

X 線小角散乱によるゼラチンゲルのエイジング Aging of Gelatin Gels Studied by Small-Angle X-ray Scattering

楨 靖幸^{1,*}, 片貝茉莉花¹, 鳥羽一史¹, 土橋敏明¹

¹ 群馬大学大学院理工学府, 〒376-8515 桐生市天神町 1-5-1

Yasuyuki Maki,^{1,*} Marika Katakai,¹ Kazushi Torhiba¹ and Toshiaki Dobashi¹

¹Graduate School of Science and Technology, Gunma University, 1-5-1 Tenjin, Kiryu, 376-8515, Japan

1 はじめに

ゼラチンは、コラーゲンの変性により得られるタンパク質である。ゼラチンゲルの物性は時間とともに緩やかに変化し続け(エイジング), ガラス状物質と同様の非平衡状態であると考えられている[1]。本研究では、ゼラチンゲルのエイジングによる微視的な構造変化を X 線小角散乱(SAXS)により調べることを試みた。

2 実験

試料として豚皮由来酸処理ゼラチン(250 Bloom)を、溶媒として Milli-Q 水を用いて、5.0 wt%ゼラチン水溶液を調製した。溶液をセルに封入し、60°Cで15分加熱後、25°Cへ急冷し30 min または23 h 保存した試料について SAXS 測定を行った。SAXS 測定は高エネルギー加速器研究機構 PF, BL-6A で行った。測定温度は25°Cである。

3 結果および考察

図1に得られた SAXS 曲線を示す。散乱曲線の形はエイジングによってほとんど変化しなかったが、散乱強度はエイジングによりわずかに増加した。

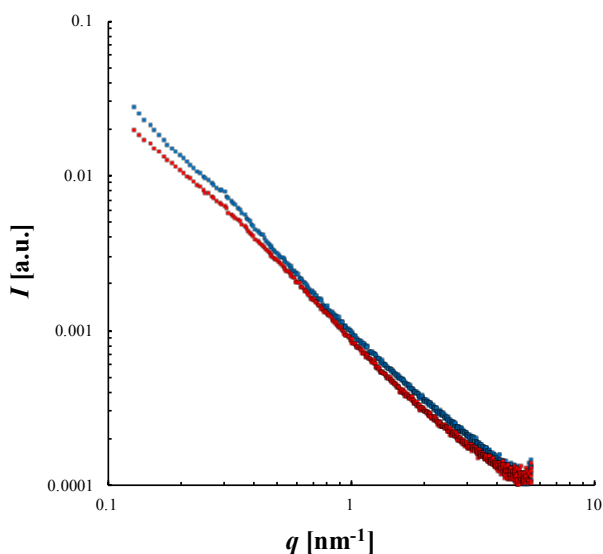


図1：急冷後30 min(赤)と23 h(青)の SAXS 曲線

図2のように、散乱曲線は $0.3 \text{ nm}^{-1} < q < 1 \text{ nm}^{-1}$ では Ornstein-Zernike 式(1), $q > 1 \text{ nm}^{-1}$ では断面の Guinier 近似式(2)によって表現された[2]。

$$I = I_0 / (1 + \xi^2 q^2) \quad (1)$$

$$I = (A/q) \exp(-R_c^2 q^2) \quad (2)$$

相関長 ξ と断面の慣性半径 R_c はエイジングによりほとんど依存せず, $\xi = 3.7 \text{ nm}$, $R_c = 2.3 \text{ \AA}$ だった。最小角領域($q < 0.3 \text{ nm}^{-1}$)の挙動はより大きな構造不均一性を示唆し、今後の詳しい検討が必要である。

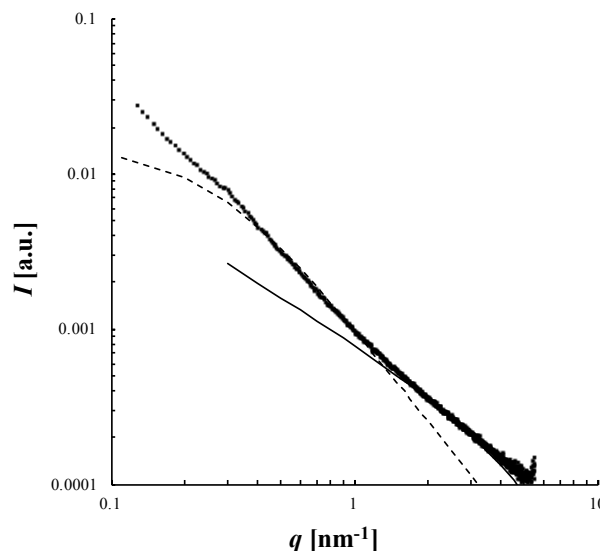


図2：急冷後23 h の SAXS データ(黒丸)と式(1)(点線)および式(2)(実線)によるフィッティング結果

4 まとめ

ゼラチンゲルの SAXS 曲線は、エイジングによりわずかに変化した。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 15K20906 の助成を受けて行われた。

参考文献

- [1] A. Parker and V. Normand, *Soft Matter* **6**, 4916 (2010).
[2] I. Pezron *et al.*, *Polymer* **32**, 3201 (1991).

* maki@gunma-u.ac.jp