

天蚕フィブロインの分子形態分布

誌名	日本蠶絲學雜誌
ISSN	00372455
著者	塚田, 益裕
巻/号	48巻4号
掲載ページ	p. 347-348
発行年月	1979年8月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



天蚕フィブロインの分子形態分布

塚田 益 裕

杉並区和田・農林水産省蚕糸試験場(〒166)

(1979年4月9日受理)

Masuhiko TSUKADA: Conformational distribution of the fibroin of *Antheraea yamamai*

Saturniidae に属する天蚕絹フィブロイン (*Antheraea yamamai*) の結晶性部分は主にアラニン残基の連鎖から構成されており, そのX線回折図はポリ-L-アラニンの β 形態とほぼ一致することが知られている (ARNOTT et al., 1967; MARSH et al., 1955; BROWN・TROTTER, 1955)。近藤ら (1967) は旋光分散 (ORD) により柞蚕絹フィブロイン (*Antheraea pernyi*) 水溶液に約20%の α -helixが存在することを報告している。しかし, 家蚕絹フィブロインはもとより野蚕絹フィブロイン中にみられる分子形態の定量に関して十分研究されているとはいえない。

本報告はこの点をさらに解明するため, GREENFIELD・FASMAN (1969) および KŌMOTO ら (1978) の解析法に従い, 水溶液中における野蚕絹フィブロインの分子形態の定量をおこない, 2, 3の知見を得たのでここに報告する。

材料と方法: 天蚕繭層の精練は繭層重量に対して50倍量の0.1%過酸化ナトリウム (Na_2O_2) 水溶液にて95°Cで1時間処理をおこなった。この試料を7Mチオシアン酸リチウム ($\text{LiSCN}\cdot\text{H}_2\text{O}$) に35°Cで溶解させたのち, 70時間の透析によりリチウムイオンを完全に除去しCD測定用の供試材料とした。

円偏光二色性 (CD) 測定; 日本分光社製 J-20型自記旋光分散計を用い, 0.1mm石英セル中, 190~260nmの波長範囲で室温(23°C)において測定した。なお試料濃度は 0.03mol/l であった。

コンホメーション解析法; GREENFIELD・FASMAN, (1969) および KŌMOTO ら (1978) による解析法を用いた。これは, 天蚕絹フィブロイン試料で得られた CD スペクトル (実測値) を, ホリール-リジンの3つの基本構造 (α -helix, β 構造およびランダムコイル) の線形結合で近似させ, その混

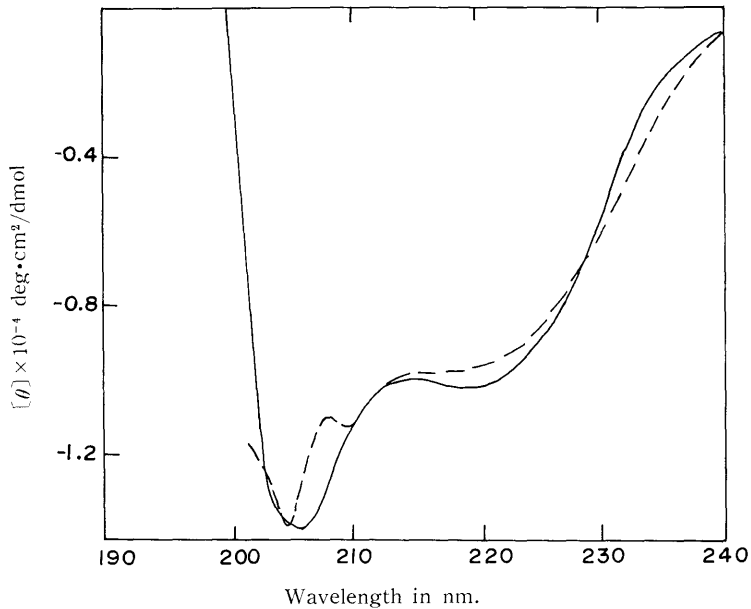
合割合から各分子形態の含有量を類推しようとするものである。

結果と考察: 第1図に示すように, 水溶液中における天蚕絹フィブロインには2.06 および 220nm 近辺の負の二色性があらわれる。またこの実測値は205~240nmの波長範囲で計算値と極めて良好な一致がみられた。このことから天蚕絹フィブロインのCD スペクトルはポリ-L-リジンの3つの基本的構造の線形結合として表わしてもよいと考えた。この解析法によれば, 水溶液中には α -helix, β 構造およびランダムコイルはそれぞれ16, 27, および57モル%存在すると推定された。近藤ら (1967) は柞蚕フィブロイン水溶液の ORD 測定をもとに, MOFFITT-YANG プロットによる手法 (MOFFITT・YANG, 1956) を用いて, 約20%の α -helixの含むことを明らかにしているが, この値は前にのべた天蚕絹フィブロインの値よりも多少多いようである。この相違は供試材料および分析法の違い (近藤ら, 1967) のほかに, 右巻 α -helixを作りやすいアラニン残基 (BIOUT, 1962) の量が柞蚕フィブロインの方にやや多い (桐村, 1957) ことも一因になると思われる。

なお, CDの実測値とX線回折測定から推定した構造とは良好な一致がみられるため, (GREENFIELD et al., 1967), 上記に示した定量値は水溶液中における天蚕絹フィブロインの構造をほぼ正確に反映した結果と考えられる。

次に天蚕絹フィブロイン系の IR スペクトルをおこない, アミドVバンドにベースライン法 (田所, 1976) を適用して分子形態の定量測定をおこなったところ, α -helix, β 構造およびランダムコイルの含量はそれぞれ29, 38, および33モル%であった。この結果は, 前記定量結果と多少異っているが, これは供試試料の状態 (固体試料中および水溶液中) の相違を反映したものと考えられる。すなわち, このことはチオシアン酸リチウム溶液で試料を溶解させることにより, α -helix および β 構造の一部がランダムコイル化するために起ったものと考えられよう。

稿を終るにあたり, 貴重な実験試料を恵与された元蚕糸試験場病理部広瀬安春氏および同化学部樋口芳吉氏に感謝します。



第1図 天蚕絹フィブロイン水溶液 (0.03mol/e) のCDスペクトル。
(—); 実測値. (---); 計算値

文 献

- ARNOTT, S., S. D. DOVER and A. ELLIOTT (1967)
: *J. Mol. Biol.* **30**, 201—208.
- BLOUT, E. R., (1962) : In "Polyamino Acids, Polypeptides and Proteins" (M. A. STAHMANN, ed.)
p. 275. Univ. Wisconsin press, Madison.
- BROWN, L. and I. F. TROTTER (1955) : *Faraday Soc.* **52**, 537—548.
- GREENFIELD, N. and G. D. FASMAN (1969) : *Biochemistry*, **8**, 4108—4116.
- GREENFIELD, N., B. DAVIDSON and G. D. FASMAN (1967) : *Biochemistry*, **6**, 1630—1642.
- 桐村二郎 (1957) : 蛋白質化学 (赤堀四郎・水島三一郎編), pp. 346. 共立出版, 東京.
- KŌMOTO, T., Y. KOJIMA and T. KAWAI (1978) : *Makromol. Chem.* **179**, 1861—1865.
- 近藤慶之, 平林 潔, 飯塚英策, 呉 祐吉(1967) : 織学誌, **23**, 311—315.
- MARSH, R. E., R. B. COREY and L. PAULING (1955) : *Acta Cryst.* **8**, 710—715.
- MOFFITT, W. and J. T. YANG (1956) : *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S.*, **42**, 596—615.
- 田所 宏 (1976) : 高分子の構造, 219—220, 化学同人, 京都.