紙パルプ産業の長期ビジョン

東京大学農学部 白田 誠人

Long range forecast of Japanese pulp and paper Industry

Makoto Usuda

Faculty of Agriculture, University of Tokyo

“紙パルプ産業の長期ビジョン”ということでお話をと言う事ではありますが、通産省の“紙パルプ産業の長期的課題に関する研究会”のメンバーとして、委員会に参加しており昨年の秋以降、約1年間いろいろ検討を重ねてまいりまして、ほぼ結果は出そろいましたが、まだ調整等に手間がかかっており、発表の段階には至っておりません。従って、それに直接関わるようなお話は遠慮させていただきます。

そうなりますと、長期ビジョンと言う事で何をお話するかではありますが、まずビジョンとは一体何であるかと言う事から話を進めてゆきたい。一般的にビジョンと言いますと未来の構想を描きまして、「こうあって欲しい」というのがビジョンでありまして、ある意味ではいい方の夢を描くというのがビジョンであります。ところが英語のビジョンには幻想という意味もありまして、描きました餅が完全に幻想となって消えてしまうということも有り得るわけであります。

一番いい例が、もう20年ぐらい前になりますか、石油がまだ非常に安くてどんどん石油を使おう、もっと使い道がないかということで合成紙を作り始めました。我が国の製紙会社各社がそれぞれポリマーメーカーと手を組んで合成紙の開発を致しました。そうなりますと石油製品の使用量が飛躍的に増え、世の中にはどういふインパクトが与えられるか、昭和45年頃から検討が始まったんですが、まだまだその頃は試験段階で生産も試験的なもので市販されるものもほとんどありませんでした。テクノロジー・アセスメントをする場合、生産量の伸びというのはまず最初に離陸するのに非常に時間がかかりますが、ある年数が経つとそこから急に指数関数的に増えてくる。そういうことから、そのままいくと20年後には非常にカーブが立っておりますので、今頃は200万t以上の紙が合成紙で作られて

いた予測になるわけでありまして。ところが、そのアセスメントをやっていた最中に第一次オイルショックがおり、石油が高騰して正に幻影に終わってしまった。

そういうように、長期ビジョンをする場合に、我々が予想するために立てた根拠というものが、ある場合には全く崩れてしまう。そういうことがありますので戦争とか天変地異がなければとの条件でのビジョンであります。昨日、唐津先生が、これから1900年代の終わりには生産は1.5倍になるであろうと申されましたが、これは大体どこも一致した意見であります。今までの紙の生産量の伸びは、GNPの弾性率1に近いので、1.5倍になるという事は、もう紙パ産業としては万々歳でありまして、黙っていても寝ていても、幸福が転がってくるということになるわけでありまして、世の中にはそう甘くない事情がいろいろ考えられます。そういったことに、どういう点が難点になり得るかということを考えて、これから話をしていきたいと思えます。

我が国の紙パルプ産業の長期ビジョンと言った場合、長期とは一体どのくらいを指すのか。10年とか、あるいは20年、私どもがやっておりました“紙パルプ技術予測研究会”では数年前に2001年という事で予測を出しました。昨年は2010年という事でやっております。私どもは経済の方はあまり得意ではないので、主にアンケートを主体にして、それによって紙パ産業、あるいはそれに関連する方々が将来をどういふふうに見ておられるか、という事をまとめたわけであります。

例えば1982年、その当時の日本の紙生産量は2,000万tになっていませんでした。その当時に、じゃあ今世紀の末にはいったいどのくらいの生産量になるかということ、段階を分けまして、2,900万tとか2,500万tとか、そういうふうな予測占いたいな事でアン

ケートをお願いしました。大部分の方が2,550万tぐらいだろうというご回答でありましたが、ご承知のようにもう昨年では、総消費量は2,700万tを越えています。このままの調子でいきますと数年ならずして3,000万tに到達するわけであります。1983年当時、今世紀の末には2,900万tになるであろうと言っておられた方は、数百人のアンケートをとった内5%だけの方しかおられなかった。

という事で、専門家が将来を考えて予測をしても、予測というのはなかなか当たらないものであります。そういうことで、今日、私が申し上げる内容で技術的な点はいいとしても、量的にどうなるかというのは色々な不測の要因があってむずかしい。それから、今回の年次大会が“21世紀に向けての紙パ産業”ということなので、10年ぐらい、今世紀いっぱいに限定して考えてみたいと思います。

前回の“技術予測研究会”でも、色々な要因を考えましたが、ここにインパクト、予測の根底を覆すようなものとしては、正に戦争とか革命であるとか、あるいは自然災害。日本は地震がいつ起きても不思議ではない状態だそうではありますが、最近になりまして「いや、そういう説はないんだ」と言う地震学者も出てきて、そうなりますと起きるのか、起きないのか、一体どっちなんだ、というような事になるわけであります。現在もイラクで紛争が起これ、紙パ産業は安い石油を享受しておりましたが、このところ大分景気がおかしくなってきた。そういうことから考えても、紙パ産業に関しても世界的にグローバルな関係でものを考えなければいけない。

現在では局地戦争みたいなものでも波及効果が非常に大きいものですから、そういったものが一旦起きますと、予測を立てておりました根底が覆ってしまっただうしようもない。また、それに付随して革命的なことが起こりますと、例えば投資をした国で革命が起これば国有財産として没収されることも有り得るわけです。予測を立てる場合にはこのようなインパクトが与える原因というものがある程度は考慮しておかなければならないわけですから。

現在、日本の紙パ産業がどのような状況におかれているのかということを、もう一度振り返ってみたいと思います。石油というのは非常に値段の変動が激しく、例えばC重油の価格はk/当たり昭和55年には56,000円であったのが、昭和60年には46,000円になりまして、64年には19,000円まで下がる。これがまた最近急上昇しまして、石油を多量に使っている紙パ産業としては、これは非常に痛いわけですから。

昨日の唐津先生のお話で…数百円の原料のものを組立ててウン万円で売ったり、数十円の部品を集めてきて数千円で売る、そういう商売を考えなければ駄目だと言われたんですが、あれは極端に典型的に言われたことで、それに関する研究開発費とか、そういうものを抜きにして原材料費だけでものと言われたと思います。紙パ産業を考えてみますと、立米当たり8,000円ぐらいのチップを持ってくる。そのチップを化学パルプにしますと収率は半分になる。その設備費が非常に高く、それやこれやを考えてみますと、もう原料費とそれを加工する経費だけで製品の何十%かの金額になってしまう。

そういう産業と、開発までは非常に大変であるが、何か目新しい機能を持ったものが生まれ出るとそれが付加価値を持つ、そういった産業とはどうも根本的に性質が違ふような感じがいたします。紙パ産業というのは原料に対して非常に敏感である。私は非常に感心しているんですが、昨日のお話でアメリカの鉄鋼産業がなぜ駄目になったのか、内陸部にあって原料を運ぶのに不便である、それで国内の悪い鉄鋼石を使わざるを得なかった。日本は海外から船で良質の鉄鋼石を安い運賃で運んでくる。同じことを紙パ産業もやっております、海外から木材を運んでくるんですが、ではアメリカの木とかカナダの木が日本の木よりいいかと言ったら決してそんなことはない。どちらも同じ木である。生えているところによって当然、生物学的に見ますと細胞の大きさであるとか、中に含まれている成分とか若干違いはあるでしょうが、アメリカの木で作った紙と、日本の木で作った紙とでどこか違うかと言うとほとんど違いはない。原料によってそんなに差がない。ということは、どちらかと言うと日本は廃材チップみたいなものを集めたような不利な原料を使わされて、それでやるのに対して、アメリカは非常にいいところだけつまみ食いして紙を作っている。そういうふうに同じような事をやりながら、片や原料に囲まれた国と、はるばる原料を運んでくる国とでは大きな違いがあります。昨日のお話はある分野に限って言えば成り立つ理論であると思いますが、紙パ産業のように生物資源に依存するという場合には、どうもあの話は簡単には通じない、そういうふうに感じたわけでありました。

このところ世界的に景気が上向きになっており、世界的に見ましても紙パ産業の生産は4%の伸びを示しております。PPIが毎年7月、8月に世界の統計を出しております、この原稿を書いたときはまだそれが出ていなかったの、大体昨年並の伸びと考えますと今

年は2億3,100万tを越えるであろうと予想されたのですが、正にそのようになり、今までは好景気で伸びて来たわけであります。当然、日本にもそれは波及効果がありまして、世界的にタイトな状況の中で、日本の紙パ産業も10%近い伸びを示し非常に好景気であったわけであります。

そういう状況ではありましたが、一方、世界的にどういう環境の変化が起こりつつあったかということを見ますと、北米ではこのところ環境保護問題が盛んになって来ております。TAPPIが今年の初めに、2000年代を展望した技術動向、あるいはこれからの社会情勢というものの特集しておりますが、そこに出てくるのは環境保護と古紙利用の話ばかりであります。そういうふうにアメリカは現在、環境保護ということに大変注目してまいりました。ご存知のように法律で新聞用紙には古紙を含まないといいけない。ということになりますと、バージンで作っておりますカナダは非常に困るわけであります。アメリカは国内で約500万tの新聞用紙を作っておりますが、更に外国から700万tも入れておりますので、この法律は大問題になるわけであります。当然、その流れは日本にも波及して来てくることと思います。

それからヨーロッパを見てみますと東欧圏に大変革がおこりまして、これまで閉されていた情報がオープンになった。開けてビックリ玉手箱というわけで、東欧圏の経済というもののは想像以上にひどいものであった。そういうことから自壊的にああいふ社会システムが崩壊してしまつて、一つのCOMECONであったものが、今度はどういう名前になるのか知りませんが、一つのブロックをまた形成していくであろう。それから'92年になりますと、ECが統合いたしまして一つの大きな経済圏になります。今まで個々の国々であったものが一つの勢力になって日本に対抗してくる。となりますと日本に対して今までも厳しいことを言っておりますが、更に対日本意識というものが高まってくるであろう。紙パ産業に関しましては幸か不幸か、今のところフィンランド辺りから中質コートがかなり入ってきておりますが、その他はあまり直接的に関連するものは比較的少ない。しかしヨーロッパに対してこれからどういう対応をとるかということは大きな課題であります。

それから目を転じてアジアの方にまいりますと、ご存知のように韓国・台湾がこのところずっと2桁の伸びを示してきており、今や日本に次ぐ紙パ産業を形成しようとしてきております。これに対して、中国とインドという非常に大きなブロックがアジア全体として

は重くのしかかってきています。

経済圏をブロックごとにまとめてみたいと思います。EECはこの資料では…東ドイツが別個になっておりますので…人口は3億2,000万、そこで1人当たりどのくらい紙を使っているのか。EECと言いますと何となく先進国で非常に消費量が高いように思われますが、あの中にはギリシャであるとか、その他スペイン・ポルトガルなど低消費量の国も含まれておりますので平均すると152kgぐらいの使用量になってしまいます。一方、スウェーデン・フィンランド、それからノルウェーはちょっと低くなりますが、人口は少なくても3国合わせても1,700万人しかいない。ところが人口では十数倍のヨーロッパの半分ぐらいの紙を作っております、やはりここが紙パ産業としては重要な地位を占めていることが分かるわけであります。

東欧圏の人口は4億2,000万であります、これはもう圧倒的にソビエトが大半を占めており、2億数千万がソビエトであります。そのソビエトの紙消費量の低さが足を引っ張りまして、東欧圏の1人当たりの紙消費量は世界平均の44kgにも達していない。

北米は生産量、あるいは消費量に共に世界でも最も高いブロック圏を形成しております。それに対して、日本・韓国・台湾ブロックは人口は2億足らず、この3分の2を日本が占めております関係上、日本の1人当たりの消費量に左右されまして、今やEEC諸国と対比しますと日本・韓国・台湾ブロックの方が1人当たりの平均使用量は高いという意外な数字になっているわけであります。それに対しまして中国・インド、これは両国を合わせまして20億の人口であります。実に世界中の人の5人に2人が中国人かインド人ということです。この国が非常に遅れていて紙の消費量が低

地域別紙・板紙生産、消費量（1989）

	人 口 (万人)	生産量 (千t)	消費量 (千t)	kg/人年
EEC	32,617	36,767	49,647	152.2
北欧	1,753	18,903	4,094	233.6
東欧圏	42,582	17,963	16,987	39.9
北米	27,622	86,076	81,811	296.2
日韓台	18,577	33,871	34,486	185.6
中印	194,715	15,518	16,409	8.2
南米	43,686	10,497	10,769	24.7
世界	519,721	233,170	231,550	44.6

くい状況にあります。

南米もそれに毛の生えたような状態です。アフリカもあまり芳しくない。世界的に見ますと52億の人間が今のところは40 kg/人ばかりの紙を使っているわけですが、これが今後どういうふうが増えてくるかということが非常に大きな問題になります。日本は経済がこのまま進行すれば、量的にはどんどん拡大の方向に進んでゆく、生産を維持するためいかにその原料を確保していくか、それが大きな問題であります。

それでは、今まで日本がどういうふうな伸びをしてきたか。1975年代はまだ1,300万tぐらいで、'80年から'83年ぐらいになり初めて2,000万tになってわけです。その当時の伸びは10%を切っていたわけです。最近の5年間、あるいは昨年値をとりますと、昨年、一昨年と急激に上がっております。これをプロットしまして内挿点を延長していきますと2000年には約3,600万tぐらいにはなってしまうわけです。こういうふうに量的拡大は直線的に進むだろうかというのが問題になるわけです。

前回、私どもがやりました“技術予測研究会”では、こういうふうに進むとお考えになる方は少なく、途中からねてくるであろう。“成長の限界”という言葉が以前にありまして、いつまでも膨張を続けることが有り得るのかということで、随分、反省めいたことが言われたわけでありまして。アメリカという国は世界でも全ての点でトップに立っておりまして、昨日のお話では何か製造業が充分足元がぐらついているようなお話がありましたが、紙パルプ産業に関しましてはとてもそうは思えません。やはり非常に確固たる力を持っている。そのアメリカが、昨年度の日本の紙の消費レベル、1人当たり200 kg以上の消費量に達したのは1968年ぐらいでありますから、言ってみますと日本は大体四半世紀アメリカから遅れて、アメリカの歩んだ道を進んでいるわけでありまして。ですからアメリカが

現在のような状況でいる限り、日本もそれに追随していけるのではないか、というふうには考えられるのでありますが、現在のアメリカ人の生活様式・スタイルなどを考えてみますと、日本が本当にそこまで達し得るのかどうかという疑問にぶつかるわけでありまして。

現在アメリカの人口が2億4,000万人、日本が1億2,000万人、統合する前のドイツが6,200万人でありますので、大体ドイツは日本の半分、日本はアメリカの半分ということです。紙の消費形態を見てみますと、日本とドイツは例えば新聞紙であるとか印刷用紙をみた場合、その割合は非常によく似ております。ところが両国の生産と輸入の割合を見ると'75年、'80年、'89年と大体生産量は2倍になっております。ドイツも520万tから1,127万tではほぼ2倍ちょっとの値になっており、両国とも似たような生産の伸びをしたわけでありまして。ところが輸入を見てみますと、日本は'75年には10万tしか紙・板紙を輸入しておりませんが、それが毎年少しずつ増えて昨年は117万tになりました。言ってみますと10倍になったわけでありまして、西ドイツはその頃から見ますと2倍強になっております。輸入をしているという点では両方同じですが、輸入量を全体の量に比べてみますと日本は少ない。しかし量的な伸び率は非常に高い、じゃあ、このまま伸びるかと言うと必ずしもそうはいかない。これは谷さん（フレッチャーチャレンジ）のお話で、なぜ日本は輸入できないかというお話を後で伺えると思うわけでありまして。

それに対して、ドイツは輸入も多いのですが面白いことに558万t輸入しまして404万t輸出している。同じようにフランス・イタリア・英国、いずれをとりにしても輸入量も高い割に輸出量も高い、これがヨーロッパという先進国の紙産業の一つのスタイルであるわけでありまして。それに対して、日本は内需産業であり、輸出に関しては円高に大きく影響される結果、前は80万tぐらいあったものが、昨年は50万tに減少しています。こういう紙パ産業の構造がいいのかどうか、一つ考えなければいけないことでもあります。

紙の生産、輸出入の日本とドイツとの比較 (千t)

	日 本			ド イ ツ		
年度	'75	'80	'89	'75	'80	'89
生産	13,600	18,088	26,809	5,287	7,498	11,277
輸入	107	495	1,175	2,454	3,771	5,885
輸出	654	656	540	797	1,709	4,047

アメリカと日本との対比ではどうか。アメリカは日本の3倍近い消費をしています。米国の消費内容はちょっと変わっていて、新聞用紙の消費量は日本の5倍強であります。人口が2倍ですから、アメリカ人は新聞を1人当たり1.5に換算いたしますと1.5倍かということになります。日本では新聞は何となく知識の源と言いますか、それを読むことが一つの文化レベルみたいな感じがいたします。アメリカ人がじゃあ文化が高いかと言うと、それで何か失言した大臣もいたようですが、アメリカでは新聞は非常に大きな広告のメディアとして使われているということから、日本とはちょっと様子が違う。

その他にどこがたくさん使っているかと言いますと、またこれが不思議なことではありますが、ケースメーカーという、いわゆる段ボール関係の紙であります。これは統計の取り方がちょっと違うので直接の比較は妥当性を欠くかもしれませんが。日本は板紙関係を含んでいないのに対し、アメリカは何もかも全部含めた統計でありますので、詳細に見ると違うのかも知れませんが、板紙関係の生産量をみるとアメリカは日本の5倍です。人口が2倍ですから、2倍の2倍で4倍でちょうどバランスするわけではありますが5倍ぐらいある。板紙は日常生活の日用品に日本でもよく使われますが、やはり工業製品のパッケージ部門に大量に使われるということを考えてみると、どうしてアメリカが生産活動が悪いのか、非常に不思議な感じがいたします。ただ質的に日本の段ボールとアメリカの段ボールを比べると、強度的に大きな違いがありまして一概に同じものという比較はできません。しかしアメリカの紙の使い方にはやはりアメリカのお国柄を示しているように思います。

現在、日本の各社は先ほどもちょっと申し上げましたように悪い原料、あるいは高い原料を使って、それ

なりに努力しまして非常に優秀な紙を作っているわけではありますが、ここで売上高を見ていただきますと、米国・日本・スウェーデン・フィンランド・ドイツ・フランス・英国と、いわゆる製紙先進国の上位5社がどういう平均的な値をとっていたか、これはその国の紙パの力みたいなのを示すわけではありますが、これを見てみますと米国はやはり群を抜いて高い値を示している。

それに対して日本はその次にきており、スウェーデン・フィンランド・ドイツ・フランスと続く。フランス・英国は人口が少ないこともあってスケールがちょっと違っております。西ヨーロッパ諸国に比べますと、日本の紙パ産業というのは非常に大きな力を持っているわけであります。5社の平均利益を見ましても、アメリカはさておき、まああの値をとっているわけであります。それから生産量も5社で見ますと非常に高い。ところが日本の製紙会社はパルプ製造については非常に自己消費が多くて、市販のパルプを出すところが少ない。これが正に原料問題と関連した一つの姿ではないかと思うわけであります。

それから、日本は1人当たりの生産性から言ったらものすごい。しかし日本は工場内の仕事を下請けでもって捌いている。ヨーロッパあるいはアメリカでは自社で雇っているような人間は除外してやっている、ということが指摘されております。いわゆる社員1人当たりの売上は、もう日本はダントツであります。これが売上高に対します利益になりますと、日本はどうも各社ともなかなか10%という利益が出ません。ヨーロッパあるいはスウェーデン、米国、みな10%とか11%というような高利益率を上げているのに対して、どうも日本ではなかなか難しい。魅力ある産業となるためには、何とかして高利益を上げられるようにしなければならぬ。そこらが日本の非常に苦し

上位5社の平均の比較

	売上平均 (百万\$)	平均利益 (百万\$)	平均生産量 (千t)	市販パルプ量 (千t)	平均人員
米 国	6,196.4	587.0	4,284	346	42,233
日 本	2,924.2	230.2	2,127	39	6,439
スウェーデン	2,136.0	325.8	1,624	568	20,249
フィンランド	1,575.7	235.6	1,476	280	12,979
ドイツ	1,256.5	127.6	1,064	119	6,470
フランス	901.2	85.7	472	118	5,210
英 国	938.2	102.8	559	68	7,061

いところではないかと思います。

それでは、こういう状態から更に将来伸びるにはどうしたらいいか。現在までの成長、どうして紙パ産業は伸びてきたかと言ったら、やはり日本全体の経済の発展がありまして、それと同時に伸びてきた。それから安い石油を非常にうまく利用することができました。新しい技術を導入しまして、どんどん機械を新しくして生産効率を上げるということで今までできたわけがあります。これからはどうも必ずしもそういうふうなわけにはいきそうもない。技術導入はもう学ぶものがないと豪語する向きもあるようですが、これからは自ら技術開発をしなければいけない。

将来を考えたとき、何が紙パ産業にとって重要問題かと言いますと、一つはまず原料がなければどうしようもない。これに関しましては王子製紙の宮脇さんが詳細な分析をなさいますので、そちらの方で聞いていただきたいと思います(新年号参照)、やはり紙パ産業も技術革新をしなければならない。2000年にわたって紙というものは作られてきて、技術革新するようなものはなかなか有り得ないわけです。マシーン1台据えれば、機械を据えて原料を流しさえすれば紙は確かにできるわけですが、それでは最近飯が食べない。

それではこれから20年、あるいは25年、四半世紀にわたって、どういう紙パ産業の技術革新を期待しているか。パルプ化技術というものが、現在クラフトに勝るものはないということで、日本でも化学パルプは圧倒的にクラフトパルプになっておりますが、クラフトパルプを作る上での障害の一つは回収装置に非常に金がかかる。そのために大規模にしないと、例えば1,000t以上のプラントを作りませんとなかなかペイしない。もっと回収装置を安いものにして、安い投資でもってパルプを作ることができないか。昨日のお話ではファナックなんかは1年間で投資を回収しているそうですが夢みtainな話であります。そんなことができましたら、もう紙パ産業も万々歳であるわけがあります。

そういうことから、環境保護と結び付いたパルプ化というものが、化学パルプもさることながら機械パルプ、特にCTMP法であるとか、そういうものの方に移

るであろう。その一つの例として爆砕パルプ。それから昨日もパルピングのシンポジウムがありまして、アルセルとか、その他ソルボリスのお話などはあったようですが、回収装置を安くできるようなパルピングというものを省エネルギー、省資源という観点からやっていかなければならない。塩素を除いた漂白法もこれからも決しておろそかにはできない。

それからアメリカではリサイクリングをあまりやっておりませんので、今、非常に熱を入れております。抄紙機にいたしましても、なかなか無人化はむずかしい。夜は紙替をせずに同じようなものを抄くようにすれば、現在でもかなり機械がやってくれているわけがあります。しかしやはり断紙というようなアクシデントはなかなか解消できない。100%信頼できるものを作るということは、鉱物資源であるとか、ポリマーであるとか、均一なものを相手にした場合には可能ですが、パルプのように生物資源を使っておりますと、人間それぞれ十人十色というように、なかなかむずかしい問題があるわけです。そういうものでは駄目だと、いつまでも言っていていいのかどうか。パルプならパルプのどういう特徴を捉えて、それを分析値してコンピュータに入れれば、例えば種が変わったときには、こういうふうにやれるという、そういったことを将来はやれるようにして、自動化によって省エネルギー、あるいは省力ということに努めていかなければいけないと思います。

最後になりましたが、人材の確保ということで昨日も二、三の方とお話したんですが、最近のこういう恵まれた日本の情勢の中では、若い人が働くときに夜勤があるという非常に不人気である。3Kなんていう言葉はけしからんと言われておりますが、現実問題としては3Kでない職場がいっぱいゴロゴロしているという状況です。やはり紙パ産業は3Kでない雰囲気を作らなければいけない。そういうことが優秀な人材も確保できることにもなりますし、それによって研究投資も進んでゆくことでしょう。将来、紙パ産業は量的には確保されている産業でありますので、これに見合った対応を考えていかなければいけない、これがこれからの課題ではないかと思います。