加工・流通

食品関連生体高分子の溶存状態の評価

技術の特徴

・豊かな食生活を実現するため農林水産物や食品の価値を高める技術開発が必要であり、その過程においては食品関連物質の科学的な根拠の明確な評価研究が重要である。本研究では、溶液散乱法などを利用した食品関連高分子物質の溶液特性評価を通して、食品加工技術の開発に役立つ知見の蓄積を目標とする。

研究の内容

・食品関連タンパク質の溶液X線散乱測定

1. 糖タンパク質サメ軟骨プロテオグリカン

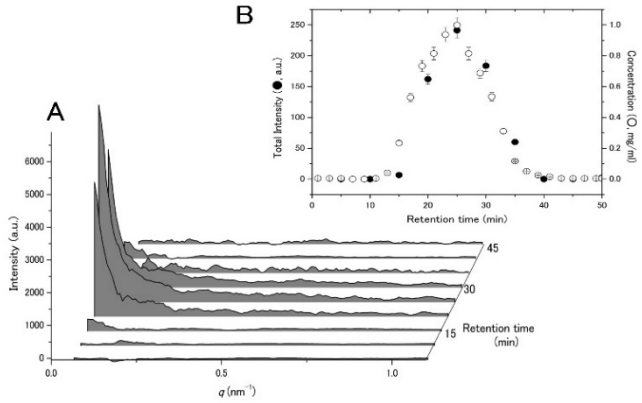

図1-1：ゲルクロマトグラフィーで分離した試料の溶液X線散乱パターン
(A)各溶出試料液の時分割散乱パターン(B)クロマトグラム；溶出濃度(○)とX線散乱強度(●)

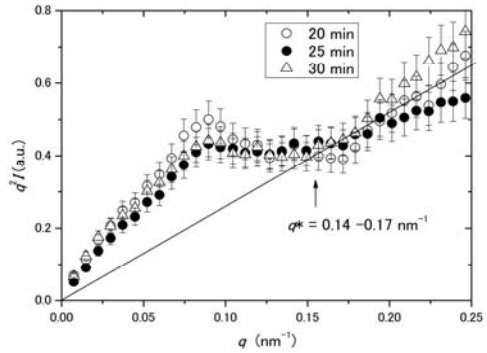

図1-2：ピーク付近の散乱パターン
・散乱ベクトルの値qとq^2と散乱強度Iの積の関係(クラツキープロット)、q=(4π・λ⁻¹)sin θ, λはX線波長, 2θは散乱角)：屈曲点q^*から高分子鎖の硬さの指標である持続長が評価でき、13-16 nmであった。

2.水溶性タンパク質の熱処理可溶性分子

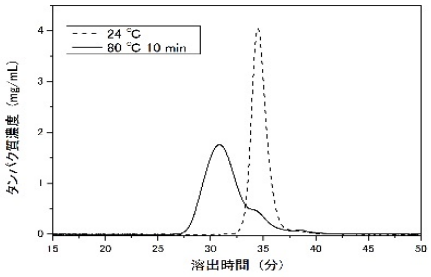

図2-1：モデルタンパク質ウシ血清アルブミンの熱処理前後でのゲルクロマトグラム
・実線は熱処理後, 点線は熱処理をしていない試料の室温(24 ℃)の分離測定結果である。

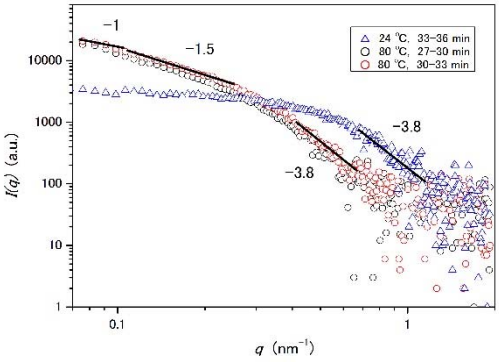

図2-2：ピーク付近のX線散乱パターン
・処理温度とデータを収集した溶出時間帯(図2-1)を図中に示した。散乱強度Iが散乱ベクトルの値qのべき乗に比例する領域が散乱測定から得られる：$I \sim q^{-D}$ (Dはフラクタル次元)。
・質量フラクタル次元1は棒状、2はランダムコイル状である。・表面フラクタル次元D_Sは6－Dと表現できる。

今後の展開

・溶液散乱法などの科学的基盤の明確な評価技術を食品関連生体高分子の機能構造解析や加工適性評価などに活用することにより、高品質の食品開発に役立つ知見が得られることが期待できる。

参　　考

・Y. Watanabe：食品関連タンパク質の熱処理可溶性成分の溶液X線散乱測定による特性解析, 農研機構報告,1(2017)/ Y. Watanabe：Characterization of a large glycoprotein proteoglycan by small-angle X-ray scattering measurement, 食品総合研究所研究報告, 79(2015)/ Y. Watanabe and Y. Inoko: Characterization of a large glycoprotein proteoglycan by size-exclusion chromatography combined with light and X-ray scattering methods, J. Chromatogr A, 1303 (2013)

謝辞：本研究の一部はJSPS科研費24550111の助成を受けました。X線散乱測定は高エネルギー加速器研究機構放射光共同利用実験として行いました。

農研機構
食品研究部門
〒305-8642 茨城県つくば市観音台2-1-12

代表研究者：渡邊 康
所　　属：食品加工流通研究領域
先端食品加工技術ユニット
問合わせ先：交流チーム：029-838-7980