

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：有機ナノ結晶の作成・物性評価と多元ナノ構造への展開

2. 研究代表者名：中西八郎（東北大学 多元物質科学研究所 教授・所長）

3. 研究概要

本研究では、有機化合物のナノサイズの結晶作製法として、簡便で汎用可能な再沈法を探究し、装置化の見通しを得た。共役化合物を中心に、サイズ・形状分散制御したナノ結晶を作製して、物性や化学反応性を評価することで、金属や半導体のナノ結晶とは異なる有機ナノ結晶に固有の物性を多々把握した。さらに、多元物質からなるナノ構造体に挑戦し、有機と金属との間での電子状態のハイブリッド化現象を見出すと共に、新物質系の応用研究として、「液・晶」の物性解明や複合ナノボール・多孔質ナノ粒子の作製に成功した。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況と今後の見込み

これまでは再沈法を基にした、大量且つ精密制御された有機ナノ結晶の作製装置の開発と、分散液中からのナノ結晶の回収手法の探索に主力を注いだと言ってよいであろう。そのため、オートサンプラー、無脈流シリンジポンプ(溶液注入器として使用)、圧力制御可能なマイクロウェーブ照射装置(再沈操作後に使用)の3通りを検討している。また、回収方法としては、水分散液にイオン性液体を数滴混入させる手法を検討している。この面では一定の成果を上げたと言ってよい。

4-2. 研究成果の現状と今後の見込み

再沈法で貧溶媒を金属ナノ粒子水分散液に置き換える共沈法を用いた、有機・金属複合ナノ結晶の作製や、静電吸着法による、金また銀ナノ粒子とポリジアセチレンであるナノ結晶の交互積層膜の作製、さらには、ポリジアセチレンナノ結晶を種としたポリマーのソープフリー乳化重合法を利用したカプセル化などを検討した。これらはまだ十分な成果を上げているとは言い難いが、今後の努力により発展が期待できる。

4-3. 今後の研究に向けて

本研究の評価に関しては、評価者の間で意見が分かれた。多孔質ポリイミドや電場応答液晶等、当初計画では想定されなかった新たな興味深い展開となっていることを評価する一方、代表者が本研究開始時にすでに得ていた再沈法を本質的に出しておらず、現在の成果は断片的であるというものである。多忙を極める（と思われる）代表者を補佐する強力なスタッフ、特に合成系の人材の補強が必要であろう。

4-4. 戦略目標に向けての展望

採用時に提案された戦略目標の実現に向かっての努力を望みたい。現在のところ、科学的なインパクトよりは技術的なインパクトが大きい。有機ナノ結晶のサイズ効果が明確に

できれば科学的インパクトも期待できるであろう。しかし、現段階で実用化材料としての有機ナノ結晶の展開がより期待できる。

4－5．総合的評価

採用時の戦略目標は妥当であったし、進捗状況もほぼ順調である。基礎科学として明らかにせねばならぬ問題も多いが、(恐らく)代表者が志向しているように実用材料としての(たとえば有機顔料など)展開が残りの期間の研究として重要か。