

# 時間分解 *in situ* XAFS による酸化雰囲気における白金-スズナノ粒子の構造変化の機構解明

## Mechanisms of the structural changes of Pt-Sn nanoparticles under oxidative atmosphere studied with *in situ* time-resolved XAFS

上村 洋平<sup>1)</sup>, 稲田 康宏<sup>2)</sup>, 阪東 恭子<sup>3)</sup>, 佐々木 岳彦<sup>4)</sup>, 神内 直人<sup>5)</sup>,  
江口 浩一<sup>5)</sup>, 柳下 明<sup>1)</sup>, 野村 昌治<sup>1)</sup>, 唯 美津木<sup>6)</sup>, 岩澤 康裕<sup>7)</sup>

1) KEK-PF, 2) 立命館大, 3) 産総研, 4) 東大院複雑理工, 5) 京大院工,  
6) 分子研、7) 電通大

白金-スズナノ粒子(Pt-Sn ナノ粒子)は触媒材料として広く用いられている材料であり、近年では燃料電池の電極材料として注目を集めている。電極触媒としての Pt-Sn ナノ粒子は、Sn 添加により Pt のみの触媒よりも発電効率向上させることが出来るだけでなく、Pt 触媒で度々問題となる CO による被毒を抑制する効果がある。CO 被毒を受け難く長寿命が期待できることは、Pt-Sn ナノ粒子の燃料電池材料としての特性である。しかしながら、Pt-Sn 電極では燃料電池が発電する過程で触媒が溶出・凝集し、発電効率が低下してしまうという問題点がある。発電過程では電極上で酸化還元反応が繰り返し起こるため、電極上のナノ粒子が溶出・凝集しやすいと考えられている。Pt-Sn ナノ粒子の酸化還元過程については、Pt-Sn ナノ粒子は酸化雰囲気中で相分離を起こす事が HR-TEM により観察されており<sup>1)</sup>、酸化過程がこの溶出・凝集の鍵となっていると推察される。

本研究では、アルミナ及び活性炭上に担持した Pt-Sn ナノ粒子の酸化雰囲気における構造変化を、Pt L<sub>III</sub> 吸収端及び Sn K 吸収端それぞれの時間分解 *in situ* XAFS(QXAFS, DXAFS)を測定することで探索した。時間分解 DXAFS のデータから Pt-Sn ナノ粒子の酸化の速度定数を算出し、構造変化の機構を明らかにした。

1. N. Kamiuchi, T. Mitsui, N. Yamaguchi, H. Muroyama, T. Matsui, R. Kikuchi and K. Eguchi, *Catalysis Today*, 2010, **157**, 415-419.