



疎水性相互作用を有するデュアルネットワークゲルの構造解析

並木 昇太郎¹, 中島 祐²

1 北大院生命科学 2 北大院先端生命

キーワード：ゲル、疎水性相互作用、デュアルネットワークゲル、相分離

1. 背景と研究目的

高分子ゲルは、3次元網目構造の内部に溶媒を含んだ材料であり、医療・工業用途への応用が期待されている。ゲルをその架橋方法に注目して分類すると、共有結合で架橋された化学ゲルと、非共有結合で架橋された物理ゲルとに分けられる。前者は、安定な網目構造を有するがひとたび壊れると修復しない、後者は、可逆的な結合回復能を有するが架橋構造が不安定であるという特性を有する。そこで近年、共有結合架橋と非共有結合架橋の双方を組み込んだデュアルネットワークゲルが、両架橋の長所を併せ持つ新規ゲル材料として提案されている^[1]。我々は、共有結合で架橋された疎水性/両親媒性共重合ゲルを有機溶媒中で合成し、その後水に浸漬することにより、非共有結合として疎水性相互作用を有するデュアルネットワークゲルの調製を試みた。本ゲル内部では、疎水性部位が凝集したドメイン構造の形成が予想される。そこで本研究では、様々な組成で調製した本デュアルネットワークゲルに対して小角X線散乱測定を行い、疎水性ドメインの存在やその構造を解析することを試みた。

2. 実験内容

疎水性モノマーとしてメタクリル酸メチル (MMA)、両親媒性モノマーとして 2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸 (NaAMPS) およびジメチルアクリルアミド (DMAA) を用い、*N*-メチルホルムアミドを溶媒として多様な組成のデュアルネットワークゲルを合成した。得られたゲルを純水に浸漬して十分に溶媒交換後、カプトンフィルムで包んで密閉し、小角X線散乱測定を行った。カメラ長はおよそ 2.2 m、X線の波長は 1.5 Å、検出器は RIGAKU R-AXIS とした。

3. 結果および考察

過去の類似研究から、もしゲル内部に明確な疎水性ドメインが形成された場合、ドメイン間の平均的な距離に対応するリング状の散乱パターンが得られると予想された^[2]。Fig.1 に、今回測定したサンプルの1次元散乱プロファイルを示す。グラフ内の数字の3つ組は、サンプルに含まれる MMA:NaAMPS:DMAA のおよそのモル比である。いずれの組成においても、今回測定した q レンジにおいて明確なピークは観察されなかったことから、本ゲルは、疎水性ドメインと言えるほどの明確な構造を有していないことが示唆された。一方で、一部サンプルについて、低 q 領域に何らかの構造の存在を示唆するショルダーが見られることから、今後は散乱プロファイルに対する理論曲線のフィッティングなどを行い、構造情報を抽出したい。

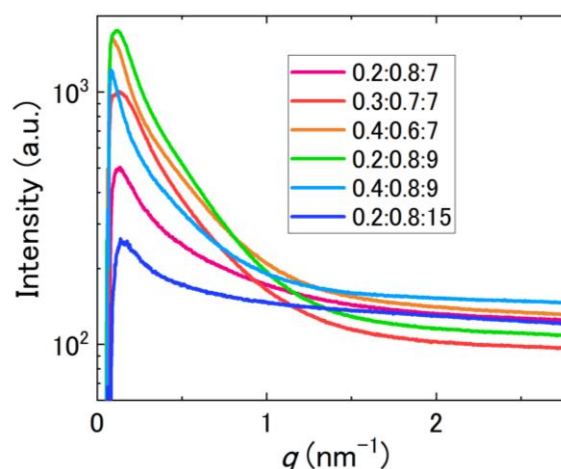


Fig.1 1D SAXS profiles of the dual cross-linking gels

4. 参考文献

1. K. Mayumi *et al.*, *ACS Macro Lett.* **2013**, 2, 1065-1068
2. H. J. Zhang *et al.*, *Adv. Mater.* **2016**, 28, 4884-4890