

Color Gallery

講座

身近な元素の世界

超原子と超原子分子—金原子がつくるナノ構造体の美の世界— 高野慎二郎, 佃 達哉

美しい光沢を発する金を1ナノメートル程度まで微細化した金クラスターは、表面を有機配位子によって修飾することで安定化合物として扱うことができる。この配位子保護金クラスターでは、13個の金原子が「超原子」と呼ばれる正二十面体形の基本構造体を形成していることが明らかになった。さらに、二つの金超原子が様々な様式で結合した双二十面体形の「超原子分子」も合成されている。本稿では、これら金原子の集団が示すナノの世界の美を紹介する。P602-605

図1 (a) 金原子, および (b) 金超原子のエネルギー準位の模式図。右端の数字は閉殻を作る総価電子数。軌道は3次元的に広がっているが, 便宜上同心円で表している。

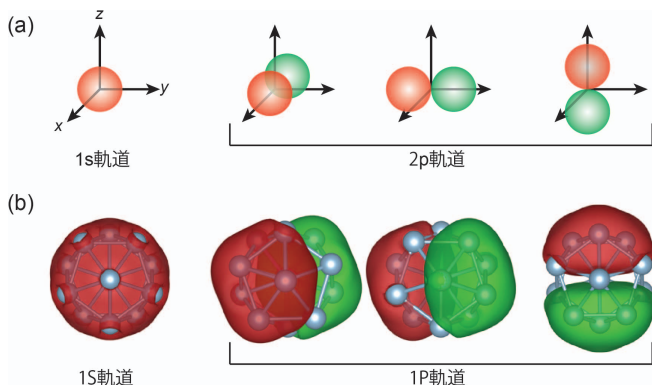
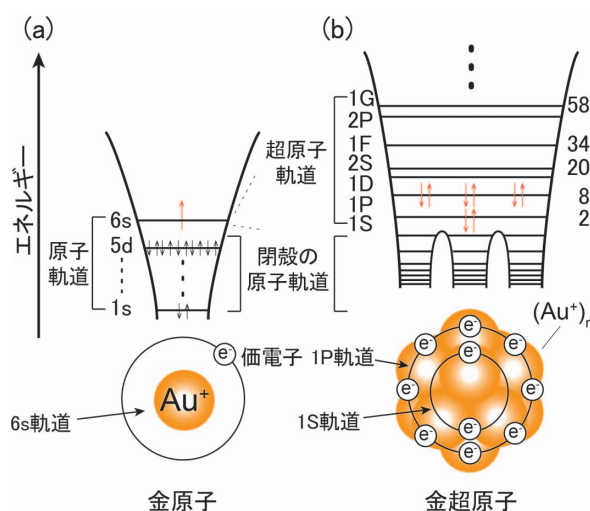


図2 金クラスターは、通常の原子と類似した電子構造をもつことから、「超原子 (superatom)」として捉えることができる。(a) 原子軌道と (b) 超原子軌道の形の比較。原子核は, (a)では原点にあり, (b)では水色の球体で示した。

図3 単結晶 X 線構造解析によって決定された二座配位子 (P_2R') によって保護されたカチオン性クラスター (a) $[Au_{13}(P_2R')_5Cl_2]^{3+}$, およびチオラートで保護されたアニオン性のクラスター (b) $[Au_{25}(SR)_{18}]^-$ の構造。R' と R は省略した。

