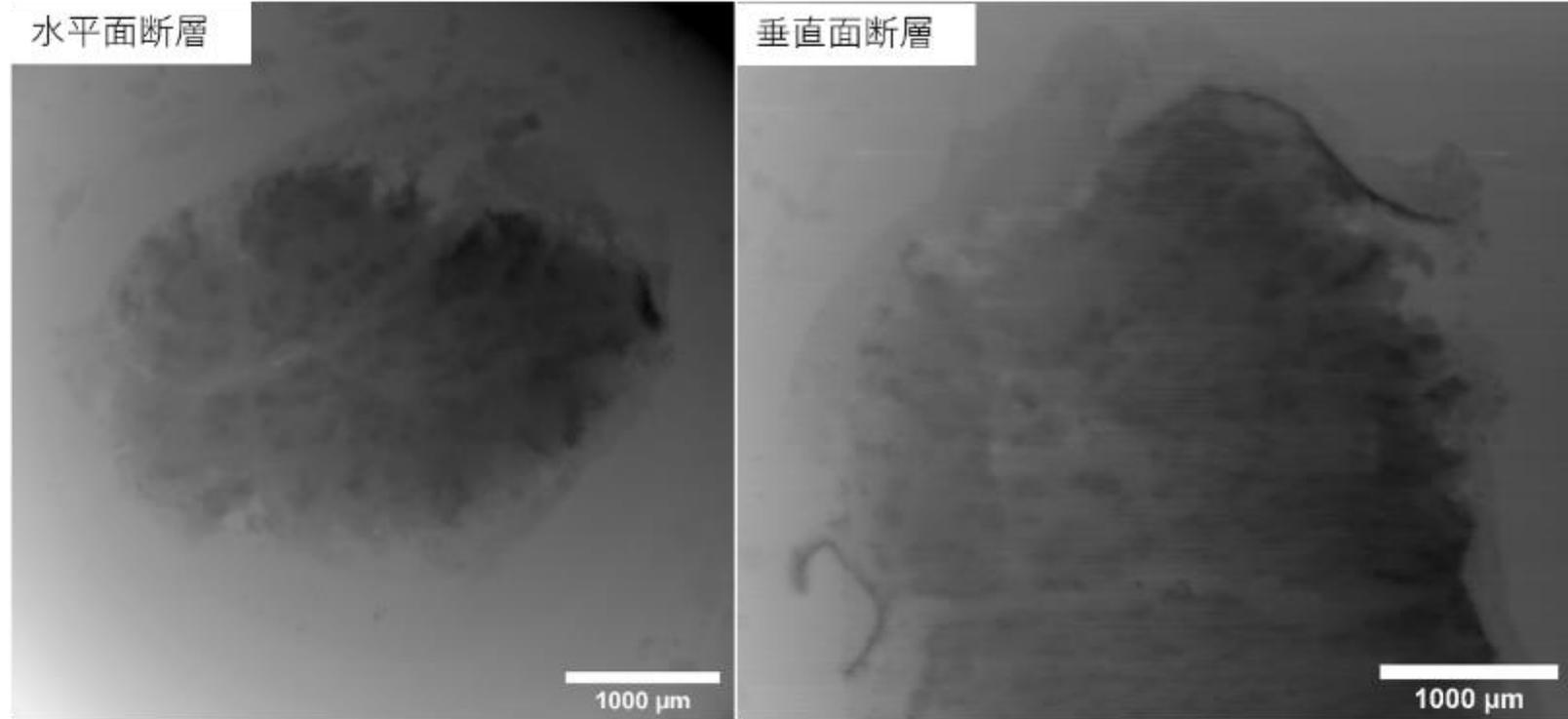
→放射光位相CTの利用を検討

表面の乾燥を防ぐため、アガロースゲルに埋めたご飯での測定を試みた。



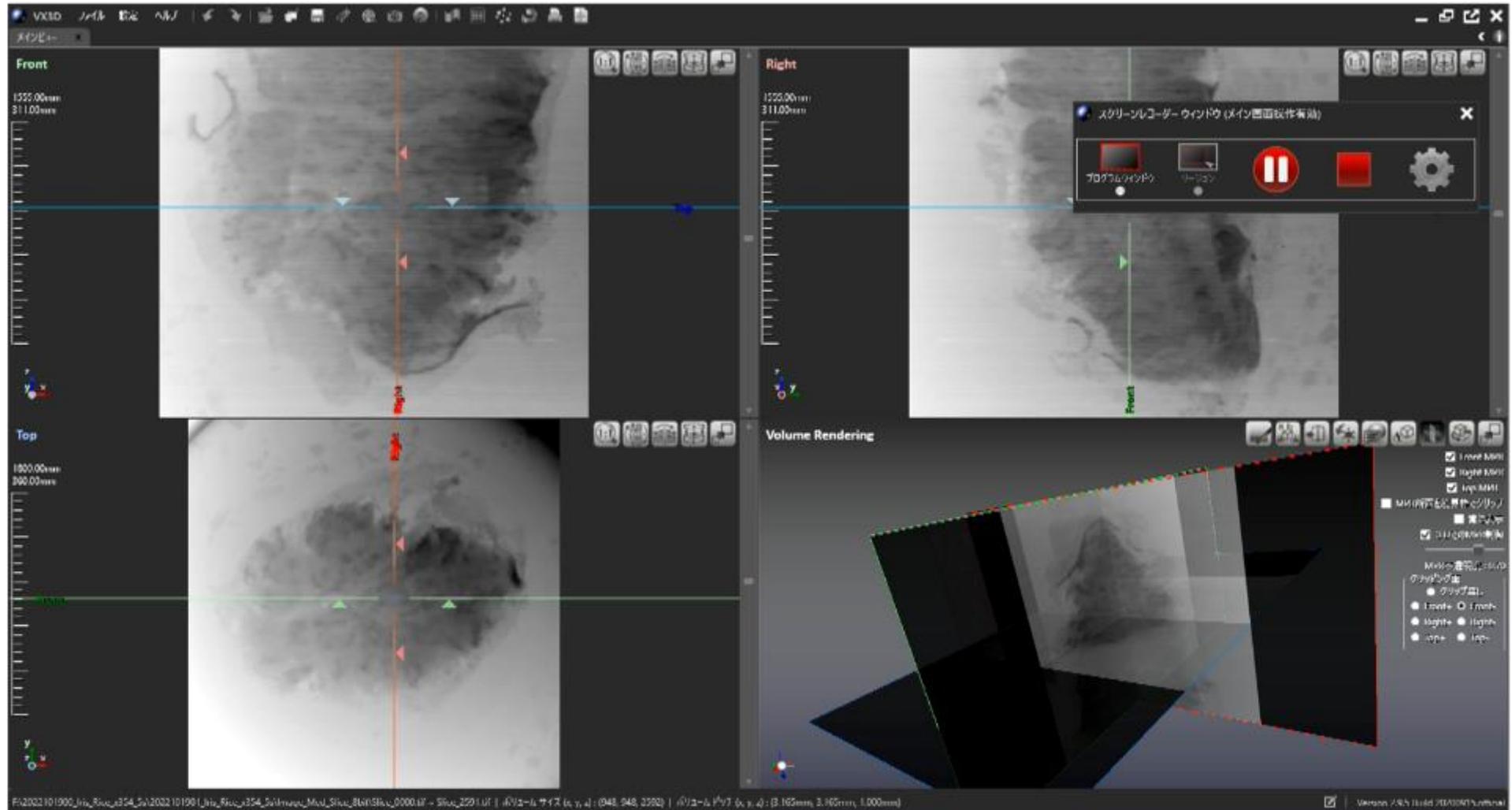
※かまどご飯同様の微細な亀裂が発生するように炊いたご飯を使用





炊飯米（現行機種）の位相コントラスト像

脱水米飯の吸収CTと同様の亀裂と思われる模様が確認された。  
周囲に存在する水分豊富なアガロースゲルとほぼ同じコントラストであることから、  
ご飯内部の亀裂が水で満たされていることが推察される。



今後、動的な位相CTが撮れれば内部構造の変化、例えば疑似的咀嚼中の食品の内部構造状態の観察が可能になると期待している。

## I かまどご飯と炊飯器で炊いたご飯の放射光CTによる内部構造比較

放射光CTによりかまどご飯の持つ内部構造の要因が判明した。  
この成果は炊飯器開発にフィードバックされた。

## II パックご飯の放射光CTによる内部構造観察

自社パックご飯が炊飯器に近い内部構造を有し、内部構造が食感に表れていた。  
パックご飯のおいしさ向上に向けて大きな知見となった。

## III 放射光位相CTによる未処理ご飯の内部構造観察

未処理ご飯の内部構造撮影に成功した。  
食感の見える化に向け大きな一歩となった。

本研究を進めるにあたり、多大なるご指導、ご協力をいただき感謝申し上げます。

公益財団法人 科学技術交流財団 あいちシンクロトロン光センター  
花田博士、山本博士

名古屋大学 シンクロトロン光研究センター  
准教授 櫻井博士

宮城大学 大学院食産業学研究科  
准教授 庄子博士

宮城県産業技術総合センター  
伊藤 桂介様