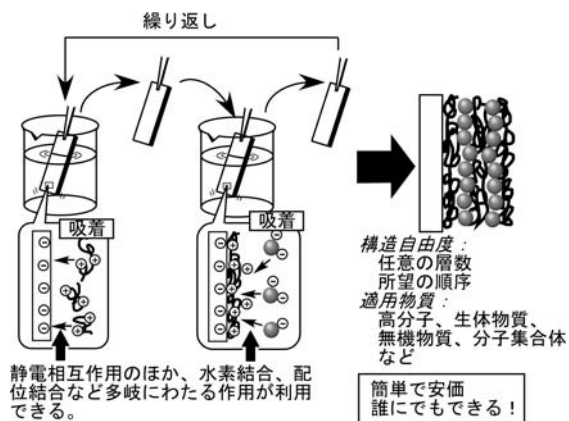


ディビジョン番号	15
ディビジョン名	コロイド・界面

大項目	4. 組織化膜
中項目	4-2. 自己組織化膜
小項目	4-2-3. 交互吸着膜

概要（200字以内）

交互吸着法は、特殊な装置を要さない積層型の超薄膜作成法であり、研究の進展は目覚ましい。ここ二十年程度の研究により、多種多様な相互作用を用いて多岐にわたる物質を積層化する手法として確立された。また、コロイド粒子上への積層と積層後のコア除去によるカプセル型物体の作製が広く行われるようになってきている。交互吸着法は、大変実質的な手法であることから、今後は社会のニーズに対応した研究の展開が強く望まれる。

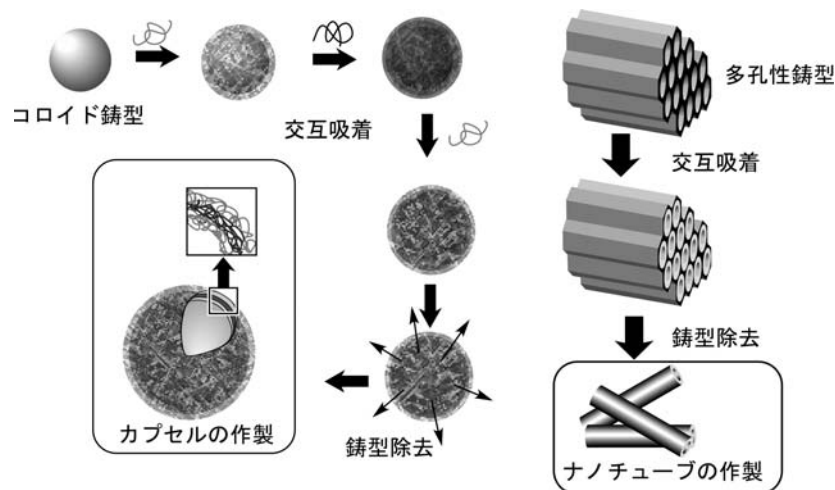


現状と最前線

交互吸着法は、特殊な装置を要さない積層型の超薄膜作成法であり、最近の研究の進展は目覚ましい。本手法では基板を、反対電荷を持つ高分子電解質の水溶液中に交互に浸すだけでナノメートルオーダーの厚さの薄膜が任意の層数・所望の積層順で固定化されることになり、事実上ピンセットとビーカーのみで超薄膜形成を行うことができる。薄膜を積層するための駆動力は、主に静電的相互作用であるが、ここ二十年程度の研究により、水素結合、配位相互作用、共有結合、電荷移動錯体形成、ステレオコンプレックス形成、超分子認識、生体特異認識、ゾルゲル反応など多岐にわたることが明らかとされた。その結果もあり、積層に供される物質も、高分子電解質、たんぱく質や核酸などの生体分子、コロイドナノ粒子やナノシートなどの無機物質、低分子物質の分子集合体などに拡張されている。また、自動製膜装置や大面積製膜装置などの開発も進められており、スピコート法やスプレー法などとの組み合わせも試みられている。

交互吸着法のエポックメイキングな進展のひとつは、溶液中に分散しているコロイド粒子上への積層と、積層後のコロイドコアの除去によるカプセル型物体の作製であろう（下図参照）。本手法は、交互吸着法が様々な基板に対して行われうることを反映したものであり、同様な発想に基づいて、交互吸着法によるナノチューブ状物質の作製や、自己支持性薄膜の作製などが試みられている。

交互吸着法は、その手法の容易さもあって、幅広い範囲、分野の研究者に用いられている。その結果、規則構造を用いた物理諸現象の解明から、医療材料への応用まで様々な展開が模索されている。交互吸着法は、大変実質的で簡便な手法であることから、今後の研究は環境・エネルギー・医療などの社会のニーズに対応した研究の展開が強く望まれる。それと同時に、トップダウン型の再加工技術との併用による様々な名のファブリケーション技術開発に用いられることも期待される。



#### 将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題
- 実際に役に立つ表面加工技術としての展開
- トップダウン型技術との併用による新しい微細加工技術の確立
- ドラックデリバリーシステムや生体適合表面など医療方面への貢献
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
- 臨床応用（法的プロセスクリアへの努力必要）
- 大面積素材への応用
- エネルギー移動などを用いたエネルギー変換デバイスの開発への展開。

#### キーワード

超薄膜作製、積層、ナノ構造、静電相互作用、カプセル

(執筆者：有賀克彦)