

コアシェル半導体ナノ結晶を用いたパーフルオロアルキル化合物の可視光分解

(立命館大生命科学¹・JST さきがけ²) ○田中 恒輝¹・永井 邑樹¹・小林 洋一^{1,2}
 Visible light induced decomposition of perfluoroalkyl substances by core-shell semiconductor nanocrystals (¹*Ritsumeikan Univ.*, ²*PRESTO JST*) ○Koki Tanaka,¹ Yuki Nagai,¹ Yoichi Kobayashi^{1,2}

Recently, we achieved efficient decomposition of perfluorooctanesulfonic acid (PFOS) by irradiation of visible LED light to cadmium sulfide nanocrystals (CdS NCs).¹ However, Cd leaching into the aqueous solution pose practical application. In this study, we report the synthesis of CdS NCs coated with zinc sulfide (ZnS), creating CdS/ZnS core/shell nanocrystals (CdS/ZnS NCs), and their application in visible-light-induced PFOS decomposition in aqueous solutions. Aqueous solutions of CdS and CdS/ZnS NCs (1 or 3 ML) were prepared with triethanolamine and PFOS and irradiated with 405-nm LED light. Coating CdS NCs with ZnS was found to reduce the PFOS C–F bond decomposition rate.

Keywords: *organic fluorine compounds; nonlinear optical process; perfluorooctanesulfonic acid; semiconductor nanocrystals; photocatalysts*

近年我々は、硫化カドミウムナノ結晶 (CdS NCs) と可視光を用いて、難分解性のパーフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) を室温常圧下で高効率に分解することに成功している。¹ 一方、CdS NCs は Cd が溶出することから、それらを抑制する必要がある。本研究では、CdS NCs 表面を硫化亜鉛 (ZnS) で被覆した CdS/ZnS コアシェルナノ結晶 (CdS/ZnS NCs) を合成し、可視光照射による PFOS 分解を検証したので報告する。

粒子直径 4.3 nm の CdS NCs に、1、3 層の ZnS 層で CdS 表面を被覆した水溶性 CdS/ZnS NCs (配位子は 3-メルカプトプロピオン酸) をそれぞれ合成した。その水溶液にトリエタノールアミン (正孔捕捉剤)、PFOS を加え、窒素下、室温常圧下で可視光 (405 nm, 730 mW) を 12 時間照射した。イオンクロマトグラフィーから脱フッ素化率を算出したところ、ZnS 層を厚くするほどわずかに脱フッ素化率が低下するものの、CdS/ZnS NCs は CdS NCs と同様に高い PFOS 分解能を有していることが明らかになった。

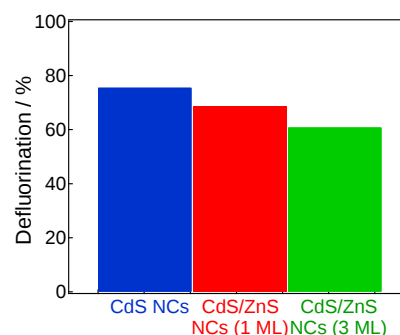


Fig. 1 Decomposition of PFOS by 405-nm LED light irradiation to CdS, CdS/ZnS NCs (1 ML), and CdS/ZnS NCs (3 ML)

- 1) Y. Arima, Y. Okayasu, D. Yoshioka, Y. Nagai, Y. Kobayashi, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202408687.