19a-F7-8

金属ナノクラスタに対する RHEED 図形シミュレーション

Simulation of RHEED Pattern for Metal Nanocluster

大同大工[1]，豊田中研[2]，東北大多元研[3]　○堀尾 吉巳[1]，渡邊佳英[2]，高桑 雄二[3]，小川 修一[3]

Daido Univ.[1], Toyota Central R&D Lab.[2], IMRAM Tohoku Univ.[3]

○Yoshimi Horio[1], Yoshihide Watanabe[2], Yuji Takakuwa[3], Shuichi Ogawa[3],

E-mail: horio@daido-it.ac.jp

触媒金属や光学デバイス或いは単電子デバイスに用いられるクラスタのサイズは近年益々微小化している。最近では数個～十数個の原子から形成される超微小なクラスタを形成する技術が開発され [1)]、その性能評価の研究が進められている。同時に、このような超微小なクラスタの構造評価も求められている。勿論、走査プローブ顕微鏡がその有力な観察手段であることは言うまでもないが、クラスタ形成のその場観察には向かない。そこで、我々は結晶基板上に形成されるナノクラスタに対し、その場観察に有効な RHEED 法がどこまで構造評価に迫れるか挑戦的研究を進めている。研究対象は、TiO_2(110)基板上に原子数 n=1～15 の Pt 原子で形成されたナノクラスタである。この系に対する STM 観察 [1)]は既に報告されているように 1～2 原子層からなる構造を有する。試験的に n=15 の Pt クラスタが点在する試料を RHEED で観察したところ、その構造を反映する強度分布が微かではあるが確認された。しかしながら、構造の議論ができるほどのコントラストではないため、現在観察法の改良を行っている。今回は、実験に先立ち運動学的回折理論による RHEED 図形のシミュレーション計算結果について報告する。

例として図 1 は n=15 の 2 層型クラスタモデルであり、Pt(111)が基板の TiO_2(110)表面に平行に存在する場合である。10keV 電子線を[11-2]方位、視射角 0.5° で入射したときの予備的計算結果を図 2 に示す。STM 観察からクラスタの Pt(111)は基板に平行で方位はランダムであることが知られている。また、TiO_2(110)基板表面は超微小なクラスタにとって原子的に凹凸面であるため、傾斜も存在することが予想される。このような点を考慮に入れた計算結果は発表当日報告する。

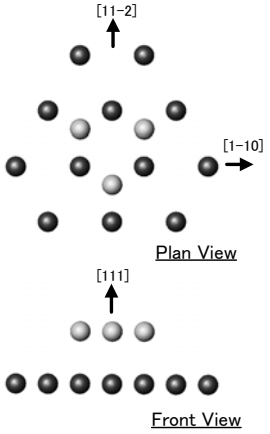

図 1　Pt クラスタ(n=15)

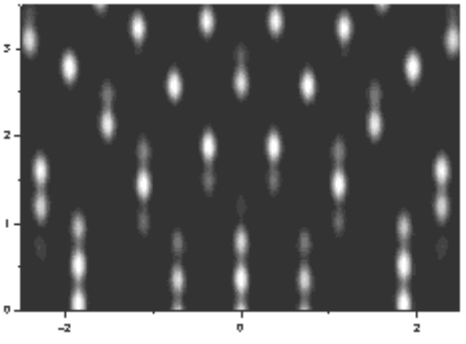

図 2　計算 RHEED 図形

参考文献　1) N. Isomura, X. Wu, Y. Watanabe: J. Chem. Phys. 131 (2009) 164707.

© 2014 年　応用物理学会