

裁断化高分子超薄膜の創製と水性表面改質材としての パッチワークコーティング

Fabrication of Fragmented Ultra-thin Films and Patchwork Coating as an Aqueous Surface Modifier

岡村 陽介、長瀬 裕

キーワード：裁断化高分子超薄膜、ポリ乳酸、ホスホリルコリン基、水性表面改質材

Keywords: Fragmented nanosheets, Poly(lactic acid), Phosphorylcholine group,
Aqueous surface modifier

1. 高分子超薄膜とは

ナノ寸法に加工された材料を機器等に応用する技術をナノテクノロジーと呼び、近年ナノ材料自体やその周辺技術の開発が注目を浴びている。ナノ材料は比表面積 (m^2/g) が顕著に増大する構造にあるため、バルクの材料と比較して界面反応効率は桁違いに向上し、機器等の高機能化や小型化、軽量化に繋がると期待されている。厚みを100ナノメートル (nm) 以下に制御した自己支持性 (基材の支えを必要としない状態) のフィルム：高分子超薄膜も新しいナノ材料の候補として近年注目されている¹⁾。これまで、高分子電解質同士あるいは無機物質との静電相互作用を駆動力とする交互積層法²⁾、両親媒性分子を水面に2次元配向させて基板上で多層膜を形成させる Langmuir-Blodgett 法³⁾、あるいはゾル-ゲル反応を利用した相互侵入高分子網目構造体⁴⁾ によって高分子超薄膜を得る方法が提案され、主に高感度センサーや高性能分離膜等の電気・電子や環境分野への応用例が報告

されている。

本稿では、医用展開を指向した高分子超薄膜に関する筆者らの研究成果の一端を紹介する^{5~10)}。まず、汎用性医用高分子からなる超薄膜の簡便な調製法と接着剤や反応性官能基を使用せずに種々の界面に貼付できるユニークな特性を解説する。続いて、複雑な形状部位にも貼付できるよう微細に裁断化した超薄膜の調製法とパッチワーク状に種々の界面に接着する特性を利用した水性表面改質材への応用展開 (熱傷創の改質、抗血栓性界面の付与) を述べる。

2. 高分子超薄膜の調製法とユニークな物性

ポリ乳酸は汎用性医用高分子のひとつであり、生分解性の特徴を利用した溶ける縫合糸¹¹⁾ や骨接合ネジ¹²⁾ の素材として臨床応用されている。筆者らは、臨床応用しやすい素材という観点からポリ乳酸に着目した。ポリ乳酸からなる超薄膜はスピコーターを利用して調製でき、目的の大きさに切り出したシリコン基板上 (約 $40 \times 40 \text{ mm}$) にポリ乳酸溶液を滴下し、スピコートするのみである^{5, 7~9)}。超薄膜の膜厚はスピコート時のポリ乳酸溶液の濃度あるいは回転数によって制御できる。例えば、 10 mg/mL の濃

2015年9月8日受付
OKAMURA Yosuke, NAGASE Yu
東海大学工学部応用化学科