

プロジェクト研究経過

1) 研究テーマ

E. 「環境保全に及ぼす非木材繊維植物の探索 と開発」

2) プロジェクトメンバー：門屋 卓、釜野徳明、大塚一郎、小竹文乃
ほか釜野研究室学生

3) 目的：環境保全に役立つ非木材繊維資源とりわけケナフを栽培・育成しその利用方法を探索する

4) 経過：本研究はエコマテリアルとしての非木材繊維資源の探索・利用を目的に1993年開始、種々の検討結果ケナフ(学名 *Hibiscus cannabinus* L.)という一年生植物が今後の環境保全に寄与する植物であることに着目し各種環境条件下での栽培・生育の検討、採取されたケナフの分析、多角的利用方法などについて研究してきた。

これらの結果は本年報 1993, 94, 95, 96年に報告した。

この研究の過程において学外の機関との共同研究も行なわれその成果が次第に現われてきている。

本報ではすでに発表されたこれら共同研究の内容を抜粋し報告する。

I. 精練発酵ケナフ靱皮繊維パルプの製造と特性およびマニラ麻代替品としての評価

アブドレザ・ネザモレスラミ (Abdolreza NEZAMOLESLAMI)、鈴木恭治 (静岡大学農学部)

門屋 卓 (神奈川大学総合理学研究所)

日本包装学会誌 Vol. 6, No. 6, pp. 339-347 (1997) 英文

[要旨]

精練発酵処理を受けた中国産ケナフ靱皮繊維 (CBF) を用いて、異なる蒸解方法により得られたパルプ特性を評価するとともに、特殊紙用に用いられているマニラ麻代替品としての可能性を検討した。評価方法は一般に用いられているソーダAQ法、クラフト法に加えて常圧ソーダ蒸解法も行なった。

ソーダAQ (かせいソーダアントラキノン蒸解) 法、クラフト法ともにケナフ靱皮繊維に対し良質なパルプを与えたが、CBFから調整されたパルプは精練発酵されていない日本産ケナフ (JBF) より低活性アルカリ条件にも拘らず高

パルプ収率、低カップ価、低灰分量であった。

各パルプ化法により調整したパルプを漂白した後ビーターで叩解し、ろ水度と強度特性の関係を調べた結果、CSF400での引張りおよび破裂指数は常圧ソーダ、ソーダAQ、クラフトの順に高い値となり、常圧ソーダパルプはマニラ麻を上回る強度を示した。耐折強さは3種パルプともマニラ麻パルプより低い値となったが、常圧ソーダパルプはCSF300付近でマニラ麻と同等の値となった。したがって常圧ソーダ蒸解したCSFパルプはマニラ麻の代替品として有望であることがわかった。

II. PREPARATION OF VULCANIZED FIBERS FROM KENAF PULPS

Abdolreza Nezamoleslami, Kyouji Suzuki, Takeo Ueno (Sizuoka University)

Takashi Kadoya (Kanagawa University)

第46回日本木材学会大会研究発表要旨集M1-0945 (1996) 英文

[要旨]

バルカナイズドファイバーはセルロースパルプシートを高濃度の塩化亜鉛溶液に浸漬して製造され、電気絶縁材料などの工業材料として使用されている。このパルプシートはコットン繊維が従来使用されていたがケナフ靱皮繊維部をパルプ化し漂白したものが代替出来る可能性があることがわかった。本報ではケナフ靱皮繊維パルプを用いたバルカナイズドファイバー製造の可能性についての基礎的研究結果について述べる

試料の調整：ここでは神奈川大学で生育したケナフ靱皮部をソーダ-AQおよびクラフト法によりパルプを製造した。さらに市販の中国産ケナフの靱皮部からクラフトパルプを製造した。すべての試料はそれぞれ未晒し、晒し、未叩解、叩解処理を行なった。さらにこれらは実験室の手すき法により約100g/m²の試料を製造した。

バルカナイズ法：上記の手すきシートは40℃、69°Be'の塩化亜鉛溶液に10秒間浸漬しさらに10秒間マーセル化した後50℃のホットプレートでプレスし搾液した。大気中でエージングした後20°および5°Be'の希薄な塩化亜鉛溶液で処理した。

さらに、pH 3-4で10分間酸処理し24時間洗浄、110℃、3分間プレスすることによって最終試料を得た。このバルカナイズドファイバーは単層と2層の構成である。

結果：いずれも類似の傾向を示し、すべての手すき試料は塩化亜鉛の吸収は良好であった。予測したようにバルカナイズ化が進むと裂断長、密度、伸びは増加し、不透明度と厚さは表に示すとおり32%と17%も増加した。バルカナイズド化は未晒しパルプより晒しパルプの方が有効でありこの結果ケナフ靱皮パルプはバルカナイズド

ファイバーの原料として使用可能なことが認められた。

Table 1. Some properties of untreated and vulcanized handsheets prepared from breached kraft pulp of kenaf bast fiber grown in Japan

Samples		Number of layers	Breaking length(km)	Elongation (%)	Density (g/cm ²)	Opacity (%)
Bast	Untreated	1	6.0	3.3	0.5	82
fiber sheets	Vulcanized	1	7.8	8.1	0.7	56
		2	8.5	9.0	0.73	68

Shrinkage (%)	Thickness (mm)
-	1.17
10.9	0.14
13.0	0.22

III. ケナフパルプを原料としたバルカナイズドファイバーの製造と物性 (II)

Abdolreza Nezamoleslami, 鈴木恭治 (静岡大学)

遠山信行 (東洋ファイバー)、門屋 卓 (神奈川大学)

第2回ケナフ等植物資源利用研究会、ケナフ協議会、1997年12月5日

[緒言]

機能性セルロース材料として注目されているバルカナイズドファイバーは現在主原料としてコットンリンターが用いられているが、コットンも不足がちであり、代替原料が種々検討されている。そこで、コットン代替原料として非木材植物資源ケナフに着目し、そのバルカン化を種々検討中である。今回は通常条件でケナフ靱皮繊維パルプ（中国産と日本産の2種類）のバルカン化を行い、得られたファイバーシートの強度特性や表面形態の変化について報告した¹⁾。今回はバルカン化によるファイバー組成および物性の変化をさらに詳しく検討すると共に、得られたケナフのバルカナイズドファイバーの生分解性についても検討した。

[実験]

1. 試料 前報と同様、中国産と日本産の2種類のケナフ靱皮繊維（それぞれCBF, JBF）を使用した。CBFは精練発酵処理後輸入されたものであり、JBFは神奈川大学で栽培されたものである。蒸解はクラフト法を用いた。漂白はNaClOを用い、パルプの叩解はナイヤガラピータにて行なった。リンターパルプは市販品（中粘度）を用いた。各パルプはJISに準じて坪量約100g/m²のハンドシートとした。
2. バルカナイズドファイバーの調整 実験室でのバルカン化は以下に示す工程で行なった。
塩化亜鉛溶液浸漬→マーセル化→プレス→スクイズ→エイジング→酸処理→水洗→乾燥→ホットプレス→断裁→製品
3. X線回折 Rigaku RAD-1A X線回折装置を用い試料の回折パターンを測定した。線源はニッケルフィルター使用のCuK α ($\gamma=1.54\text{\AA}$)、30KV、15mAが用いられた。結晶化度はSegal法を用いて算出した。
4. 炭水化物組成分析 J. TAPPI 紙パルプ試験方法No. 42-84を準用して試料の加水分解、中和、濃縮を行い、得られた溶液の糖組成を高速液体クロマト法で分析した。
5. 土中埋没試験 プランターに静岡大学構内の土壌を入れ、7×7cmと1.5×10cmの試料を深さ5cmに埋没し、所定期間後の重量変化とシート強度を調べた。
6. SEM観察 シート断面の観察は、ダイヤモンドカッター付きのウルトラミクロトームを用いて切断した試料をカーボン蒸着したのち、加圧電圧15kVでJOEL-6400走査型電子顕微鏡を用いて行なった。
7. その他の物性試験 JISあるいはTAPPI Standardに準じて行なった。

[結果と考察]

CBFおよびJBFのバルカン化シートのSEM観察により、塩化亜鉛処理による繊維表面の著しいゼラチン化と、繊維のフレキシビリティ向上による繊維間接着性の向上と繊維間空隙の減少が明らかとなった。これらはシートの不透明度、透気度、諸強度に大きな影響を及ぼす。Fig. 1に各未処理シートとバルカン化のX線回折図

を示す。CBF, JBFともにバルカン化により $2\theta = 22.5^\circ$ の回折強度は大きく低下するが、Patil²⁾らの指摘するCellulose IIへの大きな変動は見られない。しかし、CBFのバルカン化シートに見られる $2\theta = 20^\circ$ 付近のピークの存在から一部Cellulose IIの存在も予測される。Fig. 2に糖組成の変化を示す。バルカン化による主たる溶出成分はキシロースであることが分かる。Fig. 3およびFig. 4に土中埋設試験による未処理紙およびバルカン化シートの重量変化を示す。ケナフシートにおいては生分解性が速やかに進行していることが分かる。埋設試料の引張り強度を測定した結果、60日経過で強度は0となった。

〔文献〕

- 1) A. Nazamoleslami, 鈴木, 上埜, 遠山, 門屋: 第1回ケナフ等代替資源利用研究会予稿集 p. 7-8(1996)
- 2) N. B. Patil, N. E. Dwetlz, T. S. Radhakrishnon: Textile Res. J., 35(6), 517-522(1965)

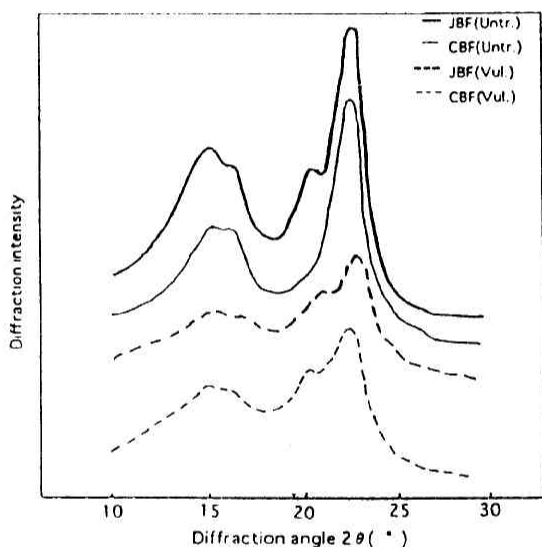


Fig. 1 未処理シートとバルカン化シートのX線回折図

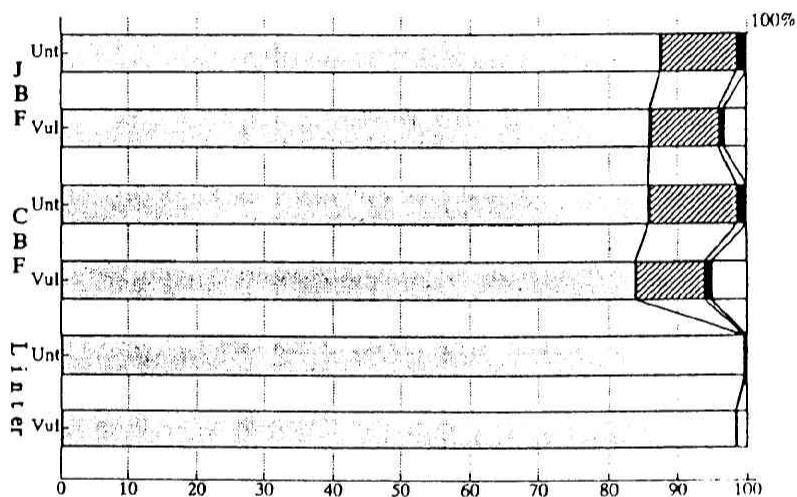


Fig. 2 未各処理シートとバルカン化シートの糖組成の比較

Note: : Glucose : Xylose : Others : Loss

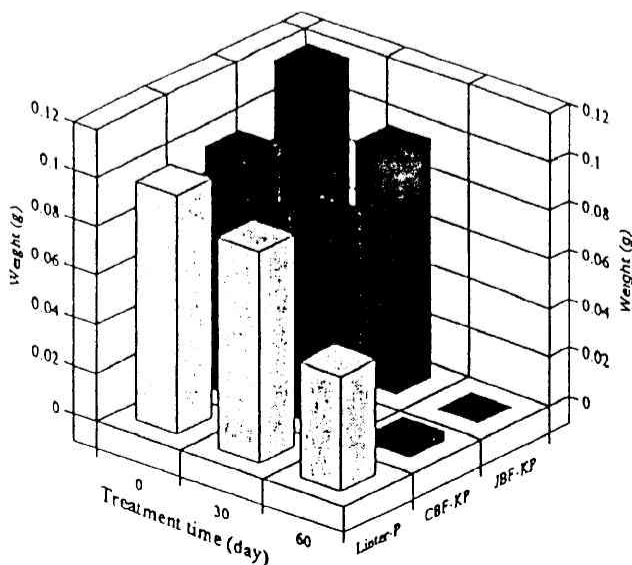


Fig. 3 土中埋設によるパルプシートの重量変化

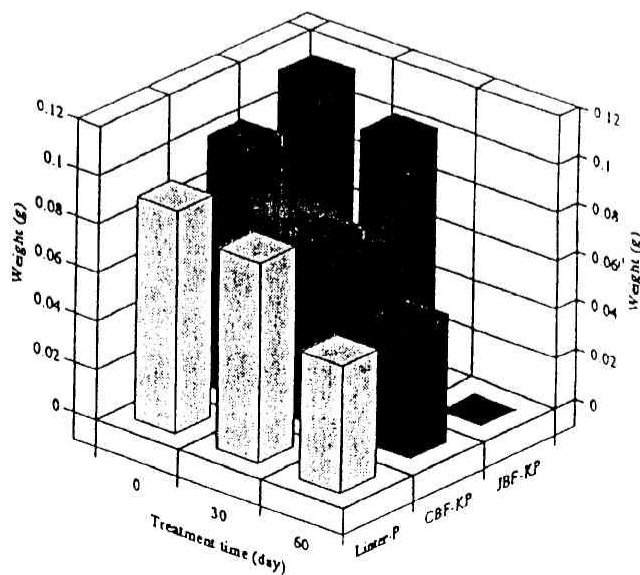


Fig. 4 土中埋設によるバルカン化シートの重量変化