

半導体ナノ結晶と近紫外・可視光を用いたパーフルオロアルキル化合物の分解

(立命館大生命科学¹・JST さきがけ²) ○小林 洋一^{1,2}・真田優介¹・有馬 佑蔵¹・岡安 祥徳¹・永井 邑樹¹

Decomposition of Perfluoroalkyl Substances by Near-UV and Visible Light Irradiation to Semiconductor Nanocrystals (¹College of Life Sciences, Ritsumeikan University, ²PRESTO JST) ○Yoichi Kobayashi,^{1,2} Yusuke Sanada,¹ Yuzo Arima,¹ Yoshinori Okayasu,¹ Yuki Nagai¹

Perfluoroalkyl substances (PFAS) are practically used in various industries, while their extremely high stability causes serious environmental persistence. Several decomposition methods such as heating over 300 degree Celsius and irradiation of deep ultraviolet light have been reported, however, decompositions under more mild conditions are desired. In this study, we report that PFAS can be decomposed into F⁻ ions using near UV and visible LED light irradiation using metal-doped semiconductor nanocrystals (NCs) at room temperature under atmospheric pressure.

Keywords : Organic Fluoride Compounds; Polytetrafluoroethylene; Perfluorooctanesulfonic acid; Semiconductor nanocrystals; Photocatalysts

パーフルオロアルキル化合物 (PFAS) は表面処理剤をはじめとして多くの産業で用いられる一方、近年その高い化学的安定性による環境残留性と難分解性が問題となっている。PFAS の分解にあたっては強熱や深紫外光照射など様々な手法が試みられているものの、より温和な条件での分解が求められている。

近年我々は、銅イオンをドーパした硫化亜鉛 (Cu-ZnS)、酸化亜鉛 (ZnO)、硫化カドミウム (CdS) ナノ結晶 (NCs) などを用いて、常温常圧でそれらと PFAS の混合水溶液に近紫外・可視 LED 光を照射することにより、PFAS の中でも特に環境負荷が懸念されるペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) や、化学的安定性が極めて高いテフロンをフッ化物イオンに分解することに成功している。本発表では、これらの成果、およびその考えられるメカニズムについて発表する。

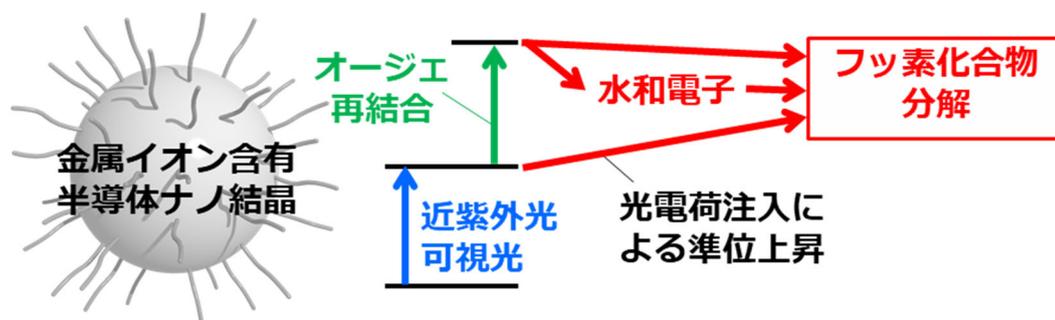


Fig. 1 Plausible mechanism of the visible (near UV)-light-induced decomposition of PFAS using semiconductor NCs.