

## ナノポーラス金属の触媒活性点のその場観察

東北大学原子分子材料科学高等研究機構 藤田 武志 陳 明偉  
 名古屋大学超高压電顕室 徳永 智春 山本 悠大 荒井 重勇 田中 信夫

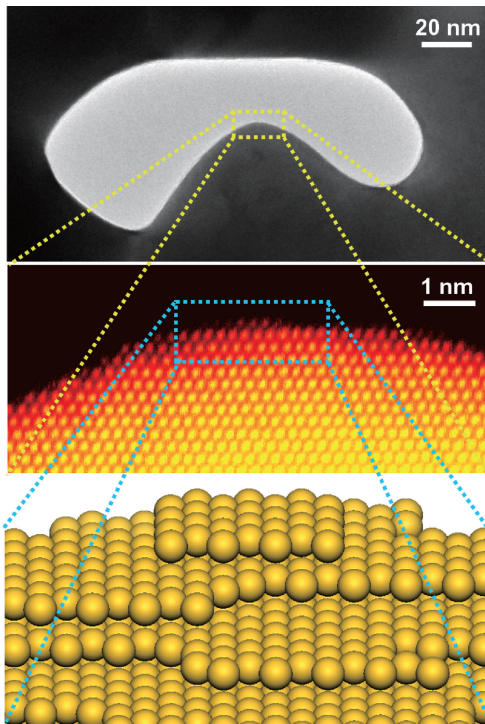


Fig. 1 ナノポーラス金の(上)低倍率透過型電子顕微鏡像(中)高倍率走査透過型電子顕微鏡像(下)原子ステップの図解.

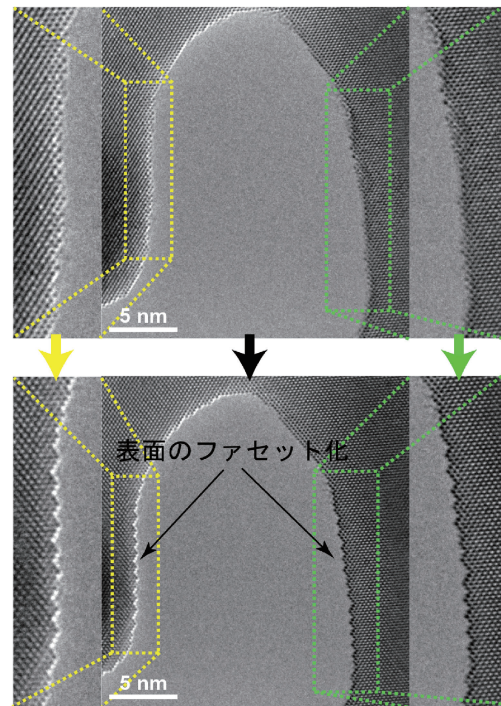


Fig. 2 ナノポーラス金のその場 CO 酸化反応の透過型電子顕微鏡像(上)反応前(下)反応中.

担体を有しないナノポーラス金属においても高い触媒活性が出現することが最近明らかになり、貴金属触媒の起源を再考する必要性が生じてきた。そこで、球面収差補正電子顕微鏡や環境制御電子顕微鏡によりミクロスコピックな触媒起源を明らかにした。Fig. 1 に示すような高密度のステップが表面に存在し、活性サイトになっていることがわかった。そして、CO 酸化反応中のその場観察により、Fig. 2 のように著しいファセット化が起こることを見いだした<sup>(1)</sup>。純 N<sub>2</sub>, CO, O<sub>2</sub> 雰囲気下では起こらないことも確認した。また、面欠陥の影響についての示唆も得られ、表面拡散によって孔が粗大化していく過程で、双晶と表面がなす3重点(Fig. 3 の赤丸)が、ピン留めサイトとして有効であることが明らかとなった<sup>(2)</sup>。

### 文 献

- (1) T. Fujita, *et al.*: *Nat. Mater.*, **11**(2012), 775–780.  
 (2) T. Fujita, *et al.*: *Nano Lett.*, **14**(2014), 1172–1177.  
 (2016年 7 月 25 日受理)[doi:10.2320/materia.55.589]

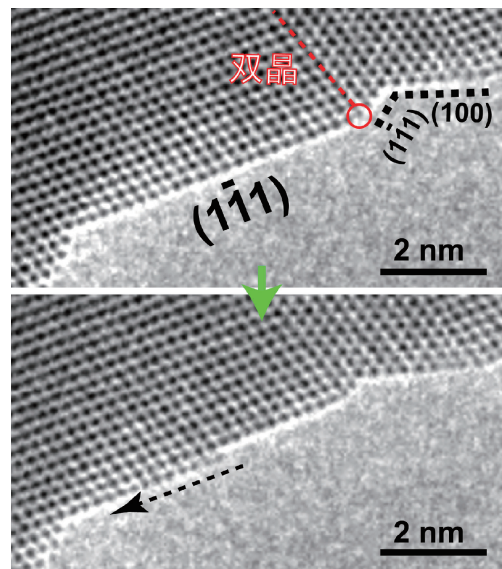


Fig. 3 (上)双晶と表面がなす3重点(赤丸)における表面拡散のピンニング(下)3重点の原子消失後の表面拡散.

Visualization of Active Sites of Nanoporous Metal Catalyst by *in-situ* TEM Observation; Takeshi Fujita\*, Mingwei Chen\* and Tomoharu Tokunaga\*\*, Yuta Yamamoto\*\*, Shigeo Arai\*\* and Nobuo Tanaka\*\*(\*WPI-AIMR, Tohoku University, Sendai. High Voltage Electron Microscope Laboratory, Nagoya University, Nagoya)

Keywords: *in-situ* TEM (transmission electron microscope), CO oxidation, gold

TEM specimen preparation: nanoporous Au leaf on Cu mesh without carbon support

TEM utilized: JEM-1000k RS (1000 kV), JEM-2010WCs (200 kV)