

## 薬物キャリアーの最前線

中川 晋作

## The Frontiers of Drug Carrier

Shinsaku NAKAGAWA

Department of Biotechnology and Therapeutics, Graduate School of Pharmaceutical Sciences,  
Osaka University, 1-6 Yamadaoka, Suita City 565-0871, Japan

近年分子生物学の進歩に伴い、薬物の概念が急速に変化してきた。これまでの低分子有機化合物に加えて、プラスミド DNA やアンチセンス核酸、siRNA 等の機能性核酸、サイトカイン等の生理活性蛋白質や生理活性ペプチド、また抗原蛋白質や抗原ペプチド等、生体高分子をも薬物として捉えて各種疾病を治療しようとする次世代先端医療・薬物療法の開発が進められている。一方、薬物治療の最適化を目指す Drug delivery system (DDS) に用いられる方法論は、薬物の分子構造を合成化学的に修飾して物性や体内動態を改変する「創薬的手法」と、剤形の工夫によって薬物の体内動態を改善する「創剤的手法」の2つに大別される。その中で、生体高分子を薬物として捉えて医薬品開発を行うに当たっての DDS は、前者の幅広い誘導体展開や化学修飾といった方法論よりも、むしろ後者の方法論をより発展させた戦略が有効であると考えられる。すなわち、近年進展著しいナノテクノロジーを応用し、機能性に優れた新規薬物送達キャリアーを創製することが、汎用性に優れた DDS 基盤技術の確立につながるであろう。既に米国ではナノテクノロジーに立脚した National cancer institute 主導の研究プログラム (Cancer Nanotechnology Plan) が基幹プロジェクトとして採択され、また本邦においても医学・工学・薬学など多分野にまたがる府省連携プロジェクトとして「ナノ DDS」をテーマにしたプロジェクトが展開されている。これら国家プロジェクトの研究成果によって、原子操作や高分子物質の自己組

織化などを利用して、従来では全く想像できなかった新しい物性・特性を持ったナノ構造体の創製が可能になってきており、ナノテクノロジーは生体高分子の DDS キャリアー開発における革新的技術として大いに期待されている。

これまでに高分子化学やナノテクノロジーの技術を駆使し、薬物を安定かつ効率よく保持した上で薬物徐放化能やターゲティング能等、様々な DDS 機能を有する薬物キャリアーの開発が試みられている。本特集では、丸山一雄先生 (帝京大・薬) と吉川友章先生 (阪大院・薬) に新しいタイプのリポソームとしてそれぞれバブルリポソームと膜融合リポソームの遺伝子導入ベクター並びにワクチンキャリアーとしての有用性について解説頂いた。また、鄭周姫先生 (阪大産業科学研) にはウイルス法とリポソーム法のハイブリッド型としてのバイオナノカプセルについてご執筆頂いた。さらに落谷孝広先生 (国立がんセンター研) には、アテロコラーゲンを用い、また市川秀喜先生 (神戸学院大・薬) にはハイドロゲルを用い、それぞれ siRNA 及びペプチドの生体内デリバリーについて解説頂いた。最後に田畑泰彦先生 (京大再生研) には、再生医療を中心とした次世代の先端医療を支える機能性薬物キャリアーについてご執筆頂いた。薬物キャリアーの開発研究は、次世代先端医療・薬物療法を展開していく上で不可欠であり、その研究成果に大きな期待が寄せられている。今回紹介したわれわれの研究がこの分野の更なる発展につながれば幸いである。