

CONFERENCE REPORTS (3)

第2回 LB 膜国際会議に出席して

田嶋和夫

神奈川県工学部 〒221 横浜市神奈川区六角橋 3-27-1

(1985年10月3日 受理)

Second International Conference on
Langmuir-Blodgett Films
(Schenectady, New York, July 1-4, 1985)

Kazuo TAJIMA

Department of Chemistry, Kanagawa University,
3-27-1, Rokkakubashi, Kanagawa-ku,
Yokohama-shi, 221

(Received October 3, 1985)

第2回 LB 膜国際会議が、1985年7月1日から4日迄の4日間、ニューヨーク州 Schenectady で開催された。この町は州都アルバニーから北西に車で30分程離れた所にあり、町の北側をハドソン河の支流 Mohawk 川が流れている。木々の緑に覆われた緩やかな丘陵が続く静かな町で、ここに GE の研究所があり、1932年ノーベル賞を受賞した I. Langmuir 博士がいた。今回の国際会議はこの由緒ある地で、Langmuir と Blodgett の両博士による往年の単分子膜とその累積に関する exploratory work の偉業を回想する意味で開催された。

会場は GE の研究所よりさほど遠くない Union College の Butterfield hall があてられた。キャンパスには中央に約200年の伝統を誇る雄大なチャペルが聳立ち、甘い香りを漂わすメープルトリーに囲まれていた。

この会議はまだ学会組織になっていないが、第1回は1982年にイギリスの Durham で、G. G. Roberts 教授が主催して開かれた。今回の chief organizer は GE 研究所の Dr. G. L. Gains Jr. が当り、頻りに世話役を勤められていた。世界14ヶ国から約150名の参加者があった。日本からは福田(埼玉大)、杉(電総研)の両先生を初め、多くの大学や企業から約40名近くの方々が出席していた。発表は口頭60件、ポスター56件であり、その内日本からは31件の発表があった。

Session は14に分かれていて、LB 膜に関する基礎的研究から、光やガスのセンサー、電気デバイス、さらに生体膜にいたる広範囲な応用研究に及んでいた。会場は1つで、出席者にすべての講演が聴取できるように配慮されていた。主な session は、1. Films at the Water-Air Interface, 2. Multilayer Characterization, 3.

Polymers and Chemical Reactions, 4. Optical Effects, 5. Electrical Transport, 6. Electrical Devices, 7. Non-electrical Applications, 8. Biological Materials, 9. Polar Structure, 10. Dyes and Chromophores である。

Session の内容は大きく3部門に分けることができる。その第1はLB膜に関する基礎的研究である。すなわち、水面上に展開した単分子膜の物性とLB膜との関係、TCNQ や chromophore など大きな機能性分子基団を持つ化合物の成膜法、またペルフルオロ炭化水素鎖やポリペプチッド鎖、硫黄や種々の金属元素を含んだ化合物の成膜法やその物性などの研究が発表された。また、ESR, PIES, ESCA, ENDOR, EXAFS など多くの手法によるLB膜の構造解析の報告もあった。長い炭化水素鎖を持つ極性分子の層状構造が光や熱エネルギーの伝播によって、どの程度まで安定に保持されているのかなど、討論は大変活発で本質的な点まで議論された。

固体表面の物性とLB膜との関係についての研究も発表された。例えば、シリコンや水晶の基板の上に azobenzil 基を含むLB膜を作り、膜構造の変化から、epitaxial growth の過程を詳細に解明した研究は特に注目を受けていた (P. Hoolge, UK)。

第2の部門はLB膜の化学的反応性と光や電気(電子)などに対する感応性についてである。この部門の研究は、将来、LB膜の機能を新素材またはハイテクの一部として実用化する際、重要な因子となるため特に強い関心が寄せられていた。化学反応性としては、目的とする機能性分子基団の他に、diene や diyne を長鎖中に導入し、成膜後、光や電子線を照射して2次元配列した分子間に重合反応を起させ、高分子化する方法が発表された。この手法によって熱的にも力学的にも安定なLB膜を得ることが可能となる。例えば、*p*-parinavic acid とステアリン酸との混合膜中で重合反応をさせた系、長鎖にペルフルオロ炭化水素鎖と炭化水素鎖を持つ化合物を膜状態で重合させた系などがあった。また、大変興味深い系として、methyl ester と trihydroxysilane とを両端に持つ2官能性長鎖化合物を用いて、ガラス板上に単分子吸着、縮合重合、化学修飾を繰り返すことによって3次元的網目構造をした多分子層LB膜の製法 (L. Netzer, Israel) も紹介された。LB膜中での重合反応は、溶液状態に比べて容易で、規則的に起るなど多くの特徴があるため、高分子超薄膜の製法として、将来さらに発展するものと思われる。

M. Möbius (WG) や J. Messier (仏) などヨーロッパの研究者達からは、光感応性LB膜がレーザー光やラマン光を電子エネルギーに変換するときの分子機構や安



右端. M. Pomerantz (IBM), 左端 G. Gains Jr. (GE). coffee break にて。

定性などについて、精力的な研究が報告された。また、J. B. Lando (OH 州) は LB 膜中の電子移動度の研究や electron resist として LB 膜を使用した研究が報告された。phthalocyanine を LB 膜にした electron device (G. G. Roberts, UK.) や LB 膜を insulator に用いた MIS 型半導体の試作とその性能 (C. D. Fung, OH 州) など、LB 膜を電子素材とした研究が多く発表された。

第 1 回国際会議で、LB 膜に electrical device としての機能があることが示唆されて以来、LB 膜の手法は新しい電子材料を開発する最先端技術の 1 つとして、多くの研究者達から強く注目をされている。そのため、この部門での研究や議論は大変活発で熱気さえ感じ取られた。特に、Lando の研究成果は、LB 膜の基礎的物性としてのみならず、“molecular electronics” の criterion ともなるもので、多くの研究者から強い関心が持たれていた。

第 8 の部門は LB 膜の実用化の研究や生体膜モデルとしての研究である。例えば、蛍光感応基を持つ LB 膜はガスセンサーとしても機能することが示された。しかし、その試作センサーの感度はきわめて高いが、まだその持続性が乏しいなど、興味深い報告であった。

Biological material を用いた研究も多く報告された。不飽和結合を長鎖中に持つアミノ酸型誘導体の LB 膜を作り、これを重合させた場合と長鎖アルキル鎖を持つ α -アミノ酸を LB 膜にして縮合重合させた場合との物性の比較 (福田, 埼玉大), また生体膜モデルとしてリン脂質とチトクローム b_5 とを混合 LB 膜にして、その構造や物性を調べた研究など、広範囲の分野での研究が発表された。

会議は朝 8 時 30 分より昼食を狹んで、5 時まで行われた。午前と午後約 30 分間の coffee break があり、中庭に設けられたテントハウスに出て、ドーナツを齧りながら、前の session の講演者を囲んでさらに議論を続けるなど、会場の延長となった。夕食後、7 時 30 分より、10 時までポスター会場での発表が行われた。

3 日夕方には、organizer 主催の dinner party が GE 研究所の CRD ホールで開かれた。パーティー後、I. Langmuir 博士が 1932 年に単分子膜によってノーベル賞を受賞した時の記録映画と受賞を記念して、50 余年前、撮った Langmuir と Blodgett による単分子膜実験の映画が auditorium で上映された。Langmuir 自身による簡潔明解な実験を視ることができたのは幸運であり、感激深かった。Blodgett 女史の若く、美しい微笑も印象的であった。帰路、夜空に第 209 回目の独立記念日を祝う花火が遠望され、LB 膜の将来性を思わせるように華やいだ満足感に浸っていた。