タイ国の紙パルプ産業の現状と展望（その1）

—タイ国の紙パルプ工業の構造と動向—

Dr. 小林技術士事務所 小林 良 生

Present Status and Prospect of Pulp and Paper Industries in Thailand (Part 1)

—Structural Framework and Activities of Pulp and Paper Companies in Thailand—

Yoshinari Kobayashi

Dr. Kobayashi Engineering Consultant Office

In the past two decades since my first stay in Thailand in the 1970 s, the structure and raw materials of pulp and paper industries in this country have drastically changed. In the 1970-80 s the Thai industries were based on non-woods, i.e., sugarcane bagasse, bamboo, kenaf and rice straw. After the high economic growth period in the late 1980 s, the industries were converted into eucalyptus-based modernized ones. The overall paper production capacity was annually 3.65 million tons and the consumption amount was around 2 million tons, which indicated that the country intended paper export orientation. Once the industries were mainly occupied by subsidiary companies of Siam Cement Conglomerate, but new comers, such as Phoenix Pulp and Paper Co., Indian-technologically-assisted company, and Advance Agro Co. belonging to Soon Hua Seng Conglomerate have entered in these industries in the late 1980 s and early 1990 s. Japanese paper companies which established mills in Thailand were also described.

分類：Z₂ 紙パルプ産業一般，Z₁ 産業・経営総論

1. はじめに

筆者は1978～83年にタイ国と国際研究協力を行った際、70年代後半のタイ国の紙パルプ産業の状況について紹介した¹⁾。そのとき研究課題として取上げたケナフについてまとめた²⁾が、それが思いもかけず日本で90年代から環境問題分野の市民運動の流れの一つをつくる動機をつくった。その後、筆者は再び97年6月から4年有余国際協力事業団の仕事でタイ国に

滞在し、紙パルプ関連の仕事に従事した。この20年余りの間にタイ国は高度成長期を経て、紙パルプ分野のみならず、さまざまな産業構造、社会構造が根本的に変わってきたとの強い印象を受けた。

70年代のタケ、バガス、ケナフといったアグロインダストリーベースのパルプ・紙の製造工業が、80年代後半からユーカリ植樹のアグロフォレストリーベースの近代的な産業へと転換した。それと同時に、サイアム・セメント・グループの牙城に、インド系のフェ

ニックス社の躍進、米輸出業のスーン・ファ・セン財閥 (Soon Hua Seng : SHS) の進出があった。パルプ原料資源について言えば、70-80年代のケナフ熱が冷め、ユーカリへの切り替えが普及している。土地収奪性の激しい「悪魔の作物」とされたユーカリの植樹の反対運動³⁾も、84~85年頃から徐々に抑圧されて、現在は比較的収益性の高い樹木として認識され、紙パルプ原料の供給体制は安定化に向かっている。ユーカリはタイの国内需要だけでなく、日本、中国など向けの植林事業として発展する動きがある。

北欧をはじめとするヨーロッパ諸国、米国の紙パルプ装置・薬品のメーカーは、東南アジアの紙パルプの成長を期待し、シンガポール、バンコク、香港などに子会社や事務所を設けてビジネス・チャンスをうかがっているようにも見える。

以上は近年のタイ国紙パルプ産業を巡る現況の要約であるが、今回、紙パルプ工業界の構成と動向並びにパルプ原料資源を巡る動向と紙パルプ関連行政・研究機関について2回に分けて展望してみたい。

2. タイ国の紙パルプ産業の生産体制

2.1 紙パルプの生産・需要量と代表的な紙パルプ会社

冒頭、注意を喚起しておきたいことは、タイ国が発刊している統計資料の読み方である。日本の政府機関発表の統計のように網羅的ではないきらいがあることを留意していただきたい。タイ国の紙パルプ関連の生産・需要統計は、殆どタイ紙パルプ技術協会 (The Thai Pulp and Paper Industries Association : TPPIA) が毎年発刊する Directory に準拠している。例えば、最近の Paper Asia のタイ国紙パルプの現状を記した論説⁴⁾でも、そうである。しかし、タイ国の紙パルプ関連会社は TPPIA に属するグループ (9社)、TPPIA とともにタイ工業連合会 (Federation of Thai Industries : FTI) のなかに紙パルプ工業クラブ委員会に属するもの (16社)、そのいずれにも属さないもの (23社) に3分されている。つまり、製紙関連会社の半分は TPPIA に所属していないという事実を予め知らないと、しばしば誤解を招くことがある。言い換えれば、TPPIA が発表する生産能力は、それに属さない会社のデータは統計漏れになるということである。これは TPPIA の資料ばかりでなく、タイ国の政府機関の統計資料にも当てはまる。例えば、王室林野局にユーカリの作付面積を調査した時に判ったのであるが、頂いたデータは民営機関の植樹は調査の対象とはなっていない。従って、資料の出典をよく見て置く必要が

あるということである。

2.1.1 パルプ生産

タイ国で80年代の後半から、紙パルプの生産が急進したのは包装材料としての板紙の需要が強かったからである。これは紙パルプの約2/3を占めていた。他の産業の伸びが、紙パルプの生産を助長したと見ていい。

老舗としての紙パルプの代表的な会社は、サイアム・セメント・グループ (Siam Cement Conglomerate : SCC) の会社である。SCCはタイ最大の王室直系産業コングロマリットで、白象のマークを掲げる超優良企業である。TPPIA 事務局も伝統的に SCC の建物の中に設置されている。同グループは、セメント、鉄鋼・機械、自動車関連、紙パルプ、石油化学、電子など広範な分野に手を広げていたが、97年に起こったアジア通貨危機は SCC を直撃し、資産評価も半減した。そこで、不採算部門を切り捨てての再建策に乗り出し、石油化学、紙パルプと包装、建築製品の3分野に絞り込んだ⁵⁾。筆者は、この経営指針の決定は、タイ国では紙パルプ産業はまだ成長産業としてみなされていることを意味するものと解している。同グループに属するパルプ生産会社としてサイアム・パルプ・アンド・ペーパー社、サイアム・セルロース社があり、古い工場はバガス、新しいところはユーカリ (*Eucalyptus camaldulensis*) をベースにパルプ生産を行っている。ここで生産されたパルプは同系列のサイアム・クラフト・インダストリー、タイ・クラフトペーパー・インダストリー、タイ・ペーパーなど各社に配送されて、製紙される。

第二に挙げねばならないのがフェニックス紙パルプ (Phoenix Pulp and Paper) 社。同社はインド最大の紙パルプ会社・Bullapur 社の支援を得て、75年にコンケンに設立され、82年にタイケナフ (*Hibiscus sabdariffa*) ベースの工場として操業を始めた。しかし、原料ケナフの安定供給が続かず、数年という短期間でタケ (*Dendrocalamus asper* と *Bamusa blumeana*) と熱帯雑木広葉樹に切り替えられ、最終的にはユーカリとタケベースに置き換えられた。この転換を期に、94年第二工場を建設し、その生産能力を年産7万トンから20万トンに、更に最近22万トンまで引き上げたという。現在、40万トンまで増設する計画があるという。よく間違われるのであるが、同社はフェニックス紙パルプ社と称してはいるが、抄紙設備は持たず、マーケット・パルプ専門のパルプ製造会社である。わずかに残るケナフ・パルプの生産は、日本のケナフブームに対応して、そのオーダー量だけを生産しているに

表 1 Pulp Production Capacity in Thailand in 2000

(Major 5 companies)

Company Name	Type of Short Fiber Pulp	Total Capacity (ton/annum)
1. Advance Agro Public Co., Ltd. and AA. Pulp Mill 2	Eucalyptus	430,000
2. Phoenix Pulp & Paper Public Co., Ltd.	Eucalyptus & Bamboo	220,000
3. Siam Pulp & Paper Public Co., Ltd.	Chemical (Bagasse)	48,000
	CTMP (Eucalyptus)	78,000
4. Panjapol Paper Industry Public Co., Ltd.	Eucalyptus & Bamboo	110,000
5. Siam Cellulose Co., Ltd.	Eucalyptus	70,000
Total		956,000

Source: TPPIA (2001)

過ぎない。この会社は TPPIA と FTI の両者の会員として登録されている。

80 年代後半、紙パルプ分野に新たに参入してきたのは、冒頭に記したように、SHS グループである。同グループは元々コメとタピオカ・デンプンの輸出業で、農家と広いネットワークをもっていた。それが田畑に農作物に替わって早生樹であるユーカリを植樹し、それを自家用とするアグロフォレストリー・ビジネスを興すという発想に基づき、紙パルプ産業に進出して来たのである。そのため、89 年にアドバンス・アグロ (Advance Agro: AA) 社を設立し、北欧から技術を導入した。新参者ではあるだけに、近代設備を導入し、一挙にパルプの生産規模ではタイ国最大となった。同社は TPPIA、FTI のいずれにも属さず、パルプはすべて自家消費して、紙を最終製品として販売している。冒頭に統計データを取り扱いに関して、注意を喚起したのは、しばしば AA 社の統計が漏れていることがあるからである。

以上の経緯から判るように、パルプ生産規模では、AA 社が 1 位、続く二番手がフェニックス社、そして SCC 系のサイアム・パルプ・アンド・ペーパー社が 3 位である。それに続いて、第 4 位はパンジャボン・ペーパー (Panjapol Paper Industry) 工業社、第 5 位が SCC 系のサイアム・セルロース社という順位になる。

これらの代表的なパルプおよび紙の会社別生産能力、原料種類を TPPIA の統計資料から表 1 に示す。大手 5 社の生産能力は年産 96 万トン。この統計データには漏れもあるが、それは比較的小さいと見てよいであろう。例えば、イナワラパルプからの紙はバンバイン社が中華系のよく使う焼き紙、金箔合紙として生産しているのだから生産量は微々たるものである。焼

き紙はナコンバトム近くの工場で日産 5-7 トン余りであるといわれているが、最近操業を中止したという報告もある⁶⁾。他に、アジア・テック・パルプ・アンド・ペーパー社が、アカシアベースのパルプや溶解パルプをつくるという計画があるようだが、まだ稼働にいたってはいないようだ。

和紙に相当するカジノキ (*Broussonetia papyrifera*) からの手漉き紙、機械漉き紙用のパルプは、民芸品として小規模の工場と家内工業として生産されている。その生産高は正確な統計はないのだが、原料の生産高から見て、日本の和紙生産高の約 10 倍はあると推定されるが、産業としては小さく、工芸の域を出ない。

以上のパルプ会社の生産するパルプの生産量をパルプの種類別に表示すると表 2 のようである。原料から明らかなように広葉樹パルプのみで、長繊維系の針葉樹パルプは造られていず、生産総量は内需を満たしていない。不足分の針葉樹パルプすべて他国に依存し、毎年 33 万トン程度を輸入している。長繊維パルプの輸入先は、カナダ、米国、チリ、スウェーデン、ドイツ、およびニュージーランドなどである。これに鑑み、長繊維パルプ原料としてのカリビアンパイン (*Pinus caribaea*)、低地性マツを植樹すべしという意見も識者から提示されている。

古紙のリサイクルは、バージン・パルプ生産量の約 2 倍の 180 万トン/年余である。このうち国内の古紙供給量は約半分で、不足分の 95 万 2,000 トンは米国、日本、ドイツ、シンガポール、オランダからの輸入である。輸入分の 72% は段ボール古紙である。

2.1.2 紙の生産

TPPIA が示す紙の種類別の生産統計は、表 3 のようであり、クラフト紙が大半を占めている。農業国と

表 2 Consumption, Import and Export Amounts of Pulp and Waste Paper in Thailand
Unit : ×1,000 tons

	Consumption		Import		Export	
	1999	2000	1999	2000	1999	2000
Pulp						
-Short Fiber Pulp	682	655	29	31	230	254
-Long Fiber Pulp	209	213	336	328	0	0
Total	891	868	365	359	230	254
Waste Paper	1,802	1,861	935	952	0	0

Source: TPPIA (2001)

表 3 Paper Production Capacity in Thailand

Paper Type	1999	2000	
		×1,000 tons	%
Kraft Paper	2,042	2,211	61
Printing and Writing Paper	906	983	27
Paperboard	264	254	7
Household and Sanitary Paper	74	80	2
Newsprint	120	122	3
Total	3,406	3,650	100

Source: TPPIA 2000 Pulp Industry in Thailand

して、輸出産業などの需要であろう。代表的な生産会社は、パルプ製造会社の項で挙げた製紙会社以外では、フィアンセン・ファイバー・コンテナ社とタイ・ケイン・ペーパー社である。前者の設立は68年であり、その一部は1900年代にまでさかのぼれるというほどの老舗で、紙・包装紙の一貫メーカーである。日産1,000トンの能力を持つ。後者は87年の設立で、27万5000トン/年の能力を持ち、4プライのクラフト紙の工場としてはタイ国で最初だという。

ところで、紙の国内消費量と生産量とを対比すると、図1のように、94年以降生産量が需要量を凌駕している。すなわち、生産量は2000年で年産365万トンの能力を持ちながら、需要量は約200万トンであり、基本的には新聞用紙を除き、タイ国は紙の輸出国と位置づけられる。TPPIAが発表している今後の紙の需要量予測と生産能力は表4のようである。タイ国の紙の消費量はまだ約32kg/年/人（第12回アセアン紙パルプ連合会のときの報告では、96年39.4kg/年/人）であり、周辺諸国と比較すると、シンガポール（96年174kg/年/人）、マレーシア（同88kg/年/人）よ

図1 Comparative Consumption and Capacity Trend of Paper and Paperboard in Thailand

りも低く、今後の需要の大きな伸びが期待できる。2001～2003年間の短繊維パルプの伸びは約7%、パルプの生産能力は96万トン/年で変わらず、また、同期間の紙の需要は約8%、紙の生産は約2%の伸びであるとの意見が提示されている。

2.2 タイ国経済動向と主要各社の動向

タイ国は表5に示すように、80年代末にはGDPの伸び率11%、90年代前半も8～9%台を保持する高度成長を遂げたが、97年のアジア通貨危機以降は、こ

表 4 Projected Consumption and Capacity of Paper in Thailand in 2001-2004

Unit : ×1,000 tons

		1999	2000	2001	2002	2003	2004
Kraft Paper	Consumption	1,018	1,081	1,149	1,206	1,257	1,330
	Capacity	2,042	2,211	2,271	2,332	2,414	2,584
	Surplus	1,024	1,130	1,122	1,126	1,147	1,254
Printing & Writing Paper	Consumption	320	363	390	420	455	490
	Capacity	906	983	983	983	983	983
	Surplus	586	620	593	563	528	493
Paperboard	Consumption	192	188	195	203	211	220
	Capacity	264	255	275	284	290	298
	Surplus	72	67	79	81	78	73
Household & Sanitary Paper	Consumption	53	57	65	70	75	80
	Capacity	74	80	80	80	80	100
	Surplus	21	23	15	10	5	20
Newsprint Paper	Consumption	220	270	255	280	300	320
	Capacity	120	122	125	130	130	130
	Surplus	-100	-148	-125	-150	-170	-190
Total	Consumption	1,803	1,959	2,049	2,179	2,308	2,440
	Capacity	3,406	3,650	3,733	3,808	3,896	4,089
	Surplus	1,603	1,691	1,684	1,630	1,589	1,650
Population (million man)		61.8	62.3	63.4	63.9	64.5	65.0
Per Capita Consumption (kg head)		29	31	32	32	36	38

Source : TPPIA 2000 Pulp Industry in Thailand

の伸びが4%台に落ちた。国家経済社会開発庁(NESDB)は2001年の成長率は1.5%,2002年も2%止まりだと予測している。このように景気低迷する産業界の中で、主要な紙パルプ会社は比較的順調な伸びを遂げていたが、今後の発展は通貨危機以降の立ち直りの如何にかかっている。

2.2.1 サイアム・セメント・グループ(SCC)

SCCグループは、アジア通貨危機以降、事業を石油化学、紙パルプ・包装、そして建築製品の3部門に絞込みを行ったことは先に記した。タイの2大英字新聞の一つ、ネーション紙⁵⁾によると、同グループの2001年の第一四半期の紙部門の純利益は9億2,400万バーツ(当時1バーツ=3円程度)で、対前年同期比は25%アップであった。チュンボン・ナラムリアン社長は、

石油化学製品、紙・包装製品の価格もかなり比較的よい価格水準で保持され、国内需要の伸び率も4~6%が期待できるとコメントしている。同グループの紙パルプ会社の動向は、タイ国の紙パルプ産業の指標であるから、通貨危機を脱して回復過程にあることを意味している。

2.2.2 アドバンス・アグロ(AA)社

ブラシット・カンチャナワット氏率いるSHSグループは精米、コメの輸出業から出発し、キャッサバ・デンプンなど農産物、アグロインダストリー分野の取引強化の一環として、田畑に早生樹であるユーカリに着目して、土地利用を再活性化するものだとの予備研究から新規事業に乗り出した。そして、はじめはユーカリ・チップを輸出することを考えていたようである

表 5 Economic Situation Including Pulp and Paper Industry in Thailand

	Average Growth Rate (%) 1987-1991	Actual Growth Rate (%)								
		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
GDP	11.0	8.1	8.4	9.0	8.9	5.9	-1.7	-10.2	4.2	4.0-4.5
Agriculture	4.5	4.8	-1.3	4.7	3.5	3.8	0.4	-1.4	3.9	0.5
Non-Agriculture	12.2	8.6	9.8	9.4	9.5	6.2	-1.9	-11.1	4.2	n. a.
Manufacturing	13.9	11.3	11.2	9.4	10.8	6.7	0.8	-10.5	11.3	n. a.
Export (US \$)	26.6	13.8	13.7	22.1	24.6	-1.8	3.7	-6.8	7.4	19.6
Pulp & Paper Industry	15.5	12.0	17.0	15.0	6.0	4.0	3.0	-16.0	12.0	5.0

Source : Bank of Thailand, TPPIA

が、前述のように、自社で使うという考えの下に AA 社を設立した。この会社は当初はユーカリ・クラフトパルプ 17 万 5,000 トン/年、印刷筆記用紙 25 万トン/年を造る予定であった。しかし、規模を拡大して、パルプ会社は AA パルプ工場 2 社を加えてパルプ生産 42 万 7,000 トン/年、また、紙関係は、ハイテク・ペーパー社、アドバンス・ペーパー社をも加えて、同グループとして 50 万トン/年の生産能力を持つようにした。同時に、外国企業との合併事業にも進出した。傘下のハイテク・特殊ミネラル社と米国のスペシャリティ・ミネラル社との提携で軽質炭酸カルシウム (PCC) を、また、フィンランドのアイストロム・アルコア社との連携で巻芯を、王子製紙株との連携のもとではノンカーボンコピー用紙を、それぞれ立ち上げた。王子製紙株との合併会社であるアドバンス・王子・特殊紙社の設立は 96 年 11 月で、出資比率は王子 60%、SHS グループ 40% であった。工場はプラチンプリ県にあるが、通貨危機の勃発直後の 97 年 9 月に合併を解消し、同社は現在は完全に王子製紙株の子会社である。

このような事業拡大は、景気の低迷で、このグループも直撃を受け、バンコク・ポスト紙⁷⁾などによると、転換社債 2,800 万ドルの支払いができず、スタンダード・プア機関の企業信用度は「選択的不履行 (selective default : SD)」のランクに落とされたということだ。経理面悪化の理由の一つにパルプ設備の過剰投資が挙げられている。この他、このグループに関しては、ユーカリの植樹事業の展開を中国政府と共同で行うという話題も新聞報道されているので、それは別項で述べる。

2.2.3 フェニックス紙パルプ会社

筆者は 78 年にはじめたタイ科学技術研究所との共同研究に際して、設立直後、まだ工場建設を行っているときにフェニックス社を訪問した。そのような関係で、同社工場の稼働前の建設計画は紹介した⁸⁾ことがある。94 年第二工場を開設して、同社はユーカリとタケのマーケット・パルプメーカーとしては特異の地位を占めるに至った。近年、更に増設して 40 万トンまで生産規模を拡張する計画があると関係者から聴いているが、同社には余り芳しくない風評が絶えず付きまどっているのは、どうしたことであろうか。例えば、筆頭株主が替わり、創設時の会長が追放されたり、周辺の川で魚が浮くと同社の責任として農民から追及されたり、濁水で操業を一時見合わせたり、色々と新聞種が多いのだ。しかし、筆者の共同研究者たちのコメントでは、同社の排水施設などは近代化されており、すばらしいと賞賛している。筆者は同社が工場付近の農民との関係がうまく行っていないのではないかと憶測している。ところで、最近出ている話題は、同社を SCC グループが買収しようとしているという風評である⁹⁾。それによると、SCC グループは紙の生産量に対応するパルプ生産能力を持っていないこと、AA 者に生産規模の筆頭の座を奪われたことなど、がその理由である。しかし、その直後に帰国したので、その話の進展は確認できていない。

2.2.4 日本企業の進出

タイ国への製紙会社の進出は、繊維、自動車、家電などの分野と比較すると余り多くはない。

1) テンマ・ペーパー（タイランド）社

静岡県富士市にある天満製紙㈱が74年7月に設立し、特白板紙、カード紙などを製造している。工場はノンタブリにある。日本を始め、香港、シンガポール、マレーシアに輸出。TPPIA、FTIともに会員である。

2) タイ・ユナイテッド・阿波ペーパー

(TUA) 社

エア・フィルター紙、バッテリー・セパレーターなど機能紙メーカーの阿波製紙㈱は、96年1月にカビンプリ県の工業団地にて操業を始めた。阿波製紙社とタイ・ユナイテッド・インダストリー社、タイ・サンロック社およびオザックス・コーポレーション社との合併会社である。製品はエア・ガソリン・オイル用のフィルター紙およびバッテリー・セパレーター紙であり、生産能力はそれぞれ70トン/月、140トン/月である。製品は近隣諸国に輸出している。

3) 王子ペーパー (タイランド) 社

AA社との合併を解消して、王子製紙社単独経営の会社として、ノンカーボン紙とセルコン紙を製造している。操業は1998年7月で、場所はプラチンプリ県の工業団地である。生産能力は原紙が2,225mmのとき、2,500トン/月だという。

3. 終わりに

タイ国の紙パルプ製造の変遷、原料の転換事情などに関し、会社、研究機関などの動向中心に紹介した。同国は基本的には農業国で自立できる国力を持ち、高徳な国王を頂き、政治経済も比較的安している。紙パルプの生産技術は先進国レベルから見ればまだ低いので、今後の発展は大いに期待できる。労賃は中国、ベ

トナムなどと比較すれば高いが、日本にも友好的であり、また、アジアの交差点のような地理環境にあることを指摘しておきたい。

謝 辞

本稿の基礎データは、TPPAIに2回出向き、会長のMr. Somboon Chuchawalをはじめ、そのスタッフの熱心な意見交換に基づくものと、また、第12回アセアン紙パルプ連合会に出席した際に得た情報に基づくものが多い。情報収集の仲介の労はプロジェクトのアドバイザー Mrs. Naiyan Niyomwan に負っている。ここに深謝する次第である。

参 考 文 献

- 1) 小林良生：紙パ技協誌 32 (1) 11-12 (1978)
- 2) 小林良生：紙パ技協誌 33 (7) 423-433 (1979)
- 3) 田坂俊雄：『ユーカリ・ビジネス』pp. 213, 新日本出版社 (1992)
- 4) Peter Loh, Paper Asia, August 1999, 8-11
- 5) Nation 紙, April 26, 2001
- 6) 山下康, 竹田晋也, ソンクラム・タミンチャ：林業経済研究 45 (1) 63-68 (1999)
- 7) Bangkok Post 紙, June 22 (2001), Nation 紙, Business 欄, June 18 (2001), June 22, (2001)
- 8) 小林良生：『環境保全に役立つ紙資源ケナフ』pp. 40-42 (1998)
- 9) Nation 紙 February 1 (2001), February 3 (2001) February 20 (2001) Bangkok Post 紙, January 30 (2001), February 1 (2001), February 2 (2001), February 3 (2001), February 4 (2001)

新しいスライムコントロール技術

栗田工業株式会社 紙パ推進部 杉 卓美, 飯泉 太郎

古紙利用率の増加, 中性抄紙化などにともない, 抄紙系内はスライムがますます増殖しやすい環境となっている。この状況に対応するため, ハード, ソフト両面で新しい技術が開発されてきた。

- 1) スライムコントロール剤としては, 従来主に用いられてきた有機系の殺菌剤に対し, 新しい無機系殺菌・殺カビ剤が開発され, 優れた効果を発揮するとともに, 安全で環境に対する負荷も少ない処理が可能となった。
- 2) DNA を利用した菌の同定・菌相解析技術が実施され, スライムコントロール剤の選定, 使用方法の決定に利用され始めた。
- 3) モニタリング技術の発展により, 実機に即した解析とリアルタイムでの対応が可能となった。

そして, これらの技術を組み合わせることにより, 安定したスライム処理が, より低コストで実施できるようになった。

(本文 69 ページ)

インクジェット用紙向け炭酸カルシウム／シリカ複合材 『FMT-IJ』について

株式会社ファイマテック 内山 浩隆

インクジェットプリンタは手軽に再現性の良いフルカラー印刷ができるので, 広く使われている。インターネット, デジタルカメラなどの普及により, インクジェットプリンタの需要はますます強くなってきている。きれいなフルカラー印刷を得るためには専用紙が必要である。インクジェット専用紙の塗工層にはシリカが広く使われている。シリカは白色度が高く, インク吸収性, 発色性に優れている。一方でシリカスラリーは高濃度化が難しく, 作業性も良くない。また, 高価な原材料と言える。

このような問題を解決するために私達は湿式粉碎炭酸カルシウムの改良を行なった。湿式粉碎重質炭酸カルシウム (WGCC) はスラリー時に高濃度での流動性が高く, また白色度, 風合い, コストパフォーマンスに優れているからである。炭酸カルシウムの粒子径を最適化し, 特殊カチオンポリマーで表面修飾することにより, WGCC のインクジェット適性を上げることができた。この新開発 WGCC とシリカを複合させ, シリカと炭酸カルシウムの長所を併せ持つ FMT-IJ グレードを作ることができた。また, FMT-IJ は高い表面強度を持たせやすいため, シリカと比べてバインダーを低減することができる。

(本文 74 ページ)

タイ国の紙パルプ産業の現状と展望 (その1)

—タイ国の紙パルプ工業の構造と動向—

Dr. 小林技術士事務所 小林 良生

タイ国の紙パルプ産業は, 過去 20 年有余年の間に, その構造や紙パルプの原料事情が大幅に転換した。1970 年代から 1980 年代の前半は, 同産業はタケ, イナワラ, バガス, ケナフというような非木材に依存し, タイ最大の財閥であるサイアム・セメント・グループが業界を支配していた。しかし, 1980 年代後半にインド系のマニックス社がケナフからユーカリとタケパルプに転換し, 1990 年代になっ

てコメの最大の輸出業者であるスーン・ファ・セン財閥がユーカリの植樹から紙パルプ産業に乗り出し、最大の生産能力を誇るアドバンス・アグロ社をスタートさせたことで業界は大きく変わった。すなわち、非木材ベースからユーカリベースの近代的な紙パルプ産業に形質が変わったのである。そして、タイ国の紙生産総量は年産 365 万トンとなり、これは需要量の 200 万トンを凌駕するところとなった。言い換えれば、タイ国は新聞用紙など一部の種類を除けば、全体的には紙の輸出国となっているのである。タイはアジア通貨危機の時、一時的に経済不況に襲われたが、日本よりも速くこの不況を脱しつつある。最後に、日本の紙パルプ企業のタイ国進出例として、天満製紙、阿波製紙、王子製紙の海外活動について言及した。

(本文 78 ページ)

OM, SEM, EPMA による観察及び分析のための紙の断面作製技法

(2) SEM, EPMA 用断面作製技法

濱田 忠平

前稿の光学顕微鏡用に引き続き、本稿では SEM, EPMA 用の断面作製技法について述べる。SEM, EPMA では通常はバルク試料を取り扱うため、OM のように包埋して薄い切片を作製する必要はないが、切片作製後包埋剤を除去しないとコントラストのある鮮明な像が得られない。したがって OM の場合には最も一般的なエポキシ樹脂は脱包埋が困難なため、あまり適当ではなく、また包埋処理や脱包埋処理中に紙の成分や印刷インキなどが溶出したり、変質するが多い。そこで包埋せずに紙層構造の変化をできるだけ少なくする切断法が試みられた。この中で筆者らの確立した 2 枚の塩化ビニル板の間に試料をはさんで切断する方法によれば、包埋せずに大部分の紙の良好な切断面を作製することができ、サブミクロンの領域での紙の断面の観察や分析が比較的簡単にできるようになった。しかし含浸加工用原紙、ティシュペーパーなどの非常にかさ高な試料や薄くて凹凸の著しい試料には不適当で、またより高倍率の観察や分析には微小部分の脱落などが発生しやすい欠点があった。

最近、収束イオンビーム (FIB) を使用した新しい手法がこの分野に導入され、無包埋でより精度の高い紙の断面の作製ができるようになった。しかしこの方法は装置が非常に高価なため、より普及させるためにはより安価な装置の出現が望まれる。

(本文 85 ページ)

リサイクル処理によるパルプ繊維の結晶化度及び再膨潤能力の変化

東京大学大学院 農学生命科学研究科生物材料科学専攻製紙科学研究室

カンタヤヌウォン ソムワン, 江前敏晴, 磯貝 明, 尾鍋史彦

各種分析技術を総合的に用いることによって、リサイクル処理による非晶及び結晶領域量の変化を明らかにし、同時にそれらが不可逆的に転換する可能性を評価した。X 線回折法で観察されるように、リサイクル処理によって繊維の結晶化度は幾分変化した。繊維の大部分は、リサイクル処理による影響をほとんど受けない安定した結晶領域からできているので、結晶化度の変化は、おそらくリサイクル中に非晶領域がわずかに結晶化すること起因するのであろう。リサイクル処理による非晶領域量の減少は、繊維の水分吸着能力に影響するが、これが示差走査熱量計によって間接的に検出された。リサイクル繊維のルーメンは、湿潤状態でも潰れたままであり開くことは少ないので、繊維壁に吸着する結合水の量は、リサイクル繊維の再膨潤能力に多大な影響を与えていることがわかった。湿潤リサイクル繊維の再膨潤能力の低下は、非晶領域量の減少によると考えられる。形態変化には現れないような繊維壁の微小