

氏 名	キム 金	ドン 東	ゴン 建
学位(専攻分野)	博 士	(工 学)	
学 位 記 番 号	博 甲 第 109 号		
学位授与の日付	平成 8 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	工芸科学研究科機能科学専攻		
学 位 論 文 題 目	絹フィブロインの繊維化過程に於て発現する構造と物性に関する研究		
審 査 委 員	(主査)		
	教 授 小 西 孝	教 授 濱 崎 實	
	教 授 松 本 継 男	教 授 板 谷 明	助教授 伊 藤 孝

論 文 内 容 の 要 旨

絹織物は高級品として世界の貴族の占有品であったが、現在でもカジュアルウェアとして需要は少なく、フォーマルウェアとしての地位を保持している。韓国ではチョゴリ、日本では和服そしてヨーロッパではスーツ、ドレス、シルクハットなど民族性を生かしたフォーマルなアパレル材料として、古くから最高級品として世界に君臨していた。とくに絹繊維の風合いを重んじる和服では、絹の持ち味を確保するために化学加工しないのが一番よいと考えられてきた。

しかし、現代のあらゆる需要にたいするイノベーションは天然繊維にも及び、材料の多目的高度利用が提起され、絹フィブロインもアパレル以外の用途の研究開発が必要であると考えに至った。(1)20%を占める層生糸、層繭の分子生物的高度利用、(2)洋服地として最適な物性が要求されるハイブリッド生糸、(3)金属化合物公害防除用のタンパク資源、(4)耐熱性、高強度・高弾性率工業材料などである。とくに著者は(4)の用途に興味を持ち、物理的及び化学的加工によって絹に高強度、高伸度ならびに高弾性率の機械的性質を賦与できるかどうかについて研究を行なった。

ポリ α アミノ酸の一種である絹フィブロインは、水素結合力が強力なため熱可塑性な性質を有しない。すなわち、融解温度と熱分解温度が重畳し明確な融点を持たないから耐熱材料として好適である。一方、絹フィブロインはポリアミドやポリエステルのように熱処理効果によって材料の結晶化や機械的性質を制御することが期待できないから、化学処理によって強力な水素結合の一部を遮断してから熱可塑性高分子のように加工できないかを検討した。それには絹フィブロインの結晶部分ならびに無定形部分の分子鎖が切断しないように、分子間水素結合を弱める水素結合遮断剤として数種の薬剤を選んだ。

現在、ポリアミノ酸、タンパク質に利用される水素結合遮断剤として水酸化カルシウム、水酸化カリウム、ロダンリチウムおよび臭化リチウムなどの濃厚中性塩溶液がある。この中で安全性は高いが比較的高価な臭化リチウムを採用したが、回収技術を確認すれば経済的に成り立つものとする。また、臭化リチウム水溶液によって処理された絹繊維の機械的性質の実験は、繊維・織物加工と密接に関連があり重要であると思われる。

第1章の序論は絹の歴史及び現在までの絹の研究について述べた。

第2章は蚕体から抽出した絹糸腺を室温で延伸し、絹モノフィラメント(テグス)を作製した。この延伸物についてX線回折と熱分析により結晶構造を、複屈折法で分子配向挙動を解析し、同時に走査型電子顕微鏡で表面形態を観察した。

第3章は絹繊維を自由端として臭化リチウム水溶液に浸漬延伸して、この延伸物の構造と物性を第2章と同じ方法を用いて解析した。一方、機械的物性を応力-ひずみ曲線から解析した。

第4章は絹繊維の両端を固定して臭化リチウム水溶液に浸漬延伸して、その延伸物の構造と物性を第3章と同じ方法を用いて解析した。

第5章は絹フィブロイン水溶液からキャストフィルムを作製延伸し、その延伸物の構造と物性を第3章と同じ手法を用いて解析し、絹繊維と比較した。

論文審査の結果の要旨

絹織物の需要の衰微については世界の生産国では深刻な問題であり、多方面にわたる用途開発が求められてきた。この提出論文は衣料生産のみに頼ってきた絹を有用な工業製品にも応用できないかを模索したものである。中性塩に浸漬して超延伸を可能とし、その物性からも工業材料として使用に耐え得る絹繊維を開発した。論文申請者は絹糸、織物の歴史的知見も深く、かつ科学的手法も熟知しており、5章にわたる論文をまとめている。