

平成23年度 トピックス

ナノ計測・分析領域における支援成果

魔法数金クラスターAu₁₃₀(SR)₅₀の単離と構造評価

^a東京理科大学, ^b東京大学

根岸雄一^a, 阪本千尋^a, 大山起弥^a, 佃達哉^b

【研究目的】

数個から数百個の金属原子が会合した金属クラスターは、サイズ特異的な機能や物性を示すことから新しい機能性材料の構成単位として期待されている。なかでも、熱力学的、化学的に高い安定性を示す、魔法数と呼ばれるクラスターは材料として有望である。本研究では、チオラート (RSH) 保護金クラスター (Au:SR) における、新たな魔法数クラスターの単離とその構造評価に取り組んだ。

【成 果】

Au:SRクラスターにおいては、Au₂₅(SR)₁₈、Au₃₈(SR)₂₄、Au₁₀₂(SR)₄₄、Au₁₄₄(SR)₆₀などが熱力学的、化学的に高い安定性を示す魔法数クラスターであることが明らかにされている。本研究では、これら以外の魔法数Au:SRクラスターを探索することを目的に、上記クラスターの生成しやすい調製条件とは異なる条件でクラスターを調製し、それらを極性カラムにより分離した (図1)。その結果、これまでに単離の報告のない、Au₁₃₀(SR)₅₀の化学組成をもつ魔法数クラスターを新たに単離することに成功した (図2)。Au₁₃₀(SR)₅₀の幾何構造については、高分解能電子顕微鏡観測の結果 (図3(a)) やAu₁₀₂(SR)₄₄の構造を基に、図3(b)の構造を取っていると予想した。Au₁₃₀(SR)₅₀は、こうした対称性の高い幾何構造を有するために、高い安定性を有していると考えられる。

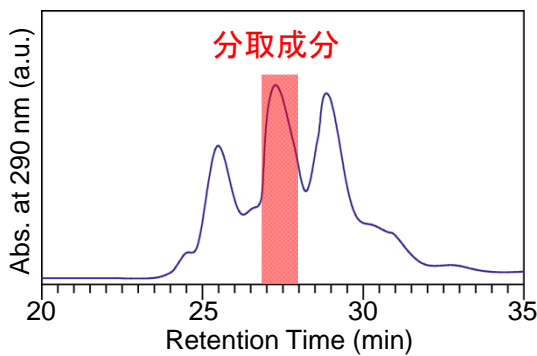
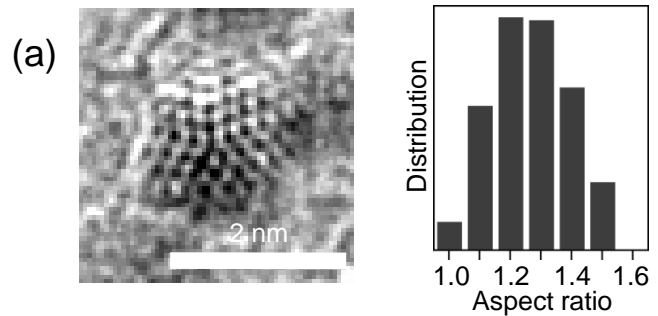


図1、調製したクラスターのクロマトグラム



(a)

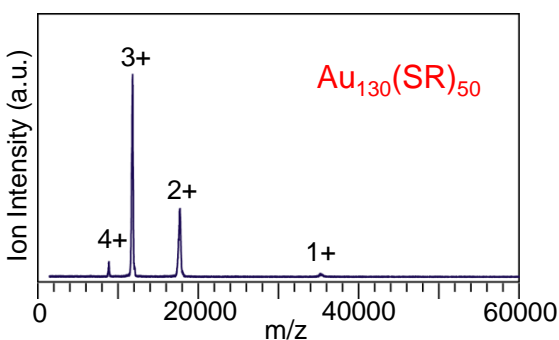


図2、新たに単離された魔法数Au:SRクラスターの質量スペクトル

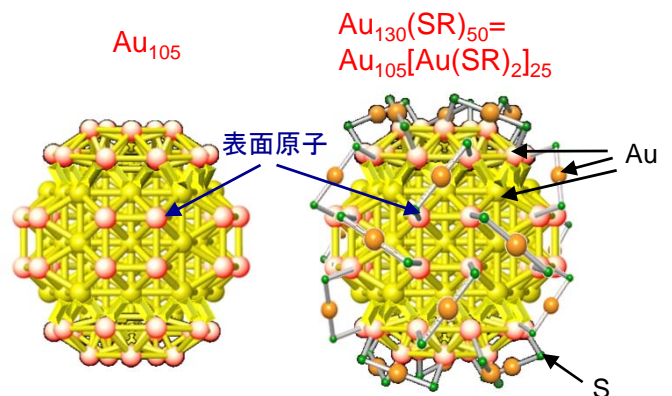


図3、(a)Au₁₃₀(SR)₅₀の高分解能電子顕微鏡像と観測された粒子のアスペクト比。(b)Au₁₃₀(SR)₅₀について予想される金属コアの構造と幾何構造。