

科学研究費補助金（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	18104011	研究期間	平成18年度～平成22年度
研究課題名	革新的プラズマ理工学応用による炭素起源ナノバイオ研究未踏領域の開拓	研究代表者 (所属・職)	畠山 力三（東北大学・大学院工学研究科・教授）

【平成21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
	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、炭素起源ナノバイオ研究の未踏領域の開拓を目指すものであり、内部に筒状の中空空間を有しているカーボンナノチューブに対して独自に開発した原子・分子注入に関する気相中のプラズマ理工学的手法を液相にも拡張するものであり、様々な電子状態の原子と原子内包 C60 等のフラーレン及び生体高分子 DNA とコロイドを単層カーボンナノチューブ (SWNT) の内部ナノスペースに配列制御することに成功し、ナノ構造の SWNT に新物性を発現させている。

まず、拡散プラズマ化学気相堆積(CVD)法により単独・孤立垂直配向 SWNT を効率よく生成する。次に、アルカリハロゲン、アルカリ原子内包 C60 等の斬新な異種イオン気体プラズマ、及び DNA とコロイド溶液中電解質プラズマを発生し、超分子イオンをも含むプラズマイオン照射法を駆使することにより、pn 接合型内包 SWNT、強磁性金属内包 SWNT、及び DNA 内包 SWNT とコロイド内包 SWNT の生成に成功している。また、二層カーボンナノチューブ (DWNT) に対しても同様のプロセスを行い、各種内包 DWNT を生成している。そして、生成物の電気・磁気・光学特性の測定により、半導体・ダイオード特性、磁性、発光性等の炭素起源ナノバイオチューブ特有の新しい物性を明らかにしている。

以上のように本研究は、着実に成果を上げ、また、数々の国際的に著名な学会から招待講演を受けており、期待どおりの成果が見込まれる。

【平成23年度 検証結果】

検証結果	研究進捗評価結果どおりの研究成果が達成された。
A	<p>本研究グループが独自に開発した手法を用いて、様々な電子状態の原子、原子内包 C60 等の新種フラーレン、生体高分子 DNA 等を単層および二層のカーボンナノチューブの内部に配列制御することを実現して、新しい電子・工学物性を発現させることに成功し、当初の目標を達成した。</p> <p>権威のある学術雑誌や国際会議等で数多くの報告をしており、成果の公表という面でも十分に役割を果たしている。</p>