U 338.97 : U 661 : 676(71)

カナダの紙パルプ薬品事情^{*1}

—薬品価格上昇、石油インフレの影響—

紙パルプ技術協会 国際技術交流委員会

Chemicals : Chemical prices up, reflecting oil's inflationary impact^{*1}

Charles Law

はじめに

紙パルプ産業は多くの問題を抱え、この先どのように推移するのか予測は容易ではない。特に、昨今の石油価格の矢継ぎ早やの上昇で、国内はおろか世界経済に巨大な影響を与えつつあるという現状ではなお更である。

国内の紙パルプ産業の動向を推測するには、他国の動向が大いに参考になる。最近、カナダの紙パルプ薬品事情に関する興味ある報文を見た。紙パルプ薬品使用状況から紙パルプ産業そのものを観察するのも興味深い。幸い、報文掲載者 PPC の好意もあり、ここに全訳した。カナダの紙パルプ産業の現状未来を知ることができれば誠に幸いである。

カナダ紙パルプ産業は安値で燃料油を購入している。しかし、薬品価格は世界の石油価格によるインフレ影響を受けている。この点炭化水素価格が上昇し、カナダドルが低下するにつれ、カナダ紙パルプ産業は全体規模で競争力がつく。この望ましい余裕により工場に受け入れられる漂白薬品、コーティング剤、その他薬品の価格上昇の影響が抑えられて来た。

インフレこう進にもかかわらず、1973～74年の間記録された供給不足にあるようには見えない。大部分の電解設備については、昨年塩素、カセイソーダ、ナ

リウムクロレートの生産は順調であった。現在これら漂白薬品生産は明らかに過剰である。メーカーは十分な稼働率保持のため輸出用の低い工場手取価格に甘んじている。

当然のことだが、技術開発、価格構成変化、供給制約の影響がある。二酸化硫黄は東部カナダで不足するので、メタノールは1978～79年の間パルプ工場薬品として登場した。TMP が出現し、工場は化学パルプ漂白用の塩素消費量減少方法を探している。過酸化水素の寿命が伸びた。過去、工場ではほとんど購入しなかった塩酸、亜硫酸ソーダ、ナトリウムヒドロサルファイトはその重要性を増した。

1979年きわめて注目すべきことは、カセイソーダがSP（サルファイトパルプ）蒸解液又はクラフト工場回収ボイラーに対してさえ、ナトリウムイオンを供給するさい、ソーダ灰がもはやカセイソーダ販売者と競争できないことがわかった。

しかし、ある意味では薬品使用パターンは何年も前にきまった傾向とそんなに違いはない。より多くのSP工場が閉鎖されるか又は徐々に停止した。もっと多くの新聞用紙会社はTMPに専念し、化学的予備処理を正当化できるかどうか見極めつつある。工場内でヒドロサルファイトイオンを発生するため多くのBorol システム^{*2}が設置されている。そして塩素化塔に多くの二酸化塩素パイプが連結されるようになった。

*1 PPC Vol. 81, No. 4, April 1980

*2 Borol は機械パルプ還元漂白剤ナトリウムヒドロサルファイト ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) を調製する際の原料であるナトリウムボロハイドライド (NaBH_4) のことで、アメリカ Thiokol Corp. Ventron Div. の登録商標である。Borol からナトリウムヒドロサルファイトを製造するには、i) 重亜硫酸ソーダ (NaHSO_3)、ii) 二酸化硫黄 (SO_2)、iii) 両者による方式いろいろあり。現在広く各国で使用されているのは、ii) の方式で、その反応機構は、

例えば Great Lakes の R7*³ ClO₂ 発生装置は年内には稼動し、もっと二酸化塩素がA工場に送られるが、塩素必要量は減少するだろう(多分A工場はB装置がクローズサイクルであるから、塩素の大部分を占める)。他の工場はもっとハイポ(又は過酸化水素)を漂白後段で使用することで二酸化塩素の消費量を実際に減らすかもしれない。パルプ劣化を最少にするため塩素化塔内で二酸化塩素を使用する方法についてさえ、必らずしも解明されていない。CIL (Canadian Industries Ltd.) は、塩素と二酸化塩素の相乗効果はほんのわずかの二酸化塩素を添加することで達成できることを工場に納得させられれば第1漂白段における二酸化塩素による塩素置換率を低下できると確信している。

薬品需要は、カナダの紙パルプ産業が1979年の始めとほぼ同じペースの操業を止めたという事実から、はっきりした。生産能力にはほとんど余裕がないので、木材パルプ生産量は1978年に比べ1.6%増えたにすぎない。19,500 kt は少し控え目なものである。製紙会社は大部分の分類品について在庫を抑えつつあり、生産量増加のため以前より古紙の使用量を増している。CPPA (Canadian Pulp & Paper Association) はパルプ、紙、板紙 20,279 kt が昨年出荷されたが、1978年の合計は 20,126 kt と推定している。

面白いことに、紙パルプ産業中最大部門である新聞用紙工場の、より効率的な生産活動なしにはこの出荷記録は達成されなかった。これらの工場が1979年最終月公称能力の101%操業をしていたという事実にもかかわらず、前年の報告生産量に12カ月間マッチできなかった。アメリカその他の新聞社は明らかにその在庫を保持し、その需要はカナダの工場が短期的に満足できる以上に伸びる。カナダの新工場能力に対する現在の投資の大部分は新聞抄紙機数を増やす方向を向いているのは偶然でない。

国境の南で起きているような不況がクラフトパルプ生産を妨げるだろうと昨年観測された。もし、アメリカ経済がよるめいても、カナダクラフト工場に対する影響は無視できる。対米N材漂白クラフトパルプ輸出は、2,500 kt (1978年より156 kt 多い) で、極めて強いので、いずれの工場も外国へ向けられるかもしれないか又はストックをゼロにさせられる製品に換えねば

図 1

ならなかった。

クラフトパルプ用薬品購入量は激減した。

驚くには当たらないが、パルプ輸出は前年より1979年は増えた。しかし、そう多くではない。国外への市販パルプ出荷は、たとえオンタリオ州 Kapuskasing で漂白 SP を生産している Spruce Falls Power & Paper がその生産を止めなくてもずっと増加して来ただろう。さらに工場の内には能力一杯で操業していた工場もある(実際、化学パルプ級の紙を生産する工場の1979年稼働率は平均90%であった)。

生産されたクラフトパルプに当り購入薬品の比率は過去10年以上にわたって激減した。もっとも多くの工場は補給の目的で購入するボウ硝補給分として二酸化塩素発生装置排液中のナトリウム、硫黄の価値を利用している。この低下は特に最初の漂白段に二酸化塩素を使用する傾向増大の結果として、この先5年間続くだろう。もっと二酸化塩素を生産しようとする必要性があるため、クラフト工場回収システムに補給できる排水が発生する。

SP工場における蒸解薬品消費量は新聞用紙生産が新聞用紙用 SP 生産能力の完全利用を必要とする能力内で行われるので、ここ2年間上向いた。1977年漂白サルファイトパルプ、未漂白サルファイトパルプ、溶解パルプ、特殊αパルプ、セミケミカルパルプの生産量は合計で2,673 ktであった。2年後(1979)合計で2,931 kt—漂白紙級品減産にもかかわらずであった。

最近までカナダの書籍、印刷、その他上質紙生産は主として国内市場で行われた。比較的輸入関税が高いのでカナダの工場が出荷可能距離内でカスタマーに供給できる小型抄紙機を操業できるような保護が与えられた。自由貿易により、カナダ国境外で販売できる品目生産のため、産業内再編成が促進され、さらに長期

*3 R7 ClO₂ 発生方法とは、カナダのトロント大学 Rapson 教授が二酸化塩素発生方法の研究開発の過程で提案した二酸化塩素発生方法の1つであり、1979年 International Bleaching Conference で発表されたものである。

その特徴は、副生塩素を次式で回収し、再び二酸化塩素の発生反応に循環使用する。その機構は、

R-7 法のフローシートを図1に示す。

表 1 カナダ紙パルプ工業薬品消費量

	1978	1979	1980
硫酸アルミ（硫酸ばんど）	97	99	101 kt
アンモニア	37	35	30
炭酸カルシウム	1	1	2
塩 素	527.5	487	480
消 泡 剤	8.5	8.5	8.5
フィラークレー	70	110	112
過酸化水素（100%）	2.8	2.9	3.1
カオリン	91	90	91
石灰（酸化カルシウム）	211.5	201	207
石灰原石	296.5	298	303
水酸化マグネシウム	21.5	8.5	15
ロジン及びロジンサイズ	19.3	21	21.5
ナトリウムボロハイドライド（Borol）	7.7	8.8	10
炭酸ソーダ（ソーダ灰）	69	35	16.5
ナトリウムクロレート	172	179	192
塩化ナトリウム	38.5	53	56
ナトリウムハイドロサルファイト	9.3	8	9.5
カセイソーダ	796	870	875
珪酸ソーダ	7.5	7.7	8
硫酸ソーダ（ボウ硝）	291.5	300	300
亜硫酸ソーダ	19.5	19.5	20
デンプン	60	68	70
二酸化硫黄	62	45	52
硫 酸	253.5	260	265
タ ル ク	9	9	0
二酸化チタン	6.5	7	7
湿潤強力 UF	8	8	8
〃 PEC	7	7.5	7.5

出典：カナダ統計：CPI 製品プロファイル，Corpus 情報サービス社

的生産が強調された。

コーティング操業用のピグメント、フィラー、バインダー消費量は工場が全力で生産して来たという事実にもかかわらず変動している。これらの工場が 1980 年以降も相変わらず忙しいかどうかは大部分海外販売がうまくいくかどうかによる。ピグメント、バインダーの選択に関し、もちろんその決定は、技術的及び経済的ファクターの組み合わせにより影響される。1979 年、コーティングフィラークレー供給者は各工場の購入計画の恩恵を受けて来た。そしてデンプンメーカーは合成バインダー販売者と比較すればその立場は良かった。近年技術的理由で小さくなった炭酸カルシウムの役割は、近い将来興味深いものになるかもしれない。

カナダの上質紙工場はアメリカの対応工場よりもずっと多品種のものを生産し続ける。このようなやり方

は添加剤選定に関係がある。こうして最大工場の 1 つは、分散サイズのみによるかどうか、又は伝統的けん化樹脂に 100% 転換するかどうか決めるには問題がある。そのように多くの品目の内、ある材料について一定の結果をつかむのはむずかしい。

アルミニウム塩

紙パルプ産業の工場は、国内生産量の約 2/3 を消費するので Allied Chemical と Alcan は自己のバンドプラントからの生産量の大部分を吸収するため紙パルプ産業に注目している（都市上水処理はさらに 20% が必要で、その残りは下水のリン除去、セルロースインシュレーション、ピグメント生産、石油精製、その他各産業に行く）。工場は紙パルプについて上向き傾向があるにもかかわらず、薬品市場商人が希望するこ

とを有難くは思っていなかった。バンド価格の急上昇はこの点役に立つまい。

バンド供給者は、硫酸、ボーキサイト、アルミインゴットが市場に持ち込むものにより大いに影響を受ける。バンド製造プロセスは比較的簡単で、そのため原料価格はギリギリである。アルミ業はここ1、2年特に強かった。硫酸は Inco シャットダウンの波及効果のため供給不足であった。その結果バンド価格が上昇した。実際、本年第1四半期に、引続いて2回の引き上げがあり、液状バンド 79ドル/t (ケベック州 Valleyfield, FOB) から 100.70 (111ドル/t) になった。これは3カ月の間 27.5% 上昇に当たる。

価格上昇前でさえ、バンドは紙パルプに若干の足場を失なった。Labrador Linerboard Ltd. Stephenville 工場の閉鎖も役に立たなかった。そして2つの新聞用紙メーカーはバンド使用を止めた。

この分野の経済における需要停滞は CIL の子会社 Inland Chemical にアルバータ州 Fort Saskatchewan 工場の能力増強を思い止まらせなかった。これは2、3年の間、新しい生産設備に対する最初の大投資であった。しかしそのさい、Inland は増産分の大部分をタールサントプラントに充当している。

アンモニア

アンモニアは漂白 SP (サルファイトパルプ) 生産にとって最も有効なアルカリであることがわかっている (未漂白アンモニアバイサルファイトパルプは新聞用紙には白色度が低い)。残念ながら漂白 SP 級 (溶解パルプを含め) の将来は明るくない。そして長期的にアンモニアは比較的高くなるだろう。

1978~79年、アンモニアは北米に 110ドル/t で陸揚げされているけれど、その価格は天然ガス、合成ガスプラントの最も共通の原料の価格と複雑に関係しているという事実が続いている。天然ガスは2ドル/Mcf でアンモニア 1t について 80ドルを占める。オンタリオプラントは原料のため2ドル/Mcf 以上支払うべきで驚くには当たらないが、目下製品 1t 当りプラント FOB 200ドル 値上げを要求している。最も新しい値上分 9ドル/t は 1980年1月1日まで有効である。

5年間以上にわたるアンモニア価格3倍増で、漂白 SP と溶解パルプ生産用のアルカリとしてアンモニアはますます魅力的でなくなる。

アンモニアの沖取りは、特にメキシコ、ソ連からの比較的安いアンモニアの出現によりますます拡がった。その結果国内メーカーは臨海 SP 工場を当然と考えていない。

炭酸カルシウム

国産石灰石は比較的安いし、今後も使用できるけれど、顔料用フィラーは製紙用フィラーに参入すべきである。コーティングフォーミュレーションについて、極めて微細な炭酸カルシウムのテストを行った工場は輸出クレフィラーに戻る傾向があった。このことはこの先変わるかもしれない。新しい5ミクロン水洗浄粉砕炭酸カルシウムをコーティング及び原紙用フィラーとして、多くの工場が大いに関心を持っているとの報告がある。しかし、この炭酸カルシウムはアメリカアラバマ州で粉砕され、70%スラリーで出荷される。したがって運賃についてはジョージア州で処理されるフィラーと比べると不利である。

12ミクロン水洗浄炭酸カルシウムに対する関心は強かった。1967~77年の間より粗い材質がワイヤー上で摩耗の原因となることがわかった。オンタリオ州 Perth の国内メーカー (William R. Barnes) は、10ミクロン以下材質の市場に参入しつつあるが、シリカ含有量が紙コーティングで許容されるかどうかの問題が生じた。

塩素及びカセイソーダ

1979年世界的規模の2つの新式電解槽が稼動した。この年、パルプ漂白用塩素消費量は減少した。CIL も Dow も、紙パルプ産業の需要増に対するケベック州 Bécancour、アルバータ州 Fort Saskatchewan それぞれの増設については予測してなかった。CIL は塩素の主要輸出業者の1つとなった。Dow はエチレンクロライドと塩化ビニル生産用の塩素を必要としている。ある実験室の研究では、比較的低温の塩素化 (30~60°C) ではパルプ粘度コントロールの最も費用効果的方法は二酸化塩素を対パルプ有効塩素添加量の4% (0.1% 二酸化塩素) に制限することである。

Erco は、その分野の正反対の立場にある。Erco はクローズド工場概念の一部として70%も置換することをすすめている。もちろん Great Lakes Forest Products の Thunder Bay では2つのクラフト工場の1つがクローズドサイクルを操業しており、Erco のクロレートは単一最大カスタマーである。

しばらくの間予想されていたように、塩素価格は昨秋液体バラ製品用生産地点で 22ドル/t 上昇し、215ドル/t FOB となった (同時にカセイソーダ価格は50%工業のもので 215ドル/t で一定であった)。

50% 溶液についての表示価格は 1979年春 201カナダドル/t (183ドル/t) から 215カナダドル/t に上昇し

たが、その後はそのままであった。

カセイソーダ供給は 実際タイトな 10 年の後、結局余り気味となっている。CIL はアメリカニューイングランド州に Bécancour 生産分の一部を輸出し、Dow は、Fort Saskatchewan からバンクーバーのふ頭に鉄道輸送するつもりである。

パルプ工場はカセイソーダ生産量の内、大部分を消費し、その需要は確実に増加する。クラフトパルプメーカーは、年間 600,000 t 以上購入している。その大部分は抽出とハイポ液調製用として漂白設備に向けられる。

クラフト工場はますます炭酸ソーダに変更し、一部は硫化度コントロールが必要となる時ボウ硝の代替品として炭酸ソーダが使用される。

カセイソーダと炭酸ソーダ（ソーダ灰）の相対価格は過去 2、3 年の間変動して来たのでナトリウムバイサルファイト蒸解液を利用する工場の大部分はカセイソーダを購入している。より多くの新聞用紙メーカーが、未漂白 SP 以外のものに変更するまで 200 kt 以上のカセイソーダが、毎年 SP 工場に向けられるだろう。カセイソーダ使用量が大きい理由は、多くの工場で水酸化マグネシウムから変更されたことである。

もしカセイソーダが十分安い価格で販売できれば、ソーダ灰だけでなく木材パルプ化の際現在消費されているボウ硝の一部を置き換えることが出来るだろう。

消 泡 剤

石油ベースの消泡剤に対するパルプ工場の需要は何年間も停滞するようであると考えている人もいた。彼等らはその生産状況を改善し、各消泡剤投与量を減らすための多くの工場で努力している。その反対のことも見られるようである。高い稼働率で操業し、且つ水使用をクローズド化している工場は消泡剤添加を大いに頼りにしていた。カナダの統計ではトン数はわからないが、1978、1979 年の使用量は毎年多分 8,000 t 以上である。これは昨年より大きかったが、Great Lakes Forest Products は Thunder Bay で、そのクローズドサイクル工場内の流れを調節することに大成功を収めたという事実がある。

水循環が始められ、シールタンク内のオーバーフロー防止のため 消泡剤が使用された 第 1 年目 1978 年、Great Lakes 消費量は極めて大きい、次の年は同量必要ではなかった。

工場は各メーカー（Hercules, Diamond Shamrock, Alchem, Hart, Comcor, Dorset 等）の間に激烈な競争があり、原油価格が世界相場以下で安定している位

には恵まれていた。消泡剤はずっと高価な表面活性剤と脂肪酸アミド（又は親水性シリカ）を含んでいるので、消泡剤メーカーに対し別のコストプレッシャーがかかっている。

過酸化水素

GP（碎木パルプ）の過酸化水素漂白はアメリカほどカナダでは盛んではない。実際この分野の過酸化水素消費は 1976 年 1,500 t/年のレベルに落ちこんだ。多くの開発のため需要曲線の方が変わった。過酸化水素は TMP のため使用されただけでなく、少なくとも 1 クラフト工場漂白設備にも採用されて来ており、別の工場では特殊な方法で使用されている。過酸化水素のこれら新しいカスタマーは過酸化水素を輸入しなければならぬという事実にもかかわらず、成功している（CIL と DuPont は何年も前に地方の小型プラントをシャットダウンした）。

オンタリオ州 Cornwall (CIL) 又はノバスコシア州 Maitland (DuPont) いずれかからトラック輸送される 50% 過酸化水素溶液の 現行価格は 76.6 ¢/kg で、1976 年より約 25 ¢/kg 高い。アメリカドルとカナダドル間の換算レート変動がこの価格上昇の大部分の原因である。

Irving は初期漂白化学パルプに過酸化水素を採用した工場の 1 つであった。1977 年第 2 苛性抽出段の代わりに過酸化水素漂白段が挿げられた。Irving は、環境とパルプ品質改善のため第 1 段で大量の二酸化塩素による漂白を行うことに決めた。しかし、ニューブランズウィック州 Saint John の二酸化塩素発生装置能力に制約があった。その結果、大投資をせずに（D/C）EDPD シーケンスに変更した（D；二酸化塩素，C；塩素，E；抽出，P；過酸化水素）。0.5% 二酸化塩素を 0.225% 過酸化水素に置き換えると、少量の硫酸マグネシウムと珪酸ソーダ添加は過酸化水素に必要であるが、薬品投与量は適正であるとわかった。二酸化塩素節減及び温度低下のため、Irving の過酸化水素漂白で、漂白薬品費 1.10 \$/t、エネルギー費 66 ¢/t の節減となったと報告されている。過酸化水素漂白も高白度レベル漂白を実証し、粘度、破裂、耐折強度特性を改善した。

ハイドロサルファイト及びボロハイドライド溶液

実際カナダの全新聞用紙メーカーはハイドロサルファイト溶液で GP を漂白することで、製品の白色度を上げる必要性を認めている。2、3 年前 Vir Chem が

オンタリオ州 Cornwall の亜鉛ハイドロサルファイトの生産を一時停止したので、この国ではハイドロサルファイトが生産されていない状態が続いている。もちろん亜鉛ハイドロサルファイトはほとんどなくなってしまった。唯一の例外はブリチッシュコロンビア州 Ocean Falls で、ここでは州公害防止局による規制を抑えることができた。Ocean Falls のプロセス変更は工場が閉鎖されない限り今年予定されている。

販売用ナトリウムハイドロサルファイト市場の停滞のため増白剤のオンサイト生産法である Borol システムが採用されている。新聞用紙工場操業員増加により、硫黄を燃やし、ナトリウムボロハイドロライドアルカリ溶液をナトリウムハイドロサルファイトに変えることができるようになった。

たとえそうであっても、カナダの GP 漂白用ナトリウムハイドロサルファイト購入は 1980 年 9,500 t を超えた。この数字は 1970 年代初期に使用されていた時の 5 倍である。ハイドロサルファイト使用量は、新しい TMP 装置が次の 2 年の間に移動するにつれ再び増加する。ハイドロサルファイト全消費量の相当の増加により混合ハイドロサルファイト漂白剤の主要供給者である Vir Chem はカナダの生産装置をすすんで検討した。

1978 年大西洋岸の新聞用紙工場へ供給するため、ニューブルンスウィック州に第 2 の液状ハイドロサルファイト混合装置が設置された。安定的 20% ハイドロサルファイト溶液はごく限られた範囲に出荷される。このことはケベック州 Trois-Rivières に以前あった混合装置から、なぜ若干の工場が供給を受けられないかという理由である。

新聞用紙工場は直接ハイドロサルファイト塩を購入し GP 漂白剤を調製できるが、その大部分は安定混合液を購入し、酸性媒体中の漂白効率を向上させることにした。CIL は Vir Chem の製品 (Vir White) を販売しているが、ごく少量のヨーロッパ製ナトリウムハイドロサルファイトもカナダ新聞用紙工場に販売されている。事実 Vir Chem はその市場占有率については、カナダのナトリウムハイドロサルファイト生産能力を評価していると確信している。万一このプロジェクトに青信号がついたら年末までに決定が行われ、そうすれば GP 工場は 1982 年までに漂白剤の国内源を期待できよう。このことは新聞用紙生産能力としてより高い白色度に対する要求がアメリカで高まると同様カナダの新 TMP 生産能力追加のため生ずるハイド

ロサルファイトの需要増大とうまく一致する。TMP の伸びと組み合わせた白色度 64~68 の特殊紙及び高白色度新聞用紙志向の傾向はハイドロサルファイトとボロハイドライド両者の販売業者にとってより大きい販路となるであろう。

ボロハイドライドとハイドロサルファイト混合物の主要供給者間の競争のため、価格レベルをもし競争がなければ到達すると思われる価格レベル以下に保つのに役立っている。

1978 年始め工場は東部カナダに供給されるナトリウムハイドロサルファイトに 43.50 ドル/cwt*4 支払っていた。その価格は以来上昇し、非混合粉末について 1.235 ドル/kg 混合品について 1.133 ドル/kg になった。

Thiokol Corp. Ventron Div. は Borol 溶液の価格を示していないが、新聞用紙メーカーに現場漂白剤製造能力について投資する気持を起こさせる価格政策を選んだ (これらの工場は一般に Borol システムに必要な二酸化硫黄を供給できる硫黄バーナーを持っている)。

Borol が新聞用紙工業に侵入し続けることは 1978 年新漂白剤製造装置設置によって明らかである。ケベック州 Rivière-du-Loup の F. F. Soucy, オンタリオ州 Fort Francis の Boise Cascade, ケベック州 Chandler の Gaspesia Pulp & Paper, ニューブルンスウィック州 Dalhousie にある CIP の子会社 New Brunswick International Paper である。AbitibiPrice もケベック州 Kenogami で Borol システムを始めている。さらにオンタリオ州 Kapuskasing の Spruce Falls Power & Paper はニューファウンドランド州 Corner Brook の Bowater Newfoundland 同様に 1980 年始めまでに新しい Borol システムをスタートさせるだろう。Consolidated-Bathurst はケベック州 Port Alfred 工場に Borol システムを選んだ。そして本年末までにスタートするだろうが、Thunder Bay の Abitibi Provincial Paper の Port Arthur Div. 工場は 1980 年春までに Borol 購入を始めるだろう。

カナダで Borol が使用されているけれど、いかなる国内生産設備も次の 3~5 年間に建設されることはないだろう。

カオリンとフィラーグレー

イギリスの Cornwall 地方又はアメリカジョージア州からの粉碎又は末粉碎のチャイナクレーの輸入は 1979 年推定 28.5 kt に達した一年間 100 kt 以上の増

*4 cwt はハンドレッドウェイトのこと。イギリス製のハンドレッドウェイトは 112 ポンド、アメリカ製は 100 ポンドに当る。

加に当る。広い意味の製紙産業はカナダ全産業で使用する全カオリンとフィラークレアの多分 75% を使用した。大部分の工場は、セルロース繊維の一部をより安い鉱物材料で置き換える長所について認めているようである。特に新聞用紙は大量のフィラークレアを吸収できる。

1979 年上質紙と板紙工場におけるコーティング剤使用量は、最後に 1974 年のピークレベルに戻った。これは約 86 kt であった。1975~76 年の間、紙パルプ産業の混乱のため合計で 75 kt/年範囲にまで落ちこんだ。しかし、最大見込みとして 90 kt 以上が 1979 年コーティングの目的のため必要であった。カナダの統計はフィラー級のものの全使用量を含んでいない。しかし、ほぼ 125,000 t のクレアが昨年のフィラーとして使用された。

Anglo-American Clays は子会社 Somavrac によるケベック州 Trois-Rivières のスラリー操業の結果カナダの市場条件を向上させた。St. Lawrence 河から容易に出荷できる範囲の工場は約 65~70% 固型物であるスラリーを扱うため、装置をリースしている。

Anglo-American Clays 要求のプラント FOB 価格は 1978 年に月 15% 上昇し、さらに次の 11 月 10% 上昇した。コーティング剤級のものは現在 75~120 US ドル/t で、フィラー級のものは 35~50 ドル/t になった。しかし、アメリカジョージア州からの運賃関税はさらに上昇し、その結果運送は引続いて、生産価格と同じく工場に対して最終コストにおける大きい要素である。

石灰原石及び石灰

クラフトパルプ工場の使用する石灰原石トン数は 292 kt が購入された 1971 年以来増加していない。1979 年多分 295 kt がパルプメーカーにより使用された。1979~83 年の予測では需要の伸びは小さい。この期間を通じて年間 1.5% を超えるとは考えられない。

一見、費用は工場操業者の主要関心事ではないようである。工業用石灰原石のトラック輸送は平均 3.50~4.50 ドル/生産プラント FOB であり、これは 1979 年価格より 10% 上昇している。工場渡し価格は、しながらこの範囲より相当高い。工場渡し価格はインフレで上昇し続けるようだ。したがって、パルプメーカーは最も近い採石場から買うことになる。

石灰原石の販売及びメーカー間の新規参入者は、Missi Island Mines であり、1980 年末までに、サス

カチュエワン州 Pinehouse Lake は石灰原石に制約され、その後は工場内でも石灰は生産されるだろう。サスカチュエワン市場のために生産は一時停止され、現在はマニトバ州とアルバータ州から供給を受けている。生産能力は決まっていない。しかし、目標は 1985 年までに年間 100,000 t であり、ウラン工業は最大の潜在市場である。

12 以上のクラフト工場が炭酸塩の型よりむしろ石灰としての補給カルシウム必要分を買う。その結果石灰購入もクラフト工場木釜の生産量に合わせている。推定 200 t の石灰が 1979 年紙パルプ産業で使用されたが、この内 15% 弱が水処理用であった。残りの大部分はパルプ生産用であった。

年間平均 4% 全石灰市場が伸び、2~3 の新しいライムキルンが 1983 年前にカナダで建設されよう。昨年国内プラントが能力の約 87% で操業した。エネルギー費用はカナダでは比較的良好な状態が続く。

生産過程はエネルギー集約的であり、石灰価格は 1970 年代ずっと上昇した。水加石灰及び生石灰共 1979 年それぞれ 37.64 ドル/t, 34.98 ドル/t のままであったが、1980 年初め両者共上昇し、水加石灰は 43.64 ドル/t になったが、生石灰は 40.98 ドル/t になった。

水酸化マグネシウム

可溶性ベースパルピングにおけるアルカリとして、マグネシア^{*5}は Domtar Magnetite プロセスの門を開くので、マグネシアの選択は SP 工場操業者により長い間検討されて来たものの 1 つであった。しかし、SP 排液中のカチオンと硫黄の回収はクラフトパルピングほど普遍的方法とはならなかった。Spruce Falls Power & Paper (the Kimberly-Clark の子会社) は永い間 Magnetite を採用して来た。しかし、カナダの第 2 の Magnetite 工場は 1979 年後半に完成した。

水酸化マグネシウムのカナダ国内生産は行われていない。マグネシウムベースを採用している SP メーカーはすべて Dow から原料を買わねばならない。

Dow はアメリカミシガン州の Ludington にあるアメリカの親会社の生産設備から水酸化マグネシウムを輸入している。

1970 年代を通じて価格急上昇のため、抵抗する人以外のすべての人は止むなく水酸化マグネシウムから、もっと安いパルピングベースに切り換えた。カセイソーダはあらゆる方法の内の 1 つである。しかし、回収

*5 マグネシアは酸化マグネシウム (MgO) の慣用名。天然にはベリクレーズとして産出もするが、工業的には炭酸マグネシウム、水酸化マグネシウムを焼してつくる。わが国では炭酸マグネシウム鉱のリュウウド石がないので、代わりに海水を原料とする。海水に石灰乳を作用させ、水酸化マグネシウムを沈殿させ、濾過、水洗、乾燥の後焼する。この方法によるマグネシアを海水マグネシアと呼ぶ。

率85%のMagnefiteを選んだSPメーカーは何ものにも劣らないシステムを持ち、Ludington FOB 150ドル/tに近い価格を吸収することができた。

メタノール

クラフトパルプ工場は一般に漂白設備でMathiesonプロセス^{*6}を採用しているけれど、その代案Solvayプロセス^{*7}が使用できる。二酸化硫黄がオンタリオ州SudburyのIncoのストライキの間、1978、79年の間タイトになった時、多くのパルプメーカーは必要な投資をしてメタノールに切替えた。大部分の工場はその結果伝統的方法に戻ったが、少数の工場は大幅な資本投下により二酸化硫黄、メタノール両者を使用できるようにした。

Domtar Fine Papersは依然ケベック州QuevillionのDomtar Pulpと同様、オンタリオ州Cornwallとケベック州Windsorプラント用に若干のメタノールを買っている。一方、オンタリオ州MarathonのAmerican Can；ケベック州PontiacのConsolidated-Bathurst；オンタリオ州EspanolaのEddy Forest Products；ケベック州MacLaren's Thurso Pulp；沿海州St. Ann-Nackawicすべてはストライキの後、二酸化硫黄に戻った。

酸 素

もちろん伝統的漂白シーケンスの最も劇的な変更はオンタリオ州Espanolaで見られた。ここではE. B. Eddy Forest Productsは、酸素脱リグニンシステムの第2段階を進めている。昔のCEHDラインは、1977年ブラウンストック洗浄とスクリーンシステムの間には酸素リアクターを、またブロータンクとブラウンストック洗浄機の間に、ホットストックリファイナーをそう入し、さらに昔の塩素化塔を二酸化塩素添加を行う新しい高温塩素化システムに変えることで、OC_DEHDシーケンスに変えた^{*8}。

Eddyの結論としては、酸素漂白は高い白色度レベルで漂白汚濁物を減らし、操業の融通性を増し、薬品量を減らす。その結果、第2ラインCEHDED(H：ハイポ)に合わせるため、別の酸素リアクターを採用する決定を行った。昔の第1ラインのEH段は結局停止され、既設の通常6段漂白プラントは対応OC_D

(O：酸素)を組み合わせた2つのEHD段に分割されよう。

Espanolaの酸素漂白は漂白効率と低減薬品費に関し、効果をあげているようだ。主な利点は塩素消費量の激減であり、したがってSpanish河に対するtoxic負荷は減少した。1970年第1段階になった時第1漂白プラントの塩素消費量は半減して45kg/tであった。第2漂白プラントではCEHDEDシーケンスからOC/DEHDルートに変更した際さらに減り、67から45kg/tになった。このシステムで、過剰酸素がセルロースを傷めるので、塩素消費量がさらに減少するとは考えられない。

EddyはCanadian Liquid Airが工場内に空気分別機を設置する対策経過について十分信頼している。現在酸素はオンタリオ州Copper Cliff(余剰液体酸素はIncoのプラントから来る)から来る。オンタリオ州Copper CliffからEspanolaまでの輸送も1要素であるが、ユーティリティーは酸素生産のさいの主要変動費である。

多くのカナダの工場は酸素漂白に注目して来たが、現在もう一工場、ブリチッシュコロンビア州KamloopsのWeyerhaeuserのみ、Thompson河に入る排水の色度を改善したい時、時々酸素を使用する。酸素漂白はEspanolaの場合のように、旧式工場を近代化しようとする時、大いに役立つ。アメリカでの技術を採用しているのは2工場—バージニア州Chesapeake Corp. West Point工場、バージニア州Union Camp Corp.のFranklin工場—にすぎないが、この方法は広く世界に使用されている^{*9}。南アフリカとスカンジナビアでは多くのパルプ工場は高人口密度の且つ使用可能水量の低い地域にある。

ロジンサイズ

1970年代の特徴であるロジンと加工サイズの輸入減少は昨年止まったようである。70%けん化ロジンエマルジョンの代替品として分散サイズの採用は普及して落ち着いた。比較的大きいサイズのカスタマーの多くは伝統的原料を使用している。第2に、カナダでロジン酸を回収するため、トル油を分別している会社Hercules Canada(オンタリオ州Burlington)は北オンタリオのクラフト工場から良質のトル油をさら

*6 Mathiesonプロセスは、二酸化硫黄を還元剤としてナトリウムクロレートに二酸化塩素に分解する代表的方法で、その反応機構は、
 $2\text{NaClO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{ClO}_2 + 2\text{NaHSO}_4$

*7 Solvay プロセスは、ナトリウムクロレートの還元剤にメタノールを用い、硫酸の存在下で反応させる方法で、その反応機構は、
 $4\text{NaClO}_3 + \text{CH}_3\text{OH} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 4\text{ClO}_2 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCOOH} + 3\text{H}_2\text{O}$

*8 E. B. Eddy Forest, Espanola 工場のホットストックリファイニング、スクリーニング、酸素脱リグニンのフローシートを図2に示す。

*9 現在酸素漂白設備は、建設中のものを含めると24基(内日本は2基)に達している。

図 2 Eddy Forest, Espanola 工場のホットストックリファイニング、スクリーニング、酸素脱リグニンフローシート

に買うことができない。

加工サイズとは別のロジンを買い工場内でカセイソーダによりけん化することは若干の工場で行われている。年間わずか 2,000 t のロジンがこのように処理されている。もっと広く行われている方法は、Hercules と Mansanto のような供給者から又は Crosby Chemical と Richmond のようなアメリカのメーカーのため稼働している配給業者からサイズを買うことである (Chemetex Enterprises はバンクーバーで Reichhold 品からサイズを調製している。)

工場で分散サイズ (70% 品の代わりに 35% ロジン) に加工することがいずれ完成するかどうかかわからない。板紙メーカーは変更するのが最も早いと思われる。しかし、前述のように上質紙工場の内には、ある紙等級から別の等級に変わる際、いろいろなサイズを扱うには若干の問題にぶつかる工場もある。

炭酸ソーダ

1978~79 年の間ソーダ灰はカセイソーダ販売業者により市場から本当に追い出されてしまった。1980 年炭酸ソーダを購入する重要なソーダベース SP 工場はわずか 2 つかもしれない。

1979 年第 4 四半期バラ積み炭酸ソーダの価格は、123~126 ドル/t (オンタリオ州 Amherstburg FOB) の範囲に到達した。最近 17 ドル/t 値上りして 145~

148 ドル/t になった。

Amherstburg の Solvay プロセスソーダ灰は、アメリカワイオミング州より出荷のトロナ*¹⁰と競合するに違いない。合成ソーダ灰はエネルギー集約的ではあるが、トロナの採掘と輸送費はエネルギー価格に敏感である。したがって、ソーダ灰の価格は北米の原油価格に反応すると考えられる (比較すればカセイソーダ価格は電力量の関数である。)

価格上昇に関する若干の抑制は、ケベック政府のイニシアティブの結果である。Magdalen 島の塩類鉱山開発とニューブルンスウィック州 Gaspé における石灰原石採掘の可能性は、ケベック政府関係者の興味をそそった。ケベック Solvay プロセスプラントは、間違いなくその市場範囲内のモンリオール・ルートロント地域を包みこもうとするだろう。

ナトリウムクロレート

ナトリウムクロレートはパルプ工場の魔法のような製品であったし、あり続けるだろう。工場の数も増え、第 1 段漂白で元素状塩素の置換の結果、さらに二酸化塩素が生産されると思われる。たしかにクロレート供給の可能性は、工場が気体漂白剤をさらに発生するであろうという期待によって伸びるであろう。

供給は過去 1、2 年幾分こじんまりとしているけれども多くの新しい電解槽設備が近年稼働し、販売業者に

*10 トロナは天然ソーダの一種。ソーダ湖 (塩湖の一つで、炭酸ナトリウム含有量の多い湖のこと) の湖岸あるいは湖底にソーダの結晶ができ、これをトロナと呼ぶ。組成は $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ である。ハンガリー、エジプト、アフリカ及びアメリカに多量に産出する。古代エジプトにおいて用いられた世界最初のソーダである。

関し若干の問題提起の約束をしている。

新しいクロレート生産能力 70,000 t/年が 1979～80 年の間稼働予定であり、したがって、全国生産能力は 30% 増加する。実際の生産高はパルプ漂白剤二酸化塩素発生と、ウラン鉱処理における酸化剤の需要増大にもかかわらず、それほど急増しないだろう。Tidal Chemicals は規模、競合的動力費及び／又は操業効率で見劣りする他のクロレートプラント停止の最初の例となるかもしれない。

1979 年 Kema Nord の子会社 Que Nord Chemicals はケベック州 Magog からクロレートを出荷すると発表した。さらに西にある Erco Industries は新しい Thunder Bay プラントに第 2 段を追加したが、Persons & Whittemore の子会社 Saskatoon Chemicals は Saskatoon 塩素アルカリ生産設備の隣りにクロレート装置を建設した。

Tidal Chemicals がニューブルンスウィック州 Saint John でナトリウムクロレートプラントの生産停止をすると同じく他の工場が同じ州でスタートした。1977 年半ば Persons & Whittemore の子会社である St. Anne Chemicals は St. Anne-Nackawic に独占的にクロレートを提供するため Nackawic の Chemetics 設計によるクロレートプラントをスタートさせた。

多分各新しいクロレートプロジェクトでは 1 工場内でもっと二酸化塩素が生産されると予測されていたが、この供給者の内、1, 2 は小型で採算やとの電解槽操業の光景を消してしまうかもしれない。

塩化ナトリウム

製紙工業の塩化ナトリウム消費は多分多くの自前の塩素アルカリ装置が過去 10 年以上にわたって消えてしまったという理由で、すっかり昔と事情が変わった。American Can, Eddy (Espanola) 及び Domtar (Quevillion 及び Cornwall) はかつて電解槽を稼働させる塩化ナトリウムにとつてのしっかりしたカスタマーではあったが、現在では二酸化塩素発生装置のため必要な塩化ナトリウムだけを買入れている。工場レベルで塩化ナトリウム電解からの変更と考えられるのは、ニューブルンスウィック州の Nackawic の塩素アルカリ装置の昨年のスタートである。

Mathieson 型発生装置は塩化ナトリウム 12～13 kt/年以上はまとめて消費しない（この内全く塩化ナトリウムを使用しない装置もある）。したがって、この先 1, 2 年以内に新しい 5 基の二酸化塩素設備（Irving の設備も含め）がパルプ工場内の塩化ナトリウム需要

増に拍車をかけるだろう。

ソーダハイポ

ハイポ販売市場は大きいけれど、クラフトパルプ漂白設備で生産され、そこで使用されるハイポトン数に比べれば小さい。塩素アルカリプラントの大部分は、それが許容濃度（約 12% 有効塩素）の漂白液を生産するための電解液（カセイソーダ）と安価に反応できる塩素排ガスを含むという事実によりハイポを供給できる。しかし、漂白設備は主として自身のハイポを生産し続けるだろう。

珪酸ソーダ

用水処理の凝集剤として珪酸ソーダを使用している工場もあるが、紙パルプ産業で使用されるその大部分は GP の過酸化水素漂白のバッファーとして必要である。珪酸ソーダのカナダ国内生産は最近までそれほど重要視されていないカナダ中央部（トロント及びケベック州 Valleyfield）に集中している。しかし、現在沿海州に珪酸塩消費者（Irving, Saint John）があり、西海岸には別の工場（MacMillan Bloedel, Port Alberni）がある。したがって輸入はもっと重要となり、National Slicates はいつも、アメリカの親会社（Philadelphia Quartz）からの製品を輸送することになっている。ソーダ灰は珪砂を可溶性塩に変える際のソーダ源であるから、その値段の高いことは工場が珪酸ソーダのため支払うべきものに反映して来た。3 カ月の間 2 回値上げされた。今年の第 1 四半期の表示は 41 ポーメ珪酸塩溶液について 11.89 ドル/100 kg であった。

ボウ硝

クラフト工場のボウ硝市場は 1975～78 年の期間より昨年の方がやや大きかった。購入ボウ硝消費量は工場生産設備の稼働率上昇と新しい二酸化塩素発生装置スタート時の一寸した停止により、やや増加した。Irving は年末前に Saint John で SVP¹¹ 発生装置をスタートさせた。その結果、年間ベースで通常購入する 4 kt ボウ硝は必要でなくなるだろう。

Great Lakes がオンタリオ州 Thunder Bay で建設中の R 7 装置はブリチッシュコロンビア州 Harmac (MacMillan Bloedel), サスカチュワン州 Prince Albert (Prince Albert Pulp) 及びブリチッシュコロンビア州 Prince George (Northwood Pulp & Timber) での発生装置と同様追加ボウ硝をおしのけよう。

カナダにはボウ硝の供給不足はない。なぜなら、カナダはミラビル石^{*12}採取の平原州（アルバータ、サスカチュワン、マニトバ3州のこと）のプラントを持っているからである。追加ボウ硝は Ontario Paper と Courtaulds からの副産品として使用できる。実際に西部のメーカーは輸出産業として余り期待できない。なぜなら、大型のアメリカのプラント（Kerr McGee 稼働の）が生産上の問題にぶつかったからである。輸出は昨年 193 kt に伸びた。一熱狂的な 1974 年以來最大の年額である。

亜硫酸ソーダ

亜硫酸ソーダはパルプ産業で長い間使用されて来た蒸解液であるが、工場により大量購入されていない（ボイラー給水処理には高品位亜硫酸塩が必要である。しかし、無機物は比較的安い酸素除去剤である）。Canadian International Paper がケベック州 Gatineau でやったと同じようにもっと多くの新聞用紙メーカーが TMP の化学的前処理を採用すれば、この事情は変わるかもしれない。二酸化硫黄とカセイソーダの扱いになっている工場自体が TMP 工場の亜硫酸ソーダにとっていかなる必要なものも生産することが可能である（それほど確実ではないが）。

亜硫酸ソーダ輸入は Inco のストライキと、その後の東部カナダの二酸化硫黄不足のため 1978 年ずい分増えた。自身の二酸化硫黄発生のため亜硫酸ソーダに変えたのは製紙工場ではないようで、むしろもっと遠い採掘工場であった。CIL のみはこの方法により、1978 年 1,000 t 以上の材料を持ちこんだ。全体としてパルプ工場は自身の二酸化塩素発生装置用にもっと高いアメリカの二酸化硫黄の方に変わるか又はメタノール及び Solvay 法に変更した。

カナダ国内非独占的亜硫酸ソーダメーカーがないことは国外製品にすべて依存し、その価格は通貨交換率によって決まることである。高品位亜硫酸塩（有効分

図 3 SVP プロセスフローシート

97～99%)はアメリカ及び海外から入手されるが、低品位のものはカナダ市場内で競争するため国境の南からのものでなくてはならない。

亜硫酸ソーダはしばしば中しん原紙(NSSCP を経て)生産工場の蒸解液であるが、最近まで工場購入薬品にとって大いに関心を深めはしなかった。その通りで、亜硫酸塩はボイラー給水処理で長い間酸素除去剤として使用されており、専門家がこのような方法で、ボイラー薬品中に加えて工場内で使用する。しかし、このトン数は現在多くの TMP 装置で使用されている事から比較すると極めて小さい。

亜硫酸ソーダは新しい CTMP 装置に使用するため
工場内で多分生産されるだろう。

デンプン

デンブンは今でもコーティング工場内の堅牢なバインダーであり、この先何年間も、もっと生産されると考えられている。毎日 24,000 ブッシェルのコーンを湿式粉碎できる 新プラントが現在オンタリオ州 London で建設中である。正しくコーンスターチ国内最大

*11 SVP は Single Vessel Process の略。二酸化塩素発生方式はいくつかあるが、その内の1つ、カナダの Rapsen 教授らの開発したもので、図 3 に示すように、反応槽が、二酸化塩素ガスの発生、水の蒸発、硫酸ソーダ晶出の3機能を持たせている。それより以前の各方式が、複数の反応槽を持っていた故、このように呼ぶ。SVP は R-3 法とも呼ぶ。日本の国内では2基、海外では数多く稼動している。

二酸化塩素発生反応機構は次の通りである。

$$\text{NaClO}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ClO}_2 + 1/2 \text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{NaClO}_3 + 5 \text{NaCl} + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3 \text{Cl}_2 + 3 \text{Na}_2\text{SO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}$$

*12 ミラビル石はナトリウムの含水硫酸塩鉱物。塩湖からの沈殿物としてセッコウ、岩塩などを伴って産出する。アメリカ・ユタ州ソルトレークは有名である。

メーカーである Canadian Starch も Industrial Grain Products の製品を得てコーティング工場に能力増強した。

工業用デンプンのきびしい競争にもかかわらず、価格は正に原料コーンの費用の関数である。湿式粉碎プロセスに必要な穀粒は地方でも使用される。しかし、例えば国内コーンを購入してもデンプンメーカーが世界的価格動向から無関係にはなれない。アメリカのコーン収穫の規模により、製紙工場がデンプンのため支払うべきものが決まる。

コーン供給は十分であるようで、トロント又はモントリオール渡しの国内パールコーンスターチ表示価格は、この間のインフレにもかかわらず、1974年よりも10%弱高かったにすぎない。

紙コーティングは1978、79年デンプンの記録的トン数を吸収し、消費はそれぞれ60,000t、68,000tであった。しかし、次の何年の間、新しい抄紙機は計画されていないが、さらに毎年2~3%使用量は伸びるだろう。

スチレンブタジエンラテックス

スチレンブタジエンラテックス混合物—特に Dow Chemical と Polysar—は何年間も努力して、紙コーティングのバインダーとしてデンプンの一部又は全部を置換するポリマーを開発するに至った。技術的成功にもかかわらず、デンプンと合成バインダー間の費用隔差を大きくすることにより、混合物は過去1、2年の間伸び悩んだ。スチレンは芳香族で、化学産業は入手困難な芳香族物質用のモーターガソリンの混合物と競争しなければならない。その結果、価格は絶えず上昇している。今年始め、スチレンブタジエンラテックススペースの全合成バインダーの価格は72セント/ポンドであったが、1年前には57セントであった。1974~75年の間、この値は44セント（それ以前は28セント）であった。品質を考慮したため上質紙会社（Abitibi-Price, Domtar 等）はいろいろな分野でラテックスを使用しなければならなくなり、その結果現在の消費レベル（5,000t/年以上）は多分維持されるだろう。しかし、もし価格が落着かなければスチレンブタジエンラテックス使用量の歴史的な年率5~6%の伸びは続かないだろう。

硫 黄

SP工場にはパルプの高歩留化という傾向があるが、元素硫黄購入量と、SP生産量の間には、一定の関係がある。すべて硫黄は燃やされて二酸化硫黄ガスとなるが、二酸化硫黄の一部はサルファイト又はパイサルファイト蒸解液調製に向けられる（二酸化硫黄の一部は漂白設備の二酸化塩素発生又はその他の目的のため必要である）。

かつては、アメリカのメキシコ湾岸からの Frasch 硫黄^{*13}が東部カナダの工場の大部分の必要量を満たしていた。1978年硫黄輸入量は2,000tレベルに落ちこんだ。したがって、紙パルプ産業のほとんどの人は西部の天然ガスプラント又は地方の石油精製工場のいずれかからの副生硫黄に依存している。アルバータ州のガスメーカーは十分能力のある Clausリアクター^{*14}を設置し、年間10,000ktの硫黄を回収しているが、出荷は過去2、3年の間大体5,000tであった。このトン数さえも、世界市場で有効に競争するため表示以下の価格で輸出しなければならない。

ほとんどの工場は現在アルバータ州から元素硫黄を購入しているので、運賃は、基本要素である。生産プラント FOB で示される元素硫黄は過去2、3年の間価格が大きく変わらなかった。粉碎、岩石、熔融硫黄の価格は年末25~30ドル/tの範囲であった。副生硫黄供給者よりもエネルギー費用に敏感なアメリカの Frasch 硫黄メーカーは1980年始め価格を上げ続けた。

二酸化硫黄

販売用液状二酸化硫黄供給は弱くなり、その供給は、カナダ最大の熔融工場の内、2工場からの濃厚ガスの使用の可能性に深い関係がある。これら工場の内1工場は9カ月間ストライキを続け、工場は値段の高い輸入二酸化硫黄を買うか又はブリチッシュコロンビア州の Trail から東部の方へ二酸化硫黄を運ぶための余分の運賃をカバーするため過積料を支払うことになった。その代り二酸化塩素発生は Solvay 法に変更し、還元剤として二酸化硫黄（Mathieson 発生装置で、二酸化硫黄の果たす役割）の使用を避けることにした工場もあった。

この上 SP 工場は消滅するので漂白用に使える二酸化硫黄は増えるかもしれない。もし多くの NSSC 工場が硫黄を燃やすよりむしろ購入するというなら、販売用二酸化硫黄の少量の需要が SP 工業部門で続くだ

*13 Frasch 硫黄とは、過熱水蒸気を地下鉱床中に送りこみ、硫黄分を液状に溶かし圧力で地上に押し上げて直接採取する硫黄のことである。

*14 Claus 法は天然ガス、石油精製工場、石油化学工場の排ガス、石炭ガスなどに含まれる硫化水素を脱硫により分離し、その内1/3を燃やし、二酸化硫黄に残り2/3と活性ボーキサイト触媒でクラウス炉で反応させ硫黄を得る方法で、 $4\text{H}_2\text{S} + 2\text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ で示される。

ろう。しかし、さらに Copper Cliff
または Trail のいずれかからのカ
スタマーになればなるほど、自前の硫黄
バーナーを設置するインセンティブが
強くなるのは、やはり本当である。製
紙工業の液状二酸化硫黄の需要増大に
反対に働くのは Mathieson 発生装置
が R 2 と R 3 *15 とに変わる傾向であ
る。

一時、液調製必要条件充足のため、硫黄をもやすより、液状二酸化硫黄を買う方が有利であると、多くの SP 工場側が考えた。この内大部分の工場は、以来硫黄バーナーを設置した。多分 Tembec Forest Products Inc. は二酸化硫黄の最後の大カスタマーであるが、この硫黄燃焼能力は大きい。新聞用紙メーカーの内には SP 工場のためでなくナトリウムハイドロサルファイト発生 (Borol システム) のため二酸化硫黄を買っているメーカーもある。

硫 酸

カナダ国内に二酸化塩素発生装置が普及する過程で、各工場はもっと大型の硫酸タンク車を購入した。硫酸はナトリウムクロレートを反応性の強い漂白剤に変える。より普遍的方法にとって不可欠なものであるからである。

CIL の Copper Cliff プラントは労働争議の結果 Sudbury の Inco スメルターを一時停止し、生産を減少した。そのため 1978 年市場から、クラフト工場漂白設備にとって基本的薬品が消えてしまった。Inco の 9 月のストライキの後、昨年 8 月は、CIL 自身の硫酸プラントで 1 か月のストライキが起きた。そのため出荷情勢は再び大破局に直面した。

しかし、長期ベースでは硫酸供給についての関心はそれほど強くない。Falconbridge Nickel は Sudbury に新しい硫酸プラントを建て、Texasgulf は Kidd Creek の新しい銅スマルター能力に合わせ硫酸生産量を増した。

図 4 R-2 プロセスフローシート

タルク及び有機性ピッチ分散剤

パルプと紙のシート上に沈積するピッチを防止することは、いろいろな面で引続いて影響を与えるだろう。このため、硫酸バンドを使用する工場もあるし、いろいろな表面活性剤ベース構成成分のものを採用する工場もある。しかし、吸収剤として微粒タルクを使用することは、最近普及している。しかし、その普及は明らかに西部を指向していることがわかる。何年も前、ピッチ防止のためタルクを買う工場は、沿海州に集中していた (Irving Pulp & Paper Ltd. Saint John 工場, Nova Scotia Forest Industries, Point Tupper 工場, Miramichi Timber Resources Ltd., Newcastle 工場, Fraser Companies Ltd. Athoville 工場及び Edmundston 工場, Bowaters Canadian Corp., Corner Brook 工場, Bowater Mersey Paper Co., Liverpool 工場, Gaspesia Pulp & Paper, Chandler 工場等)。これらの内多くの工場はタルクをあきらめて特定の材種 (ホワイトパイン等) をパルプ化する時だけ吸収剤を併用する工場もある。一方、多くのブリッチシュコロニア州の工場はタルクは従来使用して

- 15 R 2 と R 3 法。二酸化塩素発生方式は、カナダの Rapson 教授の研究によるところが多い。R 2 法は、やはりその開発によるもので、ナトリウムクロレートと塩化ナトリウムを反応させる方法であり、その反応機構は次の通りである。

図4に、そのフローシートを示す。

R3法は前述の SVP と同じ方式である。

R2法、R3法いずれも二酸化硫黄を必要としない方法である。

来た有機性ピッチ分散剤よりもずっと費用効果的であると考えている。

その結果タルク消費量は過去2、3年間それほど変わらなかったが、輸入量は市場中心移動のため増加した。パルプ工場へタルクを供給する国内メーカーは、ケベック州 Highwater (Baker Talc) とオンタリオ地方の Timmins (Steetley Lime) にある。

二酸化チタン

二酸化チタンはカオリンと異なり、国内産のものが使用できる。St. Lawrence 川渓谷に面した2工場でチタンスラッグを硫酸塩法によりアナターゼ^{*16} 顔料に加工しているからである。しかし、アナターゼはコーティンググレーより元素高価である。さらにどこの酸化チタンメーカーも各プラントの汚染問題解決の費用をカバーするため、もっと高い価格を要求している。

能力一杯で操業している製紙工場はもっと製品々質を向上させるつもりはほとんどない。むしろ製紙工場はなるべくもっと増量剤を使用したがつている。そして、その制御因子は酸化チタンのパーセントが低下する時生ずる不透明度である。フィラーとしてカオリンを使用する新聞用紙工場は二酸化チタン（炭酸ソーダでうまく増量した）を代替品として使用して来たが、二度と急いで変更することなく抄紙機は全力で稼働している。

アナターゼ価格は上向きだが、そのため二酸化チタンが輸入カオリンに比べて、不利になることはなかった。したがって、顔料使用量はカナダの工場のコート品生産に応じて増加するに違いない。

ビニル／アクリル樹脂

スチレンブタジエンラテックスは紙コーティングのバインダーとして役立つ唯一の合成品ではない。多くの工場はポリアクリレートまたはポリビニルアセテ

ートエマルジョンを使用している。一般にこれらはスチレンブタジエン共重合体よりずっと高価であったが、現在は昔ほどではない。

紙コーティング及び壁紙渗透用アクリレート重合体の正しく代表的会社である Rohm & Haas はアクリレート重合体は新系列の共重合体ベースの全合成システムについて多くの工場に売れると確信している。これらは自動コーティングラインに受け入れられている。したがって、パルプ産業内で確実に伸びるものと思われる。ビニルアセレートベースのラテックスは板紙と中質紙をコートする一部の工場によりごく少量使用されて来た。大部分の工場は Nacac—アクリレートが別の単量体である多くの専有共重合体システムを開発した一から買っている。Stein Hall その他との間に競争があるが、このビニルラテックスの需要はこの段階では比較的小さい。コート原紙生産量が高く且つ最近の価格傾向にもかかわらず、紙コーティング塗料成分配合のさい喜んで合成システムを指向している条件下では、どのような伸びも当座だけのものである。

湿潤強力添加剤

板紙分野に対する ポリアミドエピクロロヒドリン (PEC) 湿紙強力樹脂配合品の参入は頂点に達したようで、中性硬化 Kymene, Casamid などがティッシュ工場でも使用されているようである。尿素—フォルムアルデヒドとメラミンフォルムアルデヒド樹脂は特に尿素—フォルムアルデヒド樹脂が経済的である西ではある地位を保っている。尿素とフォルムアルデヒド両者はこの地域で大量に生産されているが、エピクロロヒドリンとポリアミドは輸入しなければならない。

謝 辞

当資料の全訳紹介について許可を与えてくれた PPC の編集者 Keith Pearson 氏に心から感謝する。

(王子製紙㈱ 国中洋治氏)

*16 アナターゼとは鋭堆石のこと。チタンの酸化物。組成は TiO_2 で、一般に少量の FeO を含む。

カナダ紙パルプ薬品関係地図