

平成18年度環境マネジメントセンター研修旅行

(ケナフって何、非木材とは、最近の紙原料をめぐる最近の話題)

☆グリーン購入法の印刷用紙の基準が変わった。

従来の判断基準 ・古紙配合率70%以上
・白色度70%程度以下



平成18年度から ・古紙配合率70%以上
・バージンパルプの場合、原料とされる原木は伐採に当たって生された国における法令に照らして合法的なものであること。

☆グリーン購入ネットワーク（GNP）の【印刷・情報用紙のグリーン購入ガイドライン】改訂要旨

(改訂前 2002年9月～2005年9月)

- ①古紙配合率が高いこと
- ②白色度が過度に高くないこと（塗工印刷用紙を除く）
- ③塩素ガスを使わないで漂白されたパルプ（ECFパルプ）の配合が多いこと
- ④塗工量が過度におおくないこと



(改訂後 2005年10月～)

- 1) 以下のパルプを多く使用していること
 - A古紙パルプ
 - B環境に配慮したバージンパルプ
 - ①原料となる全ての木材等は、原料産出地（木材伐採地）の法律・規則を守って生産されたものでなくてはならない
 - ②森林環境に配慮した「森林認証材」や「植林材」、資源の有効利用に資する「再・未利用材」等から作られていること。
 - ③塩素ガスを使わずに漂白されたものであることがのぞましい（ECFパルプ等）
- 2) 製造業者が、原料調達時に産出地の状況を確認して持続可能な森林管理に配慮していること
- 3) 塗工量ができるだけすくないこと
- 4) リサイクルしにくい加工がされていること

環境に配慮したバージンパルプについて

- * [合法性：原料産出地に法規制順守]
- * [森林認証材] なお、認証されていない天然林も適切な管理であれば持続可能な材とする。
- * [植林材]
- * [再・未利用材]
- * 非木材パルプはバージンパルプに含まれ、木材と同等に扱われる
- * 非木材パルプについては、栽培植物（ケナフ等）は植林材と同じく天然林の伐採を減らすことにつながり、農業副産物（バガス等）は製材残材等と同じく資源の有効利用につながる

1. 紙パルプ産業と原料問題

1.1：世界の紙パルプ生産・消費と問題点

紙は文化のバロメーターといわれるが、世界の全ての人が、現在とのわが国と同じように紙の消費は、地球資源の能力から不可能である。

- ・ F A O（国際連合食糧農業機関）の統計によれば、**世界のパルプ生産総量**は、年間約 1 億 8 千万トン。生産量の多い国から、アメリカ、カナダに次いで中国となっている。わが国は、北欧諸国について、第 6 位。**紙・板紙生産量（消費量）**は約 3 億トンである。
- ・ 古紙の使用量は約 1 億 1 千万トン強。**1 人当たり消費量**は、世界平均約 50 k g / 年、わが国は約 240k g / 年。中国は約 40 k g / 年で世界平均を下回り、日本の所得倍増時代の初期の消費量に相当。

図参照→

1.2：資源対策の話題

[森林認証材]：

天然林から、栽培型（植林）への転換が進められ、森林認証が普及している。世界的な認証機関として F S C、P E F C がある。日本でも一昨年、認証機関（S G E C）が発足した。森林認証材から生産された製品（パルプ→紙→印刷→加工品）の認証も行われている（CoC 認証）。

[植林材]：

- ・ 植林の樹種は、基本的には地域固有のものであるが、製紙原料用としては生育の比較的早いユーカリアカシアが多い。
- ・ 植林苗の研究では、**精英樹**（成長が早く、幹が真直ぐに伸び、環境変化に強い）の増殖研究、遺伝子の組替え研究が行われている。
- ・ 増殖研究では、組織培養のエネルギー源となる糖の代わりに高濃度の二酸化炭素と水と光を施用することで、植物の持つ光合成能力を引き出す“**2 光独立栄養栽培**”技術が開発されている。日本製紙㈱の小松島工場に、年産 50 万本の苗木工場建設された。

[再・未利用材]：

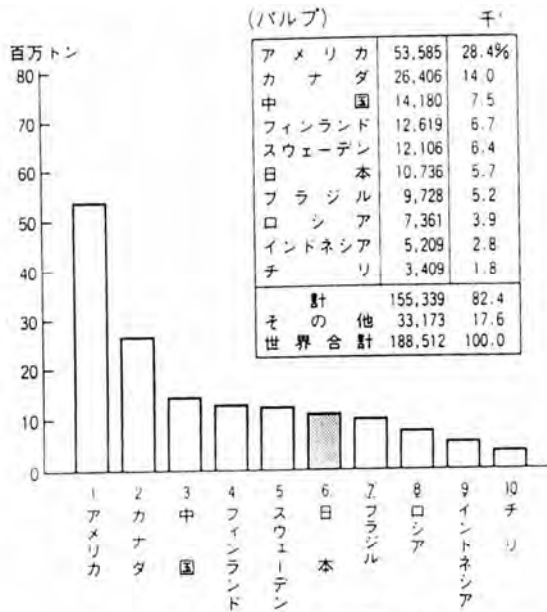
間伐材や虫害材、梢・枝条などの山元廃材、背板などの製材残材、古材は有効に活用されてきた。

図参照→

1.3：非木材パルプ

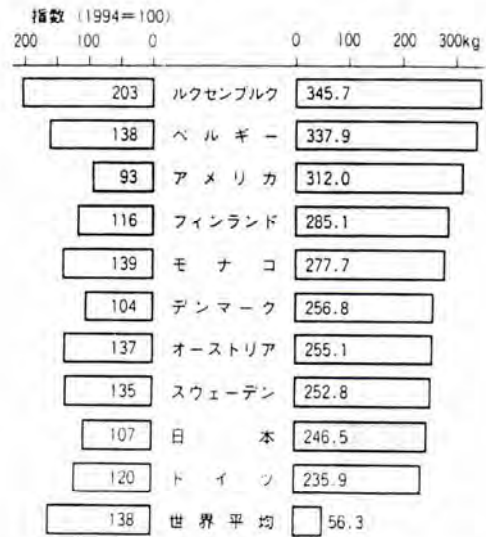
- ・ 元来、紙の原料は非木材で、高品質な紙を安価に大量に、安定して供給するために、木材へと移ったが、資源不足対策という面から、再び検討されている。
- ・ パルプ原料として用いられている非木材には、マニラ麻、亜麻、苧麻（ラミー）、楮（コウゾ）、三桠（ミツマタ）、雁皮（ガンピ）、竹、麦わら、コットンリントーおよびケナフ、バガスなどがある。
- ・ 非木材は、季節生産物で、大量生産・集荷が困難などに問題があり、工業化が進んでいなかった。現在、非木材パルプの生産量は、全パルプ生産量の約 11% に相当する 1, 930 万トンである。その 80% 強に相当する 1, 600 万トンは中国で生産されている。

図参照→



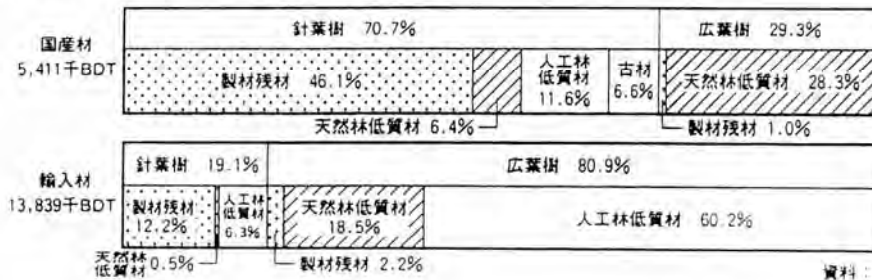
資料：PPIアニュアル・レビュー

国民1人当りの紙・板紙消費量(2004年)



資料：PPIアニュアル・レビュー

パルプ材の原材料ソース別構成 (2005年)



資料：日本製紙連合会

非木材パルプ生産上位15カ国の生産量・消費量の経年変化

単位千t

年	2003		2002		2001		2000		1999	
	生産量	消費量	生産量	消費量	生産量	消費量	生産量	消費量	生産量	消費量
中国	14321	14315	14321	14320	14321	14334	14276	14327	13646	13659
インド	1721	1722	1599	1600	1268	1269	1268	1270	1240	1249
スウェーデン	358	360	358	360	358	370	358	385		24
パキスタン	310	310	310	310	310	310	189	189	182	182
米国	245	146	245	101	245	-1	245	60	245	85
コロンビア	170	171	156	157	149	149	152	152	144	145
イタリア	169	175	165	171	204	216	181	192	133	174
メキシコ	160	162	174	176	174	176	203	205	189	191
エジプト	120	152	120	152	120	152	75	87	60	61
アルゼンチン	113	114	107	106	107	108	107	108	101	102
南アフリカ	106	106	103	103	103	103	115	115	115	115
インドネシア	105	109	105	109	105	108	100	107	79	81
ブラジル	98	107	89	98	89	98	104	115	102	117
タイ	74	86	80	89	80	89	80	91	80	89
日本	68	103	73	108	21	62	26	64	19	54
オーストラリア	0	1	127	127	132	132	134	138	0	8

2. ケナフについて

2.1 : 米国の「新繊維作物探求」

ケナフ : kenaf (学) *Hibiscus cannabinus* L. アオイ科、フヨウ属植物の一種。本来はその韌皮繊維がひも、絨毯(じゅうたん)、袋などのような用途に使われていたので、麻類繊維原料として見なされていた。この場合の競合繊維はジュートであり、ジュートよりは繊維質が粗く、硬いのでこの分野では二級品と見なされていた。これに近い繊維原料にローゼル *Hibiscus sabdariffa* があり、インドなどの南アジア、タイ、インドネシアなどの東南アジアで、広く使用されていた。

パルプ原料として注目されたのは、米国農務省の工業原料に適した農作物プロジェクトの研究「新繊維作物探求」(1957-1971)である。44科387種の非木材の826件の試料から、成長が早く、単位面積あたりの収穫量が多く、木材繊維に近い性質を持つケナフが最も適切と評価された。

これに着目したのが、未利用地の多いオーストラリア、インド、タイ、ベトナム(メコンデルタ地帯)及び中国である。この中で、タイのフェニックス社が1994年から工業生産(パルプの内訳:年間、ユーカリ19万t、竹3万t、ケナフ1万t)を実施。

日本では、ケナフ協議会やケナフを育てる会など多くの団体(NPOなど約50団体)が生まれ、活動をしている。成育観測、手漉き紙(はがき、卒業証書など趣味的なもの)が主であるが、成育後の処置が問題となっている。

これらの活動の中で、“ケナフは地球を救う”という言葉に関して、激しい論争がされた。

2.2 : ケナフは地球を救う? 論争 (HP抜粋)

賛成派の論旨 : ケナフは5月に種を蒔くと10月にハイビスカスに似た花が咲き、秋の収穫期には3~4mの高さに成長します。単位面積当たりの繊維の収量は植物中最大級。(120日~180日で成長し、7トン~12トン/ha収穫)成長が早く短期間で収穫でき、他の樹木より光合成に必要な二酸化炭素(CO₂)の吸収能力が高い(アカマツの7.5倍)、有用なセルロース繊維が多い、水中の窒素(N)とリン(P)の吸収が大きい(水質浄化作用)などから、地球環境保全(特に森林の保護)、地球温暖化の防止に役立つ植物である。

また ケナフの栽培を総合学習の環境学習に取り入れている小学校も多くあります。ケナフを使った様々な商品がコンビニにでも売られるようになってきた。紙コップ、紙皿、紙ナプキン、名刺、コピー用紙、帽子、バック、何とお茶までである。そして壁紙や壁の内装材、自動車のドアトリム(基材)にも応用されている。

軽量、繊維強度が大きい、通気性が良い、燃えても有害物質が出ないなど、多くの利点がある非木材紙、もっと広く使われることで、価格も安くなるでしょう。

反対(問題)派の論旨 : 草本植物なので、野菜のように毎年、耕作・収穫を行わねばなりません。同じ土地に何年も植えると連作障害を起こすため、その栽培には広大な土地が必要になります。また日本の製紙工場でケナフパルプを製造するためのコストは、現状では木材の5~6倍かかってしまう。

高品質な紙を安価に安定して供給するために、紙の原料は非木材から木材へと移って来た。限られた用途ならともかく、紙需要をケナフでまかなうのは現実として困難である。

2.3 :最近話題のケナフの活用

- ・工業材料
 - トヨタの車体内装材
 - ドコモの携帯電話成型材
 - 松下電工の住宅用合板
- ・建設材料
 - 非接着剤利用合板（東京大学大学院 国際植物材料科学研究室 研究開発中）
- ・農業用材料
 - きのこの育床材（群馬ケナフを育てる会）
- ・教育用
 - 文部科学省の環境教育題材として、ケナフの成長記録、手漉き和紙の製造が取り上げられた。

3. その他の話題となっている非木材

3.1 : バガス

サトウキビバガス : bagasse, sugar cane bagasse。サトウキビの茎を圧搾して、糖汁を抽出するときに見える搾り粕をいう。製紙原料として広く使われるが、繊維以外の柔細胞なども多量に含む。砂糖製造の副産物として、安定生産されている。タイのE P P C O (Environment Pulp and paper Co., Ltd) が2004年から生産体制に入った(年間計画サトウキビ処理量: 460万t、砂糖50万t、バガスパルプ40万トン)。**脱ピス処理**がよく品質が優れていると評価され、欧州、中国などに輸出されている。

3.2 : メラルーカ

メラルーカ : フトモモ科の高さ15メートルの高木で、成長が早く1m/年程度伸びる。マレー半島、オーストラリア、タイ、ハワイに分布し、木質部が合板に使われている。

3.3 : 藻など

海藻 : marine algae 海水で生息する藻類。藻は海草と混同されるが、両者は相互に区別されている。クロロフィルを含有する光合成植物からコケ植物、シダ植物、種子植物を除いたもので、根は持たず、体の基部の仮根という部分で岩面に固着する種類をいう。炭酸ガスの吸収は抜群であるが、繊維資源としては、今後の課題である。

***グリーン購入（マーク）**

	<p>エコマーク / (財)日本環境協会・エコマーク事務局</p> <p>環境庁の要請を受けた公益法人(財)日本環境協会が認定しているマークです。私たちの回りにあるさまざまな商品のなかで、環境負荷が少ないなど環境保全に役立つと認められている商品につけられるマークです。消費者のみなさんがこのマークを見て暮らしと環境の関わりを考えたり、環境にやさしい商品選択に役立てていただくことを目的としています。</p>
	<p>非木材紙マーク / 非木材紙普及協会</p> <p>非木材紙普及協会が認定しているマークです。安定供給、品質面で十分に満足できると判断された非木材パルプを使用した紙や紙製品、加工品につけられるマークです。地球環境保全に役立てるため、木材の代替資源としての非木材を利用した製品開発、利用普及と啓蒙活動を図ることを目的としています。</p>
	<p>TREE FREE マーク / (財)日本環境財団</p> <p>(財)日本環境財団の会が認定しているマークです。バージンパルプの消費による紙の生産に代えて、非木材紙を社会化することにより、森林資源並びに地球環境を保全するとともに、植林のための基金を得て、持続可能な社会に向け、積極的に貢献することを目的としています。</p>
	<p>再生紙使用マーク ぐみ減量化推進国民会議</p> <p>ぐみ減量化推進国民会議が定めたマークです。再生紙使用マークは、古紙配合率が容易に判る表示のことで、使用に際しては特に許認可の必要はありませんが、古紙配合率にとどまらず白色度についても併記することが奨励されています。大きさ、色は自由で、配合率に合わせて数字を選択する仕組みになっています。</p>
	<p>グリーン購入ネットワークシンボルマーク</p> <p>グリーン購入ネットワークが定めたマークです。グリーン購入ネットワークの会員であること、グリーン購入に取り組んでいること、あるいは同ネットワークやその他の活動を紹介するなどの目的に限って使用できます。</p>
	<p>グリーンマーク / (財)古紙再生促進センターグリーンマーク実行委員会事務局</p> <p>(財)古紙再生促進センターが認定しているマークです。古紙を再生利用した紙製品を消費者の皆様に積極的に使用していただくことによってリサイクルの拡大を図る、そのためのシンボルマークです。</p>
	<p>メビウスループマーク / (社)産業環境管理協会</p> <p>1997年4月、ISO(国際標準化機構)が、環境規格14000シリーズで、企業が環境自己宣言を行う場合「リサイクル可能」「リサイクル原料含有率」の表示シンボルとして「メビウスループマーク」を使用することが決定されました。</p>

世界の森林資源及び木材需給

- ・世界の森林面積は2000年で38.7億ha、1990年比9千万ha減となっている。地域別には欧州27%、南米23%、北中米14%、アフリカ17%、アジア14%、オセアニア5%で、欧州、南米が大手の森林地域となっている。
- ・総陸地面積に対する森林面積（森林率）は世界平均3割（29.6%）で、フィンランド、スウェーデン、ブラジル、日本の森林率は6割を超える。中国は17.5%である。
- ・木材の2003年の世界生産高は33億m³で、米国（448百万m³）、中国（286百万m³）、ブラジル（239百万m³）、カナダ（195百万m³）の順になっている。中国、ブラジルは薪炭材6割以上を占めている。
- ・パルプ材の2003年の世界生産高は489百万m³で、米国が162百万m³（木材生産の33%）と群を抜いており、次いでブラジル46百万m³、スウェーデン27百万m³、フィンランド25百万m³となっている。日本は4百万m³で中国の7百万m³より低い。（日本はチップを輸入している）

	単位	日本	米国	カナダ	ブラジル	チリ	オーストラリア	ニュージーランド	インドネシア	スウェーデン	フィンランド	中国	世界計
森林面積	百万ha	24	226	245	544	16	155	8	105	27	22	163	3,869
森林率 (総面積に対する森林面積比率)	%	64.0	24.7	26.5	64.3	20.7	20.1	29.7	58.0	65.9	72.0	17.5	29.6
木材生産 (林地残材、倒木等を含む)	百万m ³	15	448	195	239	40	30	21	112	67	54	286	3,342
木材輸入	百万m ³	13	3	6	0	—	0	0	0	10	13	27	122
木材輸出	百万m ³	0	10	5	1	0	1	8	1	2	0	1	119
パルプ材生産	百万m ³	4	162	24	46	12	13	3	3	27	25	7	489
薪炭材生産	百万m ³	0	43	3	136	13	3	—	80	6	5	191	1,755
用材生産	百万m ³	15	405	192	103	27	27	21	32	61	49	95	1,588

注：「—」は50万m³未満
森林面積、森林率は2000年、その他は2003年

資料：FAO yearbook of forest products 2003
State of World's Forests 2003

日本の海外植林プロジェクト

2004年末時点で約36万haで、ユーカリ中心に主としてオセアニア、南米を中心に展開しているが、近年、中国、東南アジアでも増えつつある。植林や森林整備は原料確保のみならず、地球温暖化対策のためにも重要である事に鑑み日本製紙連合会は、2010年目標を管理森林面積（国内も含めて）を従来の55万haから60万haに拡大した。

