

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名:溶解カーボンナノチューブ高機能ナノシステムのデザイン
2. 研究代表者:中嶋 直敏 (九州大学大学院工学研究院 教授)
3. 研究概要

研究代表者が世界に先駆けて提案、展開してきたカーボンナノチューブ(CNT)の可溶化/機能化研究を展開させ、CNT のナノ構造制御による次世代の CNT ナノハイブリッド材料の創成とその応用をめざした。その基礎として 18 種の単層カーボンナノチューブ(SWNT)について、基本物性である電子準位を精密に測定するとともに、SWNT カイラリティの識別、単離の新しい手法を提案している。これらの結果を基に、燃料電池触媒、透明性導電性フィルム、単一細胞セレクションなどへの展開を図っている。

中間評価結果

4-1. 研究成果の現状

カイラリティが異なる単層カーボンナノチューブ(SWNT)を含むフィルムをITO電極に被覆し、その場近赤外フォトルミネッセンスを測定するという新しい手法を開発し、世界で初めて SWNT の電子準位を電気化学的に決定した成果は、基盤研究として国際的に高く評価される。

応用研究としては、燃料電池の電極触媒としてCNTにプロトン伝導性物質を被覆した状態で、表面に白金を分散し、イオン等が移動しやすい構造とすることによって、加湿がない状態で、これまでにない高出力密度を達成した。

また、単一細胞セレクションの新技术として近赤外パルスレーザーを SWNT に照射し、光熱エネルギー変換衝撃によって、標的とする細胞を分離することに成功した。

研究代表者の統率の下に基盤研究と応用研究がバランスよく配置され、成果が着実に上がっている。

電子準位決定や燃料電池に関わる研究論文の引用は多い。

*J. Am. Chem. Soc.*や *Angew. Chem. Int. Ed.*など有力誌に掲載され、単一細胞セレクションの成果は *Nature Nanotechnology* で紹介されている。

4-2. 今後の研究に向けて

CNT の基礎物性、特にカイラリティを反映した特異な物性探求に新しい展開を期待したい。応用研究については、実用化に向けてインパクトのある成果を期待したい。

全体的にできることを実行している印象がある。困難ではあるが是非ともやりとげる必要のある課題、例えばカイラリティの完全分離、単離などに果敢に取り組んで欲しい。

4-3. 総合的評価

非常に複雑で手に負えないように見える CNT 混合物の異なるカイラリティごとの基本物性の解明につながる成果は、高く評価される。応用研究については、十分に方策を練り、差別化された、国際的にアピールできるレベルの高い研究となることを期待したい。