

ペリレンビスイミドを修飾した Ag₂S ナノ結晶の電子移動ダイナミクス

(立命館大生命科学¹) ○渡邊 唯史¹・吉岡 大祐¹・小林 洋一¹

Electron Transfer Dynamics of Ag₂S Nanocrystals Coordinated with Perylene Bisimide
(¹College of Life Sciences, Ritsumeikan University) ○Tadashi Watanabe,¹ Daisuke Yoshioka,¹ Yoichi Kobayashi¹

Long-lived radical anion of perylene bisimide (PBI) has been utilized for visible-light-responsive photocatalysis and hydrogen evolution. While a blue visible light is currently used for this reaction, the sensitizations to longer wavelength to induce the reactions will further reduce the degradation of samples and the higher selectivity of the photochemical reactions. In this study, we focus on colloidal Ag₂S nanocrystals (NCs) as near-infrared (NIR)-light sensitizers and investigate the electron transfer dynamics of nanocomposites of Ag₂S NCs coordinated with a PBI derivative (Fig. 1a) for the realization of multistep photoreaction.

Keywords : Perylene bisimide; Silver sulfide; Near infrared light; Electron transfer; Transient absorption

ペリレンビスイミド (PBI) のラジカルアニオンは特定条件下において長時間安定に存在させることができ、近年その励起状態を用いた可視光応答光触媒や可視光水素発生などの研究が盛んに進められている。この反応には現状青色の可視光線が用いられているが、より長波長の近赤外光で実現できれば、物質劣化のさらなる抑制や、より高い反応選択性を実現できることが期待される。本研究では、近赤外光増感剤として毒性の低いコロイド半導体ナノ結晶である Ag₂S ナノ結晶 (NCs) に着目し、Ag₂S NCs に PBI 誘導体 (Fig. 1a) を配位させたナノ複合材料 (PBI-Ag₂S) の電子移動ダイナミクスを明らかにしたので報告する。

PBI-Ag₂S のクロロホルム溶液において、520 nm の励起パルスで PBI 部位を主に励起したところ (Fig. 1b)、PBI のラジカルアニオンの生成に由来すると思われる 800 nm 付近の過渡吸収バンドが観測された。一方、720 nm の励起パルスで Ag₂S NCs を選択的に励起したところ、Ag₂S NCs 由来の過渡吸収スペクトルに重なって 520 nm 励起で観測されたものと同様の過渡吸収スペクトルが観測された。差スペクトルとして抜き出したものを Fig. 1b 示す。このことから、近赤外光の照射により Ag₂S NCs から PBI への電子移動が起きることが示唆された。

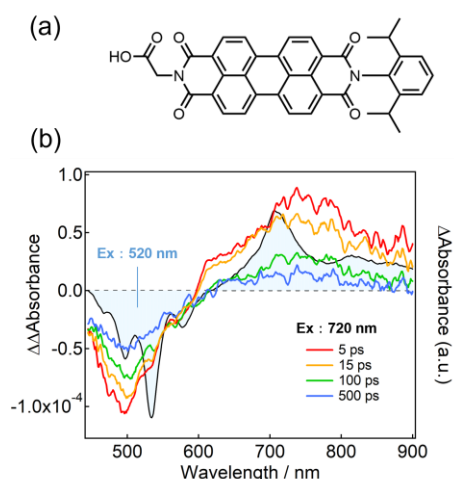


Fig.1. (a) Molecular structure of a PBI derivative and (b) the transient absorption spectrum of PBI-Ag₂S in chloroform excited at 520 nm and the subtracted transient absorption spectra of PBI-Ag₂S to those of Ag₂S NCs in chloroform excited at 720 nm.