

コロイド結晶固定高分子ゲルにおける ゲル網目の不均一性の評価

利用者 渡邊 勇基¹、山中 淳平²、豊玉 彰子²、奥蘭 透²、澤田 勉³
所属 ¹(株)エイ・イー・エス、²名古屋市立大学、³物質・材料研究機構

1. はじめに

本提案では、荷電コロイド結晶を固定した高分子ゲル網目の均一性を中性子散乱法により評価した。中性子小角散乱により、ゲル化固定荷電コロイド結晶における数百nmオーダーから数nmの広範囲にかけての連続的な構造を取得することができた。詳細な解析は今後実施する予定である。

2. 実験目的

ゲル化固定荷電コロイド結晶の研究において、ゲル化による結晶の光学特性（回折波長における透過率や、透過禁止帯の半値幅等）の劣化が認められ、光学材料として十分な特性を発揮する材料の取得には至っていない。これまで、分光測定や超小角X線散乱法などのコロイド粒子の配列構造に着目した検討により、ゲル固定時における結晶構造の乱れが原因であることが明らかになっている。本研究課題においては、種々の実験条件で作成したゲル試料に対して中性子小角散乱法を適用し、コロイド結晶格子のオーダーであるサブミクロンから、高分子ゲル網目の乱れのナノメートルまでの広い範囲における構造を取得することで、コロイド結晶構造の乱れと、ゲル網目の不均一性を同時に比較検討することを目的とした。

3. 実験方法

小型石英容器に、ゲル化固定コロイド結晶試料をできるだけ多く入れ、室温での中性子散乱測定を行い、得られたデータから $S(Q)$ を導出した。作製条件（モノマー、架橋剤、重合開始剤等の各濃度）を変えたゲル試料を5種類程度準備し、それぞれについて中性子小角散乱測定を実施した。

4. 研究成果

ゲル化固定荷電コロイド結晶において、数百nmオーダーのコロイド結晶格子を観察すると共に、数nmメートルのオーダーまでの連続的な構造を取得することができた。また、今後の測定に繋げるため、重水を用いたコントラストマッチングの確認を実施し、コロイド粒子からの散乱を低減し、ゲルの構造をより正確に把握するための実験手法を取得した。

5. 結論・考察

中性子小角散乱により、ゲル化固定荷電コロイド結晶における数百nmオーダーから数nmの広範囲にかけての連続的な構造を取得することができた。詳細な解析は今後実施する予定である。また、X線小角散乱による測定においては、カウント数を上げるために長時間強力なX線を当てると試料が変性する事があったが、今回の中性子利用（SANS-J）によりその問題が解決できる可能性が見い出された。

6. 引用（参照）文献等

なし