

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 表面力測定によるナノ界面技術の基盤構築
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

栗原 和枝 (東北大学原子分子材料科学高等研究機構 教授)

主たる共同研究者

Fabio Pichierri (東北大学大学院工学研究科 准教授)

魚崎 浩平 ((独)物質・材料研究機構国際ナノアーキテクトニクス拠点 コーディネーター)

3. 事後評価結果

本研究課題は、研究代表者が独自に開発した表面力測定装置を基に、機能デバイス設計や反応場として重要な固-液界面の特性・機能を分子レベルで解明・制御し、新規ナノ界面技術の基盤形成に活用することを目的としたものである。これらの目的達成のため、ナノ界面計測・評価グループと理論計算グループで研究を開始し、H23年度以降に固-液界面機能制御グループを追加して、以下3項目の研究を実施した。

(1) 表面力・共振ずり測定と他の物性の複合評価の開発(栗原グループ)

(2) 閉じ込め空間における液体構造の計算機シミュレーション(ピキエリ ファビオ グループ)

(3) 固体表面の原子・分子修飾による固-液界面機能制御(魚崎グループ)

その結果、基本的なナノ共振ずり測定装置とツインパス型表面力装置の測定から、液体をナノ空間に閉じ込めた状態で温度、圧力、電場勾配等を制御しつつ、ナノ界面の状態を力学的観測と種々の光学的観察(紫外可視～赤外分光、蛍光分光、SFG分光、X線回折等)による詳細な評価・解析を可能とし、周辺領域との共働を容易にすることで機能材料界面評価への応用・展開を促進する基盤が構築された。

研究成果として、当該分野の代表的論文誌であるPhys.Rev.Lett.を含む論文誌での原著論文発表(56報)、学会における口頭発表(115件)等により、国内外の物理系学会における認知度も上がってきている。

基礎科学分野のみならず、電極界面評価法の確立、閉じ込め液体の特性評価法の確立によるトライボロジーの材料評価への応用等、応用分野にも大きく貢献する表面力測定装置の開発と評価法の確立によって、科学技術イノベーションに寄与する成果も挙げられている。計測装置を企業との連携で商品化し、販売実績も出始めており、操作性、解析ソフト、国際標準化等による実用化促進にも力を入れている姿勢が十分に認められる。

以上、CREST研究開始時点に比べて質量ともに格段の向上が認められ、後半からの“電極反応”や“トライボロジー”への応用・展開において有用な成果を挙げている。測定装置の機能化と商品化への対応も着実に進め、チーム内外との連携・交流も良好に保たれており、優れたリーダーシップが感じられる。今後とも、“表面力”のさらなる応用・展開を図っていただきたい。