



## ケナフ栽培と無薬品パルプ化の開発について (3)

神奈川大学総合理学研究所所長・理学部教授 釜野徳明

### 4. ケナフの無薬品パルプ化のモデル (続)

パルプ化に全く薬品を使わないことは重要であり、この工程をしっかり行うことが、漂白剤を全く使わなくても良いことにつながる。そこで、前回に続き、別のやり方として、叩解を取り入れた方法をモデル (2) (図3) として記しておく。この方法でもチップにしたケナフを、水で煮ること (蒸解) は欠かせない。この蒸解を充分に行うこと、その前処理をしっかり行うことが、叩解の完全さを助けることになる。叩解するとき、布で包み込むか、布の袋に入れてケナフを、白か木の切り株のようなもので、木槌で叩くのがよい。叩解し、水洗をすれば、ほとんど粗パルプが出来る。なお、靱皮や木質部の芯が残っているので、これを最後にミキサーでほくしてやれば目的のパルプが得られる<sup>12)</sup>。

図3は県立平塚農業高校生の鈴木 梢さん (竹内陸子教諭指導) が工夫した方法を示したものであり、各工程ごとに電子顕微鏡を使用し、その繊維状態を追跡・確認している<sup>12)</sup>。この方法で作った紙は、繊維が良く絡み合っている。

今一つ、重要な方法を記しておく。これは少し時間が必要であるが、最初にケナフを茎ごと水に浸けておく方法である。温泉の水に浸けておくのがより効果的であり、温泉の湯の再利用にもなる。色が最後までつきまとうのは、靱

皮のせいであり、はじめに水で処理すると、靱皮の色が抜け、色のきれいなパルプが出来ることが実験的に確かめられている。このことは、漂白の項でも述べる。この場合、切断しチップ化したケナフを袋に入れて浸けておけば、軽い蒸解処理となり、このあと、叩解すれば、パルプが得られる。もし、靱皮と木質部を分ける場合は、水か湯に浸ける方があとの処理が楽である。温泉水の場合、酸性・アルカリ性のいずれでも良い。熱いほど効果的である。また、実験的にも熱水中攪拌するとより効果的なので、温泉の場合には流水に浸けるとさらに効果的と思われる。

温泉のある地域の小学校や公民館などでの学習には、この方法を採用してほしい。大量処理が可能であり、工業化にもつながり地元の産業の活性化になると著者は考えている。

以上、薬品を全く使わないパルプ化について述べたが、個々の前処理や叩解や蒸解をうまく組み合わせることがコツであり、この辺の工夫によって自分たち独自の方法が開発できるはずである。

### 5. ケナフパルプの無薬品漂白化の試み

どの程度の漂白が必要なのであろうか。高級紙のように漂白するのでなければ、漂白剤は必要がない。前にも述べたように、乾燥した硬い着色したケナフでもパルプ化の工

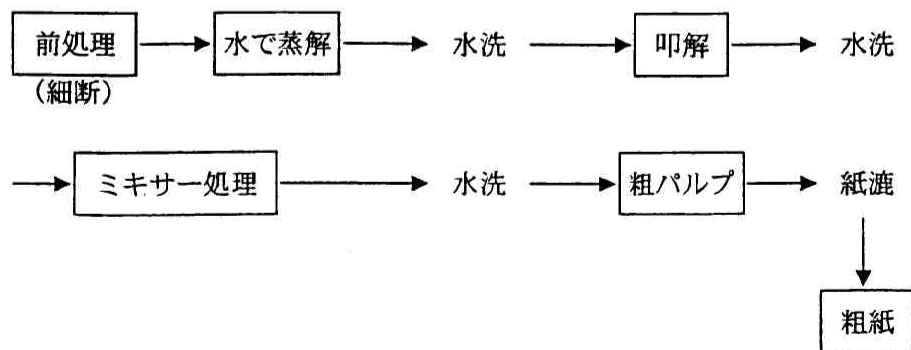


図3 ケナフの無薬品パルプ化 (2)<sup>12)</sup>

程で脱色される。新しい薄青緑色のケナフを畑から持ってきて、それでパルプ化すれば、ほとんど色のないものが得られ、紙にしても、薄草色か薄黄色のものが出る。小学校や公民館での学習では、これで充分であり、自分たちで栽培した100%ケナフの葉書や卒業証書を作成することが出来る。

### 市販漂白剤の使用：

もし、大量処理する場合や、特に着色した（雨にあて、黒色になった場合など）ものでは、どうにも水処理だけでは、色が抜けないのでその時は漂白剤を使えばいい。しかし、この場合でも次のようにしてほしい。まず、家庭用の漂白剤は、

(a) 塩素系（キッチンハイターなど）

(b) 酸素系（ワイドハイター、ブライト等）

の2種類がある。塩素系は次亜塩素酸ソーダ $\text{NaClO}$ 、酸素系は過酸化水素 $\text{H}_2\text{O}_2$ であり、いずれも水の中で自然発生的に塩素 $\text{Cl}_2$ 、酸素 $\text{O}_2$ （いずれも単体ではなく、関連化合物も副生する）によって漂白される。この強さは、温度によって増強されるので、加熱したり、互いに混ぜ合わせると危険であり、いずれも悪臭を発生させる。これを排出すれば、公害となり、自然の生態系を破壊することになる。従って、使う量は、少なければ少ない程良く、薄ければ薄いだけ良い。

著者の研究室の実験結果によると、今まで使われていた希釈液50%よりもっと少なくしても良いことが分かった。すなわち、ほとんどの普通のケナフパルプは、上述の漂白

剤の2~3%の液の中に、一夜、そのまま室温で浸けておけば、充分漂白できることを確認した。

漂白剤は使っても5%ぐらいで留め、決して加温しないことを強調しておく。

### 微生物と酵素による漂白の試み：

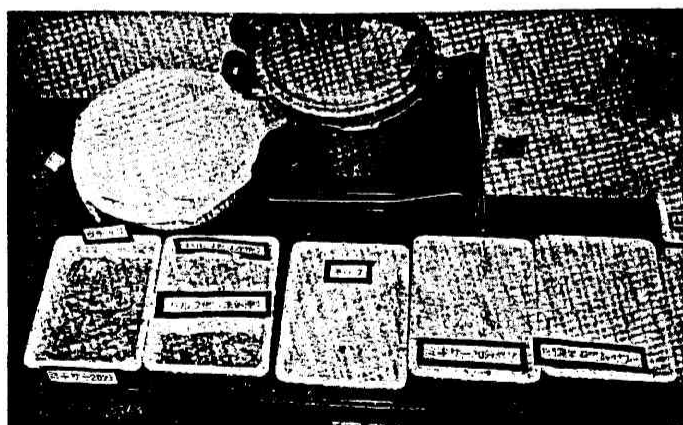
ケナフの全茎を水に浸けておくと、自然の微生物によって脱色される。また、学問的には、いくつかの微生物<sup>13)</sup>や黒酵母<sup>14)</sup>による方法が報告されている。

しかし、これらの方法は、実用的でなくその使用は、小学校や公民館などでは不適當である。そこで著者は、普通に市販で入手可能な、園芸用の微生物混合液EM-1等を着色パルプの漂白に使ってみた。さらに入手できる各種の酵素を使って同様の実験を行った。その結果を示す。

実験は、微生物か酵素の5%液を調製し、その500ml中へ着色パルプ5gを加え、室温で振盪させた。観察は、24時間後（一日目）、48時間後（二日目）、及び72時間後（三日目）に行った。酵母は、約35℃に加温した。24時間後には、ジアスターゼ及び酵母（イースト）にその効果がみられた。72時間後には、カタラーゼ、リパーゼ、アミラーゼ、及び微生物土壌改良剤EM-5（好気性）に、やや効果がみられたが、EM-1（混合）には、全く効果がみられなかった。

以上のごとく、ジアスターゼと酵母の漂白効果がみられたことは注目に値する結果であり、利用性の高い技法と思われる。

（以下次号（4）へ続く）



平塚市ケナフフェアでの無薬品パルプ化の各プロセス展示



ガールスカウト東京支部でのプレゼンテーション風景