

植物纖維の好氣的醱酵精練に関する研究

第四報 未利用資源の醱酵精練に就いて

山 本 龍 男

(農学部農芸化学教室)

緒 言

本研究に用いた未利用資源の意味は本來の未だ利用されない植物の意味もあるが、又未だ醱酵精練の対照にならなかつたものを主として採用したのでこの語を用いた。

又精練を行う際その製品は製絨を行い得る程度を対照に置いた。

醱酵精練の方法分析の方法等は総て第一報(1)と同じに行い今回は菌の選択とペクテン分解の限度にその主眼点を置いた。

実験成績

(I) 黄麻 *Corchorus capsularis* L. jute.

一年生草本で主として南方に産し、吾が国では九州の一部に栽培せられる用途は主として袋、帆布地、疊表の絲等に利用せられている。

本実験に使用した試料は台湾紡績より発送の機械的に剥皮した靱皮纖維部を用いた。長さ約1.5m平均で、根部は非常に肉厚のものであつた。

原料の組成：原料は大休一様の長さのものを取り、之を中間で切断して根部と末梢部に分けて取扱う様にした、何故なら上部と下部とでは成分の相違に依り醱酵精練に相当な難易を生じた爲である。

第一表 黄麻靱皮部の成分(絶乾%)

成分	試料	全 試 料	根 部	末 梢 部
灰	分	5.32	6.83	5.04
油	分	4.65	5.71	4.33
ペ ク チ ン		2.99	2.14	3.62
リ グ ニ ン		28.80	33.55	25.41
全 纖 維 素		52.80	48.06	54.30

第一表の様に根部は末梢部に比較して遙かにリグニン、油分、其の他非纖維素部が多い。之に依つてもリグニンは後期の生成物である事が察知出来る。

醱酵精練：菌の分離は第一報に記したと同じ方法に依り黄麻附着菌及び土壌中より検索した。菌分離中の自然醱酵に於ても末梢部は根部より容易に解繊した。之は膠着物が軟い爲で予測通りであつた。根部より満足すべき菌を得ず、末梢部よりやや強力な一菌種を得、之を純粹精練に利用して *C. capsularis* J. I. とした。之の菌の特性として、形状：桿状、大き：0.5~1.2 (μ)、寒天穿刺培養に於てやや嫌氣的な繁殖を示した。存在：黄麻末梢部附着であつた。

純粹培養は500ccフラスコに0.5%ペプトン水 (PH6.5) を入れ殺菌後菌を接種し37°Cで24時間培養後15%の試料を投入して経過を観察した。この場合でも根部は末梢部に比較して精練が困難であつた。5日間醱酵後纖維を取り出し充分水洗後乾燥分析した。その結果は第二表の様になる。

第二表 黄麻の精練品成分(5日間醱酵)

成分	試料	全原料	根 部	末梢部
灰	分	2.44	2.96	2.03
油	分	2.84	3.12	2.10
ペクチン		1.46	1.40	1.50
リグニン		18.54	21.46	12.34
全繊維素		68.66	68.02	73.14

第二表の様に末梢部に於ては紡織出来る程度のものを得たが根部は解繊困難で相当機械的な処理が必要の様に見える。

猶更に十日間培養した末梢部の分析結果は第三表の如し。

第三表 末梢部 10日間精練品

成分	灰分	油分	ペクチン	リグニン	全繊維素
%	1.68	1.74	1.01	12.30	74.36

又参考として、神戸小泉製麻製黄麻袋を分析したが其の結果は第四表の如し

第四表 市販黄麻製品分析例

成分	灰分	油分	ペクチン	リグニン	全繊維素
%	1.04	0.94	1.32	20.44	67.74

以上の実験に於て黄麻の醱酵精練に於て末梢部では比較的容易で安全に應用出来るが根部は更に考察の必要がある。

(I) 黄風天華 *Urena lobata* L.

南方に自生又は栽培される長さ2~3mに達する草木である。内地では栽培されない。戦時中台湾紡績(現呉羽紡績)より送られた試料を用いて実験した。Norman(2)に依れば南方では粗布漁網を作る。

醱酵精練、分析等黄麻と同様に処理した。又根部と末梢部で精練差が出来たが、黄麻より精練はやや容易の様であつた。末梢部に附着の精練菌 *U. lobata* l. を得た。之は0.7~1.5(μ)の好気性桿菌である。

第五表 黄凡天華原料の成分(絶乾%)

成分	試料	全原料	根 部	末梢部
灰	分	4.41	5.36	2.98
油	分	4.39	6.21	3.34
ペクチン		2.96	2.77	3.92
リグニン		18.94	20.61	16.45
全繊維素		58.73	53.20	62.65

第五表に於てペクチンはリグニンと反対に末梢部に多く、根部に少いのは黄麻の場合と同様であつた。

分離した桿菌 *lobata* l. を用いて5日間醱酵したものの分析結果は第六表の様である。

第六表 黄凡天華醱酵後の成分 (絶乾%)

成分	試料	全原料	根 部	末梢部
灰	分	3.32	3.99	2.61
油	分	1.16	2.42	0.92
ペクチン		1.22	1.84	1.05
リグニン		10.64	13.65	9.45
全纖維素		72.45	69.44	76.39

第六表に於ける様に精練品に於ては末梢部のペクチンは逆に根部より減少していた。見掛け上末梢部のものはその儘製織し得る程度のものが得られるが、根部のものはやや困難である。精練差は將來解決しなければならない問題である。猶精練品を3% NaOH 溶液で30分間処理したものは、全纖維素34.29絶乾%に迄増大出来た。然し纖維自身の粗剛さは除き得なかつた。

(Ⅲ) 棉茎皮 Piloem of Gossypium sp.

棉茎はパルプ原料として志方、福渡⁽³⁾等が詳しく研究せられているが棉茎の靱皮部を検討された例がないので其の成分を調べ、醱酵精練を用いての利用を検討した。

試料は茎の儘送られた朝鮮産棉茎を剥皮して用う。充分枯れていた爲その儘では剥皮が困難であつたので一度蒸煮してナイフで剥皮する。靱皮は桑皮の様に長く剥皮出来ず、最長50cm、最短10cmのものを得、之を利用する事にした。

第七表 棉茎皮の成分 (絶乾%)

成分	試料	全原料
灰	分	4.92
油	分	5.67
ペクチン		3.02
リグニン		14.66
全纖維素		59.92

菌の分離、棉茎皮の菌分離中特殊な菌を分離し得ず、分離した10種の好気性菌は何れも同程度の醱酵力を有し又之等特に強力の様にも思えなかつた。又棉茎皮の褐色は醱酵精練に依つて除去し得ない。純粹醱酵として菌Gossypium I. を用いた。

5日間醱酵したものの分析結果は第八表に示す。

第八表 棉茎皮精練品の成分 (絶乾%)

成分	試料	精練品
灰	分	3.31
油	分	2.67
ペクチン		1.69
リグニン		7.36
全纖維素		83.72

充分水洗すれば粗剛であるが、光沢があり袋物程度なら十分利用出来る纖維を得た。ただ灰分の除去が悪いが含有の形に何か特殊な結合があるのかも知れない。

桐莖皮の最大の欠点として長い繊維を取る事が出来ないのと、剥皮が困難である等実験上種々の欠点もある。猶乾莖に対して靱皮部の収量は平均17.88%であつた。

(Ⅲ) 苧 麻 (Almtilon avicena)

滿州、朝鮮に量産せられ、之に対しては志方教授(4)の研究がある。原地では浸漬醱酵に依つて精練しているが、著者は之の純粹醱酵を行い衣料繊維を対照に検討した。菌は短桿菌almtilon av. 1を用いた。この場合も充分満ち出来る菌が得られず5日間醱酵で第九表の様な精練品を得た。之は袋物程度ならその儘利用出来るものである。

第九表 苧麻の原料及び精練品成分(絶乾%)

成分	試料	原 料	精 練 品
灰	分	3.64	0.98
油	分	3.04	1.45
ベ	ク チ	3.89	1.64
リ	グ ニ	11.46	8.32
全	纖 維 素	63.58	79.30

(Ⅴ) 芋 莖

芋莖の靱皮繊維も未利用資源として着目されているが、之の利用部の選択は難しく表皮、桿部、髓部に分けて検討すれば表皮部には少量約3.21%の短小な毛状繊維が附着している。之は醱酵に依り容易に表皮と剝離して高度繊維素を得る。α-繊維素90.35%、然し之は精練後表皮と機械的に混合してその分離が困難である。又桿部は桿莖であり殆んどligno-celluloseの形にあると考えられる。その成分は第十表の様でパルプ用繊維として研究の余地はあるが醱酵精練に依る繊維取得の対照にならない。

第十表 芋莖桿莖の成分

成分	リ グ ニ	ベ ク チ	粗 纖 維 素
絶 乾 %	19.84	0.92	63.42

(Ⅵ) マニラ麻 Mura textilis Louis Nee.

マニラ麻は粗剛であるが、非常に軽く各種綱索に利用される事は周知の事実であるが、之を醱酵精練に依る変化及び綿状繊維への利用を検討したが、之は菌の力に依つては余り変化せず、薬品、機械力を用いて強く処理すれば非常に短小な繊維に分れその目的を達せず、又好適菌種の分離も出来なかつた。ただ醱酵法に依つて光沢が良く増大した。その成分はMüller(5)に依ればベクチンの含量は相当多い報告もあるが著者の用いた試料は極めて少い。之は原地で剥皮する場合或る程度精

第十一表 マニラ麻の成分

成分	試料	原 料	精 練 品
灰	分	2.30	1.54
油	分	0.65	0.66
ベ	ク チ	0.84	0.73
リ	グ ニ	13.36	12.49
全	纖 維 素	76.32	81.42

練が行われた爲であろうと推察出来る。原料及び10日間醱酵させたものの分析成分は第十一表に示す。

(Ⅷ) シザル麻 *Agra sigida miller*

マニラ麻と同じく綱索に利用せられるが強力は弱い。当実験に用いたものは鐘淵紡績寄贈のものでそのまま綱索に加工出来る様にしたものである。故に剥皮原料直接のものでないで醱酵精練を應用する余地は余りないと考えるが、原料を分析し更に之を醱酵させて見たが、やや繊維が軟くなる程度であつた。更に之に弱い機械力を働かせると、マニラ麻より繊維分離は多少良く織物用としてもその用途に依りては不可能でないであろう。

第十二表 シザル麻成分 (絶乾%)

成分	試料	原 料	5 日 間 精 練 品
灰	分	2.89	2.39
油	分	1.54	1.04
ベ ク チ ン		1.21	0.72
リ グ ニ ン		9.64	7.88
全 繊 維 素		74.65	78.69

マニラ麻もシザル麻も全繊維素含量の点から見れば非常に良い様に見えるが繊維素自身が粗剛であるため利用し難い。繊維の粗剛と α -繊維素の関係については別の見地から検討しなければならぬ。又醱酵精練はベクチン醱酵なる故ベクチン含量に比例して精練の難易が出来たのは当然の事であつた。

本研究作成に當つて御指導を戴いた恩師京大片桐先生に深謝すると共に 應用菌学研究所長花木孝雄氏、所員岡部政人氏の御協力に依る事を附記する。

要 約

所謂繊維の未利用資源と補せられるものの中未だ醱酵精練の対照とならなかつたものを採用して精練を行つた。

1) 黄麻、黄凡天華、苧麻等生皮の儘利用出来且つ比較的ベクチン含量の多い物は醱酵の効果認められた。

2) マニラ麻、シザル麻等剥皮後手を加えられ、且つベクチン含量の少ないものには見るべき変化がなかつた。

3) 芋莖(向日葵、大豆莖等も同様)等は表皮と木質部の中間にある韌皮繊維の含量が非常に少く利用価値の少ないものであると断定出来る。

4) 醱酵精練においてリグニンの行動は究めなければならない問題が多い。

文 献

- 1) 片桐、山本、花木 北大應用菌学誌発表予定
- 2) A. norman, B: ochem. J. 31 1575 (1937)
- 3) 志方、福渡 農化誌 12 626 (昭11)
- 4) 志方 農化誌 11 621 (昭10)
- 5) Müller, Die Pflanzen fasen.

STUDIES ON THE AEROBIC RETTING OF FIBRE PLANTS.

III ON THE RETTING OF UNADOPTED FIBRE PLANTS

By TATSUO YAMAMOTO

(Agricultural Chemical Laboratory, Agriculture Faculty, Kôchi University.)

SUMMARY

About the plants which the fermentation-retting were not employed, I made an experiment of aerobic retting. Though suitable bacterias could not separated, the way of retting for these plants were learned to some extent.

Jute, Bun ochra, Indian mallow etc, those samples were raw hide and had pectin substance abundantly, the effect of retting have recognized distinctly. Manila hemp, Sisal hemp etc, those samples were changed in quality after stripped the bark of plant, and had little pectin substance, the effect of retting have not recognized much.

In retting we must investigate the behavior of lignin because the lignin are injurious to the softness of fibre.