

## 助成対象研究の紹介文

研究課題：金属分子を光合成色素として利用する新規人工光合成系の構築

北海道大学大学院工学研究院材料科学部門 助教

石田洋平

### 【研究概要】

天然植物の光合成は、理想的な光化学反応の一つである。極めて効率良く可視光を捕集し、水を電子源とした光エネルギー変換反応を実現している。その中で光捕集系は、適切な性質を持ったクロロフィル色素が、適切に配列、配向することで高効率な光エネルギー移動を行っている。生体においては、蛋白質が分子の性質を調節し、分子の配列・配向を規定している。高効率な光化学反応系には規則的な有機分子配列が重要であるという指針のもと、世界中で研究が進められている。

人工光合成研究の歴史は約 40 年である。これまで科学者は、“植物に習い、模倣する”という観点から人工光合成研究を推進してきた。すなわち、自然界に存在するクロロフィル等を模倣した有機分子・錯体が研究対象であり、その理解と機能向上、集合構造の制御、がすべての研究の根幹にあった。

本研究課題では、エネルギー枯渇問題を解決するための本命技術である人工光合成の実現に、全く新しいアプローチで挑む。近年、金属原子 数～数 10 個からなる金属ナノクラスターが、まるで有機分子のような光学特性を示すことが明らかになってきた。申請者のオリジナリティである超分子集合構造制御を適用することで金属ナノクラスターの分子としての性能を最大限に引き出し、新しい人工光合成モデルの提案を目指す。

### 【将来実用化が期待される分野】

本研究課題は、太陽光利用の最も初期の過程である光吸収過程に焦点を当てており、その他の太陽光を利用する技術全体への波及効果は極めて大きい。近年注目されている色素増感太陽電池などの光電変換効率の向上に寄与することができ、また、本システムの光反応系との連結の容易さから、様々な太陽光エネルギー変換技術の効率向上に寄与できると考えている。