

バイオイメージング用アクセサリとしての ナノ薄膜ラッピング技術

東海大学 工学部 応用化学科 /
東海大学 マイクロ・ナノ研究開発センター
岡村陽介

1. はじめに

光学顕微鏡を用いたイメージング技術は時々刻々と進化しており、生命現象の全容をリアルタイムで取得できる、まさに「百聞は一見に如かず」を実現する技術である。共焦点顕微鏡、二光子励起顕微鏡、超解像顕微鏡を例に挙げるように、顕微鏡本体や画像解析ソフトの開発は目を見張るものがある。しかし、「観察試料の調製法」は未だ個々の研究者のノウハウに頼っているとと言っても過言ではない。たとえば、臓器切片などの生体組織をイメージングする場合、顕微鏡ステージに装着したカバーガラスに組織を乗せ、緩衝液に浸して撮像するのが常套手段である。しかし、緩衝液の蒸発に伴って組織が乾燥してしまい、組織本来の姿を捉えたとはいいがたい。乾燥しないように多めの緩衝液に浸すと、組織が浮いてブレてしまう。カバーガラスの間に組織を挟む手法も提案されているが、組織の変形は避けられない。また、血球を代表とする浮遊系細胞の場合、もともとブラウン運動していて焦点が定まらないほか、細胞の薬剤応答を検証するために液性刺激因子などを添加した瞬間に拡散してしまい、細胞を一視野に捉えられない。このような課題を抱えつつも、公知にならない研究者のノウハウがあるためにイメージングできている経緯がある。もし、乾燥やブレを抑えて再現性良くイメージングできる手法が開発されれば、ノウハウに依存しない美しい画像を取得できるであろう。

著者らは、厚みをナノスケール (100 nm 程度) に制御した生体適合性高分子からなるナノ薄膜を開発してきた¹⁻⁴⁾。これは、普通紙の約 1000 分の 1 の厚みに相当することから、極めて薄いことが容易に想像できる。得られたナノ薄膜は、ナノ厚特有の柔軟性と高い接着性が発現し、接着剤を使用せずとも物理吸着のみで種々の界面に貼付できるユニークな性質を示す。本稿では、ナノ薄膜の調製法と物性を解説したあと、生体組織や浮遊細胞の乾燥・ブレ防止を実現するバイオイメージング用アクセサリとしてのナノ薄膜ラッピング技術⁵⁻⁷⁾の一端を紹介する(図 1)。さらには、ナノ薄膜の厚みを活用して生体組織をより深部まで撮像できる新しいイメージング法 (カバーガラスフリーイメージング) も併せて紹介する(図 1)。

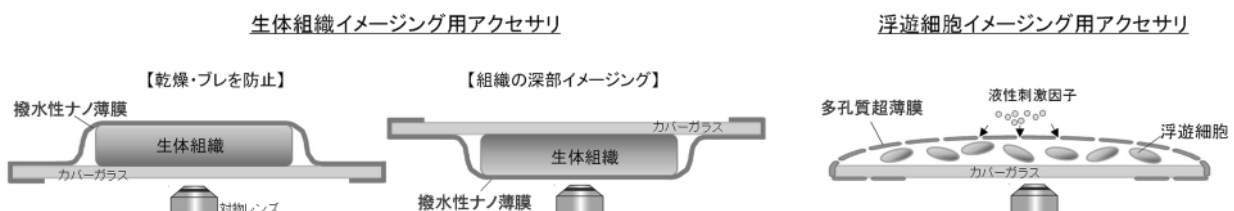


図 1 バイオイメージング用アクセサリとしてのナノ薄膜ラッピングの概念図

2. ナノ薄膜の調製法とユニークな物性

ナノ薄膜とは、厚みをナノスケールに制御した自己支持性(基材の支えを必要としない状態をさす)を有する極めて薄いフィルム状構造体をさし、新しい2次元のナノ材料として位置づけられている⁸⁾。