

業績

## Studies on New Functional Inorganic/Organic Polymer Materials



Richard M. Laine

University of Michigan, Professor (Ph.D.)

Richard M. Laine 教授は1969年に California State University at Northridge を卒業し、1973年に University of Southern California で Ph.D. を取得した。1973年から1976年の間に、University of Delaware および UC Santa Barbara において博士研究員を務めた後、1976年から1987年の間 SRI International にて研究に従事した。1987年に University of Washington で Research Professor に着任し、1990年から University of Michigan において Associate Professor、そして1996年より Professor を務めている。2006年からは同大の Macromolecular Science and Engineering において Director を務めており、米国における高分子科学の最先端の研究を推進している。

同氏は、世界に先駆けてケイ素と酸素からなる化合物「かご型シルセスキオキサン (polyhedral oligomeric silsesquioxanes: POSS)」に着目し、POSS を鍵骨格として用いたさまざまな有機-無機ハイブリッド化合物の合成と、POSS を基盤とする材料創出に関して長く研究を続けて多くの業績を上げてきた。また、混合金属酸化物ナノパウダーを用いた無機材料合成に関する研究を実験と理論の両面から精力的に展開し、それらをバッテリーの電極材料として応用するなど、材料化学分野の幅広い研究領域において世界をリードする研究者である。その成果は200編以上の学術論文、35編以上の総説、5冊以上の書籍に発表され、40件以上の特許を保有するなど、高分子材料化学分野の発展に多大なる貢献を果たしてきた。同氏の顕著な研究業績のうち、代表的なものを以下に要約する。

POSS はケイ素-酸素結合からなるかご状多面体骨格をもつ無機化合物の総称である。中でも正六面体構造を有する POSS は、その剛直な立方体骨格から八方向に官能基を導入することが可能であり、単なる八官能性の化合物とは全く異なる性質を示す。まず同氏は POSS の簡便かつ汎用的合成法を開発し、有機官能基導入のための前駆体となる POSS 誘導体を種々開発した。反応条件を工夫すれば多面体骨格頂点の一部が欠落した構造を有する POSS も合成できる。現在ではグラムスケールで種々の骨格や官能基が置換した100種類を超える POSS 化合物が市販されるに至っている。また、POSS の多面体骨格頂点に有機機能団を導入すれば、核が無

機化合物、表面が有機化合物で創られた全く新しいタイプの有機-無機ハイブリッド材料の合成が可能である。同氏は POSS 骨格をビルディングブロックとして用い、機能性官能基を導入することで、液晶性・蛍光発光性・熱安定性・透明性・成形加工性等を兼ね備えた、従前にはない有機-無機ハイブリッド材料を数多く創出した。

混合金属酸化物ナノパウダーを用いた無機材料合成に関する研究成果では、液体送出フレーム溶射法 (liquid feed-flame spray pyrolysis: LF-FSP) により、さまざまな金属酸化物粒子 (たとえば、ジルコニアやアルミナ) の修飾法を開発すると同時に、それらの形成メカニズムを実験と理論の両面から明らかにした。同氏によって開発された手法によって、得られる微粒子の金属含有量を自在に制御することが可能となり、リチウムイオンバッテリーの電極材料をはじめとするさまざまな材料への応用を可能にした。

同氏は大の親日家としてもよく知られている。これまでに高分子学会に所属する大学関係者10名を含む15名の日本人研究者を研究員として受け入れてきた。とくに、若手研究者を積極的に受け入れ育成に尽力してきた。同氏の来日回数は1980年以降35回を超え、高分子学会が主催する学会 (年次大会・高分子討論会・無機高分子研究討論会・Pacific Polymer Conference など) をはじめ、数々の学会・講演会に招待講演者や座長として参加してきた。また、米国の無機高分子研究者のリーダーの一人として研究会を組織し、日本-米国もち回りで有機-無機ハイブリッド材料のシンポジウム (US-Japan Workshop on Advances in Organic/Inorganic Hybrid Materials) を開催しており、日米研究者の活発な研究交流の場となっている。日本国内の大学において開催されたセミナーや講演会にも積極的に参加し、招待講演や講義を行うだけでなく、数多くの共同研究を行ってきた。加えて、日本国企業との共同研究も多数あり、学界のみならず高分子産業界への貢献度は大きい。

以上のように、同氏は研究業績、人材育成、研究交流など多方面で高分子学会に対し貢献するのみならず、日本の高分子科学の発展および国際的学術交流に対しての貢献度もきわめて大きいことから、高分子学会国際賞に値すると認められた。