



溶液1滴、1分でナノシート膜の自動製膜

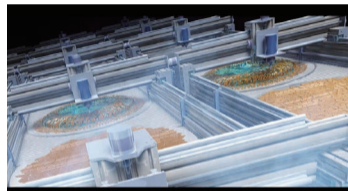
名古屋大学未来材料・システム研究所の長田 実教授らの研究グループは、酸化物、グラフェン、窒化ホウ素などの二次元物質（ナノシート）を、溶液1滴、約1分という短時間で基板上に綺麗に並べ、薄膜を作製する新技術を開発した。

グラフェンや無機ナノシートなどのナノシートは、高い電子移動度、高誘電性、透明性、高耐熱性など、バルク材料とは異なる機能の発現が期待され、電子材料、エネルギー分野での応用が期待されている。こうした優れた機能を最大限に引き出し、ナノシートをデバイス化するためには、ナノシートを様々な基板表面に隙間なく配列させることが重要となる。しかしながら、従来の製膜法では、配列制御が困難、製膜に1時間程

度を要するなど多くの課題があり、これらが実用化の大きなネックとなっていた。

研究グループでは、新規製膜法を検討する中で、自動ピペットを使ってナノシートのコロイド水溶液を基板に1滴滴下後、それを吸引するという簡便な操作により、ナノシート同士が隙間なく稠密に配列し、約1分という短時間で高品質単層膜の製膜に成功した(図)。この自動製膜による最適条件、製膜機構を検討したところ、エタノールを1~2%添加した希薄コロイド水溶液（濃度0.02 g/L）の利用が好適であり、コロイド水溶液の表面張力の低減、ナノシートの対流の促進により、ナノシートの効率的な配列制御が実現することが明らかとなった。本技術は、酸化物、グラフェン、窒化ホウ素など、様々な組成、構造のナノシートに適用でき、金属、ガラス、プラスチックなどへの製膜やウエハーサイズの大面積製膜も実現できており、極めて汎用性の高い技術である。さらに、単層膜作製の操作を繰り返すことで、ナノシートの厚み単位で制御した多層膜や超格子の構築も実現している。

今回開発した製膜法は、専門的な知識、技術の必要がなく、簡便、短時間、少量の溶液で、高品質稠密配列膜の大面積製膜を実現できるため、ナノシートの工業的製膜法、ナノコーティング法として重要な技術に発展するものと期待される。



名古屋大学未来材料・システム研究所
教授 長田 実

連絡先 〒464-8601 名古屋市千種区不老町

E-mail: mosada@imass.nagoya-u.ac.jp

URL: <https://mosada-lab-nagoya.com>

[2023年6月1日]