

水素結合性超分子イオンゲルが示す 相分離構造の温度依存性

Temperature Dependence of Phase-Separated Structures from Supramacromolecular Ion Gels via Hydrogen Bonding

野呂 篤史、大鹿 彰久、松下 裕秀（名大院工）

1. はじめに

高分子を利用した高機能性材料の一つに高分子ゲルがある。その中でも精密分子設計に基づいて構築された「超分子ゲル（超分子ポリマーゲル[1]）」は架橋点が非共有結合で構成されているため、架橋点の消失・再生成を利用した温度応答性材料となることから注目を集めている。本研究では、超分子ポリマーゲル研究を進展させる研究として、不燃・難揮発のイオン液体中にて水素結合部位を有する 2 種類の成分ポリマーをブレンドすることで水素結合性超分子イオンゲル[2,3]を調製する。ゲルの内部構造の温度依存性は、小角 X 線散乱測定によって評価した。

2. 実験

2種類の成分ポリマーを可逆付加-開裂連鎖移動重合法で合成した[2]。1つは重合度が40 : 430 : 40のABAトリブロック共重合体 ($M_n=52k$ 、ポリ2ビニルピリジン-ポリアクリル酸エチル-ポリ2ビニルピリジン (VEAV)) で、もう1つは架橋剤として用いるポリ4ヒドロキシスチレン(H)である。Hについては重合度が4、12、29、77と異なるものを4つ用意した。VEAVとHを不揮発で高温でも安定なイオン液体 (IL) 中でVEAV : H : IL = 8 : 2 : 90と同一重量比になるようブレンドし、計4つのゲル試料を得た。得られた試料に対して小角 X 線散乱測定を行った (30~170°C、BL-15A)。ビーム径は0.5mm×0.7mm、波長は0.15nm、カメラ長は2.38mであった。

3. 結果

室温付近ではすべてのゲル試料で 0.22nm^{-1} 付近に大きなピークが見られた。試料の組成からして球状のモルフォロジーを形成していると考えられる。温度を上昇させるとすべての試料でピーク強度が減少し、ピーク半値幅も増大した。秩序構造から無秩序状態へ向かったと考えられる。試料によってその温度依存性は異なり、小さい重合度のHからなる試料ほど比較的低温でもピーク強度減少やピーク半値幅増大が顕著に見られた。すなわち、Hの重合度が小さいほど無秩序状態へ向かいやすく、動的粘弾性測定で見られたゲルの力学特性と一致していることを確認できた。

[1] Noro, A.; Hayashi, M.; Ohshika, A.; Matsushita, Y. *Soft Matter* in press.

[2] Noro, A.; Matsushita, Y.; Lodge, T. P. *Macromolecules* 2008, 41, 5839-5844.

[3] Noro, A.; Matsushita, Y.; Lodge, T. P. *Macromolecules* 2009, 42, 5802-5810.