

## 研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名：物質や生命の機能を原子レベルで解析する低加速電子顕微鏡の開発
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名(研究機関名・職名は研究参加期間終了時点):  
研究代表者  
末永 和知(産業技術総合研究所 ナノチューブ応用研究センター 首席研究員)  
主たる共同研究者  
木本 浩司(物質・材料研究機構 副拠点長)  
沢田 英敬(日本電子株式会社 昭島工場 グループ長)(~平成 27 年 7 月)  
佐々木 健夫(日本電子株式会社 昭島工場 主事)(平成 27 年 8 月~)

### 3. 事後評価の概要

#### (1) 事後評価会の実施時期

平成 29 年 1 月 19 日(木)

#### (2) 評価者

幾原 雄一(主査)	東京大学大学院工学系研究科 教授
射場 英紀	トヨタ自動車株式会社 電池研究部 部長
倉田 博基	京都大学化学研究所 教授
田中 信夫	名古屋大学未来材料システム研究所 名誉教授
松村 晶	九州大学大学院工学研究院 教授

### 4. 事後評価結果

#### (1) 評点

A+ 非常に優れている

#### (2) 総合評価コメント

高性能な低加速電子顕微鏡を開発し、原子レベルの解析、単原子・単分子分光、ナノスケール光学特性評価などで世界トップレベルの成果をあげており、多くの成果が Nature 関連誌, Science 誌などハイインパクトなジャーナルに掲載されていることは特筆に値する。また、中間評価で指摘された色収差補正装置の安定性改善については、低加速透過電子顕微鏡(TEM)の色収差低減策としてモノクロメータの導入に展開した。その結果、15 kV という低い加速電圧においても原子分解能の TEM 観察を実現し、また周辺技術の高度化を図り装置としての完成度を高め、実用化に向けて大きく前進させた点は高く評価される。

これを応用した相転移の原子レベル観察、リチウム単原子の観察、金属単原子のスピン状態解析、ナノ結晶の吸収分光など、いずれも材料科学的にも極めて高いレベルにあり、成果は期待を超えるものであった。一方、生体分子観察の新しい手法も見出し、これまで観察が不可能であった、ソフトマターやバイオ材料への応用可能性も広がった。

研究の進め方として、装置開発と活用で役割分担して産学でよく連携できているばかりでなく、海外との連携においても、競合するグループと積極的に協力し、新しい学問分野を創出している点は高く評価できる。研究実施の結果生まれた新たな展開である低加速走査型透過電子顕微鏡(STEM)におけるエネルギー分解能の向上という課題に取り組むことで、研究のさらなる進展が期待される。

これまでに、高分解能・高性能な低加速電子顕微鏡の実用化のための基盤は確立されたものと判断する。今後は、幅広い用途に活用できる総合的な装置として多くのユーザーが使えるようにするためにも、装置の実用化と応用手法の開発を公的支援制度の活用や他機関との連携等により、加速することを期待したい。

以上