



東大－日本電子 40.5pm の電子顕微鏡 世界最高分解能を達成

現在、電子顕微鏡は、物理化学、電子情報工学、材料科学、生命科学等の先端的基礎研究分野や半導体デバイス、医療、IT、創エネ・省エネ等の多様な産業分野において広く利用されている。電子顕微鏡の分解能向上は、こうした分野、特にナノテクノロジー研究開発の水準と研究開発効率を格段に向上させる原動力であり、産業界とも直結する重要な課題でもある。近年、電子顕微鏡の分解能向上は目覚ましい発展を遂げつつあり、リチウム原子カラムや水素原子カラムの観察も可能な域に達しているが、国際的にも熾烈な競争が展開されている。

今回、東京大学工学系研究科総合研究機構の幾原雄一教授、柴田直哉教授の研究グループは、日本電子（株）と共同で、走査型透過電子顕微鏡と最先端の収差補正レンズ技術の高度な融合により、40.5pm（ピコメートル）の世界最高分解能を達成した。本結果は、従来の分解能の世界記録を約2年ぶりに更新し、日本の電子顕微鏡技術が世界最高水準にあることを示す成果となった。今回は、300kV加速電圧のSTEMに最新鋭収差補正レンズ（DELTA型コレクター）を搭載し、最適な観察条件を系統的に調査することにより、分解能の大幅な向上を図った。図に、GaN（窒化ガリウム）結晶を[212]方位から観察したSTEM像を示すが、投影方向に40.5ピコメートルしか離れていないGa-Ga原子間を実際の像として分解できていることがわかる。今回の成果は、我が国の電子顕微鏡技術が世界水準にあることを示すだけでなく、蓄電池や触媒等の材料開発分野における研究開発を格段に向上させる契機となることが期待される。

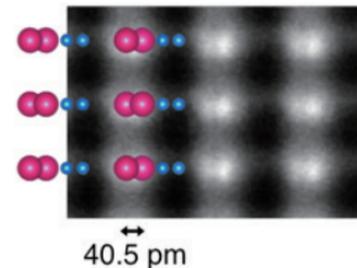


図 GaN結晶を[212]方向から観察した原子分解能STEM像。40.5ピコメートルしか離れていないGa-Ga原子が2点に分かれて観察できている。

本研究の一部はNEDO革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発(RISING2)の助成を受けて実施された。また、本研究成果は、米国顕微鏡学会 Microscopy and Microanalysis 2017で発表された。

(東京大学工学系・総合研究機構 柴田 直哉
連絡先 〒113-8656 東京都文京区弥生 2-11-16, E-mail : shibata@sigma.t.u-tokyo.ac.jp)

[2018年2月7日]