

目的別テーマ名： 新規繊維製品の生産

15 年度研究テーマ： 環境調和型繊維集合体の創製と応用

ABSTRACT

To develop novel environment-friendly fiber assemblies made from Konjac Glucomannan and Kenaf, we tried to produce regenerated fibers using Cuprammonium method. The results show that: (1) The breaking strength of regenerated fiber from Glucomannan with a concentration of 5% and a draw ratio of 5.4 is nearly equal to that of Cuprammonium rayon fiber; (2) It is necessary to reduce Kenaf to powder.

研究目的

近年における地球の温暖化や汚染・公害など環境問題と人体への影響が重要視される中で、こんにゃく製造時に副産物として生成される「飛粉」(とびこ)と呼ばれる非常に微細な粉末は、年間約 7300t もの量が産業廃棄物として処理されている。この飛粉に含まれるコンニャクグルコマンナンはセルロースに類似した化学構造をもつ鎖状多糖類(ヘミセルロース)であることから、繊維製品や産業資材などに利用することを考えた。また、人と地球に優しい製品づくりをキーワードとする近年、新たな天然繊維素材の探求と新繊維の創製が盛んに行なわれており、廃棄飛粉を有効活用することは有益である。さらに、外国産こんにゃく粉の輸入増加により、低迷している国内こんにゃく業界の活性化にも繋がるものである。

そこで、銅アンモニア法を援用することによって、環境循環型グルコマンナン系の創製を目的とした。

一年間の研究の内容と成果

1. 実験試料および方法

材料にはグルコマンナン試薬(和光純薬工業(株))と附属農場産ケナフ靱皮を用いた。作製方法としては、(1) 28%アンモニア水 15ml と適量の水酸化銅を加えた銅アンモニア溶液に、適量のグルコマンナンあるいはケナフを加えて、冷蔵庫内(2~5℃)で攪拌しながら 24h 保存することによって、紡糸液の溶解反応を完了させた。(2) 紡糸液は注射器(針内径 0.9mm)と試作押出装置(押出速度は 3.0 μl/s)を用いて、凝固浴(30%水酸化ナトリウム)中に紡糸し、ポビンに巻き取ると同時に延伸を行った。(3) また、試料はポビンに巻き取られた状態で、20%硫酸溶液の再生浴で処理後、メタノールで洗浄した。

引張試験は試長 20 mm、引張速度 10 mm/min、試験回数 20 回の条件で実施した。また、SEM により得られた繊維を観察した。

2. 結果と考察

図 1 はグルコマンナン、ケナフ、ならびにグルコマンナン/ケナフ混合溶液について紡糸可能な濃度範囲を示している。ここでは、連続して 20cm 以上の再生繊維が紡糸できるときに紡糸可能と定めた。ケナ

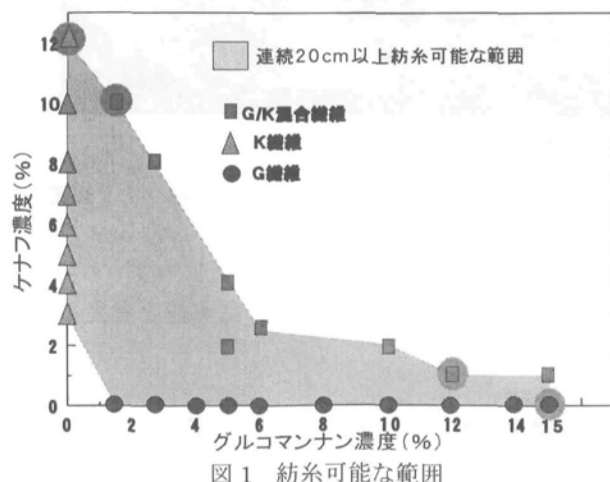


表 1 試料特性値

含有率	繊度(tex)	強度(N/tex)	伸度(%)
G15%	129	0.0600	27.27
G12%/K1%	164	0.0531	8.615 ☆
G1.5%/K10%	91.5	0.0394	3.940
K12%	73.0	0.0420	8.825 ☆

☆ P>0.05 で有意差無

フ紡糸液では濃度 2%以上において溶け残りがあり、グルコマンナン紡糸液では濃度 15%以上で溶け残りが確認できた。

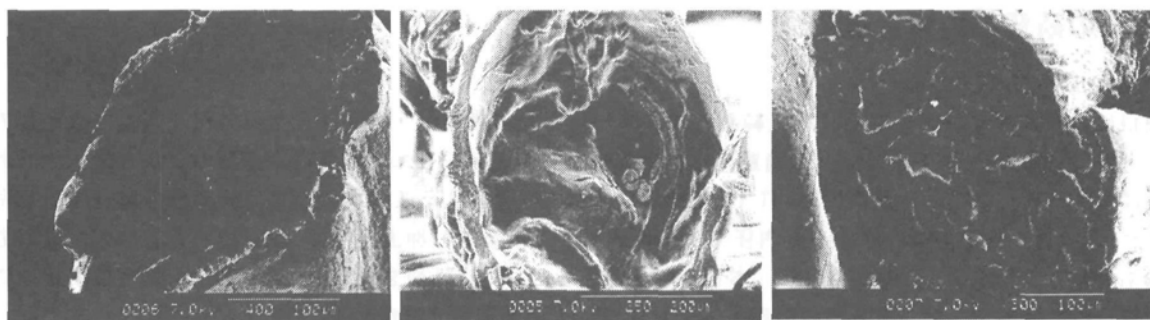
また、図中緑丸印の濃度で得られた再生繊維について引張試験を行なった結果を表 1 に示した。グルコマンナン濃度が大きく、ケナフ濃度が小さいほど、繊維の強伸度と平均繊度は大きい。この理由には、ケナフ繊維の不完全な粉末化と不完全溶解による欠陥部の存在を考慮することができる。また、グルコマンナン濃度の増加とともに注射器から押し出すことが徐々に困難となり、実際の紡糸速度に差を生じるために平均繊度が増加したものとする。しかしながら、得られた再生繊維の機械的性質および細繊維化もまだ不十分である。

ついで、グルコマンナンの高濃度とケナフの溶解を考慮しながら、再生繊維の高強力化と細繊維化を得るために、一次延伸倍率について検討した。紡糸における一次延伸倍率の増加につれて、再生繊維の強度は高くなり、その伸度は減少するという傾向が見られた。表 2 はその代表例を示す。グルコマンナン溶液では濃度 5%，延伸倍率 5.4 倍において、銅アンモニア法レーヨン繊維と同様な強伸度が得られたが、平均繊度は十分な細さではなく、更なる検討が必要である。加えて、ケナフならびにグルコマンナン/ケナフ混合の各溶液では、ケナフの完全溶解が重要である。

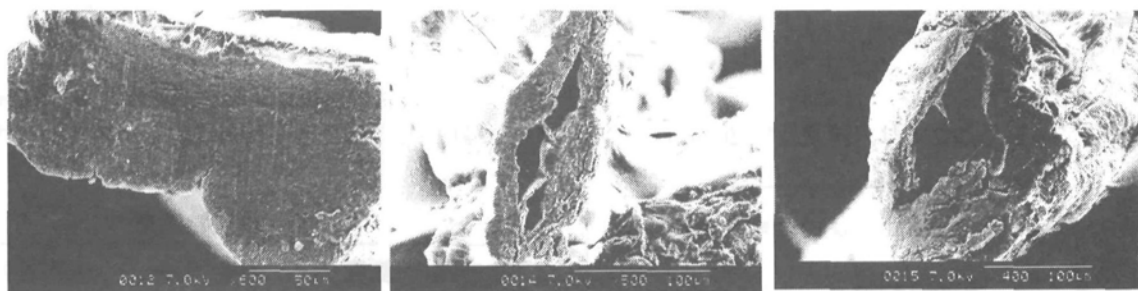
下図は各試料の SEM 断面写真である。

表2 試料特性値

含有率	繊度(tex)	強度(N/tex)	伸度(%)	延伸比(倍)
G5%	19.8	0.1696	10.79	5.4
G5%/K4%	103	0.0501	5.832	1.8
G5%/K2%	37.0	0.0825	13.91	3.0
K4%	64.9	0.0117	4.033	1.0



未延伸断面写真



延伸断面写真

(A) 5%グルコマンナン繊維,

(B) 4%ケナフ繊維,

(C) 5%グルコマンナン/4%ケナフ繊維

3. 結論

コンニャクグルコマンナンやケナフを原材料とする環境調和型繊維の創製は十分に可能と考える。

展望

コンニャクグルコマンナン繊維の高強力化に加えて、廃棄されたアスパラガス根や葛根などを有効利用するための処理方法の確立と製品化を目指すものである。