

テトラセン-微小金ナノクラスター間の励起エネルギー移動評価

(慶大理工¹・東理大理²) ○平松 直¹・中本 真奈²・酒井 隼人¹・根岸 雄一²・羽曾部 卓¹

Evaluation of Excitation Energy Transfer between Tetracene and Ultrasmall Au Nanocluster
(¹Faculty of Science and Technology, Keio University, ²Faculty of Science, Tokyo University of Science) ○Sunao Hiramatsu,¹ Mana Nakamoto,² Hayato Sakai,¹ Yuichi Negishi,² Taku Hasobe¹

Ultrasmall Au nanoclusters [Au_n (n : number of atoms)] are well-known to exhibit molecular behaviors such as excited singlet states and excited triplet states. As an example, Au_{25} cluster is considered to have the lowest excited singlet state energy of 1.4 eV and the lowest excited triplet state energy of 1.3 eV. These energies of Au_{38} cluster should be lower than those of Au_{25} cluster. In this study, by utilizing triplet-triplet energy transfer with an appropriate sensitizer such as tetracene and fullerene (C_{60}), we focused on the direct observation of triplet-triplet absorption of Au_n ($n = 25, 38$) units. Currently, we have successfully observed triplet-triplet energy transfer process from C_{60} to Au_n cluster.

Keywords: Gold Nanocluster; Excited-State Dynamics; Energy Transfer

金属ナノクラスターとは、数個から数百個の金属原子の集合体であり、構成原子数に依存した特性を示す¹⁾。なかでも、微小金ナノ

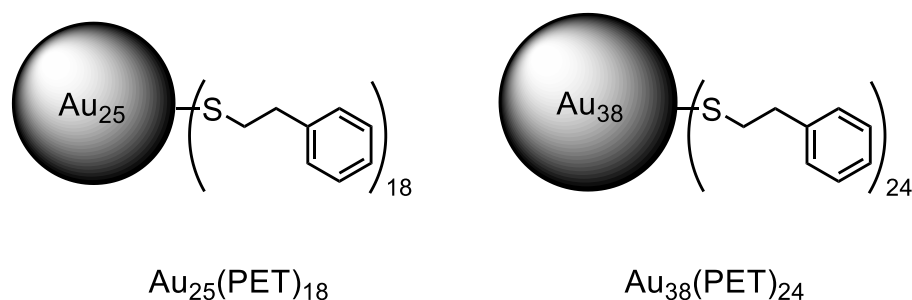


Figure 1. $\text{Au}_{25}(\text{PET})_{18}$, $\text{Au}_{38}(\text{PET})_{24}$ の化学構造

ノクラスターは軌道準位の離散化にともなう分子的性質が期待される。その一例として、フェニルエタンチオール修飾金 25 原子体 [$\text{Au}_{25}(\text{PET})_{18}$] の最低励起一重項状態 (S_1) のエネルギーは 1.4 eV、同三重項状態 (T_1) のエネルギーが 1.3 eV であり、 $\text{Au}_{38}(\text{PET})_{24}$ はさらに低い値を示すと考えられる²⁾。しかし、これまでのところ過渡吸収測定による金属クラスターの三重項-三重項 (T-T) 吸収スペクトルを直接観測した例はない。

本研究ではエネルギー増感剤としてテトラセンやフラーレン (C_{60})を用いることで、微小金ナノクラスターへの三重項-三重項エネルギー移動 (T-T EnT) 過程の過渡吸収測定による観測だけでなく、微小金ナノクラスターそのものの T-T 吸収スペクトルの観測も目指す。現在、 C_{60} をエネルギー増感剤とすることで、 $\text{Au}_{25}(\text{PET})_{18}$ および $\text{Au}_{38}(\text{PET})_{24}$ への T-T EnT の観測はいずれも成功している。

1) Negishi, Y.; Häkkinen, H. et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2015**, *137*, 1206.

2) Day, P. N.; Jin, R. et al. *J. Phys. Chem. A* **2019**, *123*, 6472.