



大沼 正人 「食品ナノ構造の非破壊スローオペランド解析」

工学研究院応用量子科学部門・量子ビーム材料研究室A

email: ohnuma.masato※eng.hokudai.ac.jp (※を@に)

研究室HP <https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/qbmat/>

出身地 北海道釧路市

○キャッチコピー

大型施設でしかできないと思われていたこと。

実は北大でできます→北海道を食品構造解析の世界的先進地に！

○概要

食品はいくつもの相が混合した「混ぜりもの」です。その「混ぜり方」は食感を左右する重要な要素です。製造プロセスや保存プロセスで起きる「混ぜり方」の変化を右図の装置で非破壊・連続的に観測します。

○研究の内容紹介

ほとんどの食品は水を含む複数の相(同一の結晶構造・分子構造を持つ領域)が混合した「混ぜりもの(複相組織)」です。「混ぜりもの」の食感はその相の性質だけではなく、構成する相がどのような大きさ(スケール)でどのくらいの個数が存在しているかという「混ぜり方」も大きな影響を及ぼしています。構成している相は原料を決めるとある程度決まってきます。例えばモッツアレラチーズといえば、どの製品にも共通する味や食感があります。これは構成している相がほぼ共通しているからです。一方で、味や食感は製造者によって明確な違いがあります。中でも食感については、その違いを決定する最重要な要素が「混ぜり方」であり、製造プロセスにより大きな影響を受けます。

北大食品解析
キーワードは「高エネルギーX線」

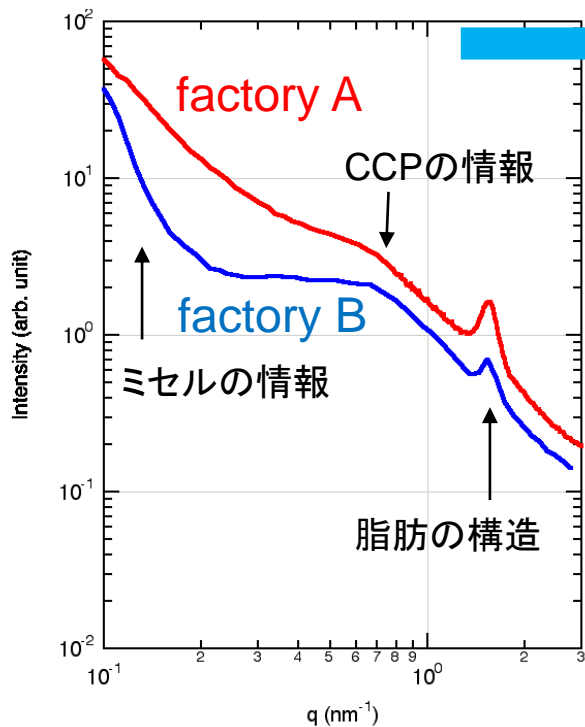
高エネルギーX線小角散乱
(SAXS)測定装置



高エネルギーX線極小角散乱
(USAXS)測定装置

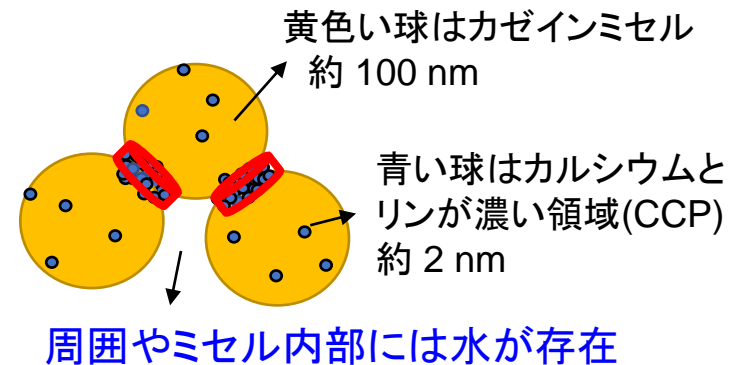


食品の「混ざり方」をナノメートルの精度で見ると.....



同じモッツアレラチーズでも作り手によりこんなに違います！

プロファイルと構造との対応



・ 水分を含む食品のナノ構造をそのまま観測可能

→ ラボ装置ゆえの長期にわたる連続測定が可能

→ 加工食品の製造プロセスにおける「混ざり方」変化を追跡可能

○社会実装への可能性

1. 複相系である食品の「混ざり方(ナノ構造)」の理解に基づく、新プロセス制御法の開発
2. 液体からゲル、固体まで全てを同じ条件下で評価可能。凍結状態からメルト過程も連続追跡が可能
3. 食品製造・加工のマイスター達が現場で経験する「なぜ？」という疑問にナノスケールの「混ざり方」解析で答えます。

○産業界や自治体等へのアピールポイント

水分を含む食品のナノ構造を非破壊でそのまま観測可能です。研究室占有装置のため、数日間連続した定点観測も可能です。この技術により、「混ざり方」の変化を解明することで、伝統的な加工食品においても「科学的な理解に基づく、製造プロセス制御」に繋がると考えています。