

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 2 層の反応溶液と分子の自発的な動きを利用した高耐久な光触媒反応

2. 個人研究者名

山崎 康臣（東京大学大学院工学系研究科 助教）

3. 事後評価結果

分子性触媒を用いた光触媒的な水素発生反応や CO_2 還元反応における、反応効率や耐久性に関する多くの課題を解決し得る新しい光触媒系の創製を目的とした研究である。混和しない二層の溶液を用いて反応場が二つに分離された新しい光触媒系の構築を試みた。それぞれの溶液層を「酸化反応場」と「還元反応場」として利用する、もしくは片方の溶液層にのみ光を照射することで「明反応場」と「暗反応場」を分離し、さらにレドックスメディエーターがその酸化還元状態に応じて自発的に層間を行き来するサイクルを開発することで、中間体による光吸収や電荷再結合の起こりづらい高耐久・高効率な光触媒系の構築が可能になることが期待できる。また、反応場の分離と層間移動サイクルを用いて電荷再結合が効果的に抑制された場合には、逐次的な励起過程を経る Z スキーム型の電子移動反応を含む高度な反応系へと応用できる可能性があり、例えば水の完全分解や水を電子源とした CO_2 還元反応等、従来の単層溶液系では達成が困難であった反応を達成できる可能性も十分に高いと考えられる。アセトニトリル-水溶液系等のように極性の差が小さい二層溶液を用いることで電荷数の変化に対する分配比の変化が大きくなり、メディエーターの効果的な層間移動反応を可能にした。この層間移動反応を実際に効率的な水素発生反応へ繋げることもできたため、光を用いてイオンを能動的に動かして化学反応を高効率化するという本領域の目標の達成に一部貢献できたのではないかと考えている。更なる検証は不可欠であるが、水を電子源とした CO_2 還元光触媒反応等の高度な反応系への応用可能性も示すことができた。