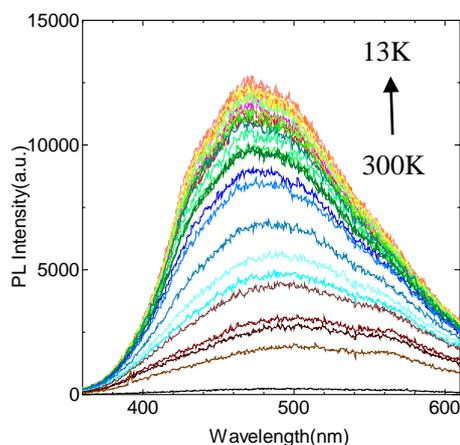
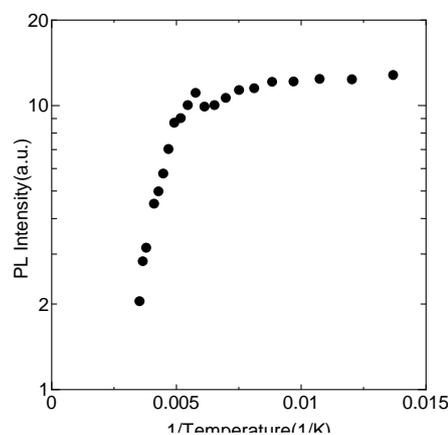


L-ヒスチジン修飾 Au₁₀ ナノクラスターの発光特性の温度依存性Temperature-Dependent Photoluminescence of L-Histidine-Protected Au₁₀ Nanoclusters関西大システム理工 [○]塚本将人, 稲本大輝, 齊藤正, 稲田貢Dep. Pure and Appl. Phys., Kansai Univ. [○]Masato Tsukamoto, Daiki Inamoto, Tadashi Saitoh, and Mitsuru InadaE-mail: inada@kansai-u.ac.jp

金属ナノクラスター(NC)は数個~数十個の金属原子の集合体を指し、その大きさは 1nm 程度である。金属 NC は、量子サイズ効果により離散的なエネルギー構造を持つと考えられ、発光や触媒作用など応用上有用な性質を有することから、様々なデバイスへの応用が期待されている。特に Au NC は合成の容易さや安定性が高いことから、その光学的特性が精力的に調べられている。しかし、Au NC の構造(原子配置)が未確定なことや表面保護分子との界面状態の理解の難しさなどから、その発光機構については十分には理解されていない。そこで本研究では、化学合成法により作製した L-ヒスチジン修飾 Au₁₀ NCs の発光特性について、その温度依存性から発光のメカニズムの解明を試みた。試料には L-ヒスチジン修飾 Au₁₀ NCs をシリコン基板上にキャストし乾燥させたものを用いた。この試料をクライオスタットにて室温から 13K まで温度を変化させながら発光スペクトルを測定した。なお、励起光には Nd-YAG レーザーの 4 倍波 (266nm) を用いた。

Figure1 に Au₁₀ NCs の PL スペクトルの温度依存性を示す。これより、室温から 70K までは温度が低下していくにつれて発光強度が増大し、発光のピーク波長が短波長側にシフトしていることが分かる。発光強度の増大は低温領域では非輻射遷移確率が減少したためであると考えられる。Figure 2 に発光強度の温度依存性をアレニウスプロットしたものを示す。これより室温から 70K 程度までは、励起状態から非輻射遷移への遷移は熱活性化型であり、その活性化エネルギーは 62.9 meV であることが分かった。この値は一般的に表面欠陥準位に捕獲される際の活性化エネルギーの値よりも大きい。これは本 Au₁₀ NCs ではヒスチジン修飾により表面欠陥準位が少ないことを示唆しており、高温域における発光強度の減少は励起電子が熱的にナノクラスター内部から外部へ移動したためであると考えられる。また温度減少に伴う発光ピーク波長のブルーシフトは、格子定数の減少によるエネルギーギャップの増大などの原因が考えられるが、シフト幅が 160meV 程度と大きいことさらに詳細な検討が必要である。

Fig.1. Temperature dependence of PL spectra of Au₁₀NCs.Fig.2. Arrhenius plot of PL Intensity of Au₁₀NCs.