

## 2PS-19

 $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 担持 Au/Pd 二元系ナノ粒子の合成と構造評価Synthesis and Structural Analysis of Au/Pd Bimetallic Nanoparticles Supported on  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

仁谷浩明<sup>1)</sup>, 祐谷将人<sup>1)</sup>, 清野智史<sup>2)</sup>, 水越克彰<sup>3)</sup>, 興津健二<sup>4)</sup>, 中川貴<sup>1)</sup>, 山本孝夫<sup>1)</sup>  
 (阪大院工<sup>1)</sup>, 阪大産研<sup>2)</sup>, 阪府高专<sup>3)</sup>, 阪府大院工<sup>4)</sup>)

**Abstract :** We synthesized Au/Pd bimetallic nanoparticles supported on  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> using ultrasonic irradiation of an aqueous solution containing  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanoparticles, HAuCl<sub>4</sub> and Na<sub>2</sub>PdCl<sub>4</sub>. Structural analyses were performed with TEM, UV-Vis absorbance, XRD and XAFS measurements. Obtained structural parameters were well explained by a model of Au core / Pd shell structure.

**【緒言】** Pd ナノ粒子は、自動車工業、石油化学工業などの分野で触媒として利用が進んでいる。Au をコア、Pd をシェルとするコア-シェル構造を持つ複合ナノ粒子は、同じ粒径の Pd 粒子よりも触媒活性が高いとの報告がある。[1] しかし、溶液中で合成される Au/Pd 二元系ナノ粒子はコロイド状のため分離回収が困難であり、実用化への課題となっている。その欠点を補うために、磁場によって容易に操作可能な $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> にこの二元系ナノ粒子を担持させることを試みた。一般に、ナノサイズの粒子からの X 線回折ピークはブロードになるため、その詳細な構造解析は困難である。そこで、相の状態によらず特定元素周囲の短距離秩序が解析できる XAFS (X-ray Absorption Fine Structure)法を用いて構造解析を行った。今回はこの XAFS 法に加え、吸光度測定、TEM 観察を行い、これらの結果を組み合わせることで $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 担持 Au/Pd 二元系ナノ粒子の構造を評価した。

**【実験方法】** HAuCl<sub>4</sub> と Na<sub>2</sub>PdCl<sub>4</sub> をそれぞれ 1 mM 含んだ水溶液に、貴金属に対して重量比で 10 倍の $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> と PEGMS (ポリエチレングリコールモノステアレート)を加えた溶液を用意した。この溶液を 15 分間 Ar でバブリングした後、45 分間超音波を照射することによって $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 担持 Au/Pd 二元系ナノ粒子を得た。調整した試料の TEM 観察、XRD パターンの測定、吸光度の測定、Au の L<sub>III</sub>端 XAFS 測定を行った。

**【結果と考察】** TEM 観察の結果(図 1)より、 $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 担持 Au/Pd 二元系ナノ粒子が得られていることを確認した。試料の吸光度を測定した結果、Au のみを $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に担持させたものと比べると Au ナノ粒子特有のプラズモンピークが減少しており、Au が Pd 層に覆われている可能性を示した。また EXAFS 解析により Au 原子に配位する Au、Pd の配位数を求めた。求められた Pd と Au の配位数の比は Pd/Au = 約 0.13 であり、Au コアを Pd シェルが覆っているコア-シェルモデルと良い一致を示した。

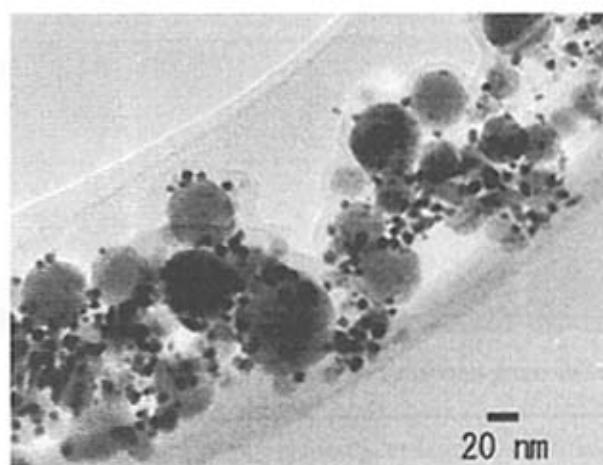


図 1.  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に担持した Au/Pd 二元系ナノ粒子

**【文献】** [1] K. Okitsu, M. Murakami, S. Tanabe, H. Matsumoto, *Chemistry Letters* (2000) 1336.

<sup>1)</sup> Hiroaki Nitani, Masato Yuya, Takashi Nakagawa, Takao A. Yamamoto: Grad. School of Engineering, Osaka University, Suita, Osaka 565-0871.

<sup>2)</sup> Satoshi Seino: ISIR, Osaka University, Ibaraki, Osaka 567-0047.

<sup>3)</sup> Yoshiteru Mizukoshi: Osaka Prefectural College of Technology, Neyagawa, Osaka 572-8572.

<sup>4)</sup> Kenji Okitsu: Grad. School of Engineering, Osaka Prefecture University, Sakai, Osaka 599-8531.