



Title	絹蛋白質の構造と物性に関する研究
Author(s)	塚田, 益裕
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34837
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	つか 塚	だ 田	ます 益	ひろ 裕
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	6612	号	
学位授与の日付	昭和59年9月29日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	絹蛋白質の構造と物性に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 笠井 暢民			
	教授 松田 治和	教授 園田 昇	教授 大平 愛信	
	教授 阿河 利男	教授 竹本 喜一	教授 林 晃一郎	

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、絹糸の主要構成々分である絹フィブロイン及び絹セリシンの微細構造と熱的挙動についての研究結果をまとめたものである。

第1章では、液状及び固体状態における家蚕絹フィブロインの分子形態を主として分光学的手法で検討すると共に分子形態分布の定量を試みている。まず家蚕の後部絹糸腺内液状絹フィブロインの円偏光二色性の測定結果に分子鎖の α -ラセン形態に帰属する吸収が現われることを初めて見出し、ついで家蚕絹フィブロインフィルム、絹フィブロイン繊維、及び絹フィブロインモデル物質の通常の、あるいは全反射、赤外吸収スペクトルよりそれぞれの試料中の分子鎖に α -ラセン形態のものの存在することを確認している。

第2章では、主として家蚕絹フィブロインの熱的挙動を検討した。示差熱分析で観察される高温での吸熱ピークにはSilk I型からSilk II型への構造転移によるピーク、分子配向度の低いSilk II型の熱分解ピーク及び分子配向度の高いSilk II型の熱分解ピークのあることを見出し、各試料の熱分解ピークをこれら三者の寄与に分離して試料の熱的挙動の大勢を解明できることを明らかにしている。

さらに絹フィブロイン繊維の微粉末化は試料内絹フィブロインの結晶領域の破壊を伴うことを見出している。

第3章では、試料を野蚕絹フィブロインに変え、まず再生天蚕絹フィブロインの水溶液中の分子形態分布を推定し、さらに天蚕と同じヤマユガ科に属する柞蚕の凝固絹フィブロインは230℃付近で α -型から β -型への構造転移が起こることを見出している。

第4章では、まず溶液中における家蚕絹セリシンの分子形態分布を円偏光二色性より推定した。家蚕

絹セリシンの複雑な熱的挙動については、まず家蚕繭層より熱水抽出した絹セリシンには熱分解による吸熱ピーク（Aピーク）が220℃附近に現われることを、剥離絹セリシン及びセリシン蚕（Nd-s蚕）繭層そのものには220℃附近のピーク（Aピーク）及び250℃附近のピーク（Bピーク）が出現する事実を明らかにしている。セリシンモデル物質ポリ-L-セリシンの熱分解がBピークの温度に相当した270℃附近に起こることを見出した後、家蚕絹セリシンの昇温加熱時のX線回折測定、発生気体分析などにより、Aピークは非結晶領域の熱分解に、Bピークは加熱により一旦乱れた結晶領域の熱分解により起こることを見出している。

論文の審査結果の要旨

本論文は繭層から絹糸を経て絹製品に至る、解舒、精練、製糸、加工などの過程と関連して、絹フィブロイン及び絹セリシンの結晶構造、分子形態、熱的挙動などを検討したものである。

その主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 家蚕絹フィブロインの分子形態について、これまで認められていた β -シート及びランダムコイルに加えて、 α -ラセン形態のものが溶液中から繊維状試料にまで存在することを明らかにした。
- (2) 家蚕絹フィブロインの示差熱分析で観察される高温での吸熱ピークの典型的なものとして、Silk I型からSilk II型へ構造転移によるピーク、分子配向度の低いSilk II型の熱分解ピーク、及び配向度の高いSilk II型の熱分解ピークのあることを見出し、一般に観測される任意の試料の熱分解ピークをこれら三者の寄与に分離することにより、熱挙動の大勢を説明できることを明らかにした。
- (3) 家蚕絹セリシンは複雑な熱挙動を示すが、熱水抽出、剥離及びセリシン蚕（Nd-s蚕）繭層の各セリシン試料の熱分解ピークを整理し、共通した2つのピークのうち、低温側ピークは非結晶領域の熱分解により、高温側ピークは結晶領域の熱分解により起こることを明らかにした。
- (4) さらに柞蚕、天蚕などの絹フィブロイン、絹セリシンについても興味ある新しい知見を得ている。

以上の研究結果は、高分子化学、高分子物性の基礎ならびに工業的応用の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。