

## ZnS ナノ結晶を用いたパーフルオロアルキル化合物の光分解メカニズムの解明

(立命館大生命科学<sup>1</sup>・JST さきがけ<sup>2</sup>) ○豊田 悠斗<sup>1</sup>・岡安 祥徳<sup>1</sup>・永井 邑樹<sup>1</sup>・小林 洋一<sup>1,2</sup>

Elucidation of the Photodecomposition Mechanism of Perfluoroalkyl Substances by ZnS Nanocrystals (<sup>1</sup>Ritsumeikan Univ., <sup>2</sup>PRESTO JST) ○Yuto Toyota,<sup>1</sup> Yoshinori Okayasu,<sup>1</sup> Yuki Nagai,<sup>1</sup> Yoichi Kobayashi<sup>1,2</sup>

Perfluoroalkyl substances (PFAS) are practically used in various industries. On the other hand, their extremely high stability causes serious environmental persistence and bioaccumulation, and no practical decomposition method has been established. In this study, we report that PFAS can be decomposed into fluoride ions using near-UV LED light irradiation to zinc sulfide nanocrystals (ZnS NCs) at room temperature under atmospheric pressure. Irradiation of 365-nm LED light to the aqueous solution containing ZnS NCs, perfluorooctanesulfonic acid (PFOS, Fig. 1a), and triethanolamine (TEOA) results in 99% of PFOS removal efficiency after 72 hours (Fig. 1b).

**Keywords :** Organic Fluoride Compounds; Zinc Sulfide; Perfluorooctanesulfonic Acid; Semiconductor Nanocrystals; Photocatalysts

パーフルオロアルキル化合物 (PFAS) は高い撥水性・撥油性、高い耐熱性・耐薬品性などの優れた性質を有することから、さまざまな産業分野で応用されている。一方、その高い安定性のため、分解には過激な条件が必要であり、環境残留性や生体蓄積性が高いという問題がある。

本研究では、銅イオンをドーピングした硫化亜鉛ナノ結晶 (ZnS NCs) と近紫外 LED 光を用いて、パーフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS, Fig. 1a) の分解に成功したので報告する。

PFOS、正孔捕捉剤としてトリエタノールアミン (TEOA)、ZnS NCs を加えた水溶液に近紫外光 (365 nm, 10 W cm<sup>-2</sup>) を照射し、液体クロマトグラフィー質量分析およびイオンクロマトグラフィーを用いて水溶液中の PFOS 除去率およびフッ化物イオン濃度を経時的に分析した。光照射にともない徐々に PFOS が分解し、室温常圧下で最終的に PFOS が 99% 分解した (Fig. 1b)。また、全 C-F 結合中 64% がフッ化物イオンまで分解されており、残りはより低分子量の PFAS として存在していることがわかった。

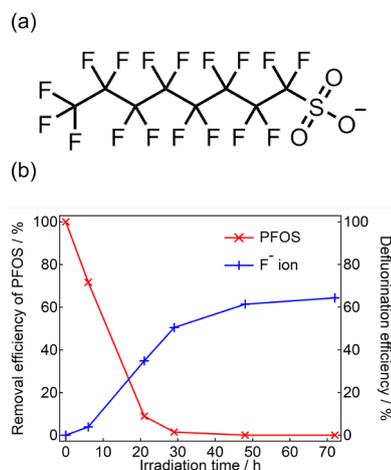


Fig. 1 (a) Molecular structure of PFOS, (b) PFOS decomposition by 365-nm UV light irradiation (690 mW, 10 W/cm<sup>2</sup>) to 1 mol% Cu-doped ZnS NCs.