

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：一次元孤立微小空間構造の組織化と機能発現

2. 研究代表者名：清水敏美（独立行政法人 産業技術総合研究所
界面ナノアーキテクニクス研究センター センター長）

3. 研究概要

本研究では、内径がナノメートルサイズ(10-100nm)の中空シリンダー状形態をもつ一次元孤立微小空間構造(脂質ナノチューブ)を非共有結合的に構築することにより、有機系や無機系の各種テラーメイド・ナノチューブの独創的な創製技術を開発している。さらに、脂質ナノチューブのマニピュレーションなどを利用して、中空シリンダーを場とする液相ナノ空間科学の解明を行っている。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況と今後の見込み

研究代表者らはナノチューブ形成のための構築単位の構造最適化、さらに、脂質ナノチューブの内径・長さおよび形態制御の可能性について多くの成果を示しているが、いずれも極めてユニークなものである。また、有機系一次元ナノ構造を鋳型として、テトラエトキシシランのゾルーゲル反応ついで焼成を行うことで金属酸化物のナノチューブを作成しているが、将来の応用を見据えて重要である。研究協力者らも関連した脂質ナノチューブのマニピュレーションや基板上への配列固定化などに成果を上げている。脂質ナノチューブ中空シリンダー中には拘束された水分子が存在するが、その極性が著しく低下しているなど興味ある知見も得られている。今後の進展も期待できる。

4-2. 研究成果の現状と今後の見込み

安定な脂質ナノチューブの生成条件が確立されたこと、内径と長さの制御が可能になったこと、金属酸化物ナノチューブの鋳型に使用可能であることが立証されたこと、及び脂質ナノチューブが光ピンセット及びマクロインジェクターでマニピュレーションできたことなどが出色である。今後の成果を待ちたい。

4-3. 今後の研究に向けて

着実に研究成果をあげており、今後の研究計画も具体的なので、応用面でも優れた成果が挙がることが期待できる。一方、現象面にとらわれることなく、より基礎的、原理的に掘り下げた研究も期待したい。

4-4. 戦略目標に向けての展望

従来の内外の成果を踏まえて、かなりの見通しを持って自分の計画を立て実現した成果であると言う意味では、科学的インパクトよりも技術的インパクトの方が高いといえるかも知れない。実験により明らかになった結果を分子動力学計算で再現したことも、そのよ

うに判断する根拠である。本研究は、分子複合系の構築と機能という戦略目標に沿った発展を示している。このような研究は CREST の研究環境の中でのびのびと発展できると言え、長い将来の先での大きな収穫を期待したい。

4－5．総合的評価

戦略目標に真摯に挑戦して成果を上げており、高く評価したい。