

# ジェメリナ材のクラフトパルプ化

大橋俊平 小平琢磨

Pulping conditions and properties of gmelina arborea

OHASHI Syunpei and KOHIRA Takuma

国際的に森林保護など環境問題に対する関心が高まる一方で、紙の需要は年々増加している。これに対応するには、より効率の良い原材料を確保することが必要であり、成長が非常に早い東南アジアのジェメリナに注目した。ジェメリナは家具材等に利用されているが、製紙原料として使用された実績はない。

本研究では、ジェメリナの製紙原料への利用を図るため、パルプ化条件および物性について検討した結果、強度的には従来のユーカリの代替原料として利用できる可能性があることが分かった。

キーワード: 環境、パルプ化、ジェメリナ

## はじめに

現在、環境問題に対する関心が高くなってきており、製紙業界でも古紙の再利用や植林及び品種改良などを行い<sup>1)~3)</sup>、森林の保存に努めている。しかしながら、紙の需要は年々増加しており、これに対応すべく、より効率の良い原材料の確保が求められている。東南アジアで育成されるジェメリナは非常に成長が早く、空気中の二酸化炭素を吸収するとともに、森林保護にも役立つことが見込まれる。現在、板張り材、家具材、額等に利用されているが、製紙原料としての実績がない。

本研究では、ジェメリナの製紙原料への利用の可能性を探る基礎調査研究の一環として、パルプ化条件および物性について検討した。

## 実験方法

### 1. 実験試料

本研究ではフィリピンミンダナオ産のジェメリナ (gmelina arborea) の8年材を使用した。比較試料として、製紙用原料として一般的な広葉樹であるユーカリを使用した。

### 2. パルプ化

チップを絶乾で 300g 取り、オートクレーブ(安田精機製、No.328)を用いてクラフト蒸解を行った。蒸解温度および蒸解時間は160もしくは170 で、90分間保持した。蒸解後、パルプを508メッシュのプラスチック網で受け、水で十分に洗浄し、標準離解機(熊谷理機製、No.2530)で離解した。その後、6カットのフラットスクリーン(安田精機製)で精選し、遠心脱水機(コクサン製、H-122)を用いて脱水した。精選、脱水の際にも508メッシュのプラスチック網を使用した。

### 3. パルプの叩解

蒸解したパルプを自動式 PFI ミル(熊谷理機製、No.2510)を用いて叩解した。叩解条件は絶乾 30g、濃度 10%、クリアランス 0.5mm、叩解圧 1.8kg/cm、相対速度 5.5m/s とし、0、2500、5000、10000 回転叩解した。比較のため、ユーカリについても同条件で回転数 0、5000、20000 で叩解した。

### 4. パルプの物性試験

各種パルプの Kappa 価を JIS P 8211 に準じて測定した。叩解度の測定は JIS P 8121 に準じて行い、繊維長分布は繊維長分布測定装置(カヤーニ製、FS-200)で測定した。

### 5. シート作製および物性試験

シートはシートマシン(熊谷理機製、No.2557)を用いて作製し、回転型乾燥機(熊谷理機製、No.2575-)を用いて120 で乾燥した。密度、裂断長、平滑度、透気抵抗度はそれぞれ JIS P 8014、P 8113、P 8119、P 8117 に準じて測定した。また、ISO 白色度は白色度計(日本電色工業製、PF-10)を用いて、JIS P 8148 に準じて測定した。

## 結果と考察

蒸解の結果を表1に示す。有効アルカリおよび硫化度が増加するのに伴い、精選パルプ収率は増加し、粕率は減少した。また、リグニン量の指標である Kappa 価については有効アルカリの増加に伴い減少した。これは、有効アルカリおよび硫化度の増加とともにパルプ化が進み、未蒸解部であるスクリーン粕が減少したため、精選収率が増加したと考えられる。また、ユーカリと同条件で蒸解したジェメリナを比較すると、ジェメリナは精選収率及び粕率ともに大きい値を示した。また、白色度においては顕著な差は認められなかったが、Kappa 価は非常に大きな値であった。このことから本条件で蒸解を行った場合、ジェメリナパルプはユーカリパルプに比べ、リグニンを多量に含むことが分かった。

表 1 蒸解条件およびパルプ物性

	ジェメリナ					ユーカリ
	サンプル量(絶乾 g)	300				
時間 (min)	90					90
液比	4					4
温度 ( )	170					170
有効アルカリ (%)	14		16			16
硫化度 (%)	20	30	20	25	30	25
精選収率 (%)	50.7	50.4	52.4	53.9	54.3	49.4
粕率 (%)	6.30	4.57	3.95	1.57	1.08	0.14
全収率 (%)	57.0	55.0	56.4	55.5	55.4	49.5
Kappa値	37.1	29.1	36.9	30.6	28.7	14.7
ISO 白色度 (%)	35.3	35.6	37.3	38.2	37.8	36.6

ジェメリナ及びユーカリについて長さ加重繊維長の分布測定を行った結果を図1に示す。測定の結果、ユーカリの長さ加重平均繊維長は 0.72 mmであったのに対し、ジェメリナは 0.96 mmとやや長い繊維であることが確認された。また、今回の測定ではジェメリナおよびユーカリともに、広葉樹に特徴的な柔細胞によるピークが確認されなかった。これは、本研究におけるパルプ化条件では柔細胞がプラスチック網より流れ出たためであると考えられる。

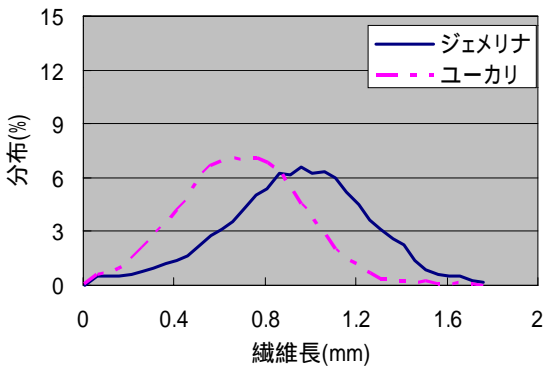


図1 ジェメリナ及びユーカリパルプの長さ加重繊維長分布

次に、ユーカリパルプと、ユーカリと同条件でパルプ化を行ったジェメリナパルプの物性評価を行った。図2に PFI ミルを用いて叩解を行ったパルプのろ水度測定の結果を示す。その結果、両者の間に顕著な差は認められず、PFIミルの回転数の増加とともにろ水度は減少した。叩解したパルプをシート化し、強度測定を行った結果を図3から6に示す。その結果、両パルプともにPFIミル回転数の増加とともに数値は向上した。これは、叩解により繊維がしなやかになり、繊維同士の結合が密になったことに起因する。密度、耐折強さについてはジェメリナがやや大きい値を示した。また、透気抵抗度についてはユーカリに比べジェメリナの方が大きな値を示した。PFI ミルで

10000 回転処理したユーカリの透気抵抗度と、ジェメリナの5000回転処理した透気抵抗度はほぼ同じ値を示したが、これは、両者のシート密度がほぼ同じであるためと考えられる。

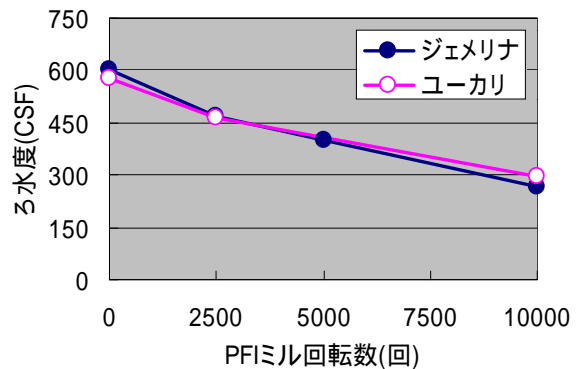


図2 叩解によるろ水度への影響

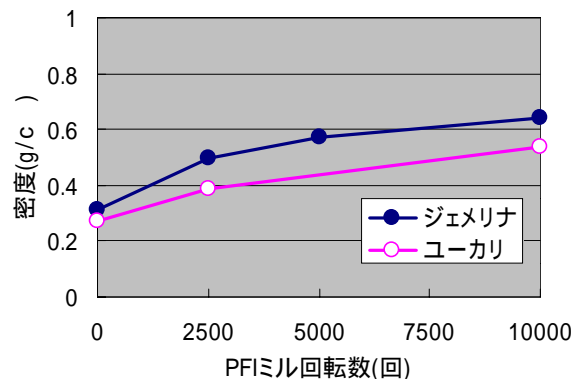


図3 叩解による密度への影響

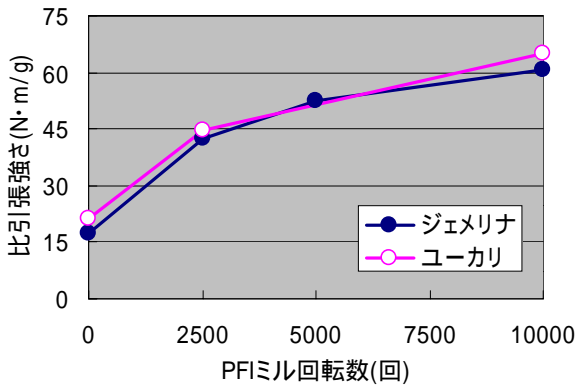


図4 叩解による比引張強さへの影響

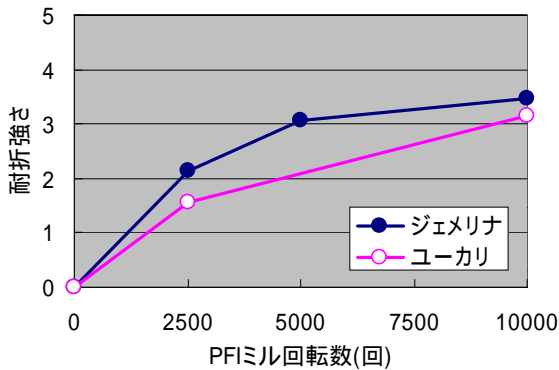


図5 叩解による耐折強さへの影響

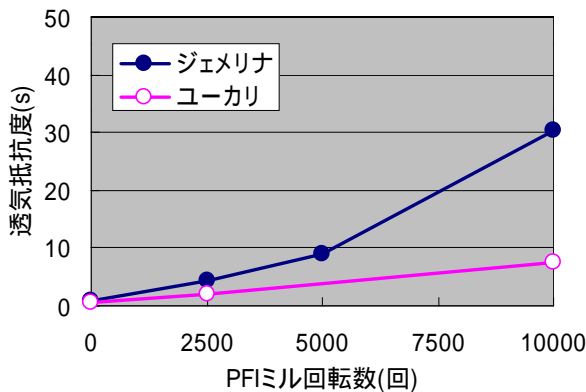


図6 叩解による透気抵抗度への影響

以上の結果より、ユーカリと同条件でパルプ化を行った際、パルプ精選収率は高いが、パルプ中にリグニンを多く含むことから、漂白工程でユーカリに比べ大きな負荷をかける必要がある。また、強度的には従来のユーカリの代替原料として利用できる可能性があると考えられる。

## ま と め

生育の早いジェメリナの製紙原料への利用の可能性を探るため、パルプ化条件および物性について検討した結果、次の成果が得られた。

1. ユーカリと同条件でパルプ化を行った結果、高い収率及び Kappa 値を示した。

2. ジェメリナはユーカリに比べ、長さ加重平均繊維長が長いことが確認された。
3. ジェメリナの強度特性はユーカリとほぼ同程度であったが、透気抵抗度は高い値を示した。

## 文 献

- 1) 日尾野隆: 紙パルプ原料の増産、改質に関する研究, 紙パルプ技術誌, **59**-1, 88-92(2005).
- 2) 境野信: 未来の資源"ユーカリ"における植林技術, 紙パルプ技術タイムス, **47**-6, 7-12(2004).
- 3) 大江礼三郎: 古紙のリサイクル可能性について, 紙パルプ技術タイムス, **47**-6, 13-17(2004).