

氏 名	ささ くら ただ お 笹 倉 忠 雄
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 31 号
学位授与の日付	平成 5 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研 究 科・専 攻	工芸科学研究科材料科学専攻
学 位 論 文 題 目	リン酸アミド類を用いるセルロース繊維の防縮加工に関する研究
審 査 委 員	(主査) 教 授 林 良 之 教 授 脇田登美司 教 授 伊 藤 泰 輔

論 文 内 容 の 要 旨

繊維の本来の目的は身体の保護であり、従って、肌に触れたときの感触、風合い、及び寸法安定性は強度と共に繊維の物性で最も重視される点である。本論文はセルロースの防縮に関する技術的方策を検討し、新規なセルロース繊維の防縮加工方法の開発に至る研究成果を述べたもので、8章より構成されている。

第1章は序論で、セルロース繊維の防縮加工に関する現状を概説し、その問題点を整理して本研究の位置づけを行っている。

第2章ではリンのアミノ化物がセルロース繊維の防縮加工剤として有効であることを見だし、その実用化に関する研究について述べている。リンのアミノ化物を用いて綿布を適当な条件で加工すると綿布に耐久性のある防縮性を付与できるが、市販品を用いて加工した場合、加工布の風合い、白度、塩素障害、強度等いずれも原布よりかなり劣り実用的な加工剤としては不適であった。そこでリンのアミノ化物の組成、水溶液の経時変化等を検討した結果、市販品は前駆体の未反応塩素をかなり含み、この未反応塩素が加工の際布の劣化の原因となること及びアミノホスファゼンのリン酸アミドへの加水分解等が進行していることを明らかにしている。これらの結果を基に市販品を用いる改良加工方法を開発している。

第3章では従来法リンアミノ化物合成法の欠点を検討し、メタノールのアンモニア飽和溶液を用いる新規リン酸アミド合成法の開発について述べている。リン酸アミド及び副生成物の塩化アンモニウムを溶解し且つ塩化ホスホリルと反応しない反応媒体を検索した結果、メタノールのアンモニア飽和溶液に塩化ホスホリルを加えて反応する条件を見だし、工業化している。

第4章ではリン酸アミド類の防縮加工剤としての適用性について述べている。工業製品及び新規合成法から得られた製品の加工剤適性を反応性及び加工布の物性両面から検討して、工業的にレーヨンの防縮加工を行う際の合成及び加工反応条件、加工触媒等の最適条件を明らかにしている。

第5章ではリン酸アミドを用いて加工を行う際に加工布の白度を向上させるための方法を検討して、水素化ホウ素ナトリウム水溶液で加工布を前処理すると白度が改善されることを述べている。白度の低下はセルロースに含まれるカルボニル基に起因することを見だし、加工前にこのカルボニル基を還元する方法を開発している。

第6章ではレーヨンの防縮加工に関連して、リン酸アミドによるセルロース及び絹の防縮機構を推定するため、有機溶剤による繊維の膨潤性について述べている。従来の繊維用樹脂加工剤で風合いを維持した防縮加工が出来なかった絹もリン酸アミドのジメチルスルホキシド(DMSO)溶液中で処理すると完全な防縮性が得られた。水とDMSOの媒体の相違を検討するため、種々の媒体中での絹及びレーヨンの膨潤性を調べ、これらの結果から防縮加工時の膨潤度が防縮性に大きく影響することを明らかにしている。

第7章ではリン酸アミドによるセルロースの防縮機構について述べている。リン酸アミド交換反応の機構、モデル反応及び加工布の解析等の結果から、リン酸アミドによる架橋結合の様式を、リン酸ジエステルの生成によると推定している。

第8章は結論で、全体の内容を要約し、今後検討すべき問題点を述べている。(結果の公表) 第6章は繊維学会誌(1992年1月号)、第3章は繊維学会誌(1993年5月号)に報告。第4-5章は繊維機械学会誌(1993年8月号)。第7章はText. Res. J. に投稿予定。第2章は日本特許第157339号及びU. S. Patent 5108459(1992); 第3章はV. S. Patent 5118843に一部記載。第4章は平4-50371、第5章は平3-193974、第6章は平3-19971及び平3-180581の公開特許公報に一部記載)

論文審査の結果の要旨

天然繊維の寸法安定性の1つである防縮性の付与は、セルロース、羊毛及び絹の何れも満足すべき方法が無く、天然繊維の風合いを維持した防縮加工は繊維加工の大きな課題の1つになっている。本研究では、リン酸アミドを用いるレーヨン及び絹の防縮加工法を確立し、繊維特性の大幅な改善を図ったものである。まず、リン酸アミドがレーヨンに防縮性を付与できることを見だし、レーヨンの風合いを維持した加工方法を確立した。加工剤の組成、化学反応を検討して簡便で有用なリン酸アミドの合成法を開発した。リン酸アミドの組成と加工効果を検討し、加工剤の合成条件及び加工時の触媒組成の最適化を行った。防縮加工の前に繊維のカルボニル基を還元処理する方法を見だし、加工布の白度を大幅に改善した。この結果及び絹の防縮加工の特異性を検討し、リン酸アミドによる防縮加工時の繊維の反応場の膨潤状態が防縮効果に大きく影響することを明らかにした。リン酸アミドの反応性について、加工布及びモデル反応の両面から検討して、リン酸アミドによる防縮機構を推定している。

このように、申請者の論文の内容は、詳細な実験結果を裏付けにして、実用的に価値ある成果が得られているものと認められる。本研究の主目的は、工業上重要な天然繊維の新規な防縮加工法の開発であり、主に工学の観点から問題の追求と解決を図ったものであるから、付記する分野は工学が適切である。

以上の審査の結果から、申請者笹倉忠雄は博士(工学)の学位を授与される資格があるものと判定する。