

粘土コロイドによって弱束縛された色素の光物性

(九工大院工) ○中戸 晃之

Photoprocesses of Dyes Weakly Bound by Clay Colloids (*Department of Applied Chemistry, Kyushu Institute of Technology*) Teruyuki Nakato

In hybrid systems of clay colloids and dyes, the typical strategy is to alter the photophysical properties of the dye by electrostatically binding cationic dyes to negatively charged clay particles, aiming to induce novel photofunctions of strongly bound dye molecules. However, we have found that the photophysical and photochemical processes of anionic dyes, which electrostatically repel clay particles, or electrically neutral dyes that are not adsorbed strongly to clay, differ between the clay colloids and aqueous solutions. We will provide an overview of such weakly bound systems.

Keywords : Clay colloid; Dye; Weak binding; Photoprocess

粘土コロイドと色素との複合系では、一般に、負電荷を帯びた粘土粒子でカチオン色素を静電的に強く束縛し、色素の光物性を変化させ、新規な光機能の発現を狙う。しかし演者らは、粘土粒子と静電的に反発するアニオン色素、あるいは粘土へ強く吸着されない電気的中性な色素の光物理・光化学過程が、粘土コロイド中と水溶液とで異なることを見出してきた。

たとえば、アニオン色素のエオシン B は、粘土コロイド中で均一水溶液中とは異なる吸収・発光スペクトルを示し、スペクトル形状は粘土濃度に依存した (Fig. 1) ¹⁾。粘土濃度の異なる試料の吸収スペクトルには等吸収点があり、粘土と相互作用している色素としていない色素との間に平衡がある。

アニオン性アゾベンゼンの光異性化では、光異性化速度が水溶液中と粘土コロイド中とで異なっていた ²⁾。Trans-to-cis の速度は粘土コロイド中の方が遅く、cis-to-trans の速度は逆に粘土コロイド中で大きくなった。この結果は、カチオン色素で一般的な“粘土への強い吸着による反応抑制”では説明できない。

これらより、粘土コロイドは、アニオン色素のような強く吸着しない光機能分子に対する弱束縛場として働き、分子の光物性を変化させる、と言える。

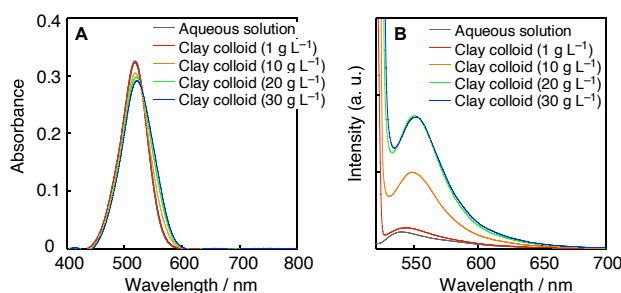


Fig. 1. (A) Visible absorption and (B) fluorescence spectra of Eosin B ($7.0 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$) in an aqueous solution and clay colloids ($1\text{--}30 \text{ g L}^{-1}$) of synthetic hectorite (Laponite). pH of the solution and colloids are adjusted to be 9.1 using borate buffer.

1) T. Nakato, Y. Kawanami, K. Taninaka, E. Mouri, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **2022**, *95*, 1486.

2) E. Mouri, K. Kajiwarra, S. Kawasaki, Y. Shimizu, H. Bando, H. Sakai, T. Nakato, *RSC Adv.*, **2022**, *12*, 10855.