

溶媒浸漬に伴う両極性NIPAゲルの体積の経時変化

Volume Evolution of Composite-Polarity NIPA Gels after Immersed in Several Solvents

九大院工 大庭崇弘、西本貴士、日高芳樹、岡部弘高、原一広

Kyushu Univ. T. Oba, T. Nishimoto, H. Hidaka, H. Okabe, K. Hara

E-mail : hara.kazuhiro.590@m.kyushu-u.ac.jp

1. はじめに

現在、重金属廃液の多くは水酸化物として埋立処分されるが、この処分法では、大量の廃棄物の埋立による最終処分場の枯渇、再使用不能となる形で重金属資源が隔離される事による資源枯渇充進等が懸念されている。これらの問題の1つ解決法として、報告者らは有機高分子ゲルを基材として用いた吸着材による重金属リサイクルシステムの提案を行っており、最近では、重金属陽・陰イオン混在溶液からの両イオンの同時吸着と選択的脱着を行う事により重金属分別回収システムの実現を可能とする両極性ゲルを開発し報告している。現在更に、報告者らはこの両極性ゲルの主鎖に感温性を持つ*N*-Isopropylacrylamide (NIPA)を導入し温度制御により陽・陰重金属イオンの吸脱着する吸着材の開発を目指しているが、実用に供する際には吸着の所要時間についての情報は重要である。また多くの高分子ゲルでは、重金属吸着により体積が大きく変化する事が知られているので、吸着プロセス進行についての情報を簡易に得る手法として体積測定は有効である。本報では、重金属イオン吸着プロセス時に対する基盤的な対照情報を得る為、重金属イオンが存在しない状態における両極性NIPAゲルの膨潤過程における体積の経時変化観測を行ったので報告を行う。

2. 実験方法

主鎖となる NIPA (0.5M)、カチオン性モノマー*N,N*-Dimethylaminopropyl Acrylamide (DMAPAA, 0.1M)、アニオン性モノマーSodium Acrylate (SA, 0.1M)、架橋剤 *N,N'*-Methylenbisacrylamide (BIS, 1.2×10^{-2} M)、重合促進剤 *N,N,N',N'*-Tetramethylethylenediamine (TEMED, 5.3×10^{-5} M)を純水中に溶解し、重合開始剤 Ammonium Peroxodisulfate (APS, 2.5×10^{-3} M)を加えた後、低温 (5°C) で 24 時間静置してラジカル重合させる事により両極性 NIPA ゲルを得た。その後、ゲルを円板状 ($\phi 10 \times 5$ mm³) に成形し、純水中に 24 時間浸漬しゲル内の未反応物質を洗浄した。塩酸と水酸化ナトリウムにより pH=3 と pH=11 に調整した水溶液に洗浄したゲルを浸漬した後、一定時間ごとに各ゲルの直径を測定し均等膨張を仮定して体積を算出した。浸漬前の体積 (V_0) と観測により得られた値 (V) の比から体積膨潤率 (V/V_0) を得た。なお、比較対照実験として、イオンモノマーが SA (0.1M)、DMAPAA (0.1M)のみの単極性 NIPA ゲルも作製し同様の体積変化の観測を行なった。

3. 結果・考察

Fig. 1に、本実験で得られた単・両極性NIPAゲルの体積膨潤率 (V/V_0) の時間依存性 (左がpH=3、右がpH=11の溶液中での体積変化) を示す。試料名については、成分比率を用いて、例えば、NIPA 0.5M、SA 0.1M、DMAPAA 0.1Mの両極性NIPAゲル試料についてはN5S1D1の様に表している。

pH、及び、SAとDMAPAAの濃度の違いにより、体積膨潤の速さや平衡値が異なることがわかる。この違いは、両極性NIPAゲル中のSA末端とDMAPAA末端の解離度の差に起因するものと考えられる。詳細については会場にて報告を行う。

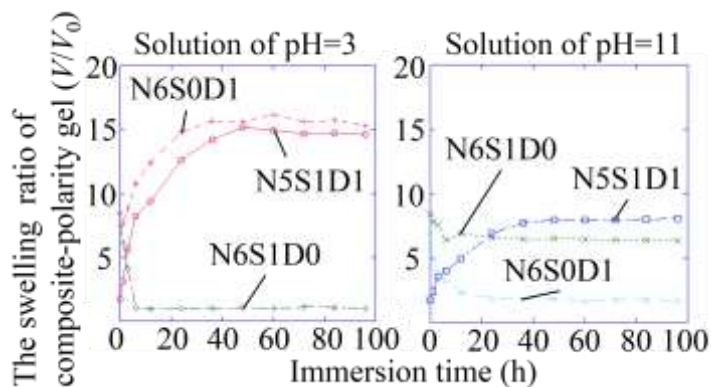


Fig. 1 The immersion time dependence of the swelling ratio of the composite-polarity DAMAPAA/SA/AAm gel.