

事後評価報告書(日独研究交流)

1. 研究課題名:「原子操作により形成したナノ構造による半導体表面における量子コヒーレンス現象の走査トンネル分光法による研究」

2. 研究代表者名:

2-1. 日本側研究代表者:NTT 物性科学基礎研究所量子電子物性研究部 主任研究員

蟹澤 聖

2-2. ドイツ側研究代表者:Paul-Drude-Institut シニアサイエンティスト Stefan Foelsh

3. 総合評価:(A)

4. 事後評価結果

(1)研究成果の評価について

研究代表者らの優位化技術である低温走査トンネル顕微鏡を用いた単一原子操作技術をベースとして、従来の微細加工技術では決して実現できない各種ナノ構造を作製すると共に、出現した新物性のその場での観察に成功している。具体的には分子線エピタキシー法により成長されたInAs化合物半導体表面上に、In原子による原子鎖、原子鎖に付随するアトム・スイッチ、2次元原子配列、円形量子檻などの人工量子構造を形成することに、世界ではじめて成功するとともに、それらに現れる種々の量子状態や量子コヒーレンス現象を、走査トンネル分光法で観測し、理論的に説明したことは、高く評価できる。ただし、InAs 上の In 原子操作の研究は、本事業開始以前の、代表者による世界的な成果であり、本事業の計画に明示されている InGaAs 半導体基板 上での原子操作や、磁性元素による量子構造形成などの新しい基礎研究項目が、未着手ないし準備段階で終わったのは残念である。

(2)交流成果の評価について

少人数の体制ではあるものの、日・独両サイドの第一原理計算による理論バックグラウンドをベースに、日本側の得意な III-V 族半導体作製技術を提供するなど、相補的かつ効率的な共同研究が実現された。世界的に活躍する少数精鋭のチームであるが、若手育成の観点からも、今後は大学も含めた共同研究の実施を期待する。

(3)その他(研究体制、成果の発表、成果の展開等)

成果が優れた国際誌や国際学会において十分に発表されており、特に主要な成果が、4編の共著論文で公表されたのは、評価できる。