

NIMS コンファレンスにおける NIMS 賞授賞者について

平成21年6月3日
独立行政法人物質・材料研究機構

概 要

独立行政法人物質・材料研究機構(理事長：岸 輝雄 (以下、NIMS))は、2003 年より毎年開催して参りました NIMS コンファレンスの内容を 2007 年に刷新いたしました。今年度は7月21日～23日につくば国際会議場にて開催されます。

一昨年度からの NIMS コンファレンスの大きな特徴は、物質・材料に関わる科学・技術において過去数年間に飛躍的な進歩を成し遂げた個人、もしくはグループを厳正に選考し、NIMS 賞を授与することにあります。本年度は「次世代医療を開拓するナノバイオ材料科学・技術での最近の大きなブレークスルーを称える NIMS 賞(NIMS Award for Recent Breakthroughs in Nanobio-Materials and Technologies for Future Medicine)」というタイトルで、ナノバイオ分野の研究業績が授賞の対象となっております。NIMS 賞の授賞者は、本分野における世界各国のトップ科学者から推薦を受けた候補者から、中立有識者で構成される委員会により選考されました。

NIMS コンファレンスにおいて授与される NIMS 賞を物質・材料科学研究に従事される研究者がぜひ、獲得したいと励むにふさわしい権威ある国際賞に育てていくため、賞として記念のメダルを授与いたします。別添の文書に、2009 年度 NIMS 賞の授賞者のお名前と業績を記します。

本件に関する問合せ先：

独立行政法人物質・材料研究機構

企画部 国際室

TEL：029-860-4334 FAX：029-859-2049

2009年NIMS賞授賞者

授賞候補者 片岡 一則（東京大学大学院工学系研究科 教授）

業績タイトル 薬物・遺伝子を体内に運ぶナノ構造デバイス

業績説明:

本授賞業績の根幹は、がん治療や遺伝子治療のための分子デバイスとして、精密に分子設計されたブロック共重合体の自己組織化を駆動力としたナノスケールのコアシェル型ミセルに、薬物や遺伝子を内包した高分子ミセル型ナノキャリアの構築である。

がんなどの難治性疾患の治療や再生医療を実現するうえで、細胞に薬物や遺伝子を狙い通りに送達するシステムや、生体内の特定部位で細胞の分化を誘導するナノデバイスの開発が不可欠である。片岡氏は、高分子ミセルの特長を活かし、世界に先駆けて制がん剤のデリバリー技術確立した。制がん剤を体の目的部位まで効率よく運ぶために、水溶性の低い制がん剤を結合した分子鎖を、親水性分子鎖からなるシェルで覆った高分子ミセル構造を提案した。本ミセルは、ポリエチレングリコール（PEG）とポリアミノ酸からなるブロック共重合体をプラットフォーム材料として、そのポリアスパラギン酸セグメントの側鎖に疎水性制がん剤であるアドレアマイシン（ADR）を結合させたものである。この ADR 内包高分子ミセルは、外殻の PEG 層によって異物認識を免がれ、長い血中滞留性と高い固形がん集積性を達成した。動物実験の結果、マウス皮下に移植した大腸がんが静脈投与で完治するなど、本高分子ミセルの優れた抗腫瘍効果が確認され、臨床試験へ進められている。また、ブロック共重合体自己組織化の駆動力として、金属錯体形成反応に着目し、白金錯体制がん剤であるシスプラチンを配位子交換反応によって高分子ミセル化した。本高分子ミセルは、優れた固形がん集積性と高いがん治療効果を示し、その臨床試験が開始された。

さらに、片岡氏は、反対荷電を有する高分子同士が、静電的相互作用に基づく高分子ミセル、すなわちポリイオンコンプレックスミセルを形成可能であることを 1995 年に世界で初めて見出し、かつ、形成時に高分子鎖間での厳密な鎖長認識が起こるといふ興味深い事実をも明らかにし、*Science* 誌に発表した。ポリイオンコンプレックス（PIC）ミセルは、薬物、または、酵素、DNA などの電荷を持つ生体高分子を内包することを示した。光増感剤を PIC ミセルへ内包し、光照射に伴って生成する活性一重項酸素による光療法を遺伝子治療へ展開し、体内の特定部位に光応答性遺伝子導入が可能であることを動物実験によって世界で初めて実証した。また、DNA を内包したミセルはウイルスに代わる人工の遺伝子キャリアとしての機能を持ち、最近では、複数の分化誘導因子遺伝子を内包したミセルを用いて、*in vivo* での細胞分化誘導にも成功し、非ウイルス系で骨再生誘導できることを初めて明らかにした。本方法は、複数の遺伝子発現を制御できることから多能性幹細胞（iPS 細胞）の誘導へも適用でき、今後の遺伝子治療分野における大きな展開が期待される。

以上のように、片岡氏は、薬物や遺伝子を内包した高分子ミセルの研究で世界をリードしてきた。高分子の会合を利用したナノ構造体は、今後のナノ治療、さらには診断の分野で重要性を増すに相違なく、片岡氏の開発した高分子ミセルの寄与はますます大きくなると期待される。ここに、物質・材料研究機構は NIMS コンファレンス開催の機会に、薬物・遺伝子デリバリーの分野に大きなブレークスルーをもたらし、高分子ナノ構造デバイスの実用化への途を切りひらいた片岡教授の卓越した業績を NIMS 賞の授与により称えるものである。