

研究タイトル：

蛍光性金属ナノ材料の開発及び生体1分子計測への展開

氏名： 田中 慎一 / Shin-ichi Tanaka E-mail: s-tanaka@kure-nct.ac.jp
職名： 教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本化学会、日本生物物理学会、アメリカ化学会

キーワード： 蛍光性金属ナノクラスター、1分子計測、光化学、医療診断、生物物理、分子生物学など

技術相談
提供可能技術： 金属微粒子の合成、物性評価、応用(化学修飾、医療診断など)
走査型プローブ顕微鏡(原子間力顕微鏡、走査型トンネル顕微鏡)
生体1分子計測技術：生体試料作製法、分子修飾技術、顕微技術(光学設計、画像解析など)



研究内容： 蛍光性金属ナノクラスターの開発及び生体1分子計測技術の構築

【蛍光性金属ナノクラスターの開発】 本研究室では新規の蛍光材料として金属ナノクラスターの開発を行っています。この金属ナノクラスターは化学的に安定で毒性の少ない貴金属原子数個から数十個で構成されており、非常に退色に強く長期間安定して使用できます。さらに、この金属ナノクラスターのサイズは電子の Fermi 波長(～0.5 nm)以下であるため、電子軌道が量子化され分子サイズ(構成原子数)に依存した蛍光特性(量子サイズ効果)を示します(図1)。

【生体観察への応用】 合成した金属ナノクラスターはほとんど毒性がないため細胞観察や医療診断用のプローブとして期待されています。そこで、金属ナノクラスターを抗体で修飾後、がん細胞へ投与したところ、細胞表面から明るい蛍光が観察され蛍光プローブとしての有用性が確認されました(図2)。さらに、金属ナノクラスターは室温で強磁性を示し、単一の材料で光学特性と磁気特性を有することから、蛍光/磁気デュアル機能性ナノプローブとして応用した新しい医療診断技術の開発が期待されます。

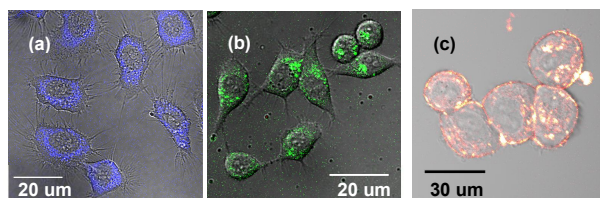


図2 (a) 青色、(b) 緑色と(c) 赤色蛍光性金属ナノクラスターで標識した癌細胞の蛍光像 (d) 金属ナノクラスター(NC)の磁気ヒステリシス曲線と磁気共鳴画像(MRI)装置による T1 強調画像(挿入画像)

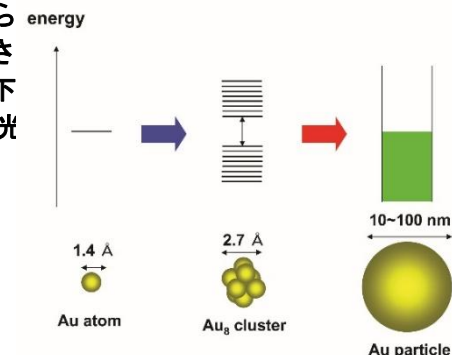
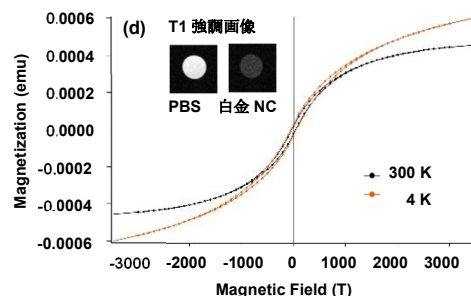


図1 Jellium の理論モデルより求められた金ナノクラスターの分子軌道モデル



【光学材料としての応用】 この金属ナノクラスターは、環境に優しく半永久的に使用できる光学材料として期待されています。そこで、本研究室では金属ナノクラスターを使用し従来のものよりも高効率でかつ耐久性の高い太陽電池の開発も実施しています(図3)。

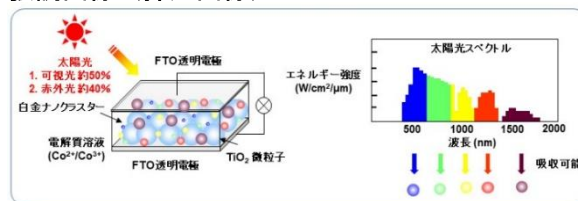


図3 金属ナノクラスター型太陽電池の構成図

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)
