

Title	Bi, Sb, Te, Auからなるナノ粒子の合成に関する研究
Author(s)	坂田, 輝義
Citation	
Issue Date	2012-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/10376
Rights	
Description	Supervisor:前之園信也, マテリアルサイエンス研究科, 修士

Bi, Sb, Te, Au からなるナノ粒子の合成に関する研究

坂田輝義 (前之園研究室)

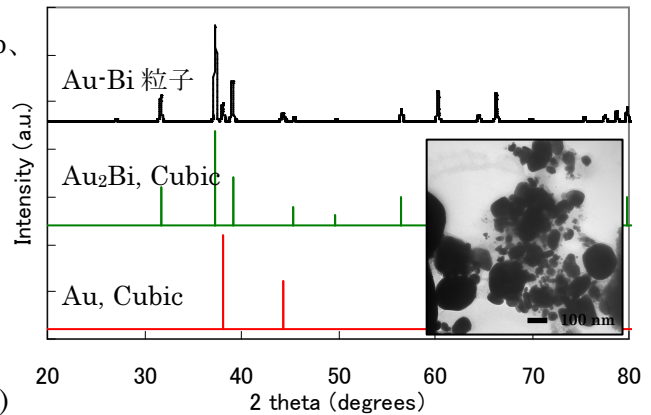
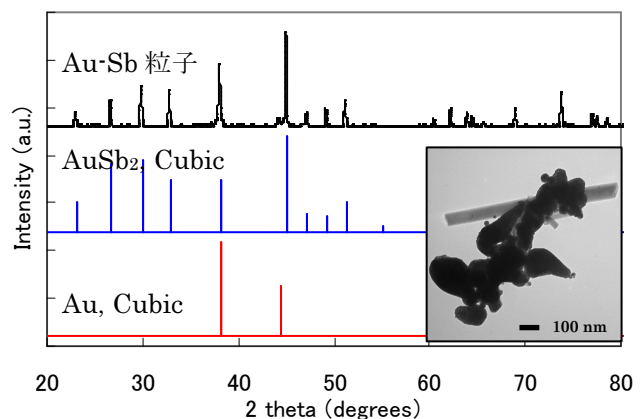
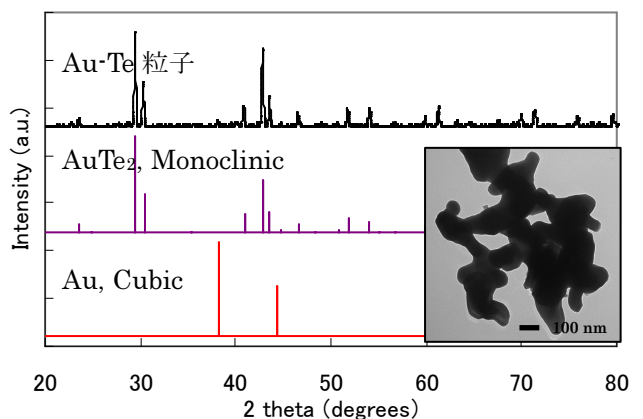
【緒言】 固体粒子がナノサイズになると、構成する原子の数が数百から数千ほどに少なくなってくる。このような状態になると、これまで物質に固有と考えられていた融点のような物性値までもがドラスティックに変化し、セラミックス材料も低温で焼結が可能となる。また、電磁気的にも、物理化学的にも同じ物質でありながら、バルク体とはまったく異なった新規な特性を示す。

Au_2Bi はマルドン鉱、 AuSb_2 は安金鉱、 AuTe_2 はカラベライトと呼ばれる鉱物であり、 $\text{Au}\cdot\text{Bi}$ 、 $\text{Au}\cdot\text{Sb}$ 、 $\text{Au}\cdot\text{Te}$ はそれぞれ相図が報告されている。物理的手法により Au_2Bi 、 AuSb_2 、 AuTe_2 を合成することができ、 AuTe_2 の熱電性能に関する報告^[1]もある。しかし、化学的手法による合成は報告が少なく、これらの低次元材料については未知の部分が多い。本研究では、 Au_2Bi 、 AuSb_2 、 AuTe_2 のナノ粒子の化学的合成を目指し、 $\text{Au}\cdot\text{Bi}$ 、 $\text{Au}\cdot\text{Sb}$ 、 $\text{Au}\cdot\text{Te}$ 粒子の合成を行った。

【実験】 $\text{Au}\cdot\text{Bi}$ 粒子を例として説明する。塩化金(III)酸とオレイルアミンとジオクチルエーテルを混合した溶液と、 BiCl_3 と 1-デカンチオールとジオクチルエーテルを混合した溶液を、1,2-ヘキサデカンジオールとジオクチルエーテルを Ar 置換下で攪拌した 250°C の溶液に素早く注入し、 250°C で 10 分攪拌後、室温にて放冷した。遠心分離により粒子を回収し、ヘキサンとエタノールで洗浄後乾燥させ、粗粒子を得た。得られた粒子を 1 M HNO_3 水溶液で処理し、水とエタノールで洗浄後乾燥させ、粒子を得た。 $\text{Au}\cdot\text{Sb}$ 粒子と $\text{Au}\cdot\text{Te}$ 粒子は、 BiCl_3 の代わりに SbCl_3 と TeCl_3 を用いて合成を行った。

【結果と考察】 得られた粒子の XRD パターンを図 1~3 に示す。 $\text{Au}\cdot\text{Bi}$ 粒子は Au_2Bi 、 $\text{Au}\cdot\text{Sb}$ 粒子は AuSb_2 、 $\text{Au}\cdot\text{Te}$ 粒子は AuTe_2 が主成分であり、 Au が少量含まれている。強度比より、純度の高い Au_2Bi 、 AuSb_2 、 AuTe_2 が得られたと考えられる。

粒子の TEM 像より、どの粒子も粒子径のばらつきが大きく、100 nm を超える粒子も多い。粒子同士は凝集しており、表面配位子として用いた 1-デカンチオールとオレイルアミンがうまく働いていないと考えられる。また、粒子の色の濃さにはばらつきがあり、組成が不均一と考えられる。

図 1. $\text{Au}\cdot\text{Bi}$ 粒子の XRD パターンと TEM 像図 2. $\text{Au}\cdot\text{Sb}$ 粒子の XRD パターンと TEM 像図 3. $\text{Au}\cdot\text{Te}$ 粒子の XRD パターンと TEM 像

【参考文献】 [1] A. Charoenphakdee, K. Kurosaki, A. Harnwungmoung, H. Muta, S. Yamanaka, *Journal of Alloys and Compounds*, 2010, 496, 53–55

【Keyword】 ナノ粒子、 Au_2Bi 、 AuSb_2 、 AuTe_2