

# 広葉樹パルプ中の微小細胞に関する研究

(第5報) 微小細胞の紙の強度に及ぼす影響

北尾 弘 一 郎

(木材化学第1研究室)

Koichiro KITAO : Studies on the Ray- and Parenchyma  
Cells in the Pulps of Hard Woods.

V. Influences of the Small Cells (Ray and Parenchyma Cells)  
on the Strength of Paper of Hard Wood Pulps.

前報に於て種々の広葉樹のパルプ中の微小細胞(髄線細胞ならびにその他の小形の柔細胞)の細胞膜成分を繊維細胞と比較した。又それらの繊維素の鎖長分布及び蒸解におけるこれらの変化を報告した。近年特に晒クラフトパルプの発達により製紙パルプとして広葉樹の使用が増加すると同時に紙の強度と樹種との関係換言すれば木材の組織学的要素の紙の強度に及ぼす影響に関心が深まってきた。それらの問題の中の一つとして、広葉樹パルプ中の微小細胞と紙の強度について行つた一実験結果を報告する。

広葉樹パルプ中のこれらの細胞の量は少い場合で4—5%, 多い場合には数10%に達する樹種があると推定され、針葉樹に比し著しく多いのでその影響はゆるがせにできないと考えられる。その形態は種々であるが、長さが短く、立方体、煉瓦状、或は稍長いものもあるが一般には長さ 0.2mm 以下で粉末に近い。従つて紙層を形成する繊維の中にあつても一般に紙力に好影響を与えることは考え難い。多量の微小細胞を含むパルプと然らざる場合とで紙力が如何に異なるかに関して次の実験を行つた。

## 実 験 の 部

ヒメシヤラ (*Stewartia monadelpha* Sieb. et Zucc.) は平均木繊維長 1.83mm, min. 0.775mm, max. 2.775mm, 標準差 0.344mm という著しく長い繊維細胞を有する。その木繊維は比較的細く厚膜である。パルプの微小細胞は篩別測定によれば 9.2% で広葉樹として比較的少い。別の報告に述べた様に著しく強い紙を与える樹種である。この材をクラフト法で蒸解した。全 Na<sub>2</sub>O 木材に対し 20%, 硫化率25%, 165°C 1hr. このパルプを 150-mesh wire を張つた洗滌装置で洗滌し微小細胞を可及的に除去した。

次にアカメガシワ (*Mallotus japonicus* Muell. Arg.) は平均木繊維長 0.915 (min. 0.475, max. 1.475, S=0.191) でかなり繊維長が短く、木繊維は比較的太く薄膜である。その微小細胞含量は前と同様の測定で14.6%を示し、稍含量の多い樹種に属する。紙力はあまり強くない結果を得ている。この材を同様の条件でクラフト蒸解を行い、そのパルプの一部を前と同様に洗滌して微小細胞を含まないパルプを得ると同時に、洗い出された微小細胞を布で口過し、圧搾脱水して貯え、その一部につき水分を定量しておく。赤褐色硬泥状物である。以上のパルプ及び微小細胞より次の4種を混合調製し、試験用ビーターで叩解し、紙力測定用紙葉を抄紙し測定した。

- 1 ヒメシヤラの微小細胞を除去せるパルプ。
- 2 同上にアカメガシワの微小細胞を20%混合したもの。
- 3 アカメガシワのパルプ。
- 4 アカメガシワの微小細胞を除去せるパルプ。

紙力測定の結果は次表の通りである。

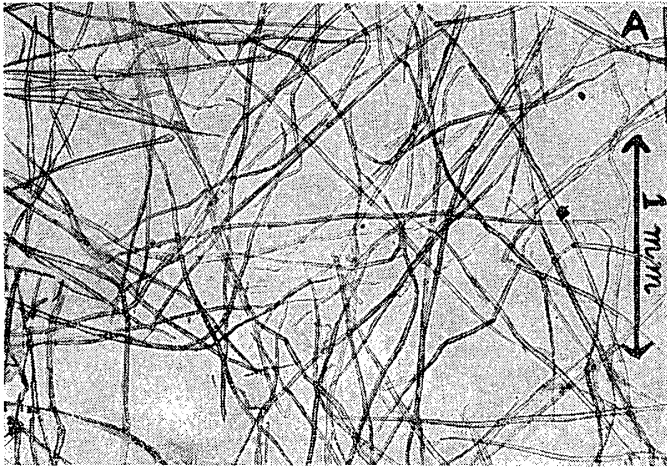
Kind of Pulp Mixture	Freeness	Basis Weight	Tearing Strength	Bursting Strength	Breaking Length	Folding Endurance (Schopper)
	ml	g/m <sup>2</sup>	%	%	km	fold
(1)	770	70	219	4.8	5.34	560
	450	70	208	4.9	6.28	1840
(2)	580	65	200	4.9	4.59	260
	500	65.5	167	5.0	4.46	189
(3)	750	67.5	87	3.9	4.98	64
	600	76	73	5.2	5.60	165
(4)	760	70.5	80.5	4.8	5.75	140
	600	65	71	5.5	6.66	150

- (1) Kraft pulp of Himeshara (*Stewartia monadelphica* Sied. et Zucc.) of which the parenchyma and ray cells have been removed by washing on the 150 mesh wire.
- (2) The pulp (1) to which the parenchyma and ray cells separated from the kraft pulp (3) are added (20%).
- (3) Kraft pulp of Akamegashiwa (*Mallotus japonicus* Muell. Arg.)
- (4) The pulp (3) of which the parenchyma and ray cells have been washed.

#### 実験結果の考察

既報屋久島産20種の広葉樹クラフトパルプの紙力試験の結果では柔細胞の影響が明瞭でなかつた。それは試験樹種の中で、短繊維樹種に柔細胞含量が少く、長繊維樹種にこれが多かつたことが一原因と見られたので、改めて今回の実験を行つたのである。

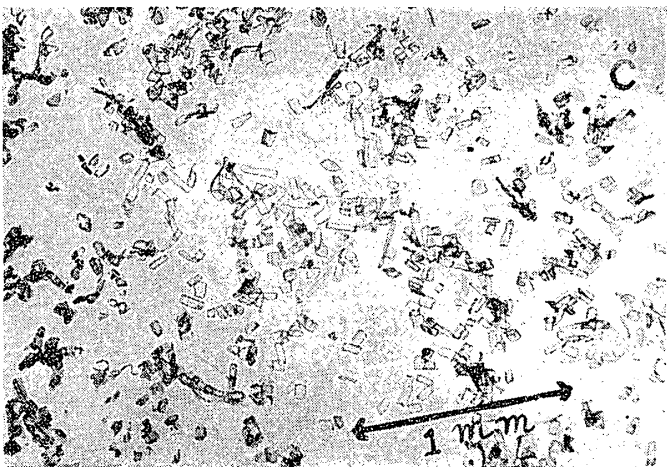
ヒメシヤラのパルプは本来は約9%の微小細胞を含有しているのであるが、これを大部分洗滌し去つたものと、洗滌し去つた後に、これにアカメガシワの柔細胞を20%添加したものとは紙力の



Phot.(A) Screened unbleached kraft pulp of "Himeshara" (*Stewartia monadelpha* Sieb. et Zucc.)  
Mean fiber length 1.830mm.



Phot.(B) Screened unbleached kraft pulp of "Akamegashiwa" (*Mallotus japonicus* Muell. Arg.)  
Mean fiber length 0.915mm



Phot.(C) Ray and parenchyma cells separated from the unbleached kraft pulp of "Akamegashiwa".

差が比較的明瞭である。即ち引裂度、裂断長、及び耐折強度も低下している。

次にアカメガシワより柔細胞を洗滌し去つた結果は裂断長が明に好転したことはほぼ明瞭であるが、他の強度は殆んど変化していない。この結果より考察するに、同程度の短い繊維長を有する樹種の間に着しく柔細胞量の差がある場合には、先ず裂断長に影響が示されるであろうと想像される。然し一般の樹種間に見られるような程度の比較的小さい柔細胞量の差であつたならば、その影響は殆んど現われなれないと思われる。次に著しい長繊維の樹種の間柔細胞量に非常なる差がある場合は、裂断長、引裂度及び耐折強度に影響があると思われる。この場合にも20%という様な大きい柔細胞量の差はないであろうから、実際に認められる柔細胞量の影響はいづれにせよ著しいものではないと思われる。これらの微小細胞が実際に紙層内に捕捉される量は叩解或は抄紙の条件により種々に変わることも考えられる。抄紙に至る迄に流失してしまうことも考えられる。他方上述の如き単なる機械強度以外の紙の種々の性質に影響する所も少くないと想像される。

#### 要 約

広葉樹パルプ中の微小細胞の紙力に及ぼす影響を知るために、長繊維のパルプとしてヒメシヤラのパルプ

を、短繊維のパルプとしてはアカナガシワのいずれもクラフトパルプを製し、アカメメガシワのパルプよりはそれに含まれる微小細胞を篩別分離し、分離せる微小細胞をヒメシヤラパルプに加え、かくして微小細胞を多量に含む紙料並びにこれを含まない紙料を混合調製し、叩解して紙力試験を行った。

### Résumé

Small-cell-portion (consisting of parenchyma and ray cells) was separated from the kraft pulp of Akamegashiwa (*Mallotus japonicus Muell. Arg.*) by screening through 150-mesh wire. These separated cells were added (20%) to the pulp of Himeshara (*Stewartia monadelphica Sied. et Zucc.*) whose ray and parenchyma cells had been removed also by screening. Following pulp mixtures were prepared. (1) Washed Himeshara pulp. (2) Washed Himeshara pulp mixed with 20% Akamegashiwa parenchyma cells. (3) Akamegashiwa pulp containing parenchyma and ray cells. (4) Akamegashiwa pulp washed. The pulp mixtures were beaten in a laboratory beater and testing sheets were prepared. Following conclusions may be drawn. Very large amount of ray and parenchyma cells in a hard wood pulp of very long fiber length may lower the tensile strength, tearing strength, and the folding endurance. Very large amount of ray and parenchyma cells in a hard wood pulp of very short fiber length may lower somewhat the tensile strength. But the influence of parenchyma cells may be rather small considering that practically the difference of the content of the ray and parenchyma cells is relatively small.