

(¹ 北大(工), ² 酪農大)

○那須田祐子¹, 大沼正人¹, 栃原孝志², 金田勇², 柴田章吾², 原かおる¹

【目的】様々な相を内包する乳製品の微細構造は複雑であり、これまでの研究は個々の構成成分を分離した検討が中心であった。一方、生成プロセスやエイジングのプロセスで生じる構造変化を理解するためには食品状態のままの解析が必要となる。本研究では、数 nm スケールの平均粒子径を測定できる X 線小角散乱(Small Angle X-ray Scattering: SAXS)法を用い、酪農学園大学で作成したゴーダチーズの熟成過程、特に初期段階に焦点を当てナノ構造変化を検討した。また、原料乳の殺菌温度とナノ構造の関係についても検討を行った。

【方法】本実験では、Mo-K α 線源のラボ SAXS 装置を使用して測定した。試料は酪農大乳製品実験実習室で作成したゴーダチーズ用カード、熟成チーズを同一個体からサンプリングした(1 日、1, 2 週間、1~8 か月熟成)。加えて、凝固時の初期段階のナノ構造を検討するため、カード圧搾前後、塩漬け直後から一時間ごとに 4 日目まで in-situ でゴーダチーズの測定を行った。

【結果、考察】図 1 に原料乳及び塩漬け後から 4 日目までのゴーダチーズの散乱プロファイルを示す。原料乳とチーズを比較すると、点線を付けた $Q = 0.8 \text{ nm}^{-1}$ の小角散乱強度が増加したことがわかる。対応するサイズ (~3 nm)からこの散乱はコロイドリン酸カルシウム(CCP)由来と考えられ、凝集後に CCP の濃度(体積分率)が増加した事に対応したと考えられる。一方、 $Q = 0.5 \text{ nm}^{-1}$ を境に、時間とともに high- Q では強度が減少、low- Q では増加する。この結果は、初期に存在した CCP の一部が凝集構造を形成している事を示している可能性が高い。この凝集構造のサイズ増加は熟成期間を更に進めても継続する。講演では塩漬け前での変化も含め、初期過程における CCP 構造の変化の詳細を議論する。

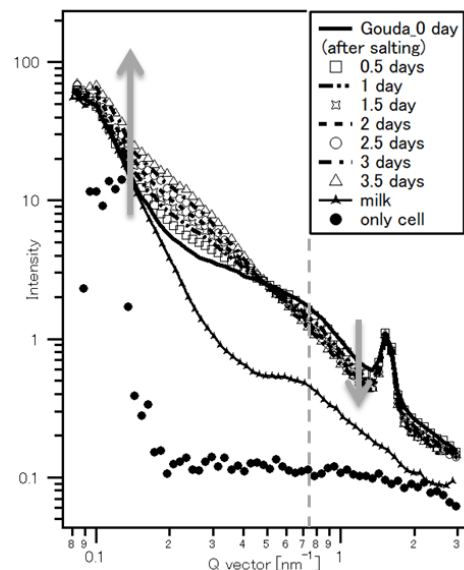


図 1 ゴーダチーズの初期過程の SAXS プロファイル