

金-酸化鉄触媒の電子顕微鏡観察

Electron microscopy study on Au/Fe₂O₃ catalysts産総研 ユビキタス [○]秋田 知樹, 前田 泰, 香山 正憲AIST, UBIQEN, [○]Tomoki Akita, Yasushi Maeda, Masanori Kohyama

E-mail: t-akita@aist.go.jp

金微粒子を金属酸化物に担持すると高い触媒活性が発現することが知られている[1]。金属酸化物として酸化チタンなどを担体に用いた場合、低温での CO の酸化に高い活性を示し、酸化セリウムを用いた場合には水性ガスシフト反応に高い触媒活性を示すなど、担体の種類に依存して、その触媒特性は大きく変化する[2]。近年、CO 酸化反応について、金微粒子と担体との接合界面が触媒活性点として働いていることが示され[3]、その界面構造の詳細な研究が重要となっている。我々はこれまでに、接合界面の構造と触媒機能との関連を明らかにすることを目的に、様々な金属酸化物担体に担持した金微粒子について、その接合界面の電子顕微鏡観察を行ってきた。本研究では酸化鉄を担体とした金-酸化鉄触媒の電子顕微鏡観察結果について報告する。

金/酸化鉄粉末触媒は固相混合法により、1.2wt%の金を酸化鉄 (γ -Fe₂O₃) 粉末に担持し、大気中 300°C で 4 時間焼成して触媒試料とした。観察は透過型電子顕微鏡 Titan³ G2 60-300 (FEI) を用いて行い、試料はエタノールで分散し、マイクログリッドに滴下して電子顕微鏡観察試料とし、TEM、環状暗視野走査透過電子顕微鏡法 (HAADF-STEM) による観察を行った。

図 1 は Au/ γ -Fe₂O₃ 触媒の HAADF-STEM 像である。図中、矢印で示したように 2-10nm の金微粒子が高分散に担持されていることがわかる。多くの金微粒子は γ -Fe₂O₃ 担体に対して、半球状に担持されており、酸化鉄担体結晶との整合性がよく、Au(111)[1-10]// γ -Fe₂O₃(111)[1-10]、Au(111)[-110]// γ -Fe₂O₃(111) [1-10] となる方位関係で担持されている粒子がいくつか観察された。金の格子定数の 2 倍とスピネル構造を持つ γ -Fe₂O₃ の格子定数を比較すると格子不整合は 2% 程度である。金-酸化鉄担体界面の原子レベルでの構造を明らかにするために、HAADF-STEM により原子カラムの直視観察を行った。

参考文献

- [1] M. Haruta *Catal. Today* **36**(1997) 153.
- [2] G.C. Bond, C. Louis, D.T. Thompson, *Catalysis by Gold*, Imperial College Press, London, 2006.
- [3] T. Fujitani and I. Nakamura, *Angew. Chem. Int. Ed.* **50**(2011) 10144.

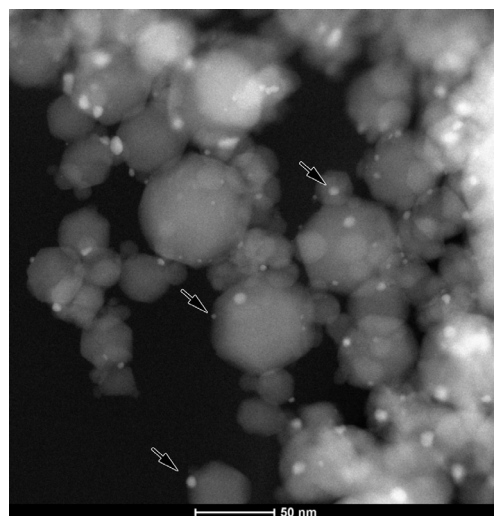


図 1 固相混合法で作製した Au/Fe₂O₃ 触媒の HAADF-STEM 像