

-----  
**PREFACE**  
 -----

## Langmuir-Blodgett 膜をめぐる光と影



福 田 清 成

自然界にはさまざまな層状の分子組織体が広く分布しているが、とりわけ生物細胞はその周辺といわず内部といわず至るところ膜構造に満ちており、ここに生命現象の謎を解く一つの鍵が秘められているとさえ思われる。すなわち、物質の選択的透過・吸収、エネルギーや情報の伝達・変換、さらには物質代謝など、多くの重要な生物学的過程はいずれもこの膜構造を通して進行しているが、そこでは、高度に組織化された分子集団の構成と配置とが特異な機能の発現に深く関与していると推測される。

翻って、化学者は従来、各種の原子を連結して幾多の複雑な分子を合成することに成功してきたが、それらの分子を組織的に統合して機能性分子集団を構築する試みはまだ緒に就いたばかりである。自然界の仕組みを範として、特定の配列あるいは秩序を保持する層状の分子組織体を人工的に創り出し、そこに発現される物性や化学反応性を探究することは、個々の分子にはみられない分子集団特有の機能を知る上で重要な研究課題であろう。

水面上の単分子膜に関する研究は19世紀末、無名の少女 Agnes Pockels が台所の片隅で行った独創的実験に端を発し、その後 Langmuir によって理論と実験法が確立され、界面化学の基礎として大きな発展を遂げた。この水面単分子膜を固体基板に移して累積する手法が Blodgett 嬢の協力により開発されたのは50年余り前のことである。近年に至り、Kuhn 学派の業績が引き金となって、累積分子膜における精緻な構造制御と機能が再認識され、成膜分子設計の多様化と測定技術の飛躍的革新に伴ない、この手法は再び脚光を浴びるようになった。それは生体膜モデル系としての興味にとどまらず、高機能化を目指す新しい分子素子として、エレクトロニクスや情報をはじめ各種の先端技術産業からも熱い眼差しを寄せられている。Blodgett は今日の栄光を見ることなく1979年秋81才の生涯を閉じた。Langmuir-Blodgett (LB) 膜の呼び名が世に普及したのは彼女の没後である。

LB 膜の手法を駆使すれば、二次元平面内および垂直方向における官能基相互の距離や配列を分子の次元で、しかも常温・常圧下で制御し得るから、多様な秩序構造をもつ有機超薄膜を計画的に作成することが可能である。それはあたかも煉瓦を積み上げて堂塔を建てる如く、分子を1層ずつ丹念に積み重ねて分子組織体を構築するものであり、分子の寄せ木細工 (Organized Molecular Assembly Technology) とでも云うべきものであろう。

そんなうまい方法なら早速自分もやってみようか、と興奮する人には、ここで一杯冷水をかけてあげよう。人々は3年程前からこの古くて新しい技術に群らがあった。そして最近、やれ LB 膜は穴だらけだ、LB 膜はうわさに聞く程のものではない、と大騒ぎしている。一喜一憂するのは早計であり、底が浅い証拠であろう。LB 膜の第1層目を綺麗に作ることは至難の業である。あらゆる細心の注意を払って第1層目を精密につければ、その後の膜は比較的容易であることは筆者が久しい以前から力説した処である。夢を描こうとする者は十分に目覚めていなければならないのである。筆者は1947年以来累積分子膜の仕事に携わってきたが、分子の寄せ木細工は生易しいものではなく、我が金心の傑作はいつの日成るであろうか。

(埼玉大学理学部)