

# 魔法数金クラスターの複合化による新規機能性

## 金属クラスターの創製

A01 班 東京理科大学大学院総合化学研究科・准教授 根岸雄一



### 研究概要:

チオラート (RS) によって保護された金クラスター ( $Au_n(SR)_m$ ) は、バルク金では見られないサイズ特異的な物性や機能を発現することから、機能性ナノ材料として大きな注目を集めている。なかでも、魔法数と呼ばれる特異的に安定なクラスターは、機能性ナノ材料の構成単位としてとりわけ高いポテンシャルを有している。我々は、こうした魔法数  $Au_n(SR)_m$  クラスターを高機能化させることで、安定かつ高機能な金属クラスターを創製することを目指している。そこで、異原子ドーピングや機能性チオラートによる表面保護が魔法数  $Au_n(SR)_m$  クラスターの安定性や物理的/化学的性質に与える影響について調べている (図 1)。

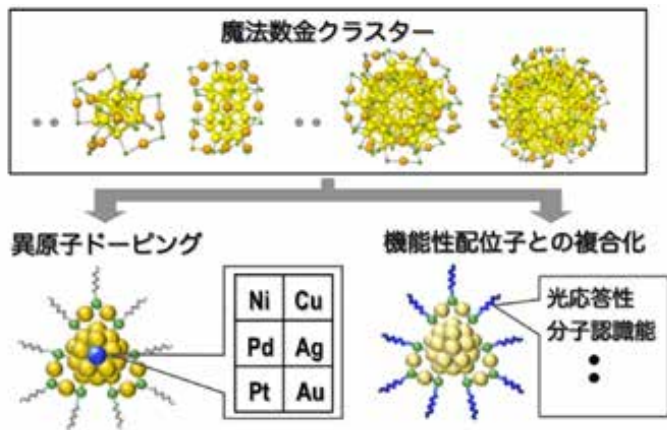


図 1 安定かつ高機能な金属クラスターの創製を目指した我々の研究

### 最近の研究成果:

異原子ドーピングに関する研究では、魔法数  $Au_n(SR)_m$  クラスターに、Pd、Ag、及び Cu をドーピングすることに成功した [1-3] (図 2)。得られたドーピングクラスターに関する研究より、1) Pd ドーピングはクラスターの安定性や表面反応性を向上させること、2) Ag ドーピングはクラスターの HOMO-LUMO ギャップを増大させること、3) Cu ドーピング

はクラスターの HOMO-LUMO ギャップを減少させることが明らかになった。こうした知見は、異原子ドーピングにより魔法数  $Au_n(SR)_m$  クラスターに新たな性質を付与する上での設計指針に繋がると期待される。また、配位子にアゾベンゼンチオラートを用いた研究では、 $Au_{25}$  クラスターをアゾベンゼンと複合化させると、クラスターの酸化還元電位に光応答性を付与できることが明らかになった (図 2)。こうした知見は、魔法数  $Au_n(SR)_m$  クラスターの他の物性 (磁性など) に光応答性を付与する上で、1つの設計指針に繋がると期待される。

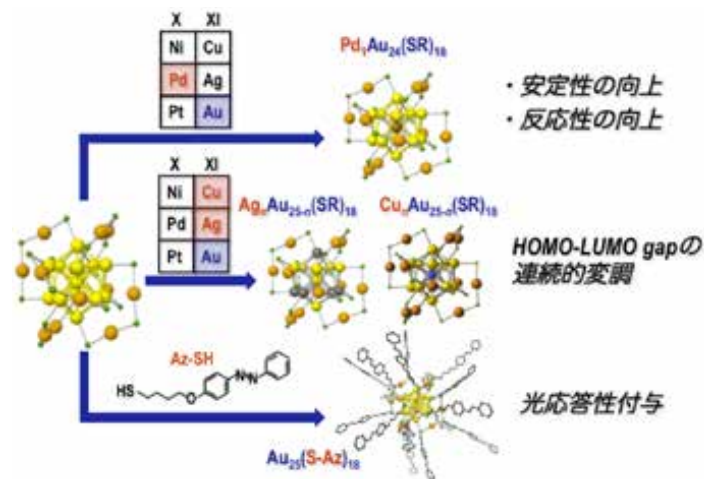


図 2 異原子ドーピングやアゾベンゼンチオラートとの複合化が魔法数  $Au_{25}(SR)_{18}$  クラスターの物理的/化学的性質に与える影響

### 文献:

- [1] Y. Negishi, W. Kurashige, Y. Niihori and K. Nobusada, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **15**, 18736 (2013).
- [2] 根岸雄一, *Molecular Science*, 第 7 巻, A0062 (15 page) (2013).
- [3] Y. Negishi, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **87**, in press.