	こにし　ともひで
氏　　名	**小　西　友　英**
学位(専攻分野)	博　士（工学）
学位記番号	博甲第 467 号
学位授与の日付	平成 19 年 3 月 26 日
学位授与の要件	学位規則第 3 条第 3 項該当
研究科・専攻	工芸科学研究科　先端ファイブロ科学専攻
学位論文題目	**物理気相成長法を用いたキチンとキトサンの被膜化**
	(主査)
審査委員	教授　藤井善通
	教授　濱田泰以
	教授　木村照夫
	名誉教授　岩本正治
	産業技術総合研究所　相羽誠一

論文内容の要旨

キチン，キトサン被膜の作製方法は，キチン，キトサンを溶液状態にしてから被膜化する工程で行われている．キチン溶液を作製するには，強酸や強アルカリの過酷な溶液処理が行われるために，多種類の希酸溶液に溶解するキトサンに比べると，成型加工が困難であるという欠点がある．さらに，過酷な溶液処理を用いた工程でキチン溶液を作製すると，キチン分子が部分的分解を受け，その分子量が低下し，十分な強度が得られないという問題があった．そこで，従来のキチン，キトサンの被膜化手法における問題点を克服した，他の被膜化手法が求められている．

一般的に被膜の作製技術である堆積法は，温度を加えて被膜化を行う手法である．高温処理となると，キチン，キトサンが炭化を起こす問題があることが推定されるため，温度の影響をあまり受けずに被膜化が行えることが必要である．そこで堆積法の物理気相成長法に分類される，スパッタリング法および PLD 法に着目した．

スパッタリング法は，スパッタ現象，すなわち高エネルギー粒子を被膜化物質に衝突させ，原子，分子およびイオン等をはじき出す現象を利用しており，はじき出された物質を基板表面に堆積させ被膜化を行う．PLD 法は，アブレーション，すなわち集光されたレーザー光を被膜化物質に照射させ，原子，分子およびイオン等を爆発的気化により励起させる現象を利用しており，はじき出された物質を基板表面に堆積させ被膜化を行う．本論文は，物理気相成長法であるスパッタリング法および PLD 法を用いたキチン，キトサンの被膜化の可能性を調査し，作製された被膜の化学組成および力学特性が，従来のキチン，キトサンの被膜化手法であるスピンコーティングで作製されたものと比較して，遜色なく優れているかを評価したものである．基礎研究によって作製された被膜の生化学的特性を，抗菌性試験を適用し in vitro で評価したものであり，本論文ではここまでを論じた．結論としては，形成された被膜の評価に信憑性を持たせた上で，PLD でキチン，キトサン被膜を作製する事が可能であるという知見を得ることができた．

論文審査の結果の要旨

本論文は、物理気相成長法を用いた有機物質であるキチンとキトサンの被膜化を遂行し、そ

の膜生成条件の確認、および生成した膜の諸特性について論じている。有機物質の物理的気相成長法による膜生成の研究は極めて少なく一部プラスチック材料について数報の報告があるものの、独創性の高いものであり、特に生物由来の成分の膜生成に関するものは見当たらない。

本研究における基礎段階として、物理気相成長法であるスパッタリング法およびレーザーアブレーション（PLD）法を用いたキチンとキトサンの被膜化の可能性を調査、SUS116 及び Si ウエハー基板上に被膜化を実現している。有機物質が真空下で、スパッタリングおよびレーザーアブレーションにより、一旦気体化した後、再構築した膜が生成すると言う事実はこれまで公表されていない新事実でこのメカニズムの解明がここでは出来ていないが、新規の研究課題提起の糸口となるかも知れない。

応用段階として作製された被膜の化学組成が、出発物質であるキチン、キトサンと同等であり、もう一つの被膜化手法であるスピンコーティングで作製されたものと比較して，力学特性がむしろ優れているとの評価結果が得られた。またその生成された膜が抗菌性を示し、銅イオンの吸着現象が確認されたことから銅イオンとキレートを形成するキチン及びキトサンの基本構造を持った膜が生成していると考えられる。

本論分により、スパッタリング法およびレーザーアブレーション法などによる有機物質系の物理気相成長法の新規な被膜形成の突破口が開かれたものと考えられ、今後の被膜形成の指針となるものと考えられる。

本論分の内容は次の２報に報告されており、もう１報は現在投稿中で、いずれも申請者が筆頭著者とするものである。

1)「スパッタリング法を用いたキトサンの被膜化に関する研究」
小西友英，倉鋪憲，相羽誠一，岩本正治
キチンキトサン研究，No. 1，Vol. 12，pp. 7-15，2006

2)「Preparation of chitin and chitosan layers by pulsed laser deposition」
Tomohide KONISHI, Ken KURASHIKI, Akira ITAYA, Seiichi AIBA, Masaharu IWAMOTO and Yoshimichi FUJII
キチンキトサン研究，No. 1，Vol. 13，pp.1-8，2007

3)「パルスレーザー堆積法で作製したキチン・キトサン被膜の抗菌特性」
小西友英，倉鋪憲，板谷明，相羽誠一，岩本正治，藤井善通
キチンキトサン研究　投稿中

以上の結果より、本論分の内容は十分な新規性と独創性、さらには工学的な意義があり、博士論文として優秀であると、審査員全員が認めた。