

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	異種金属配合クラスタの液相精密合成に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	村松央教
Author(English)	Hisanori Muramatsu
出典(和文)	学位:博士(理学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第12654号, 授与年月日:2024年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:山元 公寿,宍戸 厚,吉沢 道人,和田 裕之,今岡 享稔
Citation(English)	Degree:Doctor (Science), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12654号, Conferred date:2024/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

## 論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第		号	学位申請者氏名	村松 央教	
論文審査 審査員		氏名		職名	氏名	職名
	主査	山元 公寿		教授	今岡 享稔	准教授
	審査員	宍戸 厚		教授		
		吉沢 道人		教授		
和田 裕之			准教授			

## 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「異種金属配合クラスターの液相精密合成に関する研究」と題し、和文で書かれており、7章で構成されている。

第1章「金属クラスター」では、超原子と呼ばれる物質も含め幅広く金属クラスターの特異性について電子状態から解説している。クラスター合成法及び物性や反応性についても様々な例を示し、バルクやナノ粒子にはないクラスターの特徴についても詳しくまとめている。さらに、本論文で採用している dendritic cluster の特徴と、これを鋳型としたクラスターの精密合成法についても概説している。

第2章「FeSn<sub>12</sub> クラスターの合成と物性」では、 dendritic cluster を鋳型として錯体を経由させて Fe@Sn<sub>12</sub> クラスターの合成に成功している。特筆すべきは、類似のナノ粒子にはみられない、特異的な磁気特性ならびに近赤外発光を発見している。DFT 計算からも考察し、実験結果を丁寧に裏付けて解説している。

第3章「Au<sub>25</sub>(PET)<sub>18</sub> クラスターの新たな合成法の開発」では、 dendritic cluster を鋳型として、 Au<sub>25</sub>(PET)<sub>18</sub> クラスター (PET: 2-Phenylethanethiol) の新たな選択的合成法を開発している。 dendritic cluster へ AuCl<sub>3</sub> を精密に配位させて還元を保護剤存在下で実施、 Au<sub>25</sub>(PET)<sub>18</sub> クラスターを選択的に生成させている。クラスター形成後にアルカンチオール類で保護しており、従来法に比べ Au<sub>25</sub>(PET)<sub>18</sub> が簡便に安定に得られることが特徴である。

第4章「配位子保護 Au クラスターにおける dendritic cluster の鋳型効果」では、開発した dendritic cluster 鋳型による配位子保護 Au クラスターの合成法において、クラスターの核数 (金属原子数) の生成傾向を網羅的に検討している。AuCl<sub>3</sub> を配位させた dendritic cluster の世代に依存して、生成するクラスターの核数が変化することを明らかにしている。さらに、 dendritic cluster の利用により、従来まで報告例のない核数の新しい金クラスターの生成も確認している。

第5章「 dendritic cluster によって合成する MAu<sub>24</sub>(PET)<sub>18</sub> クラスターの合成」では、 Au<sub>25</sub>(PET)<sub>18</sub> に異種金属原子を配合した異種元素合金クラスターの合成を試みている。既知ではあるが、 MAu<sub>24</sub>(PET)<sub>18</sub> : [M = Ni, Rh, Cu, Pd, Pt] の合金クラスターの合成を達成している。さらに、従来報告のない新しい MAu<sub>24</sub>(PET)<sub>18</sub> : [M = Fe, Co, Ga, Ru, Bi] の異種元素合金クラスターの生成も確認している。本手法が未知のクラスター探索に有効と期待される。

第6章「ビスマスを用いたビス-アレーン錯体の合成」では Fe@Bi<sub>8</sub> クラスターの合成を試みている。合成の過程で、副次的ではあるが、 Fe メタロセン錯体が生成したことを報告している。DFT 計算により Bi<sub>8</sub><sup>2+</sup> クラスター及び Fe メタロセン錯体の生成機構を説明している。

第7章「総括と今後の展望」では、本論文を総括し、今後の展望について述べている。

以上を要するに、本論文では異種金属配合クラスターの液相精密合成を開発し、新しいクラスターの特性を解明して、理学上貢献するところが大きい。よって本論文は博士(理学)の学位論文として十分な価値があるものと認められる。