

課題名：多段階的な細胞内・核内動態精密制御機能を搭載した多重コーティング型ナノ粒子の創製

氏名：秋田英万

機関名：北海道大学

1. 研究の背景

細胞内は、ミトコンドリア、核など細胞内小器官や、蛋白、RNAなどの様々な高分子が複雑に入り組んだ「マイクロな宇宙」といえます。月面着陸を達成した20世紀のアポロ計画に続き、目に見えない「マイクロな宇宙」において自由に物質輸送を制御すること(細胞内動態精密制御)は21世紀の最大の技術革新の一つとなると考えられます。

2. 研究の目標

本研究では、遺伝子などを脂質カプセルによって段階的に被覆した「多重型ナノ(1mmの百万分の一)粒子」を基盤技術とし、新規に開発する細胞内動態制御素子をカプセルに搭載することで、生体バリアを段階的に克服し、血管内皮細胞から形成される細胞単層を透過することが可能なナノ粒子や、核などの細胞内小器官を標的化する技術、さらには、核における遺伝子発現を制御・促進する技術を創製します。

3. 研究の特色

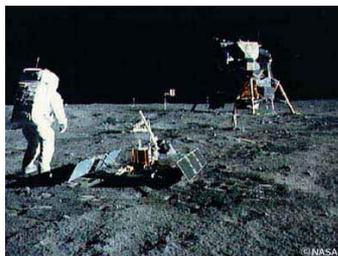
多重型ナノ粒子構造は、カプセルに搭載した素子が順次、時空間的に制御された場所で機能を発現することを可能にします。本設計理念は、遺伝子などの送達物がカプセルの中に内封されていることで初めて生み出されるものであり、送達する高分子と細胞導入用材料が電氣的に結合した従来型の複合体構造では困難な概念となります。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

従来の低分子薬物に加え、現在バイオ医薬開発は遺伝子や蛋白などの生体高分子にも及んでいます。これらが機能を発揮するには、①標的臓器の血管を越えて、②標的細胞内の特定の小器官まで届けられる必要があります。血管内皮細胞や、がんなどの疾患細胞における細胞内動態制御法の開発は、高分子バイオ医薬を実現する上で大きな原動力となると期待されます。

研究課題の視点・斬新性、独創性ー 人工キャリアの設計理念

20世紀最大の技術革新

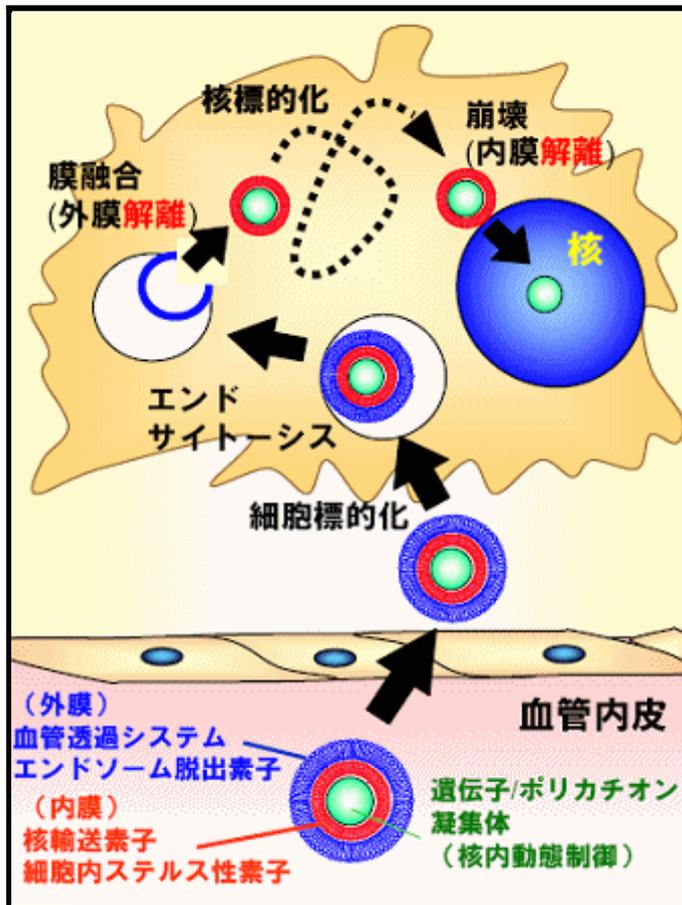


アポロ計画
人類初
月面着陸
(1969年)



21世紀の技術革新

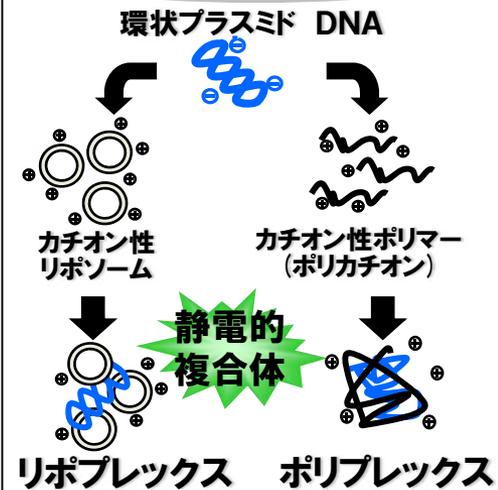
細胞(マイクロな宇宙)の中で自由に物質輸送を制御 **細胞内動態制御**



設計コンセプト:
多段階的な解離(脱被覆)を介して機能が発動する脂質多重コーティング型ナノ粒子

遺伝子内封型であることが不可欠！！

従来の遺伝子ベクター



シーズとなる基盤技術

