

R5.1.20

可塑化澱粉を用いた バイオマス複合材料の構造解析

株式会社コバヤシ 技術研究所 バイオマスグループ
大屋 万季



報告内容

Confidential

1.会社紹介

2.バイオマスGの取り組み
(背景・現状・課題)

3.今回の実験の内容

4.あいちシンクロトロン光センターでの実験結果

5.まとめ

6.謝辞



株式会社コバヤシ 会社紹介

Confidential

- 商社とメーカー、双方の機能を持つ
プラスチックの総合企業



- 食品容器・玩具など生活に身近なプラスチック製品や農業用資材、工業用資材などを幅広く提供

- プラスチックに携わる企業としての使命を果たすため、**サステナブル素材の開発、紙複合パッケージの提案**など現代のニーズに合わせたプラスチックに求められる付加価値を追求します。





株式会社コバヤシ 会社紹介

Confidential

1. 容器事業部

納豆、豆腐、デリバリー容器など

2. コバゾール事業部

ウレタン、エポキシ樹脂など

3. 流通資材事業部

青果パック、総菜・ベーカリー袋など

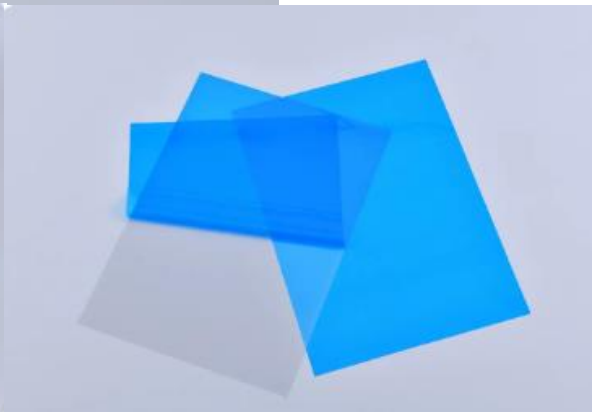
4. 産業機材事業部

電子部品用包装資材など

5. 開発本部

- 技術研究所 – バイオマスG
高機能フィルムG

➤ 新規開発事業部





バイオマスGの取り組み

～Reseamシリーズについて～

Confidential

Reseam ST



Reseam a



大気中のCO2削減につながる新素材の開発
→地球温暖化対策や石油資源への依存度低減が期待される



Reseam STについて

Confidential

Reseam ST 製品一例



- ・石油使用量を減らし、**とうもろこし澱粉を代替素材に使用したバイオマスプラスチック**です。
- ・シート成型をはじめ、ブロー、インジェクション、インフレーションなど多様な成型方法に対応した材料の提供をしています。
- ・汎用プラスチックと同等の成形加工性を付与し、製品の製造と廃棄の過程で発生する環境負荷(CO2)の大幅な低減を実現しました。

カーボンニュートラルな材料を提供しています！



Reseam αについて

Confidential

フィルム



高い印刷適正がありや最薄20μm以下も可能です

ボトル



半透明性なので中身の残量や色を確認できます

・ Reseam αは、STシリーズとは異なりα化(糊化)という工程を施した澱粉、α化澱粉と汎用樹脂を組み合わせた**環境に配慮した材料**です。

・ バイオマス材料が入っているにも関わらず、半透明でしっとり滑らかな質感などが特徴です。

・ 現在は、フィルムとボトルへの展開をしています。



今回の測定目的

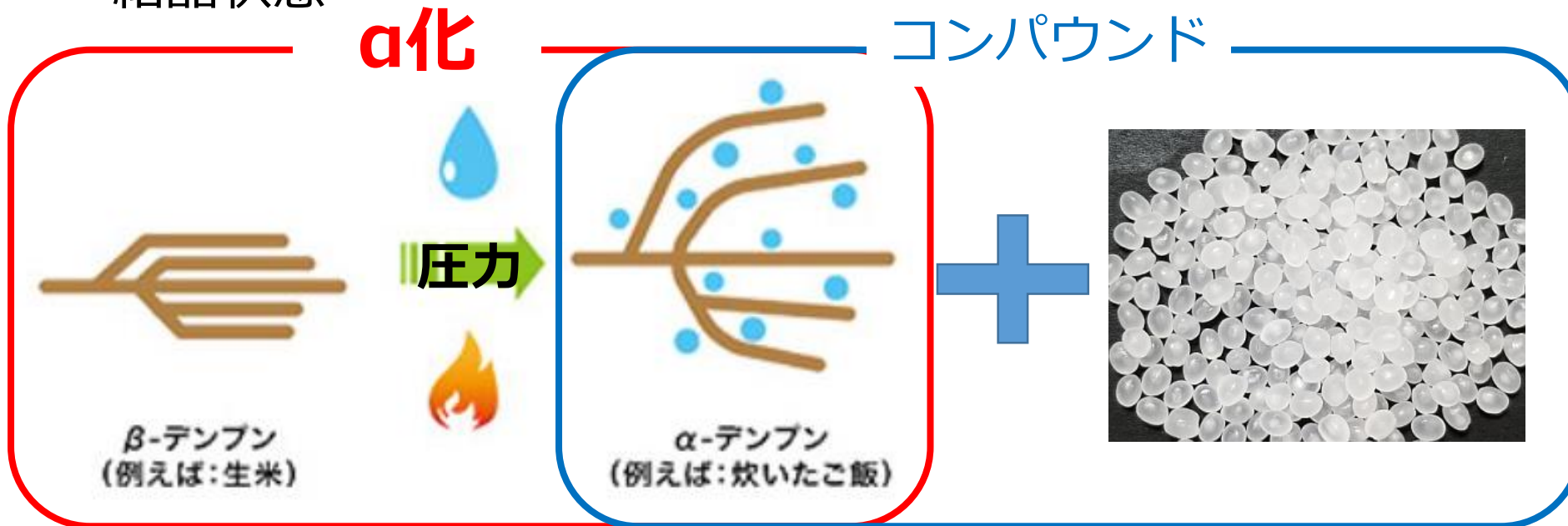
Confidential

状態変化

結晶状態

非晶状態

コンパウンド



- ・ 試験の加工状態によっては、でんぷんの状態が**変化してしまう**
⇒ 結晶状態の観察・観測することで今後の製品開発に役立てたい



あいちシンクロトロン光センター ～外観～

Confidential



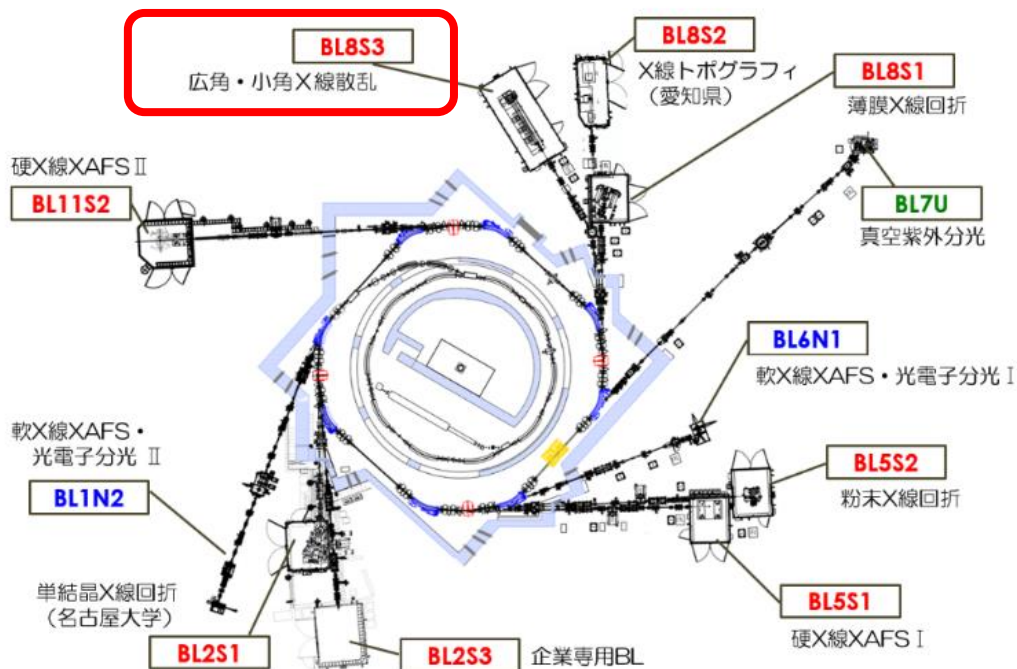
所在地：愛知県瀬戸市



あいちシンクロトロン光センター ～内部構造～

Confidential

ビームラインの配置図



利用可能なビームライン

ビームライン	名称	測定手法
BL1N2	軟X線XAFS・光電子分光 II	軟X線XAFS 超軟X線XAFS 光電子分光
BL2S1	単結晶X線回折 (名古屋大学)	単結晶X線回折
BL5S1	硬X線XAFS I	硬X線XAFS 蛍光X線
BL5S2	粉末X線回折	粉末X線回折
BL6N1	軟X線XAFS・光電子分光 I	軟X線XAFS 光電子分光
BL7U	真空紫外分光	真空紫外分光 超軟X線XAFS 光電子分光
BL8S1	薄膜X線回折	X線反射率 薄膜表面回折
BL8S2	X線トポグラフィ・X線CT (愛知県)	X線トポグラフィ X線CT
BL8S3	広角・小角X線散乱	広角・小角散乱
BL11S2	硬X線XAFS II	硬X線XAFS 蛍光X線

今回の構造解析のため広角・小角X線散乱を行った
⇒発表内容は**広角X線散乱**に焦点を当てて報告します



測定条件

Confidential

WAXS

項目	条件
カメラ長	208.83mm
波長	1.5 Å (8.2keV)
アパーチャ	2.0mm
ダイレクト位置X	1509.50
ダイレクト位置Y	1473.50
ビーム横	0.82mm
ビーム縦	0.44mm

SAXS

項目	条件
カメラ長	6335.97mm
波長	1.5 Å
アパーチャ	2.0mm
検出器	PILATUS 2M
ピクセルサイズ	172μm×172μm
ビームサイズ	0.45mm×0.50mm
ダイレクト位置 X	680.06
ダイレクト位置 Y	796.55



測定試料

① α 化前の状態(粉状)

コーン、タピオカ

⇒澱粉本体の結晶状態の確認

② α 化後の状態(ペレット状)

作製方法・条件が異なる材料を作製

⇒機械のスケールアップを想定

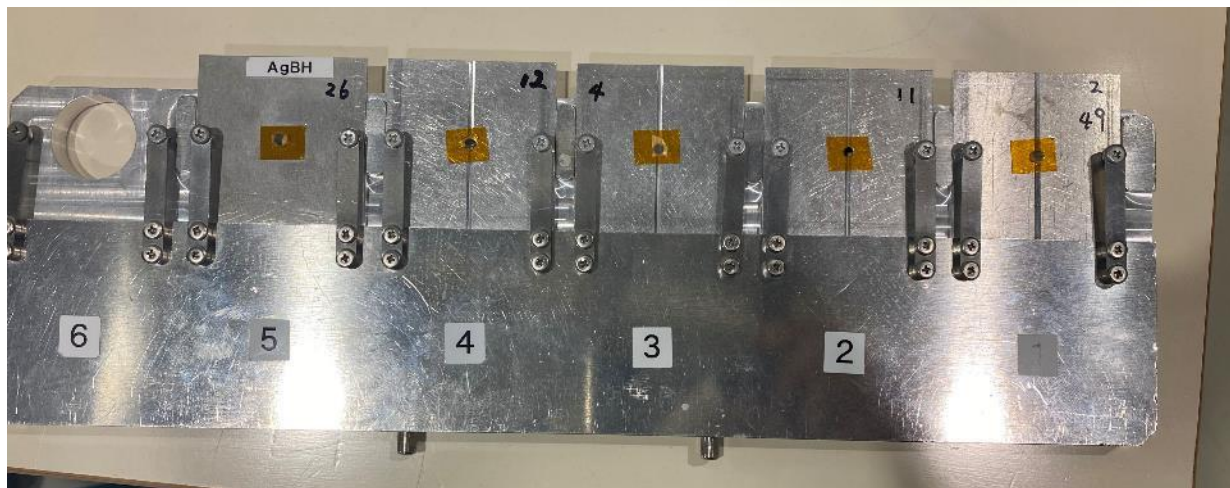
③コンパウンド状態(シート状)

ポリオレフィンを使用した実際の製品となる複合材料



試料一覧・測定ホルダー

Confidential



左：粉体系
下：シート(事前に準備)
シートをスライドマウントに挟む

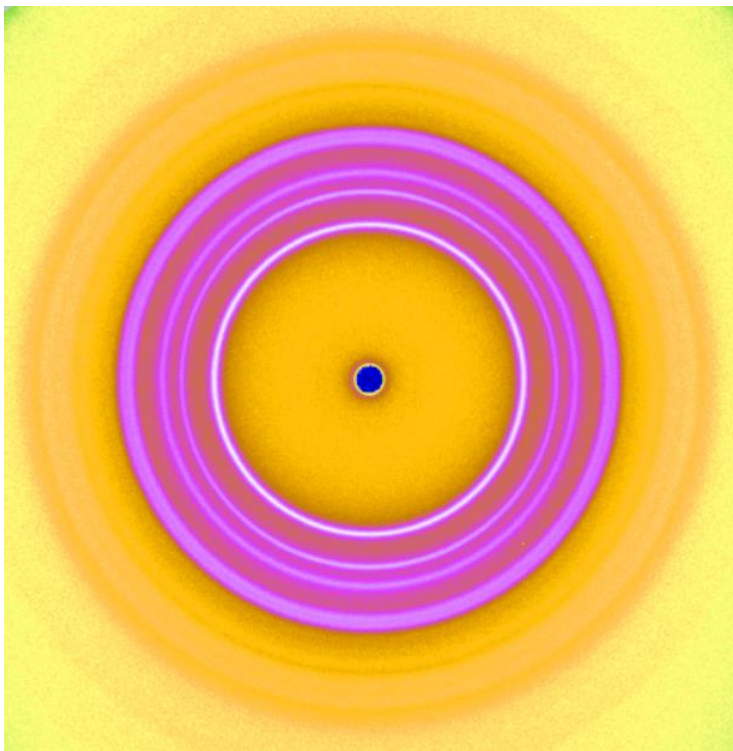




WAXS 解析の方法

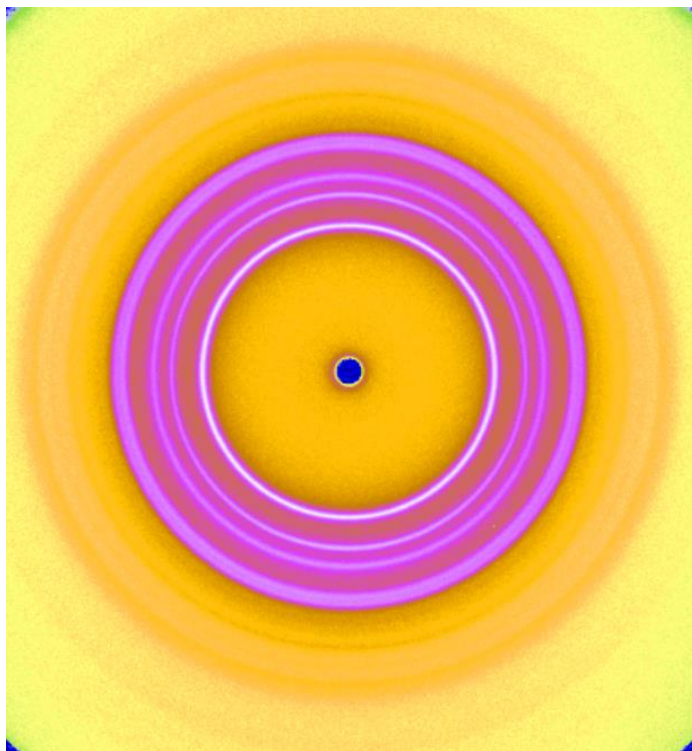
Confidential

2Dデータ



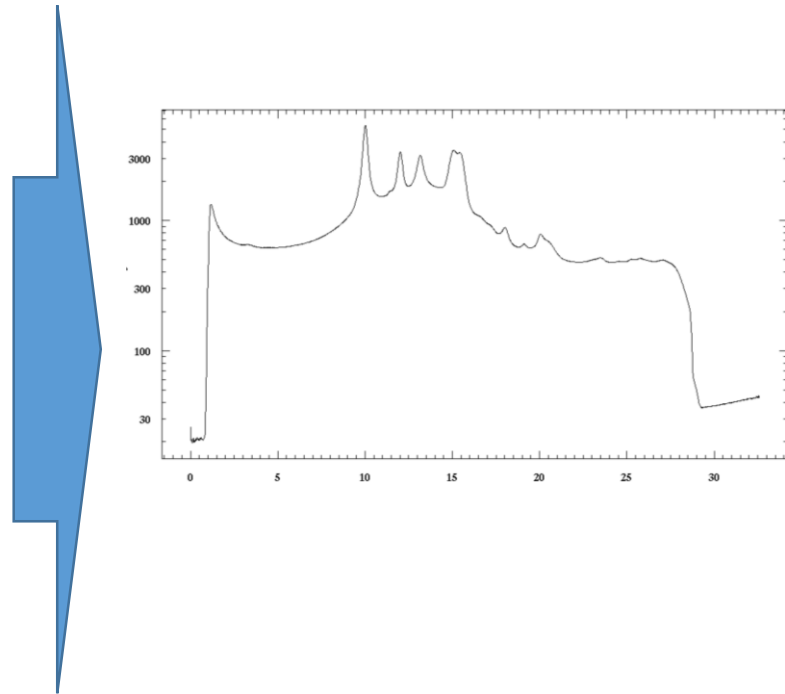
WAXSで
得られたデータ

補正データ



透過率などを換算した
2Dデータ

1Dデータ



データ解析ができる1D
に変換

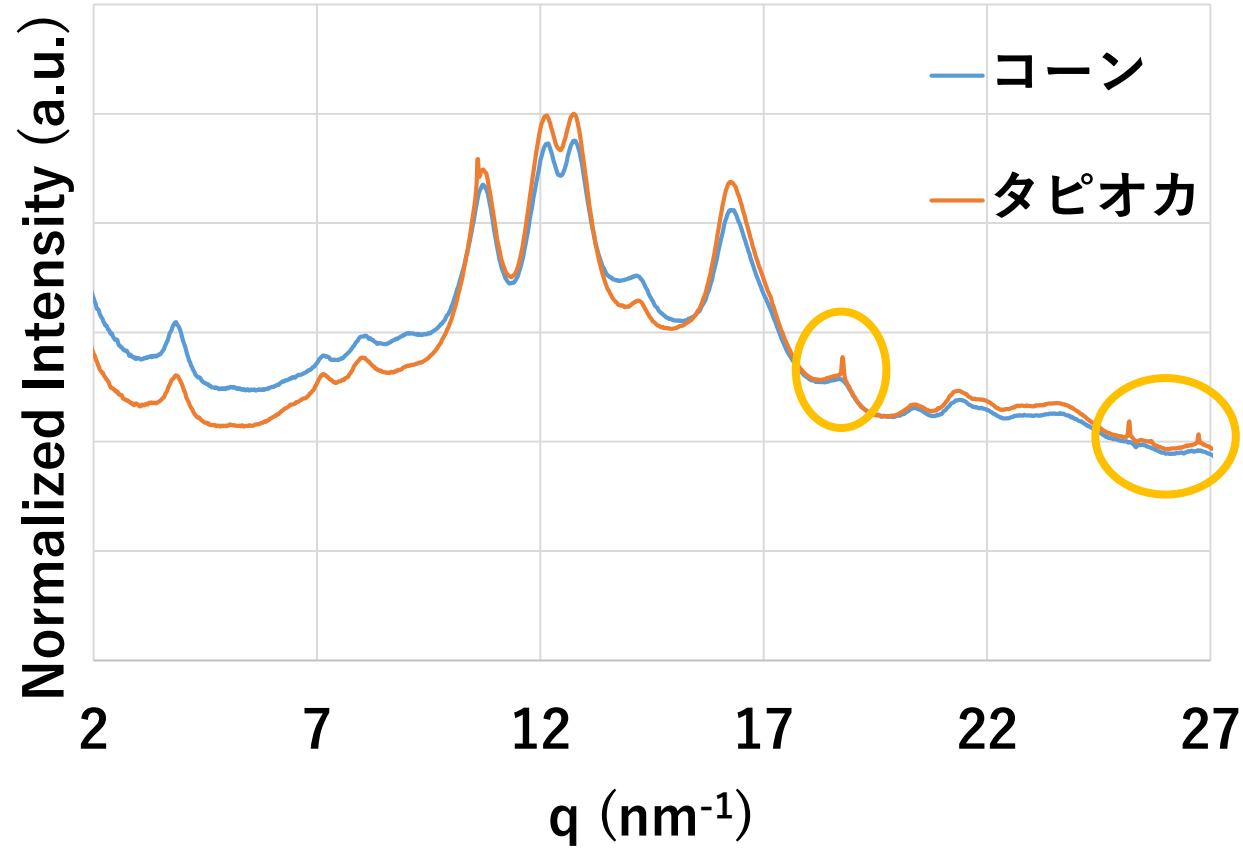


WAXS測定結果



WAXS 澱粉の比較

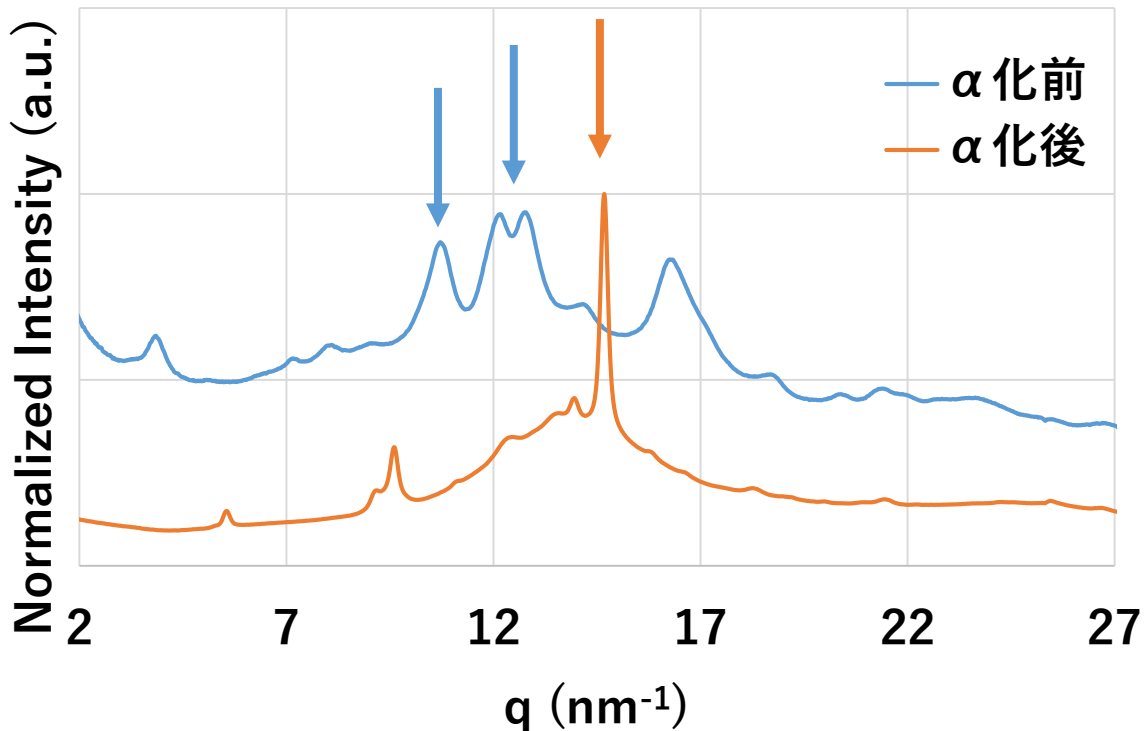
Confidential



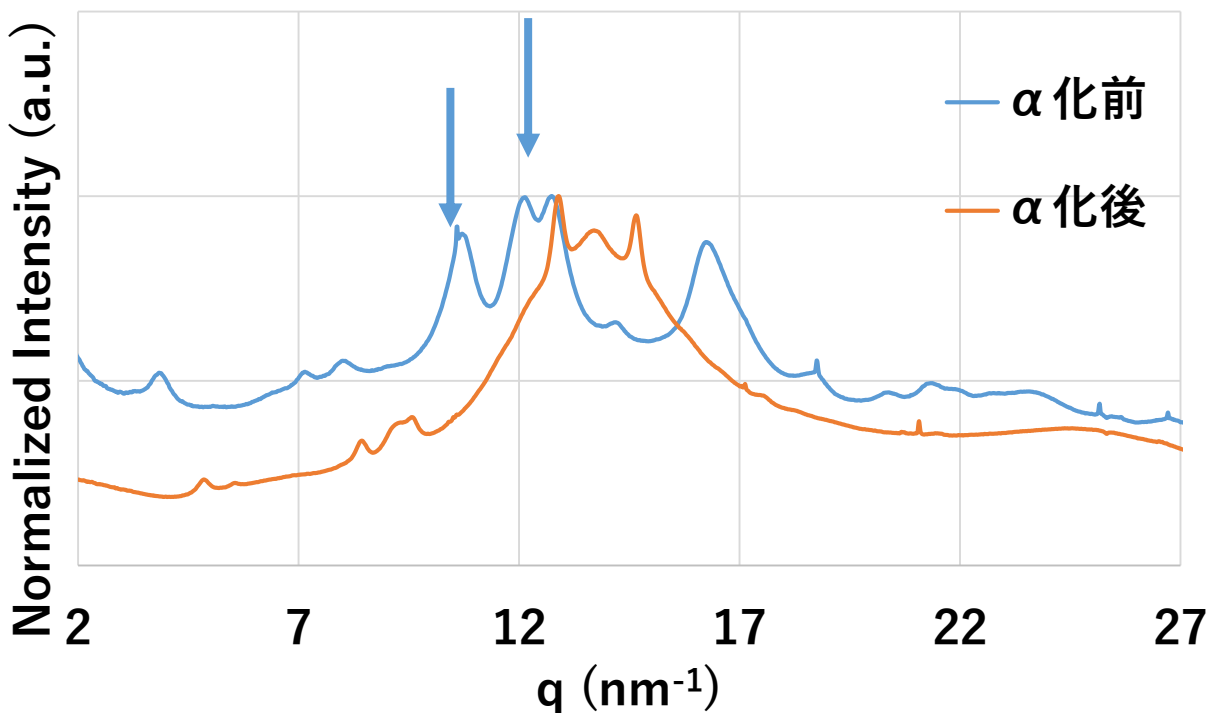


WAXS α 化前後の状態比較

コーン



タピオカ

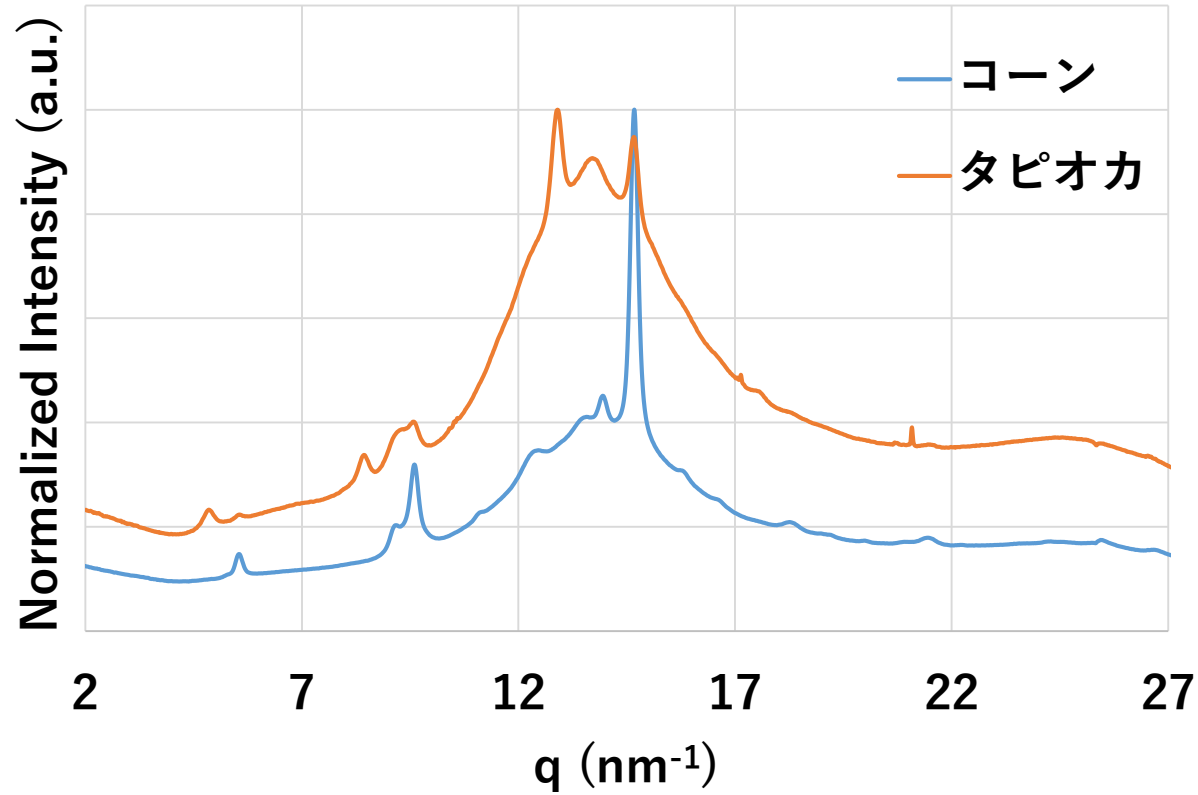




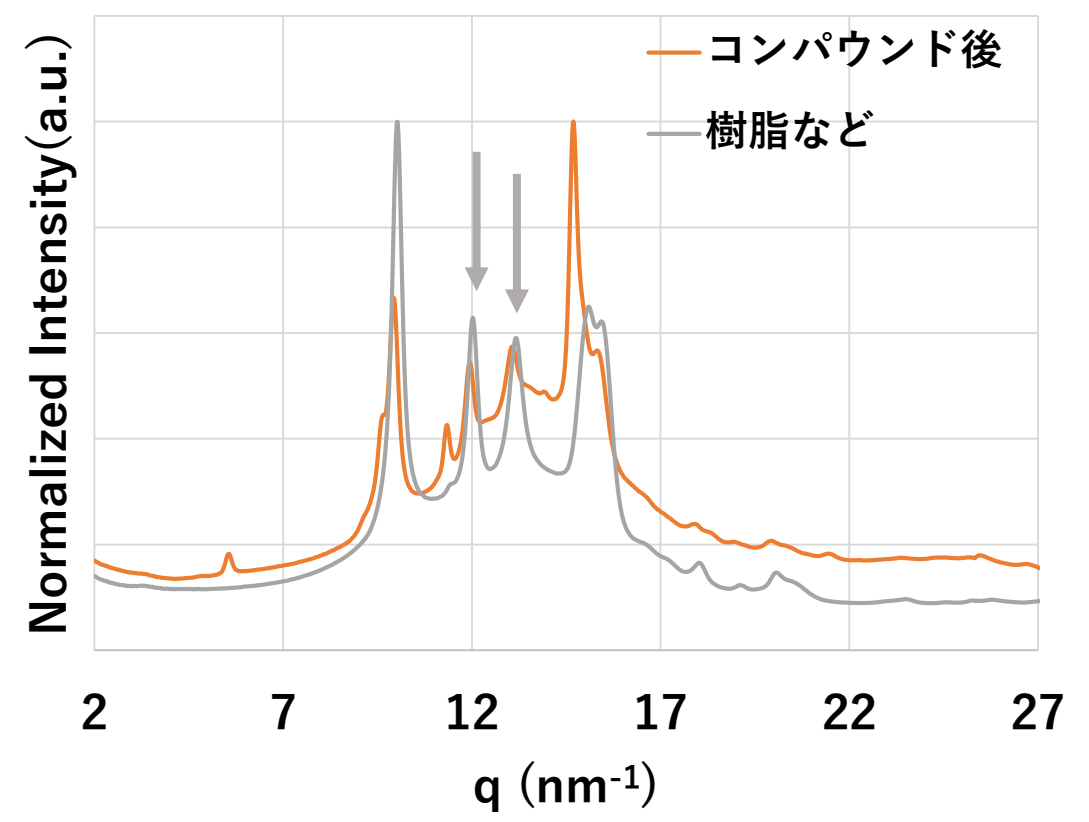
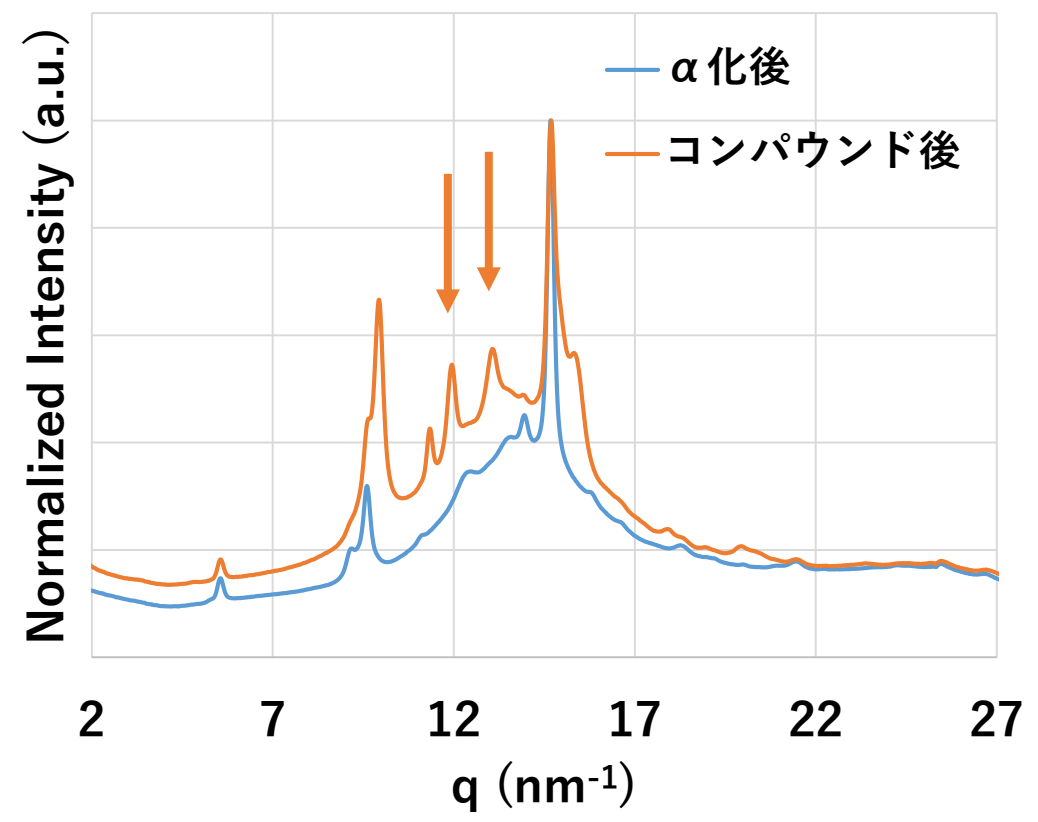
WAXS

α 化後の状態比較

Confidential

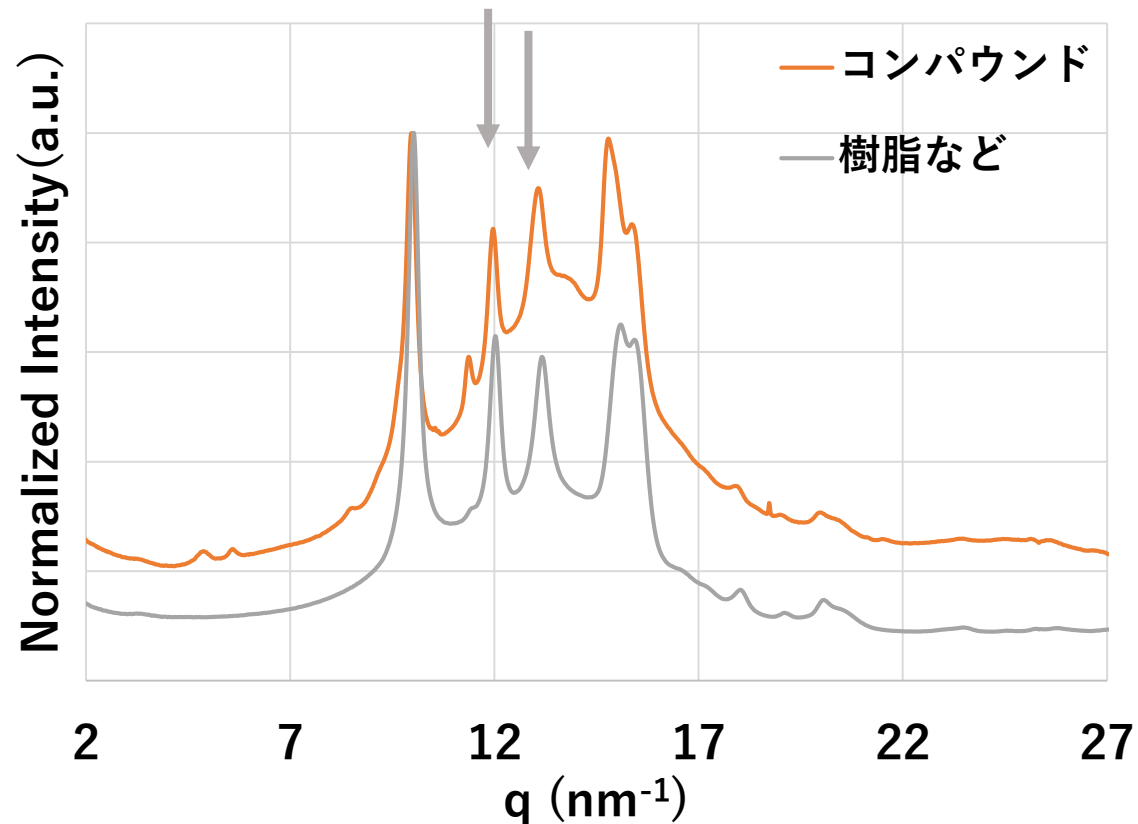
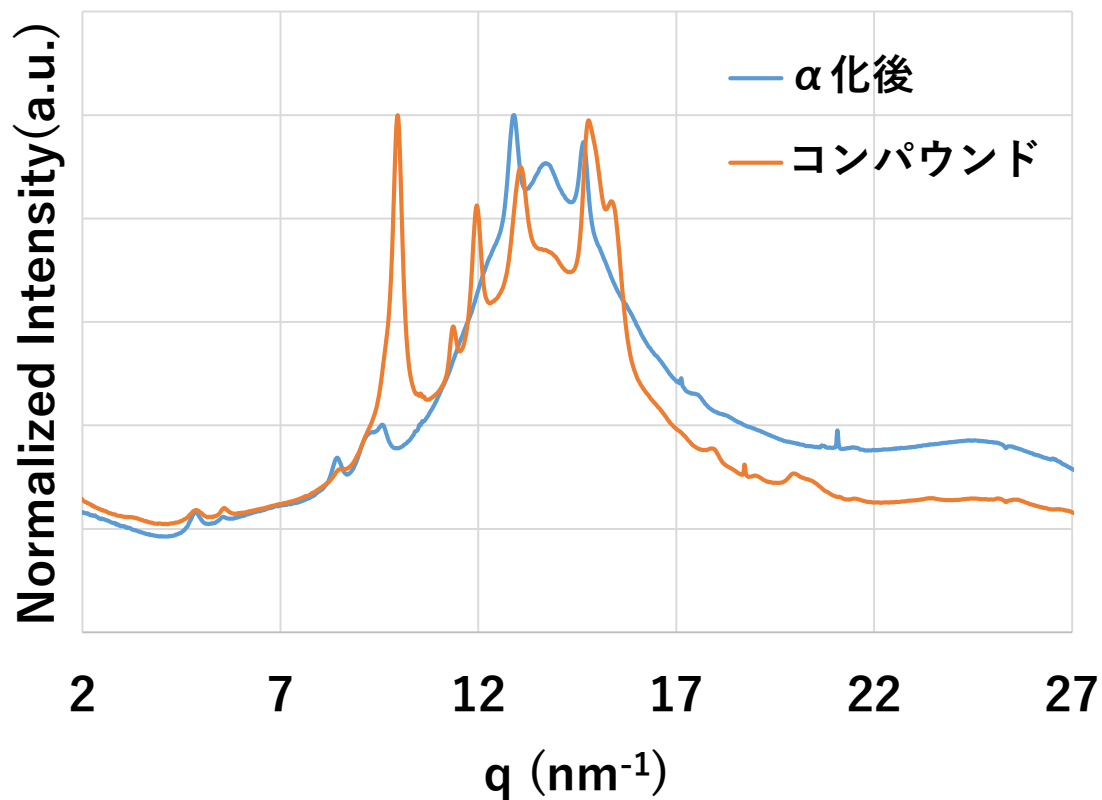


WAXS コンパウンド時の比較 コーン





WAXS コンパウンド時の比較 タピオカ





まとめ

- ・今回のあいちシンクロトロン光センターの広角X線散乱を用いることで、澱粉によって α 化の度合いが異なってくるということがわかった

また α 化後とコンパウンド後では結晶構造に変化があると思われていましたが変化しないということが確認できた。

⇒今後の解析をさらに進めていきたい

- ・ SAXSのデータや別の方法での評価を進める必要は出てきましたが、宮城県産業技術総合センターの方々と協力して行っていければと思っています。



謝辞

Confidential

ご清聴ありがとうございました。

宮城県産業技術総合センターの職員の方々、また
あいちシンクロトロン光センターの職員の方々
測定や解析などを行う際に大変お世話になりました。
この場をお借りして御礼申し上げます。
ありがとうございました。