

## 学位論文の審査結果の要旨

本学位論文は、主にセルロースおよびセルロース誘電体を電界紡糸法 (electrospinning) により、ナノファイバーを作製し、衣服および医療用途への応用に関して、幅広く体系的に研究したものである。衣服分野に関しては、ナノファイバーの染色性などを検討し、衣服素材としての応用の可能性を詳細かつ系統的に検討している。特に、セルロースアセテートナノファイバーの染色性について、ナノファイバーの特性を利用して、染料液の使用量を抑制しつつ、且つ高い染色堅牢性を付与している。また、染色したカチオンセルロースナノファイバーの衣服への応用の可能性についても検討している。これらの検討は、従来の繊維と比較して、新規性および優位点が見いだされており、実用にも期待ができる。医療用途に関しては、セルロースアセテートナノファイバーおよびポリビニルアルコールナノファイバーの複合ナノファイバーによる、バイオセンサーなどの医療用途への検討している。さらには、生体吸収性高分子のポリカプロラクトンおよびポリ-L-乳酸の複合ナノファイバーによる微細チューブを作製し、神経再生用基材としての物性評価を行っている。ただし、実際の細胞を用いた結果がほとんどなく、神経再生を言うにはデータが不足しており、再考を望む。総合的に評価すると、広範囲にわたって積極的に取り組み、これらの成果は衣服および医療分野において、今後のナノファイバーの発展などの波及効果の高い研究であると言える。また、本研究のベースとなる査読論文として、レビュー誌一報を含む学術論文5報を発表しており、講座の審査基準を満たしている。

以上のように、本審査論文は、主にセルロースおよびセルロース誘電体を用いて、ナノファイバーの衣服および医療用途への新たな可能性を明らかにしたことに意味があり、学問的にも新規な観点から検討しており、これらの研究成果は応用用途が幅広く波及効果が高いと期待できる。いずれの審査委員会委員からも、本学位論文は、生命機能・ファイバー工学専攻スマート材料工学講座における短期修了に相当する「学位審査基準」を満たしていると評価を受けた。よって、本学位論文は博士学位論文として相応しい内容であり、審査の結果は「合格」と判断された。

## 公表主要論文名

1. **Zeeshan Khatri**, Kai Wei, Byoung-Suhk Kim, Ick-Soo Kim, Effect of deacetylation on wicking behavior of co-electrospun cellulose acetate/polyvinyl alcohol nanofibers blend, *Carbohydrate Polymers*, 87 (3), 2183-2188, 2012.
2. **Zeeshan Khatri**, Gopiraman Mayakrishnan, Yuichi Hirata, Kai Wei, Ick-Soo Kim, Cationic-Cellulose Nanofibers: Preparation and Dyeability with Anionic Reactive Dyes for Apparel Application, *Carbohydrate Polymers*, 91 (1), 434-443, 2013.
3. **Zeeshan Khatri**, Awais Khatri, Umaima Saleem, Gopiraman Mayakrishnan, Byoung-Suhk Kim, Kai Wei, and Ick-Soo Kim, Pad dyeing of cellulose acetate nanofibers with disperse dyes, *Coloration Technology*, 129 (2), 159-163, 2013.
4. **Zeeshan Khatri**, Rabia Almas Arain, Abdul Wahab Jatoi, Gopiraman Mayakrishnan, Kai Wei and Ick-Soo Kim, Dyeing and characterization of cellulose nanofibers to improve color yields by dual padding method, *Cellulose*, 20(3), 1469-1476, 2013.
5. **Zeeshan Khatri**, Ryu Nakashima, Gopiraman Mayakrishnan, Ki-Hoon Lee, Young-Hwan Park, Kai Wei and Ick-Soo Kim, Preparation and Characterization of Electrospun Poly( $\epsilon$ -caprolactone)-Poly (L-Lactic Acid) Nanofibers Tubes, *Journal of Materials Science*. 48 (10), 3659-3664, 2013.