

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	17H06119	研究期間	平成29(2017)年度 ～令和3(2021)年度
研究課題名	ナノスケールラボラトリーの創製 と深化	研究代表者 (所属・職) (令和5年3月現在)	村田 靖次郎 (京都大学・化学研究所・教授)

【令和2(2020)年度 研究進捗評価結果】

評価	評価基準	
A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる	
A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる	
○	A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である

(意見等)

本研究は、フラーレン中に小分子、金属原子あるいはヘテロ原子を温和な条件下で挿入した内包フラーレンを調製し、これを「ナノフラスコ」として活用して、内包された物質のバルクとは異なる性質を明らかにすることを目的としている。ナノフラスコの開口、修飾、修復の課題において着実な進展が認められる。また、比較的安定な小分子については内包させることに成功しており、その特異な性質を明らかにしている。一方で、当初の目標として初年度に達成する予定としていた金属原子や高活性分子の内包については報告できる段階まで至っていない。今後、電子デバイスやナノカーボンとの融合など幾つかの研究計画について着実な進展が望まれる。

【令和5(2023)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、概ね期待どおりの成果があったが、一部十分ではなかった。
A-	当初の研究計画においては、合成できる内包フラーレンは、 $\pi$ 共役系分子の内部に電気双極子や磁気双極子が挿入された構造をもつため、分子の外形を全く変化させずに、その分子に新しい物性と機能を付与させることができるとして、従来法とは全く異なるナノカーボンの「官能基化」とも考えられるとしていた。しかし、合成された分子は、フラーレン分子の骨格が大きく変化しており、「分子の外形を変化させずに」という点は達成されていない。得られた分子の物性評価についても、分子の性質を明らかにするという段階にとどまっており、画期的な機能を有する分子の創出には至っていない。また、当初の目標である「薄膜太陽電池や熱電変換素子」応用の研究成果についても明確に示されておらず、当初の目標が十分に達成されたとは評価できない。
	一方、一連の研究が、有機合成研究分野にもたらした影響は比較的大きく、合成化学手法の展開は、「 $\pi$ 共役系化合物の新しい合成コンセプト」を創出したと評価する。