

相分離法を用いた多孔質膜・ゲルシートの作製

Preparation of Porous Membranes and Gel Sheets via Phase Separation Methods

田中 孝明

キーワード：多孔質膜、ゲル、相分離法、濾過膜、吸着材

Keywords: Porous membrane, Gel, Phase separation method, Membrane filter, Adsorbent

1. はじめに

高分子溶液を薄く拡げて乾燥させると二次元状の薄膜を形成させることができる。各種材料の表面を保護・高機能化する塗膜もその一種である。分離膜などの自立性の高分子膜も高分子溶液を支持体に二次元状に拡げて作製される。高分子膜を作製する場合には、乾燥する前に膜内に微細な多孔質構造を形成させるために高分子溶液の相分離現象を用いることが多い。本稿では相分離法を用いた多孔質膜やゲルシートの作製方法とそれらの応用について解説する。

2. 相分離法の原理

相分離法による多孔質膜の作製では均一な高分子溶液を高分子濃度が高い相と高分子をほとんど含まない相に分離させる。相分離を生じさせる方法は、温度を変化させる「熱誘起相分離法」と、高分子溶液に高分子を溶解しない液体（非溶媒）を接触させる「非溶媒誘起相分離法」に大別できる¹⁾。目的の高分子に対する溶媒・非溶媒を探索する場合には、溶解パラメータ²⁾が参考にされる。

図1に熱誘起相分離法による多孔質膜の作製

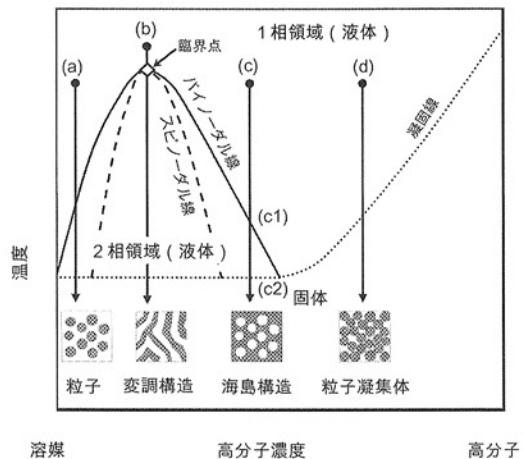


図1 高分子-溶媒系の相図

方法を示す。熱誘起相分離法では、高温では目的の高分子を溶解するが、低温では溶解しない溶媒を用いる。高分子と溶媒の組み合わせによっては、図1のようなバイノーダル線が現れる。バイノーダル線とは液-液相分離が起こる濃度と温度の関係を示す曲線を指す。点(c)の組成・温度の溶液を冷却すると、点(c1)で液-液相分離が起こり、高分子溶液中に高分子をほとんど含まない溶媒の液滴が生じる。冷却を続けると溶媒の液滴が成長し、点(c2)に到達すると溶液が凝固する。このような相分離による構造を海島構造とよぶ。冷却した状態で溶媒を非溶媒による洗浄や乾燥によって除去すると多孔質膜が作製できる。バイノーダル線