

科学研究費助成事業（特別推進研究）研究進捗評価

課 題 番 号	19002007	研 究 期 間	平成19年度～平成23年度
研究課題名	気相法カーボンナノチューブの選択成長とナノ構造制御ならびに機能評価に関する研究		
研究代表者名 (所属・職)	遠藤 守信（信州大学・工学部・教授）		

【平成22年度 研究進捗評価結果】

該当欄		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
	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
(評価意見)		
本研究は、二層カーボンナノチューブ、多層カーボンナノチューブを対象とし、純粋材料の効率的作成法の確立、成長機構の解明、構造制御、機能・物性の解明、デバイス作成、病理学的研究と、非常に幅広い課題の統括的研究である。化学的および物理的に純粋なカーボンナノチューブの効率的作成が、本研究の出発点であり、本研究グループは世界に先駆け、化学的に純粋な二層カーボンナノチューブの作成に成功し、各国の研究者に試料提供を行っている。 全体として、純物質の作成および機能・物性研究は順調に進展している。成長機構の解明は、原子レベルでの構造観察を通して着実に進めようとしており、当初目標の達成を期待したい。病理学的研究は、ナノ材料の毒性・安全性の視点から重要な課題であり、これについても本研究期間内での詳細かつ十分な研究成果を期待する。研究の推進に当たって、二層カーボンナノチューブの学問上の特異性や優位性、また各課題における研究成果を単層カーボンナノチューブでの成果と比較しつつ明確にすることにより、本研究の意義や重要性を統括的に示すことが望まれる。		

【平成24年度 検証結果】

検証結果	本研究の目的は、二層(DW)、多層(MW)カーボンナノチューブ(NT)の 1)純粋材料の効率的作製、2)成長機構解明、3)構造制御、4)機能・物性の解明、5)デバイス作成、6)病理学的研究である。
A-	課題1～4のうち、以下は優れた研究成果である。 課題1：CCVD法（金属触媒粒子を用いた気相法）装置を開発し、高効率・純度・構造安定性・熱安定性のDWNT製法を確立し、量産の可能性を開拓した。C₆₀内包DWNTから、選択的に三層NTの高品質合成に成功した。 課題2・3：成長条件を制御し、中空チューブ直径1nmの極細二層構造を選択的に形成し、チューブ内にモリブデン原子の1次元原子ワイヤーを作成した。 課題3・4：本作成DWNTの半導体的内層チューブは、同じカイラリティのSWNTに比べ蛍光特性に優れる。C₆₀Peapod由来のDWNTと本法DWNTを比較し、内外層間のcommensurabilityと電子物性を議論している。 しかし、所期の目標中、量子機能性、磁気抵抗効果と螺旋構造の相関、積層構造を制御したNTロープの合体现象などの解明や、表面機能制御と表面改質、デバイス作成は途上である。また、課題6は、研究戦略を研究期間途中で変更しており、本グループの医学メンバーによる病理学的研究結果では、具体的なNTの危険性、毒性、安全性に関して定量的結論は出されていない。 これらを総合して、当初目標にはやや達しなかったと評価した。