

## 不均一発生に伴う高分子ゲルの膨潤特性変化とメソスコピック構造変化 九州大学大学院工学研究院 原 一広

幾つかの化学架橋ゲルでは、ある架橋剤濃度以上で白濁することが知られている。この現象はゲル内部に生じたネットワークの不均一に起因すると考えられている。これまで報告者らは、このネットワーク不均一が物性や機能へ及ぼす影響についての研究を行って来ている。

本研究では、この操作により生じた不均一が

1. アクリルアミド/アクリル酸ナトリウム(PAAm/SA)共重合ゲルの吸水時やイオン吸着時の膨潤特性へ及ぼす影響とメソスコピック構造変化との関連
2. (これまで報告を行って来ている)乾燥に伴い *N*-イソプロピルアクリルアミド/アクリル酸ナトリウム(NIPA/SA)共重合ゲルの生じるメソスコピック構造変化へ及ぼす影響

についての影響についての検討を行った。

精製水に AAm (又は NIPA) 500mM、SA200mM を溶解して、同じ濃度・容積の水溶液を複数個用意した。その後、各々の水溶液に異なる量の *N,N'*-メチレンビスアクリルアミド(架橋剤)を溶解し、架橋剤濃度の異なる(PAAm/SA 溶液で 0.5~4.5wt%、NIPA/SA 溶液で 0.5~2.5wt%) プレジェル溶液を準備した。このプレジェル溶液を PAAm/SA 溶液は 60°C、NIPA/SA 溶液は 5°C において 24 時間反応させる事により、架橋剤濃度の異なる幾つかの PAAm/SA ゲルと NIPA/SA ゲルを作成した。

これら作製した PAAm/SA ゲルと NIPA/SA ゲルのメソスコピック構造変化については高エネルギー加速器研究機構内の物質構造科学研究所放射光実験施設設置の BL-10C の酵素回折計を用いた小角 X 線散乱(SAXS)観測により行った。

図 1 に PAAm/SA ゲルの吸水時・イオン吸着時における体積比の架橋剤濃度の違いによる変化を示す。この図よりわかるように、それぞれの体積比はある架橋剤濃度(2.5wt%)を境にして大きく変化するが、図 2 に示す様に、この濃度付近を境として PAAm/SA ゲルの SAXS プロファイルの小角側において散乱強度が増大する事が観測された。SAXS プロファイルのこのような変化は数十 nm 以上の大きさを持つ構造が上記架橋剤濃度以上で発生している事を示している。

NIPA/SA ゲルにおいても、PAAm/SA ゲルと同様に、吸水時・イオン吸着時における体積比の架橋剤濃度の違いによる変化を観測し、ある架橋剤濃度(1.5wt%)において PAAm/SA ゲルと同様に大きな膨潤特性の変化が生じる事が明らかとなった。また、図 3 に示すように、この架橋剤濃度以上で作製し乾燥した NIPA/SA ゲルでは、それ以下の架橋剤濃度で作製した乾燥ゲルにおいて観測されていた SAXS ピークが消失する事が明らかとなり、不均一導入に伴う膨潤特性変化とメソスコピック構造が深い相関を持っている事が明らかとなった。

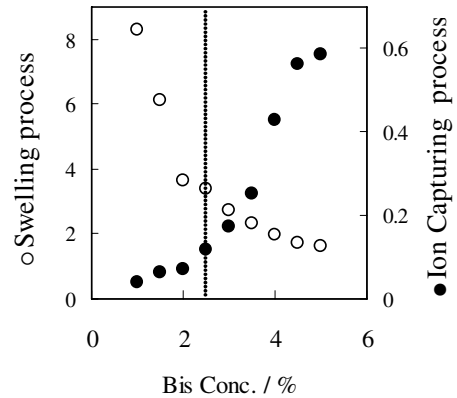


Fig.1 The ratios of the volumes after to before swelling (○) in pure water and those of shrinking in  $\text{Cu}^{2+}$ -capturing (●) process of the PAAm/SA (500mM /200mM) gels with different cross-linker (Bis) concentration. The dotted line in the figure indicates 2.5 wt% in concentration.

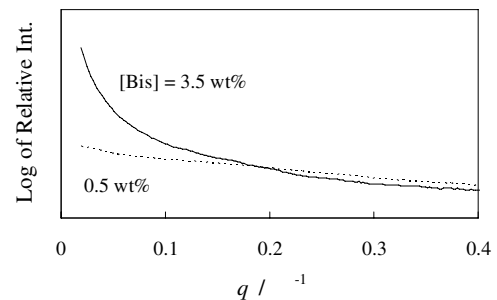


Fig.2 The SAXS profiles of the wet PAAm/SA (500mM /200mM) gels with cross-linker concentrations below and above  $C_{\text{turbid}}=2.5\text{wt}\%$ .

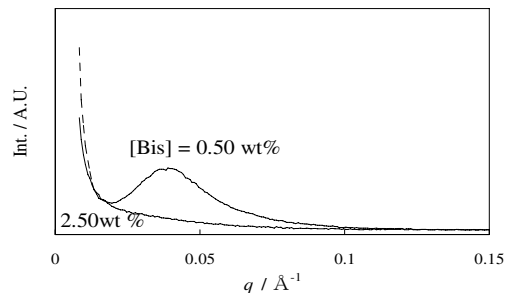


Fig.3 The SAXS profiles of the dehydrated NIPA/SA (500mM /200mM) gels with cross-linker concentrations below and above  $C_{\text{turbid}}=1.5\text{wt}\%$ .