

表1 新聞紙生産の現況（1日分）

印刷の早さ	毎分1200メートル（時速では72キロ）
印刷面積	9メートル幅で2555キロメートル
時間	印刷4時間、配達3時間
生産量	毎日1万トン
原料パルプ	古紙5千トン、TMP4千トン、KP千トン
裂断長	15000メートル
生産木材	最高の森5万8千4百ha（584平方 ^{キロ} ）

表2 1年の森林の総生産量（トン／ヘクタール）

亜寒帯針葉樹（エゾマツ、トドマツ）	11
温帯落葉広葉樹（ナラ、クヌギ）	9
照葉樹（カシ、シイ）	21
熱帯雨林	25～30
製紙用人口造林（ユーカリ）	30

表3 樹木の部位別重量（トン／ヘクタール）60年スギ

林全体	400
地上部	300
幹	270
木質	243
樹皮	27
地下部	100

（その他に枝葉は6～9トン／ヘクタールある）

利用可能な木質部は材積で表示

材積 $243 \div 0.4 = 607.5$ 立方メートル

表4 1年間に生長する材積（立方メートル／ヘクタール）

スギ、ヒノキ	11
ラジアータ松	17.5
日本広葉樹	10
日本天然林	5
インドネシア、アカシア製紙用人工林	30

表5 木材の組成

樹種	細胞の凡その大きさ(ミリメートル)			
		仮道管細胞	木繊維細胞	導管
針葉樹	長さ	5		
	太さ	0, 0.5		
	壁厚	0, 0.05		
広葉樹	長さ		1	0, 5
	太さ		0, 0.2	0, 1
	壁厚		0, 0.03	0, 0.03

表6 産業植林(海外植林センター調べの一部)

	植林地国名	植林前	開始年	面積千 ha	樹種	
1	オーストラリア	牧草地	1989	2,9	ユーカリ	(チップ・プロジェクト)
3	同	同	1996	11,3	同	
10	同	同	1999	2,9	同	
15	同	同	2001	0,2	同	
17	同	植林伐採地	2001	30,0	ユーカリ	ラジアータ
21	チリ	牧草、灌木、跡地	1989	28,7	ユーカリ	ラジアータ
25	パプア	伐採跡地	1975	9,9	アカシア	
1	セネガール(ブラジル)	伐採跡地	1973	121,2	ユーカリ	(ハーフ・プロジェクト)

表7 日本のパルプ使用量（トン）

1年約3000万トン

内訳

化学パルプ（主に KP）	1000万トン
機械パルプ（主に TMP）	300万トン
古紙パルプ	1800万トン

表8 日本のパルプ（KP）使用量と植林面積

kp1トン生産するには	原木	3,6立方メートル
kp1000万トンのため	原木	3600万立方メートル
産業植林1ヘクタール	生産原木	25立方メートル
必要面積は	$3600万 \div 25 = 144$ 、約150万ヘクタール	

表9 CO2の排出・固定：（王子製紙ホームページより）

総排出量 15,172千トン（1990年度比 1.3%減少）

植林固定量 6,711千トン（1990年度比 73%増加）

ネット排出量 8,461千トン（1990年度比 34%減少）

新聞紙と環境——たかが新聞紙、されど新聞紙

善本知孝

文明は他の動物にない人間だけの営みで、自然と対比される言葉の一つです。自然は大きな自己修復力を持っていますから、少々文明に破壊されても元にもどしていましたが、1950年頃から工業化社会の文明が自然の修復機能を上回る破壊を始めたといわれるようになってきました。

新聞紙は文明の代表の一つと上げられます。新聞紙がどんなに自然を破壊しているか、余り知られていません。また自然の復元に寄与しているか、も知られていません。その現況を紹介して、文明と自然の関係に問題提起をします。

新聞紙を含む製紙産業は他の産業、例えば化学や製薬よりなどと比べ、格別違ったことはないのです。工程は原料収集、加工、廃棄物処理ですし、規模も10兆円程度で似たものです。目だった違いは人の環境をつくる木を使うことでしょう。そこで環境破壊が起きます。また木の一部しか使わないから、廃棄物がたくさんでます。もう一つの目立つ違いは木を使うのは環境破壊だけれど、人が植えれば木はまた育つことです。再生可能と呼びますが、他の産業ではこうはいきません。

こんな特色から、日本では輸出入の自由化が早かったこともあって、他産業より早く、環境問題に遭遇し、対策をこうじてきました。だから環境問題先進産業といえます。技術的には今のエレクトロニクスを先端産業とすると、後端産業と呼べるほど目立つことはあ

りません。そこで簡単な技術的問題の理解が可能であり、工業と環境問題のかかわりを取り上げるには相応しい対象と考えます。

さてはじめにいっておきますと、紙産業では公害対策は完璧に行われ、環境問題で話題のリサイクルも100%実施され、温暖化ガス吸収の植林も十分に払われています。でもまだ、環境破壊をしています。

短い時間で技術的な説明をしますから、暫く時間をいただきます。

新聞紙の現状はどうでしょうか？

新鋭の新聞紙製造機械をつかい、現在幅9メートルの紙を毎分1200枚の速度で作っています。

新聞紙からの新聞制作も見事に効率化されています。日本全体で毎日1万トンの紙を使い、刷版から印刷、巻き取り、切断まで機械化が進んでいて、超高速で処理されます。

現在の新聞紙に関するデータです。(表1)

印刷面積は9m幅で長さは2555kmにもなり、東京―北京間の距離です。家庭に配送される新聞紙は1軒200グラム、4500万軒が対象となっています。印刷に4時間、配達に3時間、この組織化された仕事が毎日休みなく繰り返し替えされているのが現状で、日本独特の文化といえるでしょう。

印刷の早さは1分1200メートル(これは時速70キロ)。そのため紙は引張られても絶対破れないよう強くできています。やぶれない目安には上から垂らしたとき自分の重さで破れるまでの長さがあり、新聞紙は15000メートルから垂らしても切れません。

日本では紙を毎年3000万トン使いますが、その内

350万トンが新聞紙です。これほど同一品質の製品が多量に消費される例はない。新聞紙（生産、印刷、配達、古紙回収システム）関連産業は日本独自の文化といわれています。

紙はパルプから作りますが、パルプは森の木から作るのが普通ですが、今新聞紙用のパルプの半分は回収した古紙からのものです。

新聞紙が木の生長の範囲で作られれば環境破壊はありませんが、木の生長量はどれくらいでしょうか。

A 森が育つ

I) 森の蓄積

1) 木の生長は空気中の炭酸ガス固定で起こります。木は大地からミネラルと窒素を含む水を吸い上げ、葉で空気中の炭酸ガスを吸い、太陽光をエネルギーとして、ブドウ糖をつくる、これが木です。他方木は体の一部を使って呼吸しています。つまり炭酸ガスも出します。両者の差が木の生長（純生産と呼ぶ）とよぶものです。

生産と呼吸の差は若い木ほど大きい。若い木ほど生産に対する呼吸の割合が少ない。呼吸で使う分が若い木では生長分の50%以下ですが、成熟した森林では70%を超えます。だから若い木が純生産量大です。

2) 平均的な木の純生産は木の種類や木がある場所で違っていて、次のように考えられています。単位は1年当たり、1ヘクタールあたりのトン数です。（表2）これが一年あたりの純生産量、つまり、森が集める炭酸ガスの量に等しく、地球温暖化防止への貢献量にあたります。

木は枝や根、幹などがあり、1ヘクタールの林が40

0トン木として蓄積されているとしますと地上部は300トン、根は100トン。地上部の9割が幹とすると、270トン。樹皮が1割なら、木質部は243トンとなります。(表3)

II) 使える木の量

1) 森の作ったものの内、人が産業で使えるのは木質部だけです。

しかも森を使う産業ではまっすぐな幹だけしか対象としません。これが利用できるところです。燃やしたり、腐ったりしないかぎり、この量が数十年人の手のもとにあり、地球上の炭酸ガスを減らす役を果たしています。

さて、ここで商慣行の話を入れます。人が使える木の部分は量を現わすのに体積、つまり材積表示となり、立方メートルを使うことです。立っている木を計るにはトンではなく、立方メートルの方が測りやすいからでしょう。スギの幹では60年で243トン、比重が0.4だから、 $243 \div 0.4 = 607.5$ 立方メートルとなります。しかもまっすぐな幹だけが使える評価の対象になります。針葉樹では幹がまっすぐですが、広葉樹は幹が普通曲がっているから、業者はこんな評価をしてくれません。幹が11トンあっても評価は5.5トンとなり、比重0.55として材積は $5.5 \div 0.55 = 10$ 立方メートルと評価されます。表4が商慣行の具体例を1年の生長量で示したものです。

2) 森の木の種類や森がある場所によって、年間生長量が違います。スギとラジアータマツの効率の違いは木の種類のほか、気温や雨量も影響しています。日本の森ではスギ、ヒノキだけが用材を目的に作られ、広

葉樹でもパルプ目的に作られている林はありません。一応利用できる広葉樹林で、年率10立方メートルとされています。日本の全森林を対象とした場合は年率4,5立方メートル程度の評価です。

山岳が厳しく、機械的な搬出が難しいという問題を度外視しても日本の森の生長は、温暖多湿な土地であってもオーストラリアのラジアータ松と比べ、悪いといえます。

本格的なパルプ生産を目的とした植林の木では最もいい場合まっすぐな木がヘクター辺り50立方メートル生長します。

さて新聞紙の話にもどります。新聞紙用に1日10000トンの紙を使うといいました。その半分が古紙で、残りを毎日木からつくります。木からパルプを作る方法は次に説明しますが、100%の効率で木から紙はできません。5000万トンの紙は5000万トンの木からできません。今できると仮定します。比重0,5の木なら、10000立方メートル。一番効率がいい、1メートルあたり年50立方メートル生長する植林地を使うとどれほど林がいるのでしょうか。50÷365が一日の生長量ですから10000÷50×365=73000メートルです。平方キロメートルに直すと730平方キロメートルです。県のレベルの面積（東京都2156平方キロメートル）です。こんな面積の森がないと生長量と使用量の釣り合いが取れません。

仮想といえる条件でも、新聞紙の必要量と木の生長量との関係は、環境との調和とは程遠い状態にあります。

B 木から紙をつくる

古紙回収を含め紙生産にどんな努力が払われてきた

のでしょうか。

木から紙をつくるという産業に必要な最小限の説明をします。木の細胞が紙を作るときの繊維ですから、中身の理解が必要です。

Ⅲ) 木の科学

木の電子顕微鏡写真です。(図 1, 2)

針葉樹のトドマツと広葉樹のクヌギでは中が大変に違うのがわかります。この一つ一つの区切りが一つ一つの細胞です。トドマツは細胞は大小はあっても 1 種類なのに、広葉樹のクヌギでは細いの太いのがあります。紙に使うのは細い方が主です。

次は表 5 の細胞の大きさの話です。

- 1) 木は縦長の細胞が積み重なり束になったものです。他の生物と

違うのは細胞の壁が厚い点です。

トドマツ幹の細胞は 9 割が仮道管細胞で、長さが 5 ミリ、壁厚が 0, 0 1 ミリ程度の大きさです。

クヌギの幹の細胞は繊維と導管細胞が 9 割を占め、繊維細胞は長さが 1 ミリ、壁厚は 0, 0 0 3 ミリ程度、導管細胞は 0, 5 ミリ、壁厚は 0, 0 0 3 ミリ程度です。

繊維の絡み合いを考えると針葉樹細胞の方が都合がいいのがわかります。広葉樹細胞を繊維に使うには一工夫がいります。その理解のためにもう少し立ち入った理解がいります

- 2) 樹木は樹皮の内側に分裂細胞をもち、これらが分裂することで、

木は太くなります。細胞は分裂後、樹心に近い内側の細胞は 1 年以内に壁内部にセルロースとリグニンを

貯め壁が厚くなります。一方細胞周囲にはリグニンを出して、他細胞と接着します。そして細胞は死にます。死んだ細胞の累積が幹です。

IV) 木の技術

木から紙を作るためには、人が木を細胞までばらばらにすることから始めます。

1) 細胞をつなぐ接着剤はリグニン、これはフェノール樹脂に似たプ

ラスチックです。細胞間の接着を崩すと、ばらばらになり、ばらばらになったものは絡みあう。細胞が繊維の働きをするのがわかります。(図3)

2) 木を臼ですりつぶして、紙の原料(パルプと呼ぶ)をつくることは古い歴史があり、今も一部で行われています。機械パルプと呼ばれ、ただ木を磨り潰しただけのがものが GP です。具体的には磨り潰すというより木から繊維をひっかきとります。一つの繊維は細胞が5～6本束になっています。つまり細胞の間のリグニンなどは残っていて、出来上がった紙は半透明です。これで紙を作るには原料の木が選ばれた上等なものだから今や贅沢品です。(図4中)

3) 磨り潰すときに蒸したら作業は一層容易になる筈です。出来上がる繊維も性質は変りましょう。これがサーモ・メカニカル・パルプ (TMP) と呼ぶ一番普及している機械パルプです(図4上)。40度の密閉容器のなかで逆方向に回転している2枚の円板の間で木の屑(チップと呼ぶ。19～29ミリ)をすりつぶします。40度になるとリグニンは軟化するから磨り潰しが楽になるし、細胞壁の外側は最終的には除かれるから、出来上がったパルプはしなやかなよい繊維

になります。TMP は歩留まりも90%。周囲に捨てるものが殆んどありません。ただ色はあめ色。新聞紙にするには漂白をしますが、ダンボールだったらそのまま使えます。漂白薬剤は過酸化水素化かヒドロサルファイトという硫黄を含んだもので、塩素は使っていません。塩素は塩素化リグニンを作る可能性があって、これは環境にでると、いつか有毒なトリハロメタンなどになる可能性があります。

原料の木が白く、電力が安いカナダでは都合がいい方法です。

この方法は殆んど廃棄物もでないし、塩素も使わないから汚水は安全。環境には負担をかけない方法です。昭和40年代の後半に発達した技術です。

漂白したTMPは新聞紙生産用パルプの4割をしめます。5割が古紙パルプ、1割が化学パルプ（針葉樹晒シクラフト）です。古紙パルプの話の前に、化学パルプの話をいれます。

4) これは木の細胞壁の説明図です（図5）。細胞の一部です。木の特色として、細胞壁が厚いと先刻いいましたが、細胞壁にはリグニンがある他セルロースも入っています。そのセルロースは繊維素という日本名がついているように、細胞に繊維の性質を与えている原因物です。壁の内部をみると、図のように斑になっています。紙を作る目的で木を使うにはもろいリグニンはいらぬから黒い部分をのぞいて、白い繊維素を残すのが好都合です。細胞が短く（1ミリ）細胞壁が薄く（0.005）繊維性がよくない広葉樹細胞も脱リグニンでしなやかになり、いい繊維になります。

5) リグニンを全部物理的に除くのは難しく、化学薬

品を使うのが普通で、クラフトパルプ(KP)と呼ばれます。現在は新聞紙パルプの1割と少ないけれど、過去環境との関わりで、問題を起したパルプ製造方法であるので、簡単に触れます。(図6)

チップを煮るのを蒸解とよび、140度、圧力10キロ釜の中の液(苛性ソーダ、硫化ソーダ、炭酸ソーダ)で4時間かけます。こうすると、リグニンが20~30%から3~5%におちます。ダンボールなどはこのまま使えますが、もっと白い紙にするためには酸素で漂白、更には塩素まで使います。

酸素漂白という優れた技術では環境への影響がなくなりました。しかし塩素も一部使うのでその害を少しでも防ぐため、塩素の種類を変えて今は酸化塩素をつかっています。この方法だと塩素化リグニンができないので、それが例え河川にでてまわり回りまわっても、ダイオキシンになる危険がなくなりました。しかしチェックは今も極めて厳しく行われています。

話は30年遡りますが、昭和40年代のはじめ環境問題の走りとして迷惑をかけた事件の話です。

6) パルプを濾し取った残りの液が黒液とよばれ、ここにはかつて薬品の他、リグニンなども入っていました。これを簡単な浄化処理ののち、海へ流しました。静岡の田子の浦は泥の海となったことがあり、大変な事件となりました。

どうして解決したか、それは黒液を煮つめ、回収ボイラーで燃やす方法が開発されたからです。発生する熱は蒸気として、会社内の熱源になる。余るので電力として売る。薬液は完全に回収される。勿論塩素も完璧に除くといった工夫です。この技術革新は大きく、か

って公害の代表であった工場は今電力供給までして
います。クラフトパルプK Pについては技術が環境汚
染を克服したといえましょう。

7) 古紙パルプ (図4下) は私が学生の頃には大学
で教えるほどの

ではありませんでした。それが大変な重みを増したの
は技術と古紙回収、つまり、皆さんの協力で全国的に
成立った古紙回収システムが確実に機能しはじめた
お陰です。工業は原料が安定供給されねば使わぬもの
です。今や回収率は名目では新聞紙で105%、実質
90%程度とされています。回収された紙の5割が再
利用可能です。そして新聞紙パルプの中の5割が古紙
からとったパルプです。新聞に使われない古紙パルプ
は他の古紙を必要とする業界で使われています。

古紙には既にリグニンはないし、繊維となっているか
ら、機械パルプや化学パルプの手間は省ける。代わり
にインクを除くという脱墨の技術がいり、それが近年
急速に発展しました。原料は新聞古紙とチラシという
限定での技術です。だから新聞紙とダンボールや事務
用紙は一緒に出さないことです。

8) 古紙は温水でとかし、脱墨用の界面活性剤(石鹼)、
過酸化水素(晒し粉)、アルカリ(繊維化剤)と一緒にタ
ワーに滞留させ、インクを紙の繊維からはがします。
そして水でうすめ、浮いた古紙に泡を吹きつけて、更
にインキを泡に吸着させて浮かせ、完全に除きます。
細かくみると洗濯に似た作業で、簡単なようですが、
長年の技術の蓄積で、今はインキの品質を除去しやす
い改良までして、この分野で日本は世界のリーダ
ー役を果たしています。(図4下)

家電リサイクル法など成立遙か以前に行われていた、環境汚染と資源再利用の模範となる話です。

9) 製紙の話。

近代製紙工場も古来の紙漉きと同じで、水の中で繊維を絡ませます。水を多量に使うのは製紙にとってさけられません。

パルプを叩いて解き揉む作業が叩解機で行われます。よく叩き解き解されると、一つ一つのパルプの繊維細胞が軟らかくなって、その中に水が沁みこんで繊維が膨潤したり、毛羽立ったりします。繊維同士がよく絡みます。作業としては叩解されたパルプを1トン当たり、100トンの水に浮かせ、ノズルから紙漉き用の金網(ワイヤーと呼ぶ)の上に流しだします。ワイヤーが数メートル動くうちに水の大部分は網の下に抜けます。

このようにパルプから紙にするのに水がいります。その前のパルプをつくるためにも水がいります。全体での水使用量は今1トンの紙をつくるのに100トンくらいで、30年前にくらべ半分とされています。

10) そうである一方製品を早く作る工夫が求められます。新聞紙

の場合をとると、1分間に1200¹⁾の速さで作っている。紙を作る

上でシリンダーで巻き取っていく作業が入るから、これだけの早さで

巻き取るには紙が強くなければならない。このためには今説明したよ

うに、繊維同士がよく絡みあった紙をつくるだけでなく、出来た紙の

上に薄くデンプンをぬっています。デンプンの量は1平方メートルの紙に0.5グラム、因みに新聞紙の重さは今では技術的工夫で、5.1, 5.3グラムだったのが4.3グラムになっています。大変な省資源ですが、100分の1量のデンプンを1分間1200メートルで動く紙の上にムラなく落としていく、という技術も並なことではないと思います。

塗布に斑があれば切れます。印刷用のロール1本1万6千メートル、1000本に2本程度で紙切れが起こるそうです。

以上で木からパルプ生産、パルプから紙生産の話を終えます。このための学問や技術は、天然物を利用する工業としては格別に巨大であり、自然の破壊を引き起こしていますが、現状はそれを可能最小限とした段階に到達していると私は思います。

C 原料の変遷

幹の仕組みは同じでも木の種類によって、利用上長所短所があって、それを選別するのも産業では大事でした。資源利用上の工夫を知るのは人の環境との関係の理解に必要なことです。

林産物が資源になるか否かは、技術のレベルによるだけでなく、経済性、社会情勢に決まります。

V) 資源

製紙工業の資源の変化を歴史的にたどってみます。

- 1) 日本の製紙工業の発展は諸外国に遅れていません。明治時代に化

学薬品を使ってパルプをつくる産業が発達しました。当時の技術（SP 蒸解）で原料は樺太、北海道のエゾマツ、トドマツでした。

2) 第二次大戦でおおくの土地を失い、原料として
エゾマツ、トドマ

ツのほか、ヤニが多いアカマツに頼らざるを得なくなりました。

3) 昭和32年から国内の家庭燃料が変り、木が石油になったので燃

料用だったコナラ、クヌギ、クリ、ブナなどがたくさん余ったから、

これらをパルプ原料とする技術が必要となりました。特に樹皮がはいって品質が落ちるのが問題でした。上記 KP はこの時期に発展した技術です。KP ではアカマツのヤニを除けることもわかりました。但し当時は KP は漂白できず、セメント袋などに使われにすぎません。

4) 昭和37年貿易が自由化されると、原料は一部輸入パルプへ変り始めました。木はベイマツです。

このように技術が原料樹種との関係で進歩し、この頃から低質な木も原料として使えるようになりました。しかし国内の原料では国際競争力がないので、工場を海外に作る動きがはじめまったのです。

5) 和40年代になってパルプではなく、その原料
のベイマツチップ

をアメリカ西海岸から輸入することになります。この木は繊維が長く、日本の機械での取り扱いになれるには苦労が多かったと聞きます。

マレーシアのゴムの廃木を利用する計画は十分に実

効をあげられませんでしたでしたが、オーストラリアの腐朽寸前のユーカリを利用する計画は実用化されました。これは腐る木を事前に利用するという環境問題解決の一つで、場所はニューサウスウェルズの最南端イーデンの話でした、現地で日本の会社がユーカリのチップをつくり、輸入するという、大変前向きな話です。

6) 昭和50年代に入ると、各国とも資源保存の考えが強くなり、当

該国が計画的に森林の一部を開放し、日本はそこを伐採し、資源として利用するようになります。こういった制約のなかで、日本の会社はこの場合、外地でチップだけでなく、パルプまでつくることになります。カナダの針葉樹で作ったKPは成功し、できたパルプの4分の1程度を日本国内にもちこみました。

新聞用紙生産用のTMPが開発されたのはこの時代で、カナダの針葉樹を使ってパルプをつくりました。

D) 植林

VI) 産業植林

古来どの国でもそれなりに植林を行ってきました。日本のスギ、ヒノキも300年の歴史があります。それらとは全く違った産業植林と呼ばれるものが、1985年頃から世界的、特に熱帯の生育のいい場所で行われるようになりました。目的は製紙の原料を短期に生産することです。2003年8月現在で日本が関係している産業植林地の一部を表7にあげました。2003年8月現在の場所はチッププロジェクトが28箇所、オーストラリアが多く、計19万2千ヘクタール(目標は32万6千ヘクタール)。その他パルププロジェクトが2ヶ所、15万3千ヘクタール(目標14

万ヘクタール) 用材プロジェクトは2ヶ所1万6千ヘクタール(目標49万3千ヘクタール)、合計33ヶ所、36万1千ヘクタール(目標は49万3千ヘクタール)となっています。木の種類は殆んどユーカリで、一部アカシア、ラジアータ松があります。(表6) 以下具体的な例をあげます。

1) 広葉樹ユーカリが産業植林の主対象樹種です。本格的な産業植林の走りはブラジルのリオの北で行われたユーカリの植林で、セニブラという名で知られています。1975年頃の出来事で、オーストラリアから輸入したユーカリプタス・サリグナという木が使われました。現地は1000ミリの雨量はあるが土地が悪く、この木が最適だったといえます。7年で伐採するとして計算すると、1年の生長量は27立方メートルになります(日本の広葉樹は10立方メートル)。その後幾多の改良が重ねられ、植林面積8万8千ヘクタールとなり、7年で伐採されて、晒シクラフトパルプの年産は35万トンです。ここには日本の会社も参加しています。

2) 広葉樹アカシアはもう一つの植林木です。ロマンチックな木と思われがちだが、熱帯では何処を向いてもアカシア、パルプ用に植林されたのはアカシア・マンギウムでインドネシアのスマトラ島南部です。この木を使って巨大な植林が行われています。年率50立方メートルにもなる植林地です。日本製紙などのパリト・パシフィックでは年産50万トンのパルプ工場ができ、稼働しています。アカシアは10年たつと腐ってくるから、それ以前の8年(樹高20~25メートル)伐採され

ています。

3) 針葉樹マツ類 日本のスギ、ヒノキは耐久性の
点で抜群です。

世界の植林木はこれには品質は及ばないが、ラジアー
タマツやエリオ

ットマツが植林されています。パルプ材だけでなく、
もっと高く売れ

る用材にもなります。雑な計算だと、オーストラリア
で年率17, 5

立方メートル、南米で年率28立方メートルになり、
スギヒノキの

10立方メートルとは比べ物にならないほど生育し
ます。

D まとめ

VII) 日本での需給

1) 現状の資源の話をしてします。木が限りなくあったと
き、つまり生長量が伐採量よりおおかったとき、この
言葉は心地よい響きをかなでましたが、今は逆で、森
の利用は多くの人に環境破壊を連想させます。

今、日本は木の使用量の2割しか自給していません。
製材用が3割、製紙用では自給率は1割で平均2割で
す。

消費量1億1千万立方メートルのうち、輸入が9千万、
自給が2千万立方メートルです。1人1立方メートル
です。

日本の森林の現状はどうか。山には35億立方メー
トルあって、10%生長とみると、年間の生長量は3億
5千万立方メートル。生長が3%で木材消費量とほぼ

同じです。これは5年前のデータで今の使用量は紙パ
ルプ用と建築用合せて9千万立方メートルだったと
思います。

この数値からいうと日本は木材の自給を出来る国で
す。生長した分だけ使ってすむのです。見事な緑の山
が続いているから諸外国からの資源泥棒的な批判は
言われ方をされても仕方がないほど、木材工業の現状
は日本の環境を破壊していません。

2) 新聞紙については前に述べましたからここでは紙
全体をとりあげます。紙の消費でみると、1億2千万
人が3千万トンの紙を使っており、1人あたり、25
0キロで先進国の平均値です。

ほぼ同じ量のパルプを使うので3千万トンになりま
す、その内訳は化学パルプ KP が1千万トン、180
0万トンの古紙パルプ、残りが機械パルプです。問題
はクラフト KP 1千トンの原木をどこの木で補給する
かということです。(表8)

3) KP 1千万トンを作るには、熱帯亜熱帯での植林
なら150万ヘクタールでいい(産業植林でヘクタール
25立方メートルと低めに見積もって、KP 1トン
を作るのに原木3, 4立方必要として計算)ことになり
ます。

150万ヘクタールですが、日本でこれをやると、落
葉広葉樹になるので生産性は3分の1、だから面積は
3倍の450万ヘクタールで、わが国国土の8分の1、
つまり九州くらいの土地がいります。

仮に熱帯でやるとします。インドネシアで今の日本と
同じような紙の使用が行われたとしても国土に対す
る割合は1, 3%に過ぎません。

東南アジアのような植林の適地では紙パルプ産業がいかに少ない面積で需要を満たせるかがわかります。

4) 日本の製紙会社の代表は今は王子製紙と日本製紙ですが、王子製紙の海外植林計画をみると、2010年までに、20万ヘクタールになる(大阪府)としています。これで自社使用年500万トンのパルプの3分の1(183万トン)がまかなえると宣言しています。前記の産業植林地は王子製紙の分を含みますが、似た計算をすると、日本が関係する36万2千ヘクタールから332万トンのパルプがとれます。

これは日本の必要なkp年千万トン余の約3分の1です。但し古紙回収が今のように行われているという前提での計算結果で、日本の古紙回収が如何に大事な資源であるかがわかります。

パルプ材用植林事業は森林を伐採した跡というより、荒地や放牧地で行われているから、森林を増やす方向に働くのは確かです。つまり空気中の炭酸ガスを減らすのに役立つ。しかしそれでも、その倍もの森が倒されているのが近未来の姿です。これは温暖化にとってマイナスです。

VIII) 未来の文明

表8は最近の王子製紙のホームページです(表9)。植林につとめ、省エネが進んでいる紙会社でもこの数値つまり排出量が削減量を上回るのをどうどうと出してはばからない世相が、環境問題の深刻さを示しています。

文化として工業として成りたっている新聞産業、ここで払われている努力はこれ以上は無理と思えるほど、日本では完全に行われています。他の工業では不可能

な産業植林のような方法で環境に寄与できる体質を製紙工業はもっていますが、それでもホームページの状況です。工業に依存した人の営みによる環境破壊は並の努力では克服しがたいことが、新聞紙を例にとるとよくわかります。

私のような歳の人間には今の大量消費文明の前途に希望をもてません。私は林業と林産業、そして工業との間で仕事をしてきました。この10年はMOAとも関係し、新文明の概念にもなれました。そこでの経験から考えると、新文明についてはもっと具体的に考え、工業をどうするかについて考えて行動しないと、文明の終焉の方が早く来るように思います。

これからの環境運動を続ける一助として皆さんにお役に立てばと思い、時間をいただきました。ありがとうございます。