

「化学・生物系の新材料等の創製」

平成 13 年度採択研究代表者

片岡 一則

(東京大学大学院工学系研究科 教授)

「遺伝子ベクターとして機能するナノ構造デバイスの創製」

1. 研究実施の概要

本研究構想のコンセプトは、ウイルスの機能と構造に学びつつ、合成高分子や脂質分子の的確な自己組織化を通じて、ウイルスの宿主細胞への感染機能を模したナノ構造デバイスを構築し、さらには、磁場や熱などの外場応答機能や天然の核酸医薬を越える機能性人工核酸の搭載、遺伝子以外の薬物やセンサー物質を標的細胞に送達するといった、いわば天然のウイルス機能を超越するインテリジェント・ナノ構造デバイスを創製する事である。この様な「インテリジェント・ナノ構造デバイス」は、ウイルスベクターに代わる安全でかつ高機能の合成ベクターとして遺伝子治療分野において広範な応用が期待出来るとともに、数々の知的資産の形成を通じて新産業の育成にも貢献する事が確信される。本プロジェクトの第一年目に相当する平成13年度においては、今後の効率的な研究推進に備えて、主要備品や設備の導入を重点的に行うとともに、戦略目標達成に向けてのプラットフォーム構築のための研究を推進した。すなわち、培養細胞系におけるデバイス取り込み能の解析や遺伝子発現活性評価法の確立を行うとともに、デバイス構築のための新規ブロック共重合体の合成経路の開発ならびにデバイスに搭載する機能性核酸の構造設計を推進した。

2. 研究実施体制

(1) 片岡グループ

- ① 研究分担グループ長名:片岡一則(東京大学大学院工学系研究科・教授)
- ② 研究項目:「高分子ミセル型ナノ構造デバイスの創製と研究の統括」
 - 遺伝子 DNA を内包するナノ構造デバイスの調製条件検討と特性解析法の確立
 - 高分子ミセル型ナノ構造デバイスの培養細胞系への取り込み能の解析と遺伝子発現活性評価法の確立

(2) 原島グループ

- ① 研究分担グループ長名:原島秀吉(北海道大学大学院薬学研究科・教授)
- ② 研究項目:「エンベロープ型ナノ構造デバイスの創製」
 - 細胞内動態制御のためのソーティング素子のスクリーニング系の確立
 - エンベロープ型ナノ構造デバイスの構築法検討

(3) 長崎グループ

- ① 研究分担グループ長名:長崎幸夫(東京理科大学基礎工学部・助教授)
- ② 研究項目:「ナノ構造デバイス構築のための高分子精密設計」
 - pKa を制御したポリアミン鎖を有するブロック共重合体合成反応の検討
 - ブロック共重合体末端への各種官能基導入のためのヘテロ二官能性ポリエチレングリコールの合成

(4) 佐々木グループ

- ① 研究分担グループ長名:佐々木茂貴(九州大学大学院薬学研究院・助教授)
- ② 研究項目:「機能性核酸の設計と機能発現評価」
 - 中性条件下で効率的な3本鎖形成クロスリンク反応の実現
 - 官能基転移反応の検討