

家蚕フィブロインと各種バイオポリマーとの複合新生物繊維の作出

金勝 廉介・飯塚 英策・白井 孝治・木口 憲爾・阿部 康次・八 森 章

小島 峯雄・野末 雅之・濱田 州博・白井 汪芳

信州大学繊維学部 応用生物科学科, 機能高分子学科,

高分子工業施設, 素材開発化学科

1. はじめに

豊富な山林に恵まれた長野県では数多くの野生繭糸昆虫（野蚕）を見かけることができる。本学部附属大室農場では各種の野蚕の系統維持と繭の安定的な生産をおこなっている。野蚕繭糸は、その色合い、風合いなどそれぞれの種特有の特徴を持っているのが魅力であるが、工業的に連続繰糸できるのはサクサン繭に限られているのが実情である。糸質に優れたテンサン繭糸は、長繊維としての利用は可能であるものの解舒率に難があり、一部趣味性の強い分野での活用に限られている。また、広く実用に使われているエリサンやクリキュラなどの繭糸はもっぱら短繊維として利用されている。今回同農場の協力もいただき、セルロースとの複合再生繊維による長繊維化の試みを各種の野蚕繭糸に応用した。

2. 材料と方法

用いた野蚕繭糸は、テンサン、サクサン、ウスタビガ、エリサン、クリキュラおよびクスサンの6種類である。多くの野蚕繭を本学部大室農場より提供いただいた他、エリサン繭は群馬蚕試・清水 治氏より、またクリキュラ繭は長浜産業・林 美重子氏よりご分与いただいた。

精練繭糸とセルロースを溶解し、繊維を

再生させる条件は従来と同じである (Kanekatsu, *et al.*, 2000)。

両ポリマーの混合比は1:1とし、銅アンモニア法で混合繊維原料1gを溶かすための水酸化銅の量は、野蚕繭糸の種類にかかわらず0.67gとした。また曳糸速度は約180cm/分とした。

3. 結果と考察

ウスタビガの繭の内層は通常の前練法ではほぐれず繭の形態を残すため、内層と外層を区別して実験に供試した。また、クスサン繭は高濃度の炭酸ナトリウム溶液による前練によりはじめて繭糸が得られたが、それは粘りに乏しく、簡単に折れて細片になってしまう性質のものであった。しかしこれらを含む、用いた6種の野蚕繭糸7サンプルからは、いずれも容易に複合再生繊維を作ることができた。

CHNコーダーを用いた窒素含量分析の結果、それぞれの複合再生繊維におけるフィブロインの定着率は23%～51%であったが、材料とした野蚕繭の外観の色や光沢の特徴が、複合再生繊維にも忠実に反映され、興味ある結果となった(表1)。

今回の複合再生繊維化により、従来短繊維としてのみ利用されてきたエリサンやクリキュラの繭糸にも長繊維としての利用の可能性が拓けたといえる。他にも、繊維材

料として全くかえりみられることのなかったウスタビガやクスサン各繭糸もまた、長繊維化の材料として活用できることが示された(図1)。

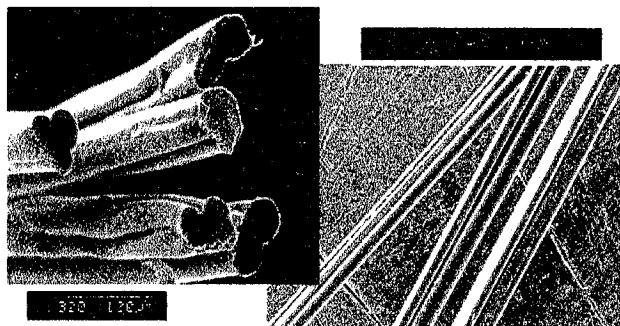


図1. ウスタビガ外層フィブロインの複合再生繊維の走査型電顕観察像

なかでも、エリサン繭糸を用いた複合再生繊維は、単繊維の強度 1.29 g/d、伸度 8.4%と、複合再生繊維の中では比較的優れた特性を示した。外観的にも、エリサン糸特有の柔らかで穏やかな光沢は、再生セルロース繊維が往々にして強すぎる光沢を示すのとは異なり、好ましい特性と思われた。

野蚕の中でもエリサン繭の生産は最も安定しており、大規模供給が保証されることなどを考慮すると、エリサン繭糸の活用は最も有望なものと期待される(金勝・岩岡, 2001; Iwaoka *et al.*: 投稿中)。

繊維再生時におけるフィブロインの歩留まりを向上させる基礎研究が今後の課題であると考えられる。またポリマー成分の最適な配合比の探索も重要であろう。

本研究を行うにあたり、CHN コーダー使用の便宜と懇切なご指導を賜りました、高分子工業研究施設・山本 浩之 先生をはじめ、同研究室の皆様にご心から御礼申し上げます。

4. 文 献

- Iwaoka, M., R. Kanekatsu, E. Iizuka, M. Yajima, K. Shirai and K. Kiguchi: *J. Insect Biochem. Sericol.* 投稿中
 金勝 廉介・岩岡 素子(2001): 野蚕 No.41, 3-5.
 Kanekatsu, R., E. Iizuka, K. Shirai, K. Kiguchi, K. Abe and A. Hachimori(2000): *J. Seric. Sci. Jpn.*, **69**, 191-196.

表1. 各種野蚕フィブロインを用いて作られた再生繊維の性状

	再生繊維の外観	繊維度 (d)	強度 (g/d)	伸度 (%)	ヤング率 (GPa)	フィブロイン含有率 (%)
テンサン	淡い黄緑色	10.6	1.2	4.9	8.7	22.6
サクサン	褐色で強い光沢	9.0	1.4	4.4	10.2	18.9
ウスタビガ(外層)	淡い茶色	12.5	1.4	9.1	8.5	25.8
ウスタビガ(内層)	濃い茶色	11.4	1.2	7.1	8.0	26.1
エリサン	温潤な白色光沢	16.1	1.3	8.8	8.4	11.8
クリキュラ	柔らかいクリーム色	10.9	1.1	5.7	6.5	21.9
クスサン	チョコレート色	8.9	1.1	6.6	8.3	22.4