

# 放射線および超音波照射を用いて合成した Pd ナノ粒子の XAFS 構造解析

## XAFS Structural Analysis of Pd Nanoparticles Prepared by Radiation or Ultrasonic Irradiation

川口卓也<sup>1)</sup>, 本田裕祐<sup>1)</sup>, 仁谷浩明<sup>1)</sup>, 堀岡亮<sup>1)</sup>, 小泉亜希子<sup>1)</sup>, 小原孝介<sup>1)</sup>, 清野智史<sup>1)</sup>, 中川貴<sup>2)</sup>, 山本孝夫<sup>1)</sup>  
(阪大院工<sup>1)</sup>, 東工大院理工<sup>2)</sup>)

**Abstract :** Nanosized Pd particles deposited on carbon support were prepared by using irradiation with gamma-rays, high energy electrons or ultrasonics. Their atomic local structure was investigated with techniques of XAFS, TEM and XRD. Results of these analyses indicated that the size of Pd nanoparticle depends on the preparation method.

【緒言】Pdは自動車排ガス浄化触媒<sup>[1]</sup>、直接ギ酸型燃料電池の電極触媒<sup>[2]</sup>の利用分野で開発が進められており、高活性なPd触媒が求められている。そこで本研究では、放射線(γ線、電子線)や超音波照射による新しいナノ粒子合成法を用いてPdナノ粒子担持カーボン(Pd/C)触媒を合成し、Pdナノ粒子の合成方法とXAFS、TEM、XRDを用いて決定した内部構造との相関を評価した。

【実験】出発材料としてPdCl<sub>2</sub>・2NaCl・3H<sub>2</sub>O、カーボンナノ粒子(Vulcan XC-72R)、2プロパノールを含む水溶液を用意し、放射線(γ線、電子線)または超音波を照射することで貴金属イオンを還元し、ろ過・洗浄・乾燥を行いPd/Cを得た。

【結果と考察】図1に電子線照射を用いて合成したPd/CのTEM像を示した。合成したPdナノ粒子の平均粒径はγ線照射による合成では3.8 nm、電子線照射による合成では3.7 nm、超音波照射による合成では3.3 nmであった。図2にPd-K端で得られたEXAFS信号をフーリエ変換して得た動径分布関数(RDF)を示した。RDFのピーク高さは配位数に比例するため、配位数はγ線、電子線、超音波の順に大きいといえる。ナノ粒子においては粒径が小さいほど配位数は小さくなるため、合成した試料の粒径も配位数の大きい順にγ線、電子線、超音波となり、TEM、XRD解析の結果と矛盾がない。このことから、放射線、超音波照射によって得られたPdナノ粒子は、照射法の違いにより生成されるPd粒子の大きさに違いが出る事が確かめられた。また、合成したPd/Cの触媒活性を測定し、Pdナノ粒子の構造との相関も考察した。この結果の詳細については当日発表する。

【謝辞】触媒活性の測定は日立マクセル株式会社の大門英夫氏のご協力を頂きました。

<sup>[1]</sup> Hirohisa Tanaka, et. al, *Catal. Today* **117** (2006) 321-328.

<sup>[2]</sup> S. Ha, et. al, *J. Power Sources* **158** (2006) 129-136.

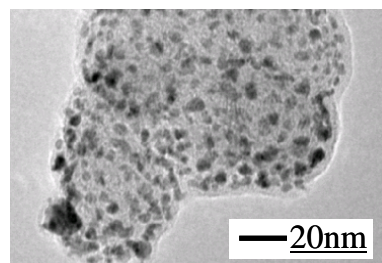


図1. 電子線照射により合成したPd/CのTEM像

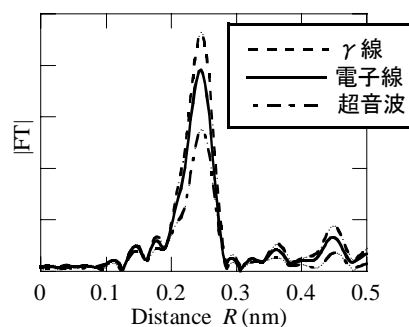


図2. Pd-K端におけるEXAFS信号から得られたRDF

<sup>1)</sup> Takuya Kawaguchi, Yusuke Honda, Hiroaki Nitani, Ryo Horioka, Akiko Koizumi, Kosuke Ohara, Satoshi Seino, Takao Yamamoto: Graduate School of Engineering, Osaka University, 2-1 Yamada-oka, Suita, Osaka 565-0871, Japan.  
<sup>2)</sup> Takashi Nakagawa: Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology, 2-12-1 Ookayama, Meguro-ku, Tokyo, 152-8550, Japan.