

業績

Development of Layer-by-Layer Polymer Assembly Technique for Widespread Applications



Gero Decher

Université de Strasbourg, Professor (Ph.D.)

Gero Decher氏は、1983年ドイツPhillips大学を卒業後、Johannes Gutenberg (Mainz大学)大学の大学院に進学し、1986年に学位(Ph.D.)を授与された。その後、Ciba-Geigy AGで博士研究員として勤務、1988年からMainz大学の助教に着任し、1994年に物理化学のHabilitation(大学教授資格)を取得、1995年にフランスLouis Pasteur大学(Strasbourg大学)の化学教授に就任した。さらに、1997年からはCNRS、Charles Sadron協会の集合システム化学部門の部門長の任を務め、2001～2009年には同協会の副ディレクターを務めた。2006年にはLouis Pasteur大学からDistinguished Professor of Chemistryの称号を付与されている。

Decher氏は、1991年に基板を正荷電と負荷電の高分子電解質溶液を交互に浸漬・洗浄する単純な手法にて高秩序なナノレベルの積層が可能であることを示した。この手法は、その簡便さから薄膜研究において急速に世界中で普及し、同氏の開発した手法は、Layer-by-Layer (LbL) Self-Assembly法、日本語では交互積層法として、多くの研究者が知るスタンダードな製膜手法となっている。

以前は分子レベルの多層膜を作るためには、とくに高分子物質においては、水面に展開した単分子膜の転写を繰り返すLangmuir-Blodgett (LB)法に頼らざるを得なかった。この手法では、専用の装置を要し手間がかかるために、ナノ薄膜研究はおもに物理化学と界面科学分野の専門家の分野に限られていた。これに対してDecher氏の創案による交互積層法ではビーカーなどの容器があれば分子薄膜作成が可能であり、このことから高分子化学、合成化学、生物化学、分析化学、無機化学、応用物理、センサー、光・電子デバイス、光学デバイス等に軸足をおく、きわめて多様な分野の研究者が分子ナノ薄膜の研究へと参入するようになった。この手法の汎用性はきわめて高く、物質も合成高分子、生体高分子、無機物質に至る幅広い応用が可能である。膜形状についても、LB法は平面膜に限られるが、交互積層法では微粒子表面など、多様な形状の表面を対象にできる。LB法をはるかに凌駕した適用性から、広範な高分子物質の特性評価や機能薄膜の応用に展開され、そのインパクトと世界の高分子科学における学術・技術に果たした影響と貢献は計り知れない。

Decher氏は、自身の成果を多くの原著論文にまとめているが、中でも特筆すべきは、交互積層法の手法と意義を広く

紹介した1997年Science誌の論文、“Fuzzy Nanoassemblies: Toward Layered Polymeric Multicomposites,” *Science*, **277**, 1232 (1997)であり、この1報だけ現在5,500以上の被引用数があり、そのきわめて高い影響と普遍性から、2008年にこの論文は化学の“Landmark Publication”に選定されている。その他の論文もきわめて高い被引用数であり、同氏が世界の高分子薄膜研究分野をいかに強力に牽引しているかがわかる。出版活動にも積極的であり、Decher氏自身で交互積層法に関する研究動向を2冊の成書「Multilayer Thin Films」を2003年と2012年にまとめ、また*Nano Letters*、*Journal of Polymer Science A: Polymer Chemistry*、*BioNanoScience*等の学術誌の編集委員も務め、当該分野の研究の活性化と普及にも努めている。氏の突出した成果により、世界中の多数の国際会議、研究機関・大学から招待を受け、現時点で150件に届く基調講演と招待講演を行っている。

こうした一連の卓越した業績により、同氏はRichard-Zsigmondy Award (ドイツコロイド学会、1991年)、Award of the French Polymer Group (1999年)、フランス大学協会 (Institut Universitaire de France、フランスの最高学術機関) 上級会員への推挙 (2008年、2011年)、“Emilia Valori” ナノバイオテクノロジー科学アカデミー大賞 (2009年)、ECIS-Rhodia European Colloid & Interface Prize (2010年) など、コロイド・界面科学における国際的に著名な賞を多数受賞している。

Decher氏は親日家であるとともに、高分子学会への貢献も大きく、2007年から*Polymer Journal*のEditorial Advisory Boardメンバーを務めている。学会の中心的な行事にも貢献し、たとえば2012年5月のパシフィコ横浜にて開催された高分子学会設立60周年記念講演会にH. Ringsdorf教授を招待する際に、同氏は中心的な役割を果たしている。多くの日本の高分子集合体、高分子薄膜、自己組織化プロセスとかかわる高分子学会員と親交をもち、積極的な交流を行うとともに、研究現場においても、日本の研究者をStrasbourg大学に多く受け入れ、日本の高分子研究と産業の発展に積極的に寄与している。

以上のように、同氏の界面コロイド分野を中心とした高分子化学、わが国の高分子学会、そして国際学術交流への貢献はきわめて高く、高分子学会国際賞に十分値するものと認められた。