

排ガス浄化酸化物触媒の酸化還元反応の動的観察

木村正雄¹・上村賢一¹・丹羽尉博²・野村昌治²¹新日本製鉄(株) 先端技術研究所²高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 フォトンファクトリー

【緒言】エンジンからの排ガス中に含まれるNO_x, SO_x, CO等の物質を含有するガスの浄化を高効率に行うことは、環境負荷を低減するための重要な技術である。しかし、実環境での触媒の挙動を原子レベルで観察した知見は少なく、効率的な触媒開発の障害のひとつになっている。

【実験】排ガス浄化用触媒として開発したPd/Se-Fe-O系触媒¹⁾について、Pd化学種の挙動をDXAFS^{2,3)}を用いて観察した。測定はKEK・PFのNW-2Aで行った。幅広の白色X線を湾曲結晶に照射することにより波長分散したX線が結ぶ焦点上に試料を設置し、試料から透過してきたX線を一次元検出器で同時に測定した^{2,3)}。ガス雰囲気・温度を制御する反応セルを用いて、通常のXAFS測定のように分光結晶の角度を掃引することなく、スナップショット的に短時間(～数10msec)でのXAFSスペクトルの測定が可能になった。

【結果】 $T=673\text{ K}$ にて、ガス雰囲気を20 vol.%O₂-Heから4 vol.%H₂-Heへ切り替えた時の、Pd K-吸収端XAFSスペクトルの変化を図に示す。酸化雰囲気では触媒中のPdはPdOに近い酸化状態(Pd(II))であったが、還元ガス導入後 $t = 0-2\text{ sec.}$ の短時間で、大半のPdが金属クラスター(Pd(0))に変化することが明瞭に観察された¹⁾。同様に、酸化雰囲気でも反応観察を行い、詳細な検討を加えた。その結果、(a) ガス雰囲気に対応してPd金属クラスターが生成⇔消滅すること、(b) その反応に担体への酸素の出入りが同期していること、が明らかになった¹⁾。

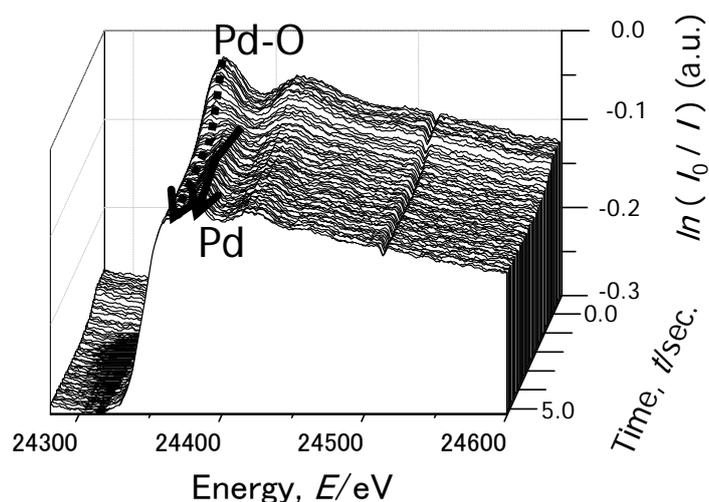


図 還元雰囲気でのXAFSスペクトルの変化 (測定間隔=80 msec.の結果を重ねて表示)

【参考文献】

- (1) M. Kimura et al.: *J Phys. Conference Series*, **190**, 012163 (2009).
- (2) T. Matsushita and R. P. Phizackerley: *Jpn. J. Appl. Phys.*, **20**, 2223 (1981).
- (3) 稲田康宏, 丹羽尉博, 野村昌治: *放射光*, **20(4)**, 242 (2007).