

グルコース連結ベンゼンチオールを用いて創製した 金クラスターに関する分光研究

(鹿児島大院理工) ○青木 龍太郎, 神長 暁子, 岡村 浩昭, 蔵脇 淳一

Spectroscopic Studies on Gold Nanoclusters Prepared by Using Benzenethiol Bearing Glucose

(Kagoshima Univ.) ○Ryutaro Aoki, Akiko Kaminaga,
Hiroaki Okamura, Junichi Kurawaki

【序】

金原子が数個からなる金クラスターのエネルギー準位は、量子サイズ効果により離散化されており、そのサイズにより異なる波長領域において発光を示す。その特異的な電子遷移を利用して、バイオセンサー、太陽電池、触媒など幅広い方面への応用が期待されている。金クラスターの創製法は数多く報告されているが、これらの創製法は多段階の反応ステップ、複数の保護剤、還元剤を使用しているため、簡便な金クラスターの創製法の開発が必要である。さらに、金クラスターを機能性分子で保護することで、金クラスターに新たな機能を付与することも期待できる。我々は末端にグルコースを有するベンゼンチオール誘導体を合成し、合成したベンゼンチオール誘導体と塩化金酸水溶液を混合するだけで一段階でのグルコース連結ベンゼンチオール保護金クラスターの調製に成功したのでその結果について報告する。

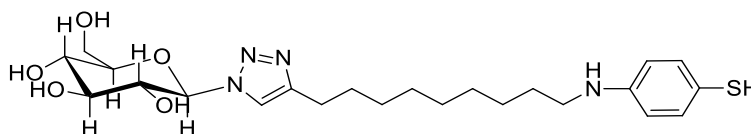


図 1. グルコース連結ベンゼンチオールの分子構造

【実験】

有機溶媒として、N,N-ジメチルホルムアミド (DMF)、ジメチルスルホキシド (DMSO)、エタノール (EtOH)、メタノール (MeOH) を用い、グルコース連結ベンゼンチオールの濃度が 0.4 mM の一定となるようにそれぞれの有機溶媒 (10 mL) に溶かした。そこに 48.6 mM の

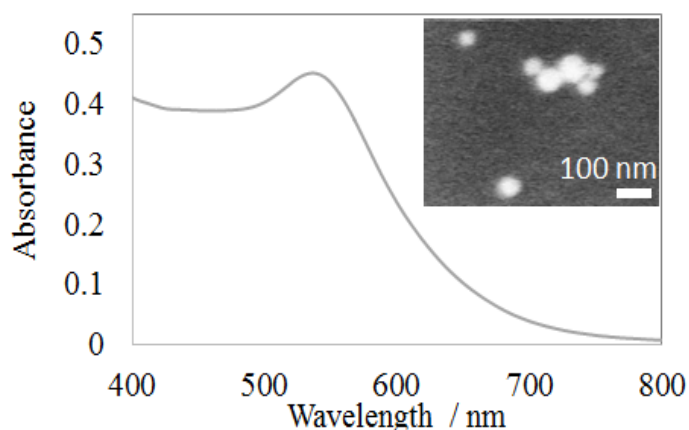


図 2. 水 / DMF 混合溶媒(水 40 vol %)中の AuNP の吸収スペクトルと SEM 画像

塩化金酸水溶液を 20.6 μL 添加し、3 分間攪拌した後に試料の吸収スペクトルや発光スペクトルを測定した。

【結果と考察】

今回用いた 4 種類の溶媒において AuC 由来の発光スペクトルが観測され、DMSO、DMF、EtOH、MeOH の順に発光波長が 516、518、523、527 nm へと長波長にシフトし、さらには溶媒の種類に依存するという結果が得られた。ジェリウムモデル¹⁾を用いて見積もった AuC のサイズは、金原子 12~13 個であった。また MeOH、EtOH の系では反応後すぐに AuNP が生成し、表面プラズモン由来の吸収バンドが確認でき、AuC や AuNP の調製は溶媒の極性等に依存していると推察される。また、 $\text{H}_2\text{O}/\text{DMF}$ の 2 成分混合溶媒系では、 H_2O の vol% が 30~40 % のときに 530 nm 付近に AuNP 由来の吸収バンドが観測されるという興味ある結果が得られた。DMSO についても類似の結果が得られ、溶媒を使い分けることにより選択的に AuC あるいは AuNP を創製できることが示された。

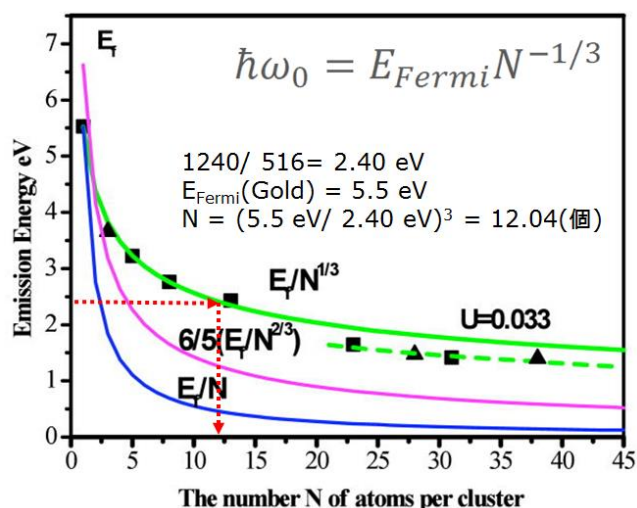


図 3. ジェリウムモデルによる AuC のサイズの見積もり

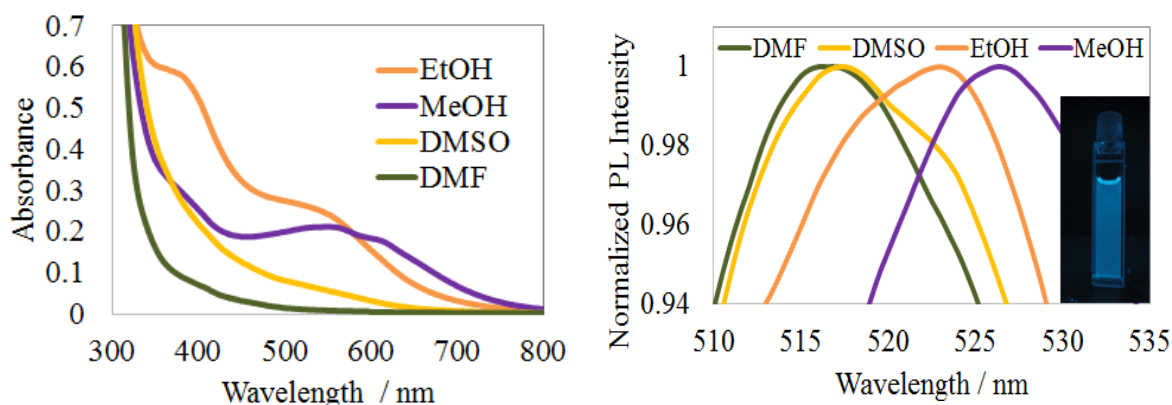


図 4. 4 種類の有機溶媒中における AuC、AuNP の吸収スペクトルと発光スペクトル

【参考文献】

1. J. Zheng, P. R. Nicovich, R. M. Dickson, *Annu. Rev. Phys. Chem.*, **58**, 409 (2007).