

二層の溶媒と分子の自発的な動きを利用した新規光触媒系の構築

(成蹊大学) ○山崎 康臣・橋場 温美・野村 茉由・丸山 陸・坪村 太郎

Development of a new photocatalytic system comprising two immiscible layers

(Seikei University) ○Yasuomi Yamazaki, Atsumi Hashiba, Mayu Nomura, Riku Maruyama, Taro Tsubomura

Photocatalytic CO₂ reduction and hydrogen evolution (so-called “Artificial photosynthesis”) are one of the desirable future techniques for solving global warming and building a sustainable society. Various photocatalytic systems consisting of molecular-based components (e.g., photosensitizers, catalysts, redox-mediators, and reductants) have been developed to show high reaction selectivity.^[1] However, in the conventional monolayer systems, “oxidation of reductants and reduction of water or CO₂” and “photoreactions by photosensitizers and dark reactions by catalysts” took place in the same reaction field; therefore, re-oxidation or re-reduction of the products and photo-degradation of the reaction intermediates are frequently observed. In this study, we wish to report on a new photocatalytic system utilizing immiscible double-layer solutions to divide the reaction fields into two parts and improve the efficiencies and durability of the photocatalytic systems.

Keywords : Photocatalytic Reactions, Metal Complexes, Redox Mediators, Double-Layer Solution

光触媒反応による CO₂還元や水素発生は、恒常的なエネルギー・炭素資源の獲得を可能にするため、持続可能な社会の構築に向けてその実用化が望まれている。これまでに光増感剤・触媒・電子中継体・還元剤など様々な分子性の基質を用いた多様な光触媒系が報告されており、高い反応選択性を示してきた^[1]。しかし、従来の均一系の光触媒系では、「還元剤の酸化反応と CO₂もしくは水の還元反応」及び「光増感剤による明反応と触媒による暗反応」が同一の反応場で進行するため、反応生成物の再酸化・再還元等の逆反応による効率の低下や高エネルギーな反応中間体の光分解等、反応効率や耐久性における様々な問題を引き起こしやすい。本研究では、混和しない二層の溶液を用いて光触媒反応の反応場を2つに分離し、高い効率や耐久性を示す新しい光触媒系の構築を目的とする。本光触媒系では、光反応中における電子中継体・光増感剤の酸化還元状態の変化がもたらす、親疎水性の変化を自発的な層間移動の駆動力として利用する。発表では、光増感剤、触媒、電子中継体の分子構造と分配比の関係、層間移動の速度や効率、及び光触媒特性の測定結果を併せて詳細に報告する。

1) Y. Yamazaki, H. Takeda, O. Ishitani, *J. Photochem. Photobiol. C*, **2015**, 25, 106.

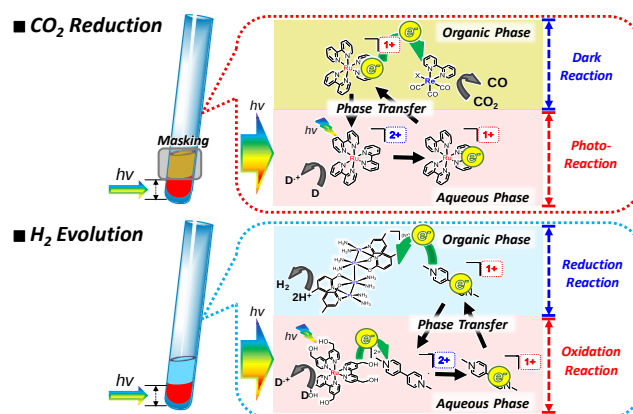


Fig. 1. Novel photocatalytic systems using two immiscible solvents and spontaneous interlayer movement cycles of photosensitizers or redox mediators.