

氏名(国籍)	ロード トマ (フランス)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博甲第 2597 号		
学位授与年月日	平成13年3月23日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	Synthesis, Characterisation and Growth Processes of Boron Nitride Nanotubes Grown by Continuous Laser Heating (連続レーザー加熱によるBNナノチューブの合成, 評価および結晶成長過程)		
副査	筑波大学教授	理学博士	大嶋 建一
副査	筑波大学教授	工学博士	水林 博
副査	筑波大学教授	工学博士	喜多 英治
副査	筑波大学講師	工学博士	谷本 久典
副査	無機材質研究所主任研究官	理学博士	松井 良夫

論文の内容の要旨

本論文の目的は近年新機能材料として注目されているナノチューブ、窒化ボロン (BN), を合成し、その構造をミクロ的に調べ、成長過程を論ずることである。以下には論文の内容を示す。第一章ではナノチューブおよび関連したナノ物質の構造、それらの応用例、合成法に関する従来の研究を紹介している。第二章では本実験で用いた炭酸ガスレーザー装置について触れている。具体的には装置の概要、ビームサイズの検討、ターゲット内での熱拡散の式、ターゲットに対するレーザー出力の適合性、更には用いるBN材料の不純物について述べている。第三章ではナノ構造を観測し、評価する装置に触れている。まず、用いる装置；透過電子顕微鏡、電子回折法、EELS法、X線回折法、について述べ、引き続きその解析法を述べている。第四章では代表的な加熱条件、加熱した表面の形態、得られた結晶の構造、さらには成長の様子を前期手段により調べている。第五章ではBNターゲット内での温度分布について触れている。すなわち、ターゲットの初期加熱時間、初期加熱の間のターゲットの表面の温度について述べている。第六章ではターゲット壁付近でのナノチューブの成長機構について触れている。つまり、壁のまわりの雰囲気中での組成について、高温でのBNナノチューブの成長の様子を述べている。第七章ではナノチューブ作製の際の実験条件の違いに付いて述べている。加熱の持続時間、窒素ガス圧力の影響、レーザー出力の影響、不活性ガスの加熱、表面の影響に付いて述べている。最後に、本研究で得られた連続レーザー加熱によるBNナノチューブの合成、評価および結晶成長過程についてまとめ、さらには今後の展望について述べている。

審査の結果の要旨

本研究では窒化ボロンナノチューブを連続的にレーザー光で加熱して合成し、電子顕微鏡を用いた結晶の評価、さらにはその結晶成長過程を論じている。これらの事は近い将来に窒化ボロンナノチューブが新機能材料として用いられるときに基礎的な情報を提供することになり、多いに役立つと思われる。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。