

界面活性剤共存下での金クラスターのナノ結晶化と光学応答

(北大院環境¹・北大院地球環境²・理研 CEMS³) ○中島 捷吾¹・須田 綾乃¹・齋藤 結大²・七分 勇勝^{1,2}・石田 康博³・小西 克明^{1,2}

Surfactant-induced nanocrystallization and optical responses of gold clusters

(¹Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University, ²Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University, ³Riken CEMS) ○Shogo Nakajima,¹ Ayano Suda,¹ Yuki Saito,² Yukatsu Shichibu,^{1,2} Yasuhiro Ishida,³ Katsuaki Konishi^{1,2}

We previously demonstrated an aggregation-induced fluorescence-to-phosphorescence switching of [core+exo]-type gold clusters. This behavior was interpreted as a result of the formation of arranged cluster aggregates. In this work, we examined optical responses and aggregation structures of a cationic Au₈ cluster in the coexistence of anionic surfactants because surfactant micelles could act as templates for cluster aggregates. Interestingly, coexistence of a surfactant enhanced the photoluminescence of the Au₈ cluster, which was further enhanced after sonication.

Keywords : Gold cluster; Nanocrystallization; Sonication; Surfactant; AIE

近年、分子が分散状態から凝集状態となることで発光特性が変化する凝集誘起型発光 (AIE) が注目されている。当研究室では、[core+exo]型骨格をもつジホスフィン配位 Au₈ クラスターを凝集させると蛍光からリン光へと発光成分が変化し、AIE 挙動を示すことを明らかにした¹⁾。さらに、界面活性剤を用いて水中でミセルのテンプレートを形成し、その中で Au₈ クラスターを凝集させることができれば、新展開が見込める。

今回、[Au₈(dppp)₄(CN)₂]²⁺を合成し、アセトニトリル / 水 (10/90) 混合溶液にアニオン性界面活性剤のドデシル硫酸ナトリウム (SDS) を添加したところ、発光増大に伴う球状ミセルの形成がみられた (State B; Fig. 1)。さらに、SDS 添加溶液を超音波照射したところ、発光強度の更なる増大およびナノ結晶の形成がみられた (State C; Fig. 1)。超音波照射によりミセル中で Au₈ クラスターの結晶化が促進され、その結果発光増大が生じたと考えられる。また、ノニオン性界面活性剤 TritonX-100 共存下では界面活性剤濃度に応じて形状制御が可能なことがわかった。

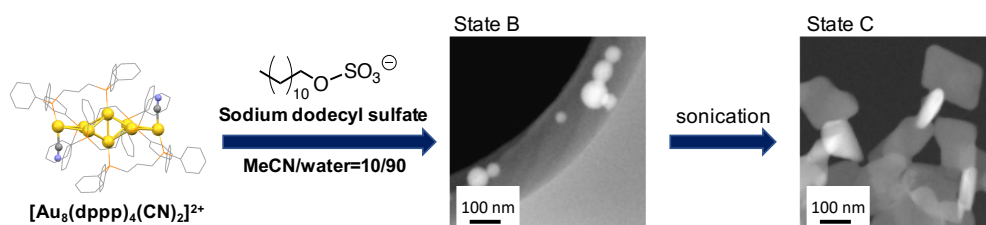


Fig. 1 Geometric structure of the Au₈ cluster and HAADF-STEM images of the clusters encapsulated by SDS micelles before and after sonication.

1) M. Sugiuchi *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2017**, *139*, 17731.