

# 古紙利用の環境に与える影響調査報告書（Ⅱ）

（古紙利用の環境に与える有用性についての検討）

平成23年3月

財団法人古紙再生促進センター

## はじめに

近年、カーボンフットプリント表示制度の整備も進み、環境への関心が益々高くなっています。紙リサイクルについてもそれが環境に与える影響を知りたいとの要望が強く、これを分かり易く解説し関係者に理解していただくことが、紙リサイクルを促進する上で重要な事項の一つであると考え、昨年度より2年計画で以下の観点から紙リサイクルが環境に与える影響に関しまして調査検討を行いました。

- ① 森林資源の持続的利用への影響。
- ② 廃棄物埋立て削減への影響。
- ③ エネルギー、温暖化ガスへの影響。

昨年度は①②について検討を加え暫定評価を行い、③については、海外情報に関して検討整理して紹介しました。今年度は③に関する国内情報を調査検討することを中心に、①②に関しても検討を加えました。

本報告書はこれらの調査結果を最終的に取りまとめたものですが、さらに①②③の関連性を含め、古紙利用が環境に与える影響の全体を分かり易く理解できることを目的に、調査結果を整理編集し、Q&A形式の説明資料集を作成し報告書に加えました。尚、LCA分析は現時点における知見を整理した結果です。

本報告書によって紙リサイクルが環境に与える影響の理解を進めていただき、広く活用していただければ幸いです。

本調査事業を進めるに当たりましては、学識経験者、自治体関係者、製紙業界、古紙業界、関連業界の方々からなる調査委員会を設置して、調査事業を行いました。ここに、ご指導を賜りました委員の皆様始め、経済産業省、関係業界、調査にご協力いただきました関係各位に対しまして、厚くお礼を申し上げます。

平成23年3月

財団法人古紙再生促進センター

# 目 次

<b>1. 事業の目的、内容</b> .....	1
1.1. 事業目的 .....	1
1.2. 事業内容 .....	1
1.3. 実施方法 .....	2
1.4. スケジュール .....	2
<b>2. 調査結果</b> .....	3
2.1. 古紙利用の現状 .....	3
2.2. 古紙の利用と木質資源節約 .....	5
2.3. 古紙の利用と廃棄物減量化 .....	8
2.4. 古紙の回収・輸送等 .....	11
2.5. 古紙利用とエネルギー・温室効果ガスの関係についての検討 .....	13
<b>3. アンケート結果</b> .....	26
3.1. 昨年度アンケート（紙リサイクルセミナー、シンポジウム参加者） .....	26
3.2. 今年度アンケート（専業主婦アンケート） .....	34
<b>4. 説明用スライド及び解説集</b> .....	50
4.1. 構成と使い方 .....	50
4.2. 説明用スライド及び解説（Q&A） .....	53
4.3. 用語集 .....	83

# 1. 事業の目的、内容

## 1.1. 事業目的

近年、カーボンフットプリント表示制度の整備も進み、環境への関心が益々高くなってきている。紙リサイクルについてもそれが環境に与える影響を知りたいとの要望が強く、これを分かり易く解説し関係者に理解していただくことが、紙リサイクルを促進する上で重要な事項の一つである。このため、昨年度より2年計画で以下の観点から紙リサイクルが環境に与える影響に関しまして調査検討を行った。

- ① 森林資源の持続的利用への影響。
- ② 廃棄物埋立て削減への影響。
- ③ エネルギー、温暖化ガスへの影響。

昨年度は①②について検討を加え暫定評価を行い、③については、海外情報に関して検討整理して紹介した。今年度は③に関する国内情報を調査検討することを中心に、①②に関しても検討を加えた。

本報告書はこれらの調査結果を最終的に取りまとめ、さらに①②③の関連性を含め、古紙利用が環境に与える影響の全体を分かり易く理解できることを目的に、調査結果を整理編集し、Q&A形式の説明資料集を作成し報告書に加えた。

## 1.2. 事業内容

前述した事業目的に沿って、今年度は以下の調査事業を行った。

- (1) 古紙利用の現状データの更新及び、国内の古紙利用が森林資源の持続的利用や、廃棄物埋め立て削減に与える影響の再検討。
- (2) 国内の古紙利用がエネルギーや温室効果ガスに与える影響の調査検討。
- (3) 古紙の回収に協力・従事する一般市民の意見や認識を把握するためのアンケートの実施。
- (4) 古紙利用が環境に与える影響全体を、分かり易く理解できるよう、調査結果を整理しまとめた解説資料の作成。
- (5) 報告書のとりまとめ。

### 1.3. 実施方法

学識経験者、自治体、古紙業界等の関係者で構成する調査委員会を設置し、調査内容、調査方法、調査結果の解析及びまとめ方等の検討を行った。

#### <委員名簿>

委員長	大江 禮三郎	東京農工大学 名誉教授
	平尾 雅彦	東京大学 工学系研究科 化学システム工学専攻 教授
	深野 元行	社団法人全国都市清掃会議 調査普及部長
	野島 一博	王子製紙株式会社 研究開発本部 基盤技術研究所長
	西井 弘明	レンゴー株式会社 理事兼資材部長
	瀧本 義継	株式会社富澤 代表取締役社長
	中川 好明	日本製紙連合会 技術環境部長
	名木 稔	財団法人クリーン・ジャパン・センター 企画調査部長
	富所 富男	全国製紙原料商工組合連合会 専務理事
	木村 重則	財団法人古紙再生促進センター 専務理事

### 1.4. スケジュール

本事業は以下のスケジュールで実施した。

委員会開催	開催日	内容
第1回委員会	平成22年9月22日 10:00～	・調査事業計画（案）について ・調査内容（案）と調査スケジュール（案）について
第2回委員会	平成22年12月2日 15:00～	・エネルギー・温室効果ガスに関する検討の経過報告 ・成果物（普及啓発資料）の構成案と作成例について
第3回委員会	平成23年2月21日 15:00～	・報告書（案）の検討

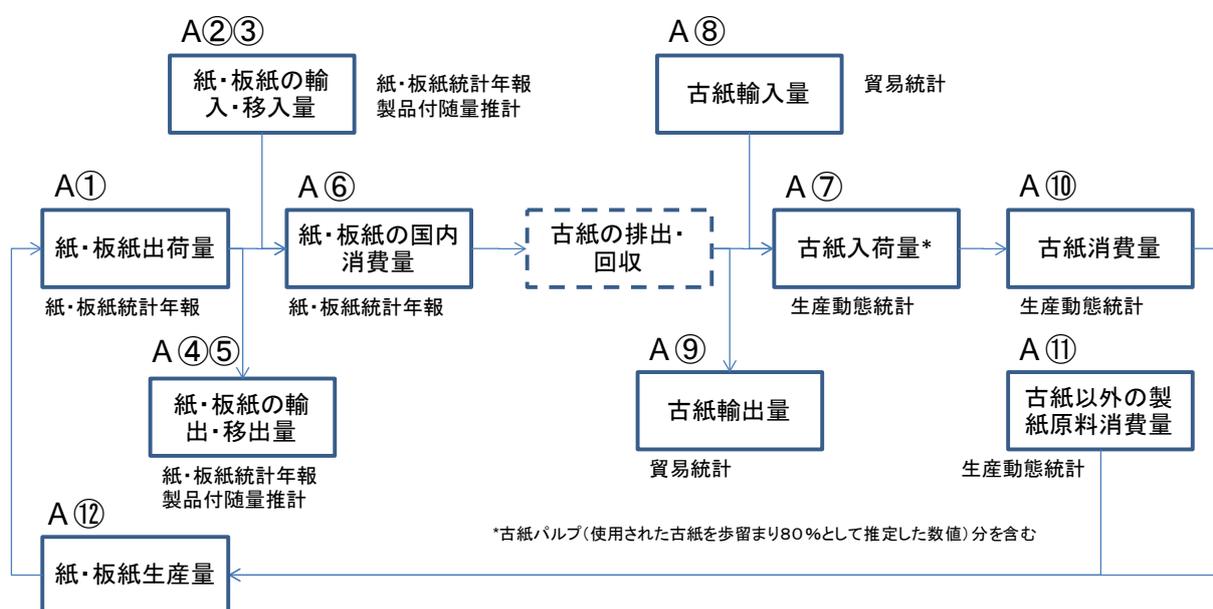
## 2. 調査結果

### 2.1. 古紙利用の現状

古紙利用の現状に関するデータは、以下のような統計資料により、整備されている。

- 経済産業省生産動態統計（紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計）
- 日本製紙連合会「紙・板紙統計年報」
- 古紙再生促進センター古紙回収・利用関連統計

古紙回収率等の指標の計算フローを改めて整理すると、図表1のとおりである。このフローにもとづく2010年ベースの定量データを図表2に示す。



$$A⑥ = A① + (A② + A③) - (A④ + A⑤)$$

$$A⑬ \text{古紙回収量} = A⑦ - A⑧ + A⑨$$

$$A⑭ \text{古紙回収率} = A⑬ \div A⑥$$

$$A⑮ \text{古紙利用率} = A⑩ \div (A⑩ + A⑪)$$

$$A⑯ \text{古紙消費原単位} = A⑩ \div A⑫$$

図表1 古紙の製紙原料化に関する計算フロー

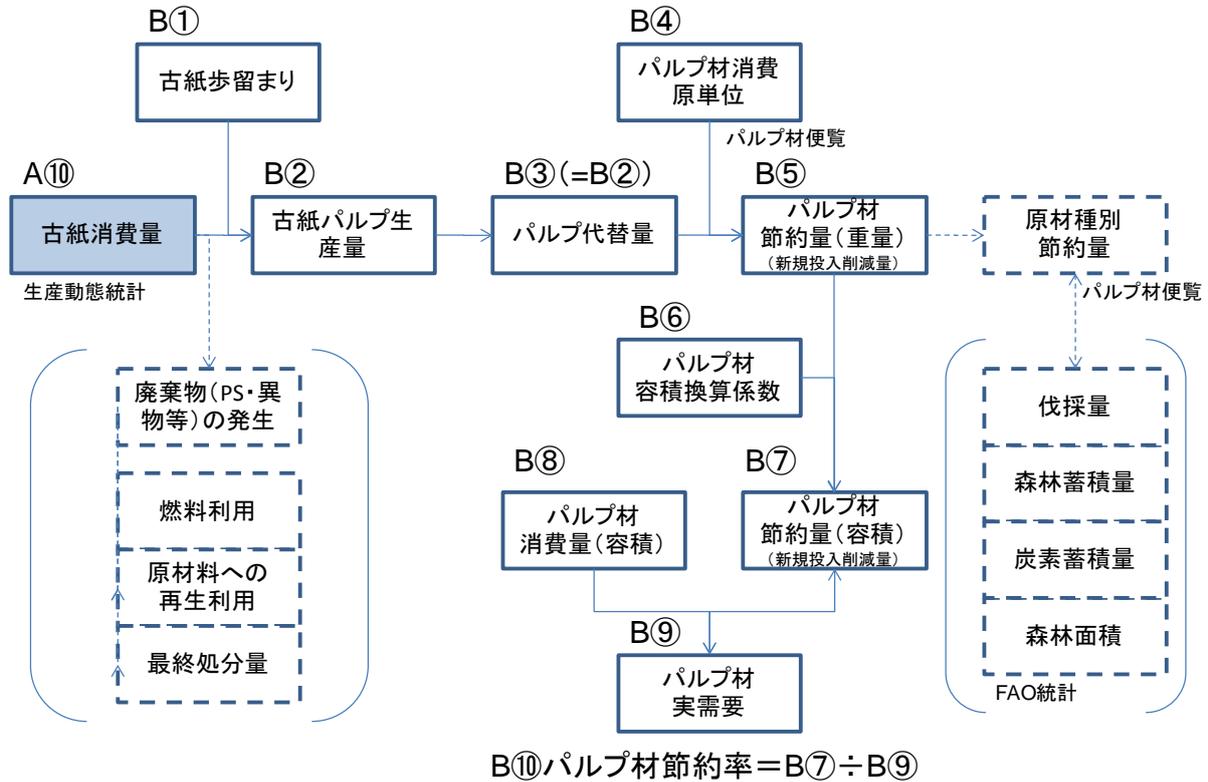
図表 2 古紙の製紙原料化に関する定量化データ (2010年ベース)

番号	指標	種類	数値	参照資料/推計方法/計算方法	備考	輸出入の簡便性を考慮した場合
A①	紙・板紙出荷量	統計値	27,421,138 t	古紙再生促進センター「古紙回収率推移」	原資料:紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計月報	27,421,138 t
A②	紙・板紙の輸入量	統計値	1,791,427 t	古紙再生促進センター「古紙回収率推移」	原資料:日本貿易月表	1,791,427 t
A③	紙・板紙の移入量	推計値	-	輸出入付随梱包材簡易推計法	段ボールのみ	2,211,852 t
A④	紙・板紙の輸出量	統計値	1,461,565 t	古紙再生促進センター「古紙回収率推移」	原資料:日本貿易月表	1,461,565 t
A⑤	紙・板紙の移出量	推計値	-	輸出入付随梱包材簡易推計法	段ボールのみ	868,463 t
A⑥	紙・板紙の国内消費量	計算値	27,751,000 t	$A① + (A② + A③) - (A④ + A⑤)$		29,094,389 t
A⑦	古紙入荷量	統計値	19,322,941 t	古紙再生促進センター「古紙回収率推移」	古紙パルプ分を含む	19,322,941 t
A⑧	古紙輸入量	統計値	43,870 t	古紙再生促進センター「古紙回収率推移」	原資料:日本貿易月表	43,870 t
A⑨	古紙輸出量	統計値	4,373,578 t	古紙再生促進センター「古紙回収率推移」	原資料:日本貿易月表	4,373,578 t
A⑩	古紙消費量	統計値	17,412,118 t	古紙再生促進センター「古紙利用率推移」	古紙パルプ分を含む	17,412,118 t
A⑪	古紙以外の製紙原料消費量	統計値	10,439,360 t	古紙再生促進センター「古紙利用率推移」	原資料:紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計月報	10,439,360 t
A⑫	紙・板紙生産量	統計値	27,361,500 t	日本製紙連合会「紙・板紙統計年報」		27,361,500 t
A⑬	古紙回収率	統計値	21,715,430 t	古紙再生促進センター「古紙回収率推移」	$A⑦ - A⑧ + A⑨$	21,715,430 t
A⑭	古紙回収率	計算値	78.3%	$A⑬ \div A⑥$	古紙再生促進センター「古紙回収率推移」	74.6%
A⑮	古紙利用率	統計値	62.5%	古紙再生促進センター「古紙利用率推移」	$A⑩ \div (A⑩ + A⑪)$	62.5%
A⑯	古紙消費原単位	推計値	0.636	$A⑩ \div A⑫$	$A⑩ \div A⑫$	0.636

## 2.2. 古紙の利用と木質資源節約

### (1) 木質資源節約量の試算

古紙の利用による木質資源節約効果は、古紙パルプが代替している木材パルプ量と、その木材パルプ量を生産するために必要なパルプ材量より定量化できる。計算フローは図表3のとおりである。このフローにもとづく2010年ベースの定量データを図表4に示す。



図表 3 古紙の利用と木質資源節約に関する計算フロー

図表 4 古紙の利用と木質資源節約に関する定量データ (2010年ベース)

番号	指標	種類	数値		参照資料/推計方法/計算方法	備考
			設定値	生産量で加重平均		
B①	古紙歩留り(平均)	設定値	0.86			
B①a	古紙歩留り(紙)	設定値	0.80			
B①b	古紙歩留り(板紙)	設定値	0.90			
B②	古紙パルプ生産量	計算値	14,921,903 t		A⑩×B①	
B③	パルプ代替量	計算値	14,921,903 t		=B②	
B④	パルプ材消費原単位	推計値	1.77	BDT/t	日本製紙連合会「パルプ材便覧」	2008年値
B⑤	パルプ材節約量(重量)	計算値	26,411,769	BDT	B③×B④	
B⑥	パルプ材容積換算係数	計算値	1.7739	m <sup>3</sup> /BDT	日本製紙連合会「パルプ材便覧」	2008年値(輸入チップ通関重量表示・容積表示)
B⑦	パルプ材節約量(容積)	計算値	46,850,792	m <sup>3</sup>		
B⑧	パルプ材消費量	推計値	30,636,655	m <sup>3</sup>	日本製紙連合会「パルプ材統計」	
B⑨	パルプ材実需要	計算値	77,487,447	m <sup>3</sup>	B⑦+B⑧	
B⑩	パルプ材節約率	計算値	60.5%		B⑦÷B⑨	木材パルプは平均2.5回転

(参考)

木材需給表2009年度値

総需要

63,210 千m<sup>3</sup>

パルプ・チップ用材

29,006 千m<sup>3</sup>

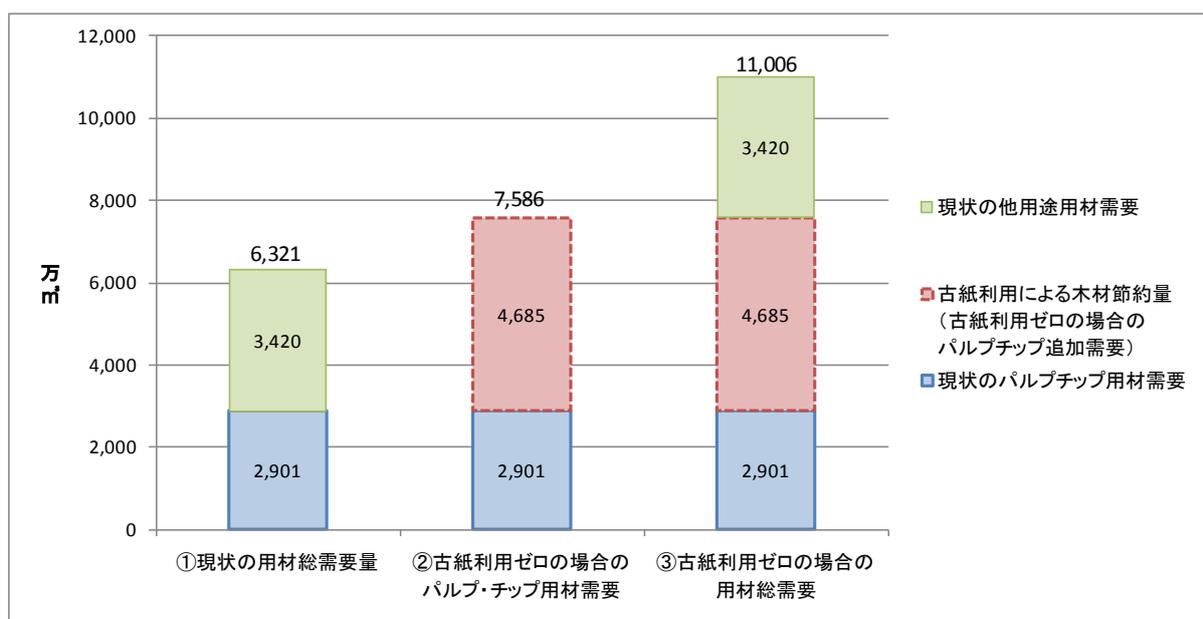
製材・その他

34,204 千m<sup>3</sup>

## (2) 総量

古紙利用による木質資源節約効果は、2010年ベースで4,685万 $\text{m}^3$ である。

この節約量は、木材需給表による2009年のパルプ・チップ用材以外の全用材需要3,420万 $\text{m}^3$ （総需要量6,321万 $\text{m}^3$ －パルプ・チップ用材需要2,901万 $\text{m}^3$ ）を上回る。これは、仮に古紙が製紙原料としてまったく利用されなければ、パルプ・チップ用材需要だけで、現在の全用材需要を上回ることを意味する（図表5）。



図表5 古紙利用による木質資源節約効果（2009年ベース）

## (3) 古紙利用率1%当たりの効果

古紙利用による木質資源節約効果4,685万 $\text{m}^3$ を、2010年の古紙利用率62.5%で割ると、古紙利用率1%当たり75.0万 $\text{m}^3$ となる（他の条件を一定として、古紙利用率が1%増加すると75.0万 $\text{m}^3$ の木質資源が節約される）。

この値を、一般にわかりやすくイメージできるように、例えば東京ドームの容量＝124万 $\text{m}^3$ に置き換えると、全体（4,685万 $\text{m}^3$ ）＝東京ドーム37.8個分、利用率1%当たり（75.0万 $\text{m}^3$ ）＝東京ドーム0.60個分となる。

また、全量が輸入チップの節約であるとして、現在最大級の木材チップ船\*に換算すると、木質資源節約効果2,642万BDトン（絶乾重量）÷6.45万トン＝410隻分、古紙利用率1%当たりでは、410÷62.5＝6.6隻分となる。

\*435万キュービックフィート型チップ専用運搬船：載貨重量64,533t、全長209.99m、幅37.0m、深さ22.85m、総トン数49,720トン（株）サノヤス・ヒシノ明昌ホームページより）

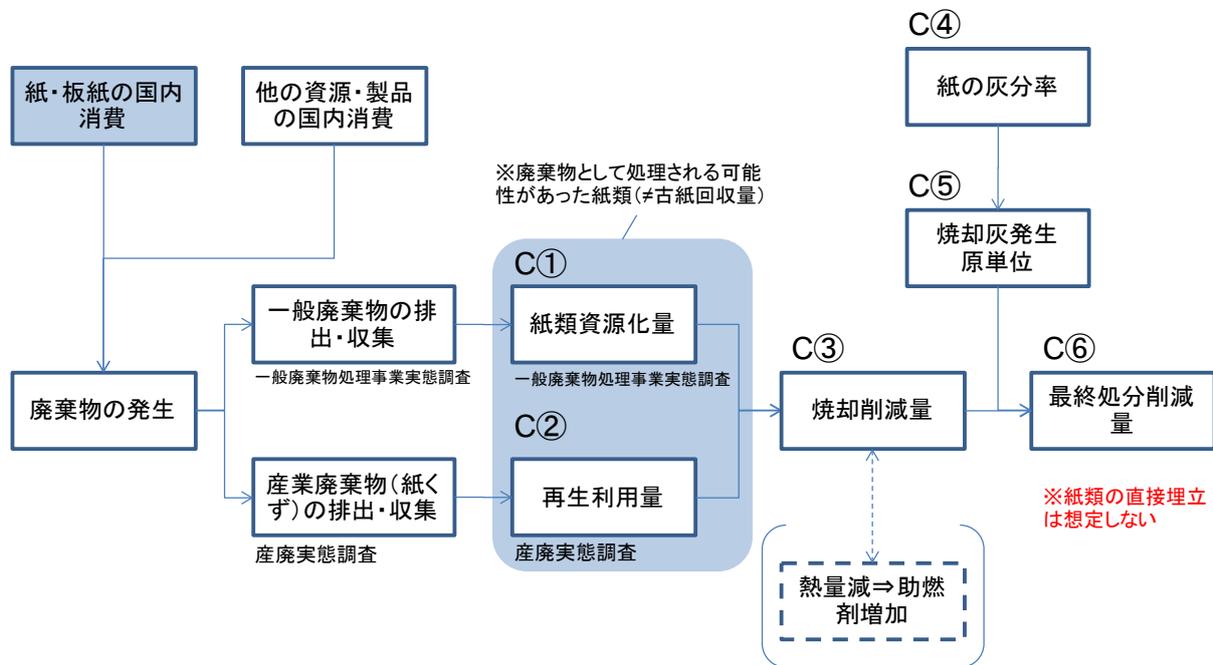
## 2.3. 古紙の利用と廃棄物減量化

### (1) 廃棄物減量化量の試算

古紙の利用による廃棄物減量化効果は、古紙の回収・利用により減少した廃棄物としての処理量より定量化できる。計算フローは図表 6 のとおりである。

なお、古紙は元々有価物として回収・利用されてきたため、ここでは、一般廃棄物及び産業廃棄物統計に計上されている紙類回収量に限定して、「古紙の回収・利用により減少した廃棄物」量を計上した。具体的には、一般廃棄物のうち資源ごみ回収量、集団回収量、及び産業廃棄物「紙くず」排出量である。

国内では、紙類の廃棄物処理方法は、基本的には焼却処理であるため、この量だけ焼却処理量が削減されたと考えられる。また、紙類に含まれる灰分の焼却残さ発生が削減され、その分だけ最終処分量が削減されたと考えられる。



図表 6 古紙の利用と廃棄物減量化に関する計算フロー

紙の灰分率 (=焼却灰発生原単位) については暫定的な設定値を用いているが、その前提での試算結果は図表 7 のとおりである。古紙の回収・利用による一般廃棄物の焼却削減量は 591 万 t、最終処分量削減量は 33.8 万 t である。

なお、「古紙に含まれている灰分のうち、約 2/3 は産業廃棄物 (製紙スラッジ) として排出され処分」される (経済産業省第 1 回エネルギー使用合理化黒液濃縮水メタン発酵技術開発等事後評価検討会資料 6-2 (2009 年 3 月 3 日)) ことから、一般廃棄物の最終処分量削減量 33.8 万 t の約 2/3 (22.5 万 t) は、製紙工場の産業廃棄物 (ペーパーズラッジ) に移行している。

図表 7 古紙の利用と廃棄物減量化に関する定量データ (2010年ベース)

番号	指標	種類	数値	参照資料／推計方法／計算方法	備考
C①	一般廃棄物紙類資源化量	統計値	4,923,581 t		集団回収含む(2008年度値)
C①a	下記以外の紙類	統計値	4,778,613 t		集団回収含む(2008年度値)
C①b	紙ハック	統計値	19,473 t	環境省「一般廃棄物処理事業実態調査」	集団回収含む(2008年度値)
C①c	紙製容器包装	統計値	125,495 t		集団回収含む(2008年度値)
C②	産業廃棄物紙くず再生利用量	統計値	989,000 t	環境省「産業廃棄物の排出及び処理状況等」	2007年度値
C③	焼却削減量	計算値	5,912,581 t	C①+C②	産業廃棄物として処理される可能性があった紙類(処理方法は全量焼却と仮定)
C④	紙の灰分率	設定値	0.0573 t/t	紙:板紙=1:1と仮定し平均	
C④a	紙	設定値	0.1113 t/t	日本製紙連合会「2003年紙・板紙LOI」データ	投入原単位:141.6kg/製品t(焼却後111.3kg)
C④b	板紙	設定値	0.0032 t/t		投入原単位:4.3kg/製品t(焼却後3.2kg)
C⑤	焼却灰発生原単位	設定値	0.0573 t	=C④	リサイクルの繰り返しによる累積を考慮しない場合
C⑥	最終処分削減量	計算値	338,495 t	C③×C⑤	

## (2) 総量

古紙の回収・利用による廃棄物減量効果は、2008年ベース（暫定値）で、焼却削減量は591万t、最終処分量削減量は33.8万tである。

この値は、一般廃棄物処理事業実態調査結果（平成20年度実績）による2008年度の焼却残さ最終処分量381万tに対して、8.9%に相当する。

2007年度末の最終処分場残余容量は1億2,184万m<sup>3</sup>、残余年数は18.0年で、残余年数1年当たり677万m<sup>3</sup>となる。この計算に使用する埋立てごみ比重は0.8163であり、重量に換算すると553万tである。

最終処分量延命化効果は33.8万t ÷ 553万t = 0.061年となる。

## (3) 古紙利用率1%当たりの効果

古紙利用による焼却削減量533万tを2010年の古紙利用率62.5%で割ると、古紙利用率1%当たり0.85万tとなる（他の条件を一定として、古紙利用率が1%増加すると0.85万tの焼却処理が削減される）。

同様に古紙利用率1%当たりの最終処分削減量を算出すると、0.54万t（33.8万t ÷ 62.5%）となる。

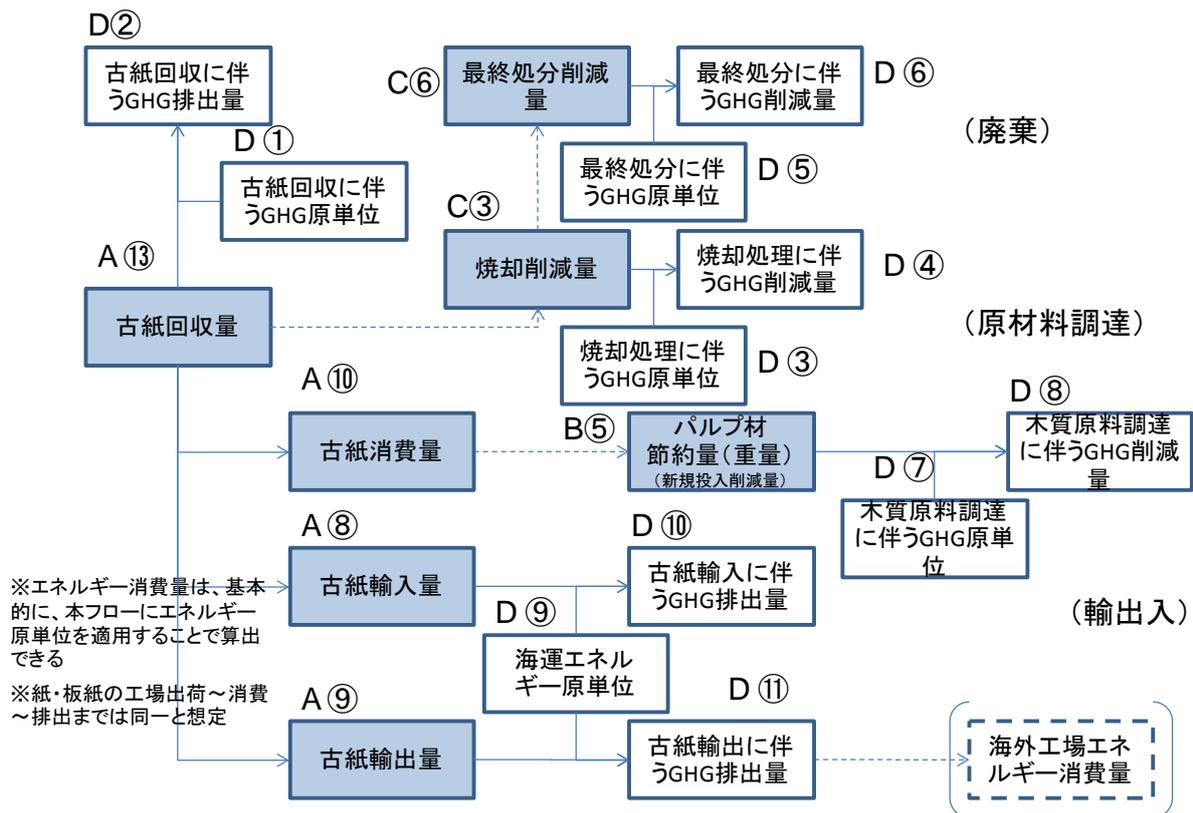
## (4) 回収率向上の効果

古紙回収率は、この20年間で大きく向上した。1990年の49.7%に対し、2010年は78.3%と、38.6ポイントの増加である。2010年の紙・板紙消費量（2,775万t）に対し、回収率が1990年水準に留まっていたとすると、回収量は1,379万tで、2010年実績値の2,172万tに比べ793万t、37%も少なかったことになる。これは、古紙として回収されなければ廃棄物として処理された量であり、古紙回収率向上により削減された廃棄物量である。

## 2.4. 古紙の回収・輸送等

古紙の回収・輸送等に伴い、一定の温室効果ガス（GHG）排出量の増加が見込まれる。一方、木質原料の節約は、木材チップの輸送に伴う温室効果ガス排出の抑制効果を、廃棄物減量化は廃棄物処理過程での温室効果ガス排出の抑制効果を、それぞれ一定程度有すると考えられる。

これらの計算フローは図表 8 のとおりである。



図表 8 古紙の回収・輸送等に関する計算フロー

古紙の輸出入のための海運距離については暫定的な設定値を用いているが、その前提での試算結果は図表 9 のとおりである。古紙の回収・利用に伴う増減要因を差し引きすると、海外からの木質原料調達削減効果が大きいために、全体としても温室効果ガス削減効果が見込まれる（図表 10）。

図表 9 古紙の回収・輸送等に関する定量データ (2010年ベース)

番号	指標	種類	数値	参照資料/推計方法/計算方法	備考
D①	古紙回収に伴うGHG原単位	推計値	0.0235 t-CO <sub>2</sub> /t	古紙再生促進センター様のサイトから取得したデータに基づく算定	末端回収・ヤード内・納品物流のエネルギー消費に伴うGHG
D②	古紙回収に伴うGHG排出量	計算値	510,313 t-CO <sub>2</sub>	A⑬ × D①	
D③	焼却処理に伴うGHG原単位	推計値	0.0456 t-CO <sub>2</sub> /t	産業環境管理協会「カーボンフットプリント制度執行事業用CO <sub>2</sub> 換算量共通原単位データベース(暫定版)」	一般ごみ焼却(ごみ由来CO <sub>2</sub> 以外)
D④	焼却処理に伴うGHG削減量	計算値	269,583 t-CO <sub>2</sub>	C③ × D③	
D⑤	最終処分に伴うGHG原単位	推計値	0.0036 t-CO <sub>2</sub> /t	産業環境管理協会「カーボンフットプリント制度執行事業用CO <sub>2</sub> 換算量共通原単位データベース(暫定版)」	埋立(管理型)
D⑥	最終処分に伴うGHG削減量	計算値	1,232 t-CO <sub>2</sub>	C⑥ × D⑤	
D⑦	木質原料調達に伴うGHG原単位	推計値	0.1369 t-CO <sub>2</sub> /t	生産量で加重平均	
D⑦a	紙	推計値	0.2283 t-CO <sub>2</sub> /t	日本製紙連合会「2003年紙・板紙LCI」データ	植林～チップ化+チップ海上輸送
D⑦b	板紙	推計値	0.0005 t-CO <sub>2</sub> /t		
D⑧	木質原料調達に伴うGHG削減量	計算値	3,968,902 t-CO <sub>2</sub>	B⑤ × D⑦	
D⑨	海運GHG原単位	推計値	0.0243 kg-CO <sub>2</sub> /t-km	産業環境管理協会「カーボンフットプリント制度執行事業用CO <sub>2</sub> 換算量共通原単位データベース(暫定版)」	コンテナ船<4000TEU
D⑨a	古紙輸入の海運距離	設定値	18,412 km	日本製紙連合会「紙・板紙のカーボンフットプリント制度商品種別算定基準(PCR)」(原案)	米国東海岸と西海岸の平均
D⑨b	古紙輸出の海運距離	設定値	2,429 km		中国と香港の平均
D⑩	古紙輸入に伴うGHG排出量	計算値	19,632 t-CO <sub>2</sub>	A⑧ × D⑨ × D⑨a	
D⑪	古紙輸出に伴うGHG排出量	計算値	258,156 t-CO <sub>2</sub>	A⑨ × D⑨ × D⑨b	

図表 10 増減要因の整理

増加要因		削減要因	
古紙回収	510,313 t-CO <sub>2</sub>	焼却処理過程	269,583 t-CO <sub>2</sub>
古紙輸入	19,632 t-CO <sub>2</sub>	最終処分過程	1,232 t-CO <sub>2</sub>
古紙輸出	258,156 t-CO <sub>2</sub>	木質原料調達	3,968,902 t-CO <sub>2</sub>
小計	788,101 t-CO <sub>2</sub>	小計	4,239,717 t-CO <sub>2</sub>
増加要因 - 削減要因		増加要因 - 削減要因	
合計		合計	-3,451,616 t-CO <sub>2</sub>

## 2.5. 古紙利用とエネルギー・温室効果ガスの関係についての検討

### (1) 日本製紙連合会の主な既存公表資料

古紙利用とエネルギー・温室効果ガスの関係については、日本製紙連合会より、以下のような資料が公表されている。

- ① 「紙の主要品種の LCI データについて」 (2006 年 4 月 3 日)
- ② 「紙の LCI データ算定概要」 (2005 年 12 月 7 日⇒2006 年 3 月 7 日改訂)
  - ①の詳細版 (LCA 日本フォーラム会員のみ利用可能)
  - ①では品種別の「平均値」のみが示されているが、本資料では「最小値」、「最大値」、原材料の投入原単位等の詳細を確認することができる。
- ③ 「板紙の主要品種の LCI データについて」 (2007 年 6 月 25 日)
- ④ 「板紙の LCI データ算定概要」 (2006 年 12 月 14 日)
  - ③の詳細版 (LCA 日本フォーラム会員のみ利用可能)
  - ③では品種別の「平均値」のみが示されているが、本資料では「最小値」、「最大値」、原材料の投入原単位等の詳細を確認することができる。
- ⑤ 「製紙産業における地球温暖化対策の取り組み」 (2009 年 11 月 18 日)
  - 産業構造審議会環境部会地球環境小委員会製紙・板硝子・セメント等 WG 資料
- ⑥ 「製紙業界の省エネ法ベンチマークに関する考え方」 (2009 年 8 月 19 日)
  - 総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会工場等判断基準小委員会資料
  - 製紙会社別、製紙工場別のエネルギー原単位一覧をみることができる。
- ⑦ 「製紙業界の地球温暖化対策と中長期ロードマップに対する意見」 (2010 年 6 月 11 日)
  - 中央環境審議会地球環境部会第 6 回中長期ロードマップ小委員会資料
- ⑧ 「第 13 回 (2010 年度) 環境に関する自主行動計画 (温暖化対策) フォローアップ調査結果(2009 年度実績)」 (2010 年 9 月 21 日)
  - 廃棄物・再生可能エネルギーの比率向上をみることができる。
- ⑨ LCA 小委員会「紙・板紙のライフサイクルにおける CO2 排出量」 (2011 年 3 月 18 日)
  - 紙・板紙各 7 品種、計 14 品種についての最新の LCI データ

なお、上記の他、日本製紙連合会の協力により実施された調査報告として、以下のものがある。

- ⑩ (財) 日本エネルギー経済研究所「平成 19 年度経済産業省委託事業 平成 19 年度製造産業技術対策調査 (製紙産業の環境エネルギー分野に関する調査) 報告書」 (2008 年 3 月)

(2) エネルギー原単位に影響を与える要因の整理

紙・板紙の製造に係るエネルギー原単位に影響を与える要因としては、次のようなものが挙げられる（図表 11）。

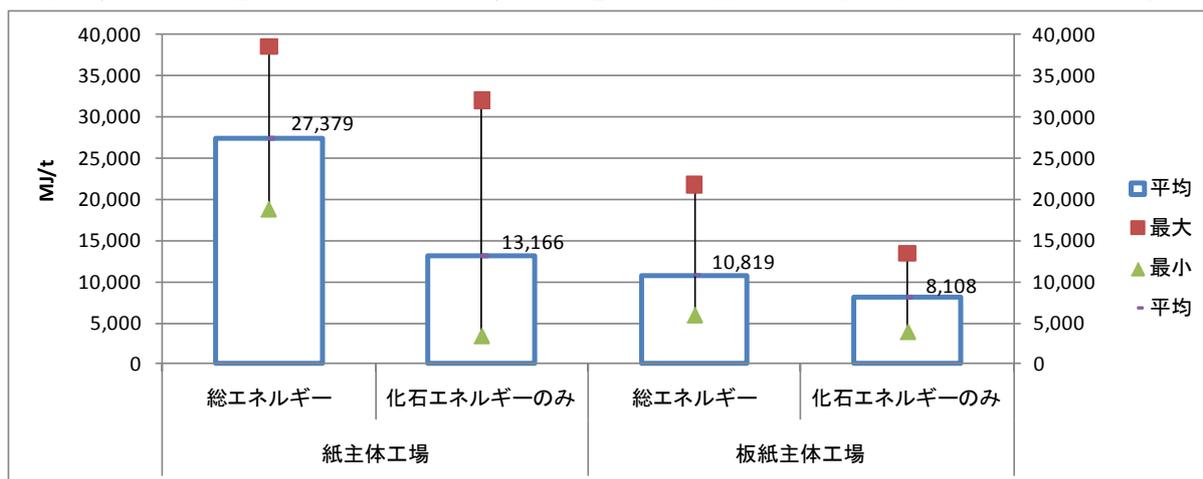
図表 11 エネルギー原単位に大きな影響を与える条件（影響要素）<sup>1</sup>

① 紙製造工場と板紙製造工場の違い <ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般的に、紙と板紙を製造する工場は設備形態が異なる。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 紙製造工場は、新聞用紙、一般洋紙、塗工紙等がある比率で製造しており、蒸解釜を有している。</li> <li>➢ 板紙製造工場は、段ボール原紙、白板紙を製造しているが、蒸解釜を有していない。</li> </ul> </li> </ul>
↓ それぞれの工場における
② 生産量比率・・・各品種毎 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 各社は、いろいろな製品をいろいろな比率で製造しているが、製造品種によるエネルギー原単位の差異が大きい。</li> </ul>
③ 非化石燃料比率（黒液エネルギー比率も含む）・・・各品種毎 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃料転換の影響が大きい。</li> </ul>
④ 古紙パルプ（DIP）配合比率・・・各品種毎
⑤ 購入パルプ比率・・・各品種毎
⑥ 販売パルプ比率・・・各品種毎
⑦ その他

以下、主な要因について、既存公表資料より整理を行った。

(3) 紙製造工場と板紙製造工場の違い

総エネルギー原単位においても、化石エネルギー原単位においても、紙主体工場の方が大きい傾向にある。ただし、工場間の差異も非常に大きく、紙主体工場よりも総エネルギー原単位または化石エネルギー原単位が大きい板紙主体工場もある（図表 12・13）。



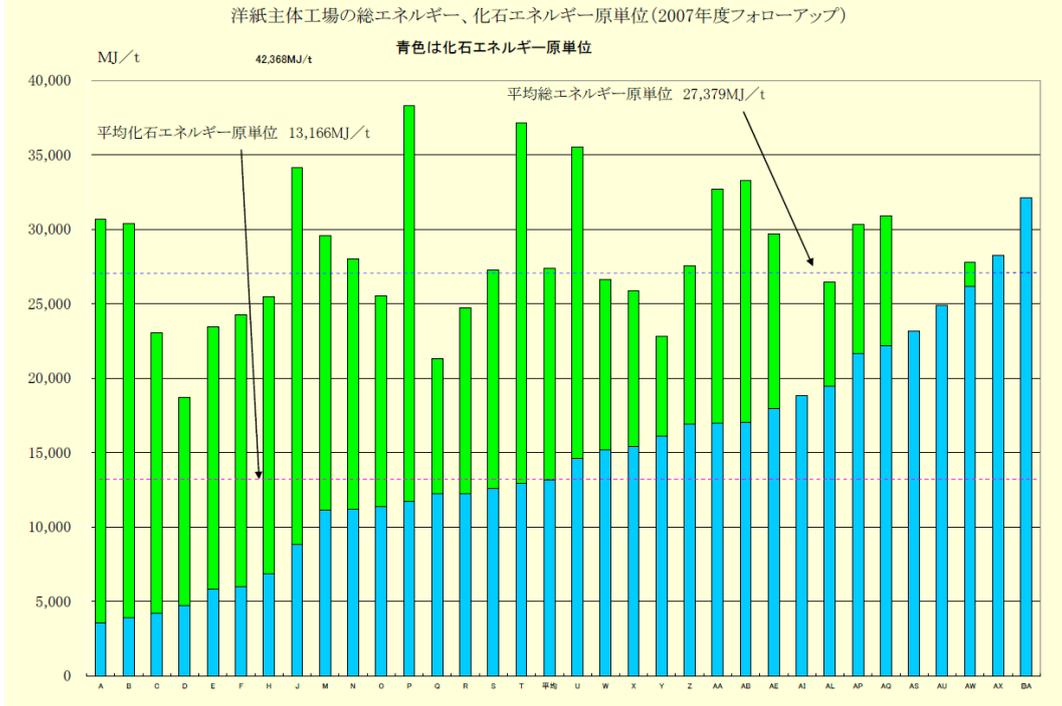
紙主体工場：33 工場、板紙主体工場：37 工場

図表 12 紙主体工場と板紙主体工場のエネルギー原単位<sup>2</sup>

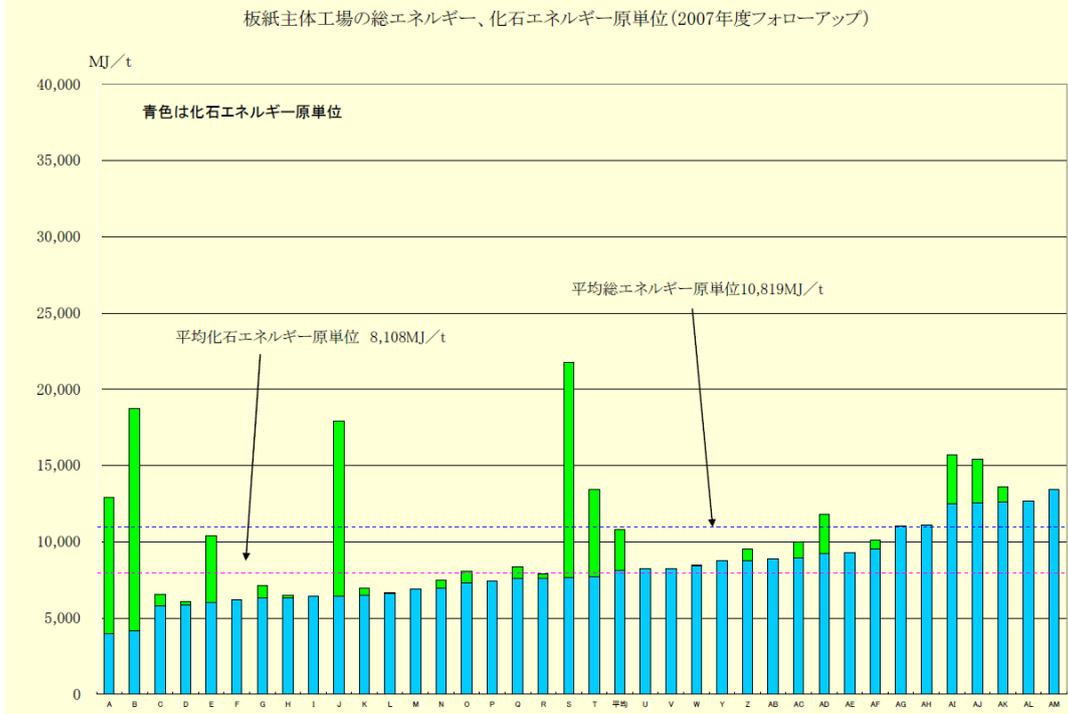
<sup>1</sup> 日本製紙連合会「製紙業界の省エネ法ベンチマークに関する考え方」（2009年8月19日）・・・総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会工場等判断基準小委員会資料より作成

<sup>2</sup> 同上（図表 13 より作成）

# 紙主体工場のエネルギー原単位



# 板紙主体工場のエネルギー原単位

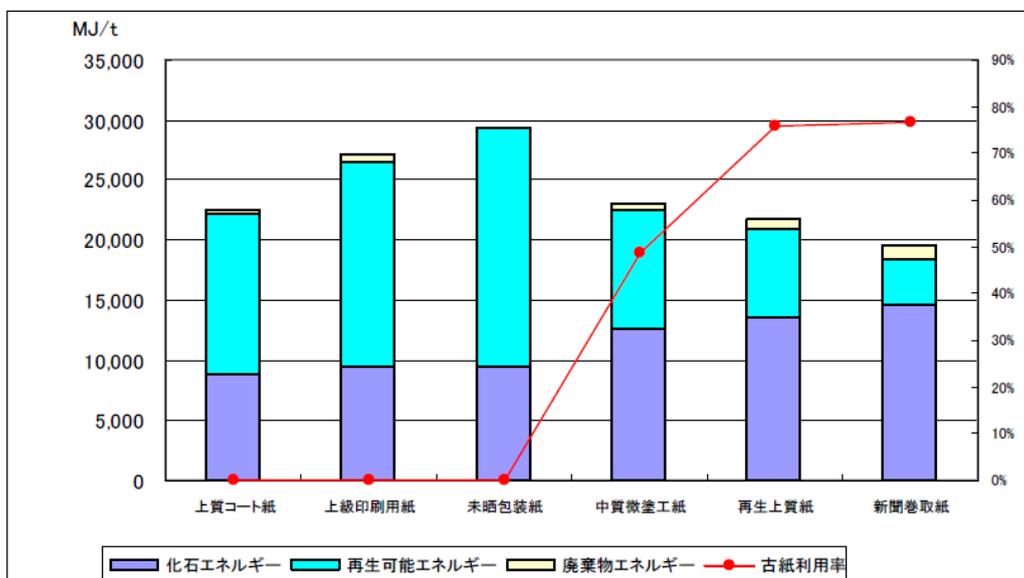


図表 13 紙主体工場と板紙主体工場のエネルギー原単位<sup>3</sup>

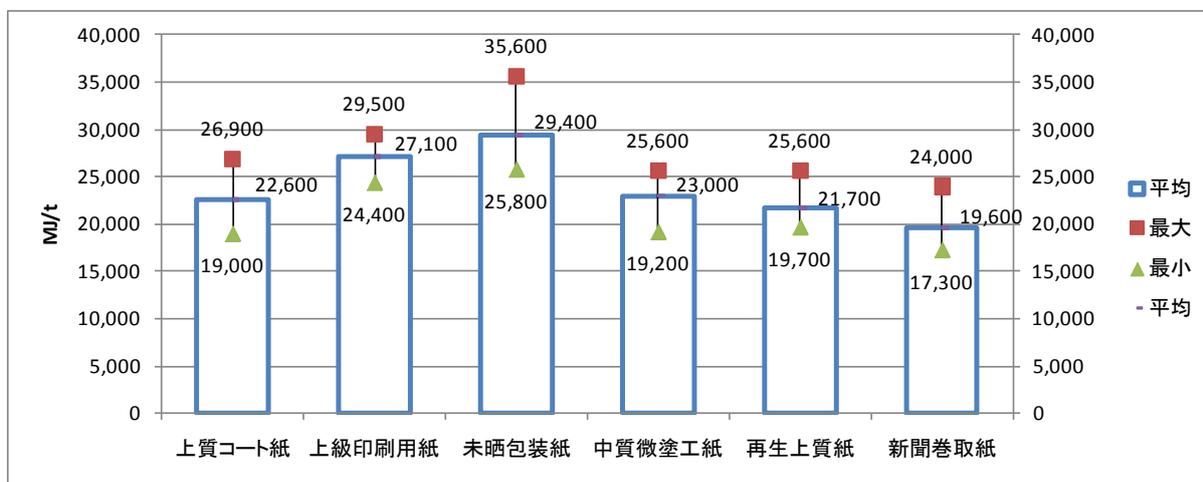
<sup>3</sup> 同前

(4) 製造品種、古紙パルプ配合率による違い

製造品種により、総エネルギー原単位及びエネルギー源別原単位は異なる。2004年度時点の LCI データでは、古紙利用率の高い品種の方が、総エネルギー原単位が小さく、化石エネルギー原単位が大きい傾向がみられた（図表 14）。ただし、同一品種内でも工場間のエネルギー源構成に差異があり、必ずしも古紙利用率のみが影響要因となっているわけではない（図表 15）。



図表 14 紙の品種別 LCI データ (エネルギー) (エネルギー源別) 4



上質コート紙 (A2) : 6 社 8 工場のデータ (上質コート紙の生産量に対するカバー率 : 54.7%)  
 上級印刷用紙 : 5 社 6 工場のデータ (印刷用紙 A の生産量に対するカバー率 : 22.4%)  
 未晒包装紙 : 4 社 5 工場のデータ (重袋用両更クラフト紙・その他両更クラフト紙計の生産量に対するカバー率 : 68.3%)  
 中質微塗工紙 : 4 社 6 工場のデータ (微塗工印刷用紙の生産量に対するカバー率 : 48.2%)  
 再生上質紙 : 4 社 4 工場のデータ (印刷用紙 A の生産量に対するカバー率 : 13.6%)  
 新聞巻取紙 : 4 社 5 工場のデータ (新聞巻取紙の生産量に対するカバー率 : 68.5%)  
 最大・最小 : 各工場の中での最大排出量工場と最小排出量工場の数値

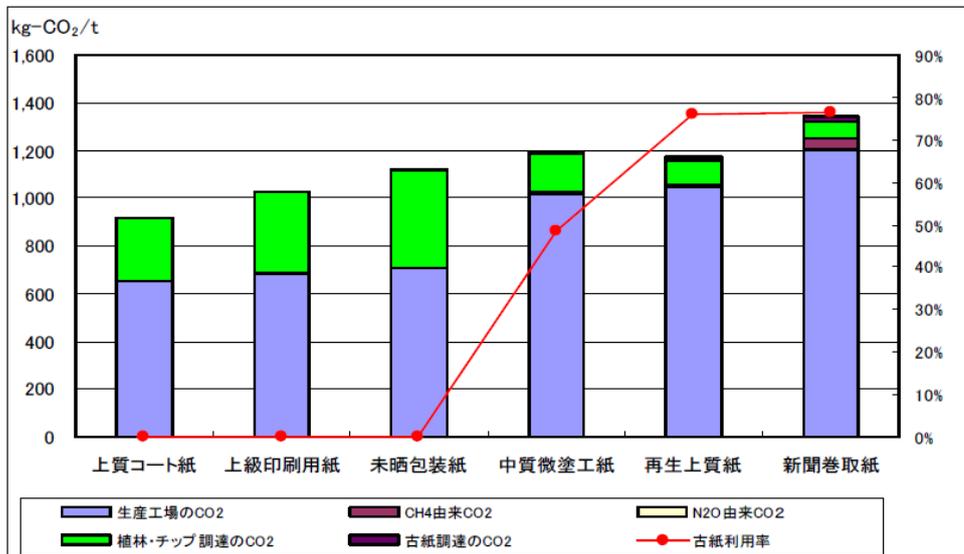
図表 15 紙の品種別 LCI データ (総エネルギー) 5

4 日本製紙連合会「紙の主要品種の LCI データについて」(2006 年 4 月 3 日)

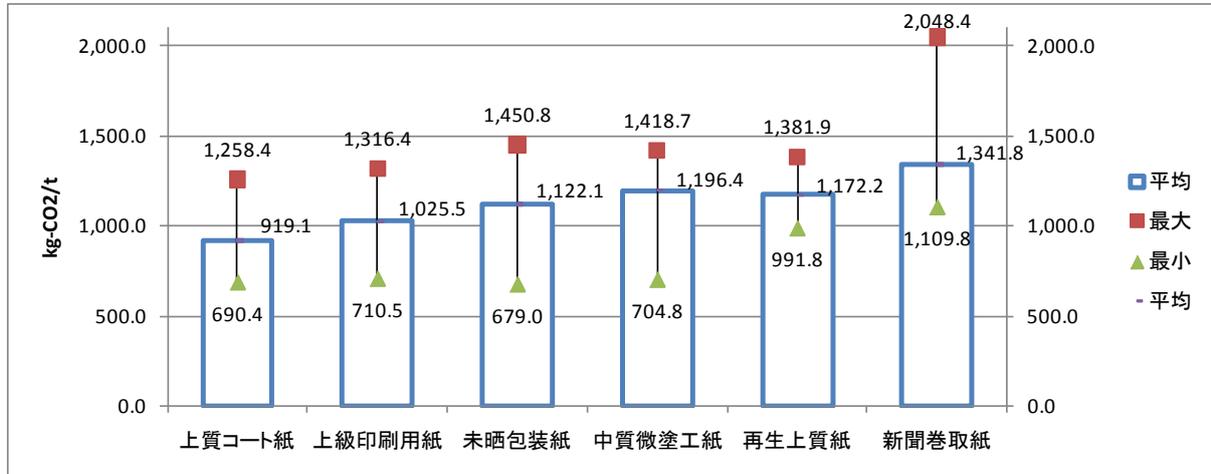
5 日本製紙連合会「紙の LCI データ算定概要」(2005 年 12 月 7 日⇒2006 年 3 月 7 日改訂)(日本 LCA フォーラム提供データ)より作成

CO<sub>2</sub>原単位においても、2004年度時点の LCI データでは、化石エネルギー原単位と同様の傾向がみられた（図表 16）。

ただし、たとえば上級印刷用紙と再生上質紙を比較する場合、最小値～最大値の幅の重なりがあり、比較対象とする工場の組合せによっては、再生上質紙の CO<sub>2</sub>原単位の方が小さいこともあり得る（図表 17）。



図表 16 紙の品種別LCIデータ (CO<sub>2</sub>) (工程別) <sup>6</sup>



上質コート紙 (A2) : 6 社 8 工場のデータ (上質コート紙の生産量に対するカバー率 : 54.7%)  
 上級印刷用紙 : 5 社 6 工場のデータ (印刷用紙 A の生産量に対するカバー率 : 22.4%)  
 未晒包装紙 : 4 社 5 工場のデータ (重袋用両更クラフト紙・その他両更クラフト紙計の生産量に対するカバー率 : 68.3%)  
 中質微塗工紙 : 4 社 6 工場のデータ (微塗工印刷用紙の生産量に対するカバー率 : 48.2%)  
 再生上質紙 : 4 社 4 工場のデータ (印刷用紙 A の生産量に対するカバー率 : 13.6%)  
 新聞巻取紙 : 4 社 5 工場のデータ (新聞巻取紙の生産量に対するカバー率 : 68.5%)  
 最大・最小 : 各工場の中での最大排出量工場と最小排出量工場の数値

図表 17 紙の品種別LCIデータ (CO<sub>2</sub>) <sup>7</sup>

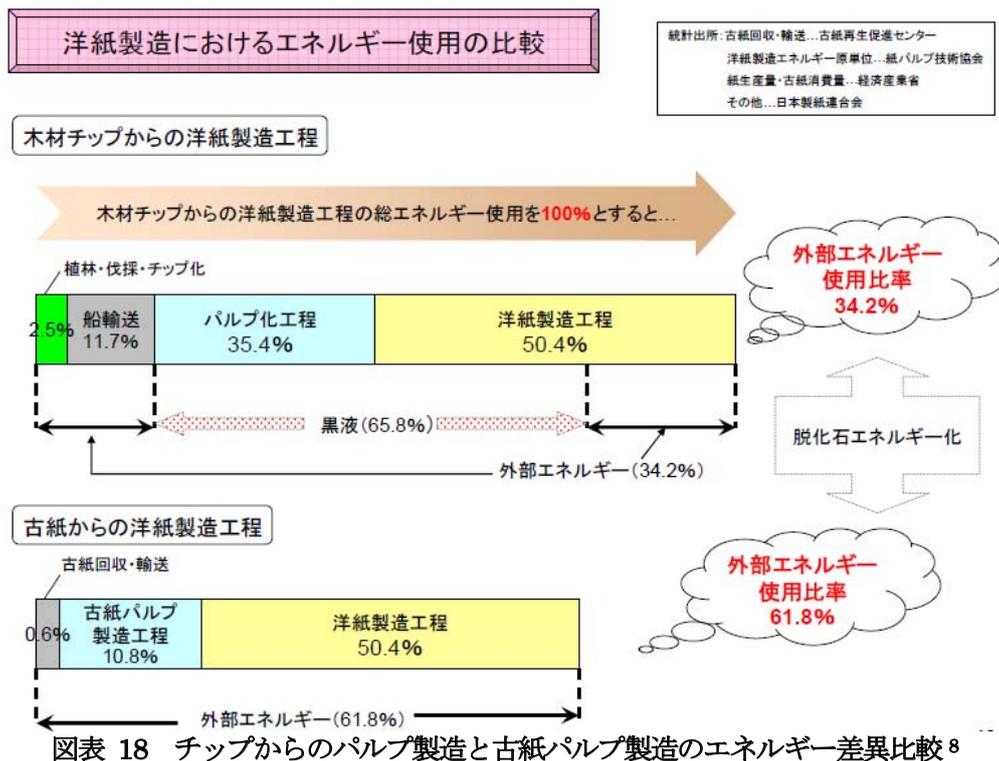
<sup>6</sup> 日本製紙連合会「紙の主要品種の LCI データについて」(2006 年 4 月 3 日)

<sup>7</sup> 日本製紙連合会「紙の LCI データ算定概要」(2005 年 12 月 7 日⇒2006 年 3 月 7 日改訂) (日本 LCA フォーラム提供データ) より作成

(5) 非化石燃料比率の違い

工場間、品種間のエネルギー原単位、CO<sub>2</sub>原単位に差異が生じる背景には、木材チップから得られる黒液などのバイオマスエネルギー、RPFなどの廃棄物エネルギー利用の違いがある。

黒液は、木材チップからクラフトパルプ（KP）を製造する際の副産物であり、機械パルプ（GP）や古紙パルプ（DIP）の製造では得られない。このため、古紙パルプ配合率が化石エネルギー原単位及び化石エネルギー由来 CO<sub>2</sub>原単位に一定の影響を与えることとなる（図表 18～20）。

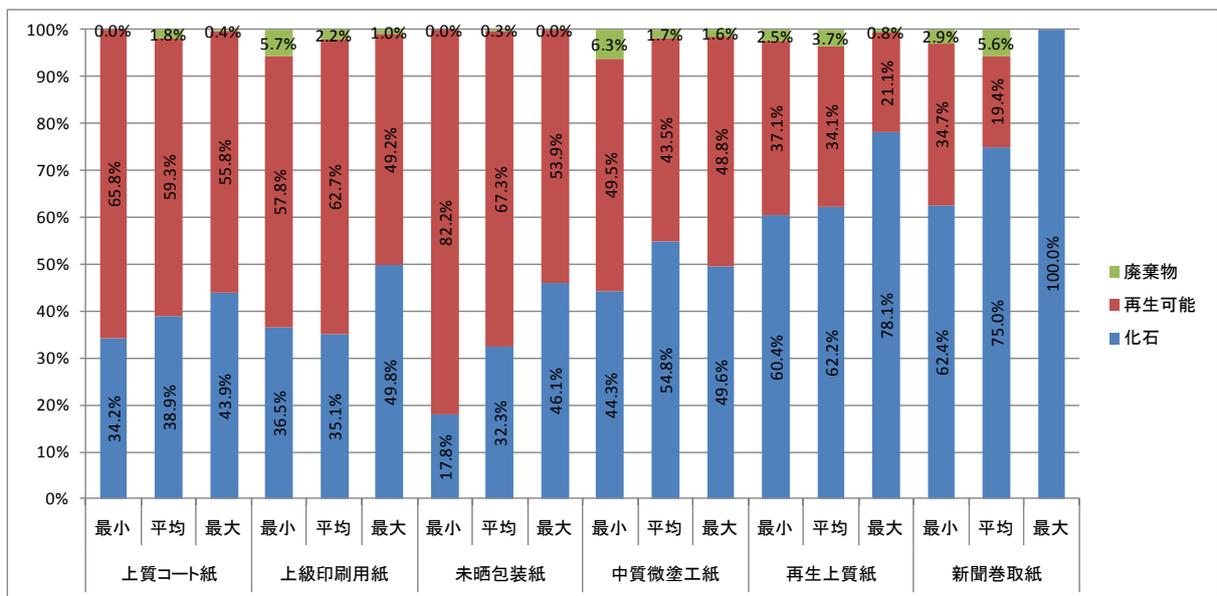
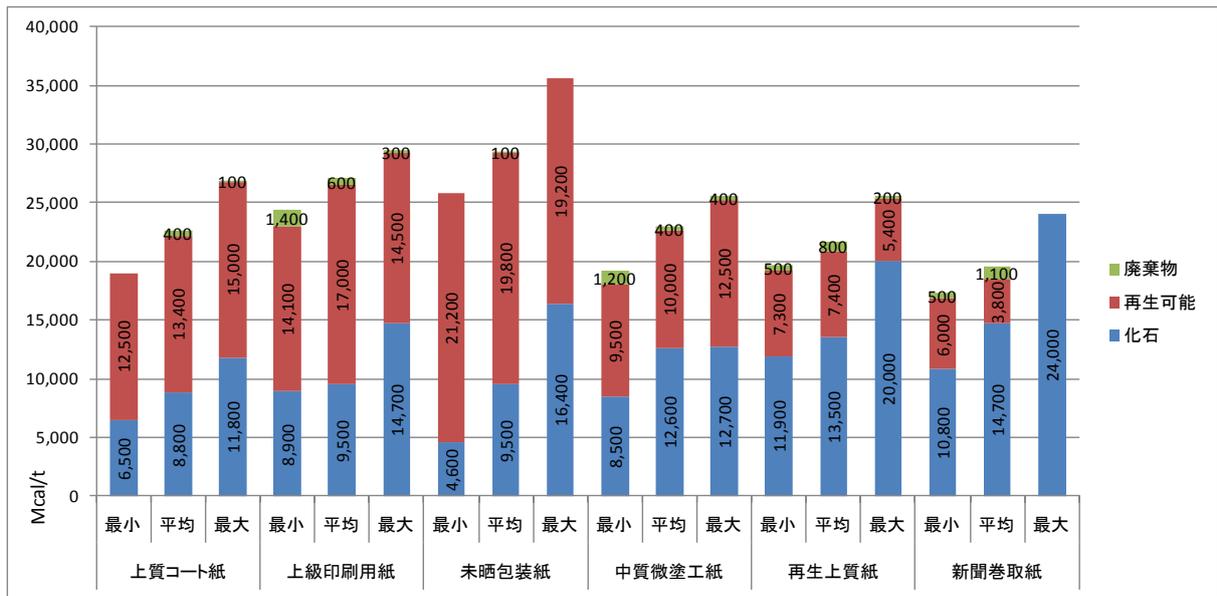


図表 19 黒液の利用についての説明例<sup>9</sup>

- 木材（チップ）は、セルロースが主成分の繊維部分と繊維同士を接着する役割をもつリグニンなどからなる。
- KP（クラフトパルプ）をつくるには、このチップに薬品（「白液」）を加え、蒸解釜にて高温高压下で蒸煮し、繊維をとり出す。このとき、繊維以外のリグニンなどが「白液」中に溶解し、「黒液」と呼ばれる溶液となる。この「黒液」は、紙を製造する上で非常に重要なエネルギー源として利用される。
- KP 製造過程で得られる「黒液」（濃度 20%程度）は、そのままでは燃料とはならないが、エバポレーターという装置で 70%程度まで煮詰めると、回収ボイラーでの燃焼が可能となる。「黒液」中の有機分を燃焼させ、発生するエネルギーを蒸気・電力に変換し、工場内で利用する。
- 一方、「黒液」を燃焼させた後に残る無機分は水に溶解し、「緑液」となる。これを、製薬工程で、もとの「白液」にもどし、蒸解工程で再利用する。

<sup>8</sup> 日本製紙連合会「製紙産業における地球温暖化対策の取り組み」（2009年11月18日）…産業構造審議会環境部会地球環境小委員会製紙・板硝子・セメント等WG資料

<sup>9</sup> 日本製紙洋紙営業本部「紙 das」（[http://www.np-g.com/npi\\_yoshi/kamidasu/kamidasu02.html#2\\_7](http://www.np-g.com/npi_yoshi/kamidasu/kamidasu02.html#2_7)）

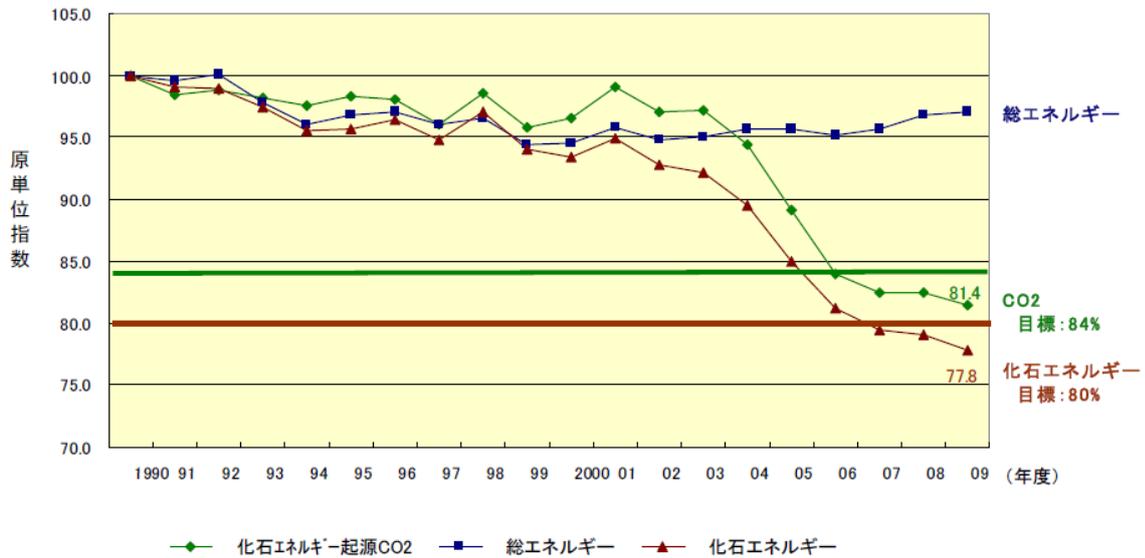


図表 20 紙の品種別エネルギー源構成<sup>10</sup>

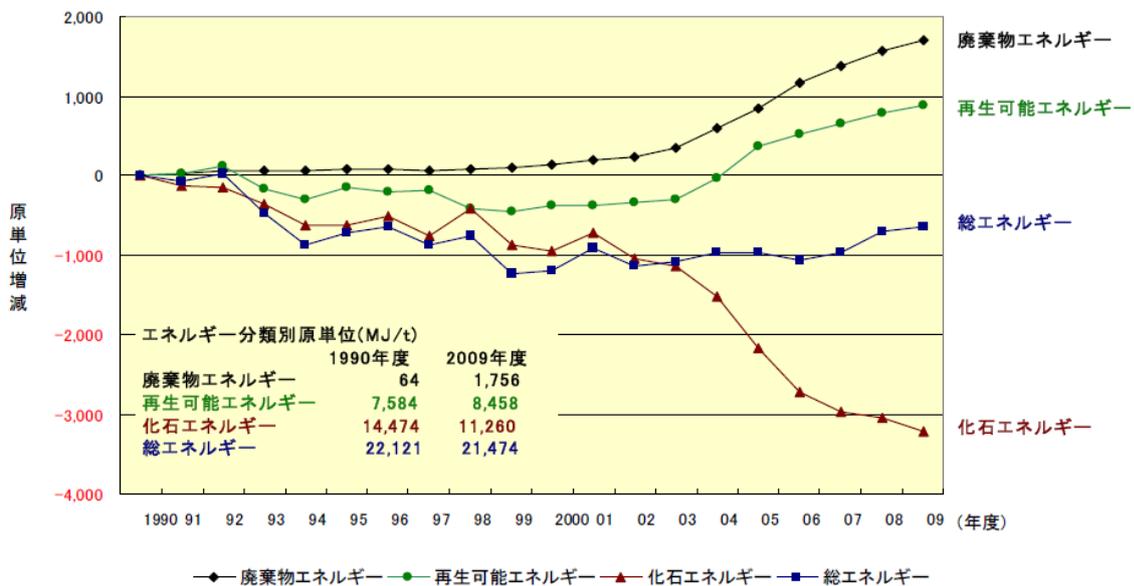
<sup>10</sup> 日本製紙連合会「紙の LCI データ算定概要」(2005 年 12 月 7 日⇒2006 年 3 月 7 日改訂) (日本 LCA フォーラム提供データ) より作成

(6) エネルギー転換の状況

製紙業界における化石エネルギー原単位及びCO<sub>2</sub>原単位は着実に減少し、とくに2004年度以降、再生可能エネルギー及び廃棄物エネルギーの利用拡大とともに大幅に減少している（図表 21・22）。その結果、過去20年間で古紙消費量が增大する一方で、製紙業界全体としては化石エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量が削減されてきた（図表 23）。



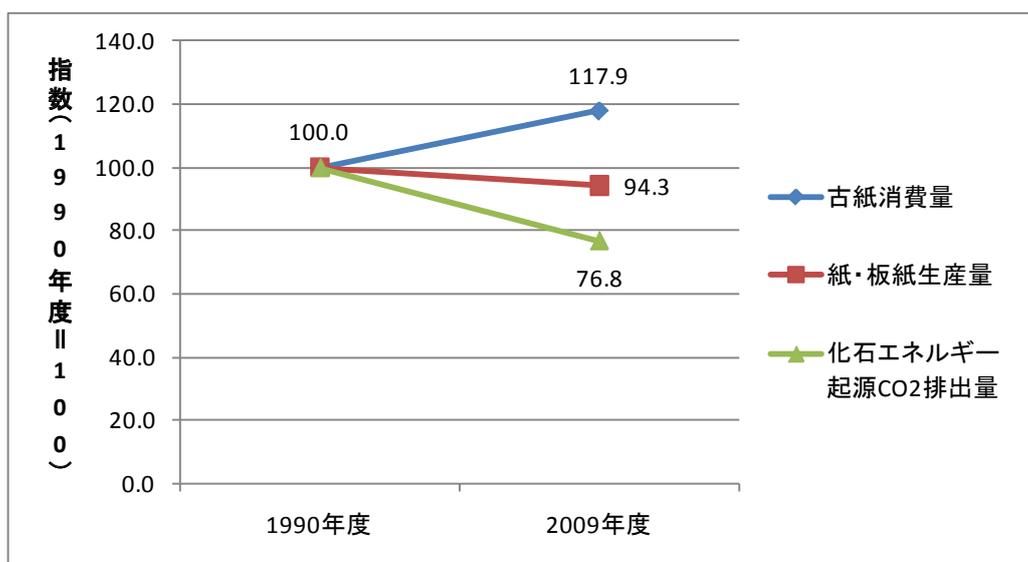
図表 21 化石エネルギー原単位指数およびCO<sub>2</sub> 排出原単位指数の推移 (1990年度基準) 11



図表 22 エネルギー分類別原単位の推移 (MJ/t、1990年度基準) 12

11 日本製紙連合会「第13回(2010年度) 環境に関する自主行動計画(温暖化対策) フォローアップ調査結果(2009年度実績)」(2010年9月21日)

12 同上



図表 23 古紙利用が進む一方で、化石エネルギー由来CO<sub>2</sub>は削減<sup>14</sup>

#### (7) 最新の LCI データの概要

日本製紙連合会・LCA 小委員会「紙・板紙のライフサイクルにおける CO<sub>2</sub> 排出量」(2011 年 3 月 18 日)により、2008 年度時点を評価対象とする最新の紙・板紙の LCI データが公表された。

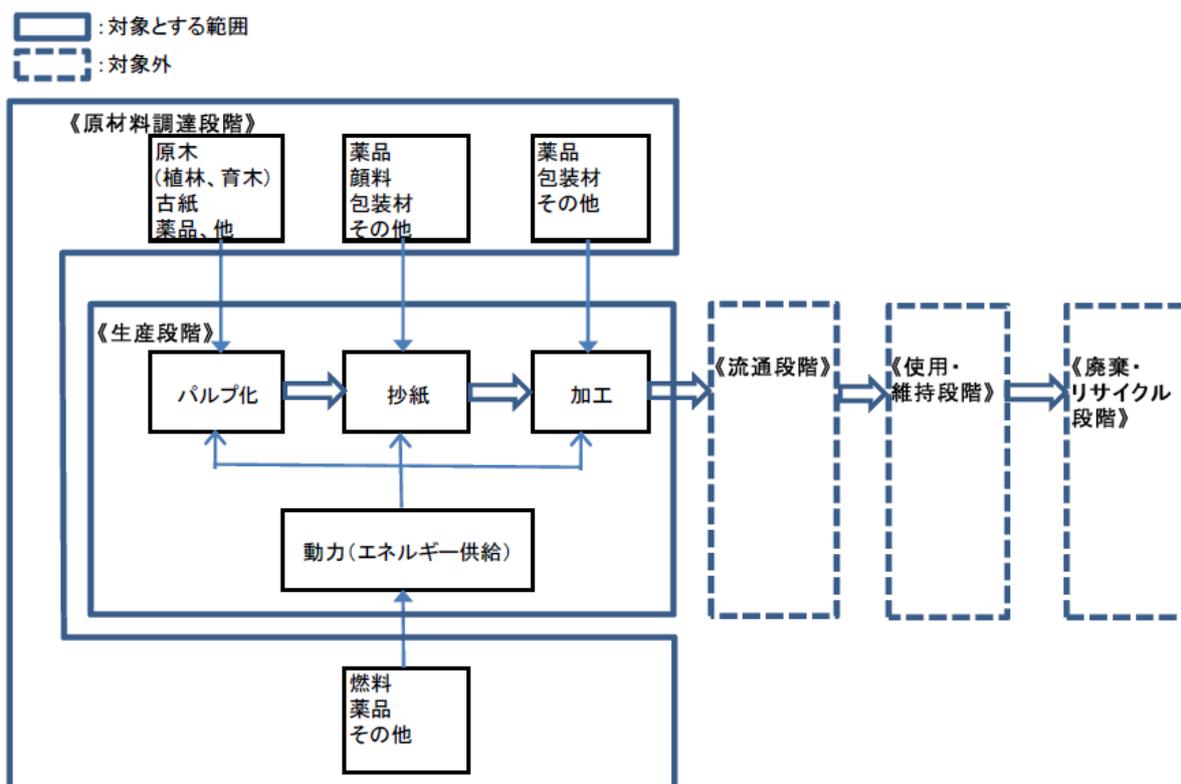
算定方法を統一するため、日本製紙連合会・LCA 小委員会事務局が、会員各社の個々の製品の操業データを集約し、CO<sub>2</sub> 排出原単位等のバックグラウンドデータについては、温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(環境省)、JLCA-LCA データベース 2009 年度版 3 版(産業環境管理協会)等の資料を参照し、作成したものである。生産量カバー率は品種によって異なるが、概ね 50~80%程度である。

#### ① システム境界

図表 24 は、上記資料における紙・板紙のライフサイクルフロー図である。LCI のシステム境界は紙・板紙の原材料調達段階及び生産段階であり、製品の流通、使用・維持、廃棄・リサイクルの各段階は対象外である。

<sup>13</sup> フォローアップ調査回答事業所の合計値であり、生産統計の数値とは一致しない(回答 102 工場・事業所の 2009 年度における紙・板紙生産シェアは対象会社合計の 98.7%、全製紙会社合計の 89.1%)。

<sup>14</sup> 日本製紙連合会「第 13 回(2010 年度) 環境に関する自主行動計画(温暖化対策) フォローアップ調査結果(2009 年度実績)」(2010 年 9 月 21 日)、財団法人古紙再生促進センター資料より作成



図表 24 紙・板紙のライフサイクルフロー概念図<sup>15</sup>

## ② 品種別の LCI データ

紙・板紙の品種別 LCI データを図表 17 に示す（紙 7 品種、板紙 7 品種）。概略は以下のとおりである。

- 離解パルプを主な原料とする板紙品種（ライナー、中しん原紙、チップボール、紙管原紙）  
これらの品種ではCO<sub>2</sub>排出量が小さい。これは、離解パルプ<sup>16</sup>のCO<sub>2</sub>排出量が、クラフトパルプ (KP)<sup>17</sup>、脱インキパルプ (DIP)<sup>18</sup>などに比べ小さいことが一因と考えられる。
- CO<sub>2</sub> 排出量を「原材料調達段階」と「生産段階」のそれぞれに分けて算定した品種（①以外）

「原材料調達段階の CO<sub>2</sub> 排出量」は 600～800(kg-CO<sub>2</sub>/t-製品)で、「原材料+生産の CO<sub>2</sub> 排出量」の約 4 割を占める。「生産段階の CO<sub>2</sub> 排出量」は 700～1200(kg-CO<sub>2</sub>/t-

<sup>15</sup> 日本製紙連合会・LCA 小委員会「紙・板紙のライフサイクルにおける CO<sub>2</sub> 排出量」（2011 年 3 月 18 日）（図表 26 まで本資料が出典）

<sup>16</sup> 離解パルプ：原料となる古紙を水中で揉みほぐし、脱インキせずに作られるパルプ。

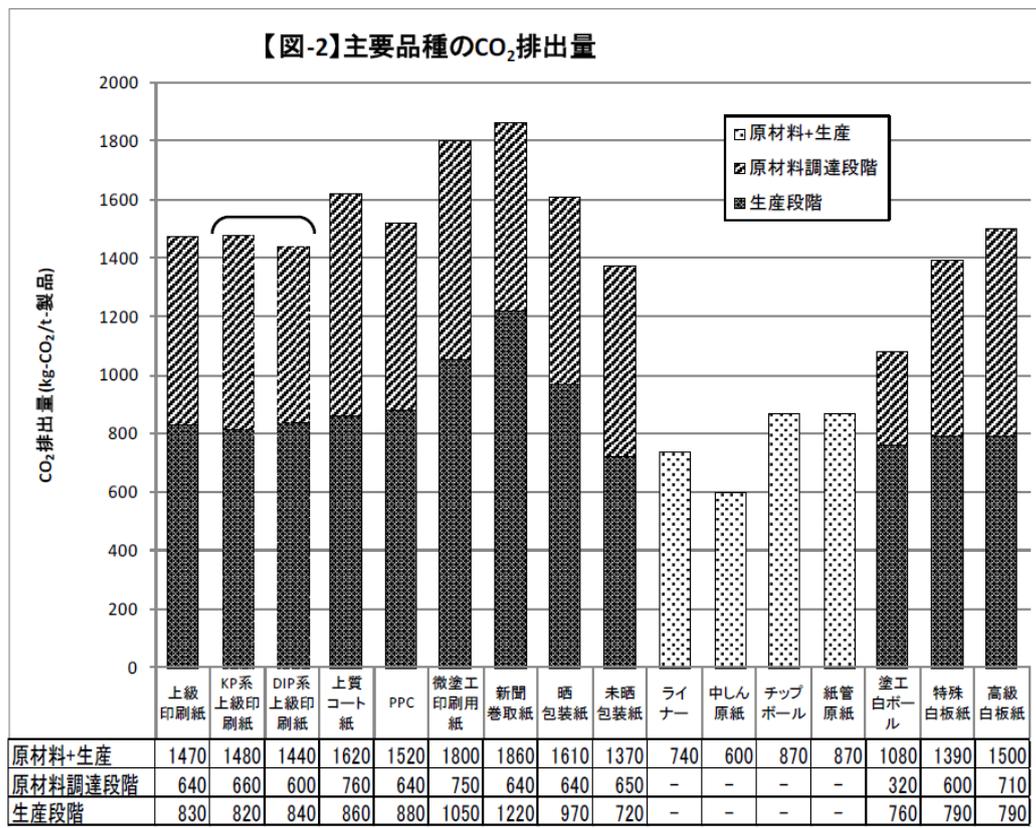
<sup>17</sup> クラフトパルプ (KP)：木質チップを、水酸化ナトリウム、硫化ナトリウム、黒液などを含む液で蒸解して作ったパルプ。

<sup>18</sup> 脱インキパルプ (DIP)：原料となる古紙を水中で揉みほぐし、さらに印刷されたインキ成分を除去して作られるパルプ。

製品)で、「原材料調達段階のCO<sub>2</sub>排出量」に比べバラツキが大きく、「原材料+生産のCO<sub>2</sub>排出量」に占める割合も大きい。

● 上級印刷紙

「KP系上級印刷紙」と「DIP系上級印刷紙」のCO<sub>2</sub>排出量の差は小さく、統計的に有意差は認められない。「上級印刷紙」は「KP系」と「DIP系」の平均を示す。生産段階のCO<sub>2</sub>排出量は、「DIP系」より「KP系」が小さいが、これは黒液余剰エネルギーの寄与によるとものと考えられる。



図表 25 紙・板紙の主要品種別CO<sub>2</sub>排出量

③ 留意点

原材料調達段階に含まれるCO<sub>2</sub>排出量<sup>19</sup>は、①原材料の製造、②原材料の紙・板紙工場までの輸送、③原材料のうちリサイクル品である古紙については古紙問屋から紙・板紙工場までの輸送に伴うもの、である。家庭などからの古紙回収及び古紙問屋での梱包などは、対象外である。

生産段階は、パルプ化、抄紙、加工に分けられる。パルプ化工程は、木材チップを原料とするか、古紙を原料とするかで、工程のみならず、エネルギー消費及びCO<sub>2</sub>排出への影響が異なる。

<sup>19</sup> 上記資料では、CO<sub>2</sub>排出量とは、「温室効果ガス（CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O）をCO<sub>2</sub>に換算した相当量」を意味する。以下同様。

木材チップを原料とするクラフトパルプ(KP)の製造工程で発生する黒液は、濃縮・燃焼してエネルギーとして利用されている（以下、「黒液エネルギー」とする）。黒液エネルギーについては、LCI上、KP製造工程で優先的に使用され、KP製造工程に必要なエネルギーを全て供給した上で余剰となる分は、KPを配合する製品の生産段階のエネルギーとして、KP配合割合に応じて分配されている。

廃棄物燃料（廃プラスチックなどの廃棄物を原料とする燃料）の燃焼に伴うCO<sub>2</sub>排出量は、使用済み製品の廃棄処理であり使用済み製品の廃棄段階で勘定することが適当と考えられる等の理由により計上されていない。

なお、従来のLCIと比較した場合、古紙の調達については古紙問屋から製紙工場への輸送のみを含み、家庭などからの回収や古紙ヤードにおける梱包などに伴う負荷を含まない点、燃料の製造・輸送、及び薬品・包装材の製造・輸送・使用を含む点が異なる。

以上のように、システム境界や配分ルールが異なるため、従来のLCIデータと今回のLCIデータを直接的に比較することはできない。

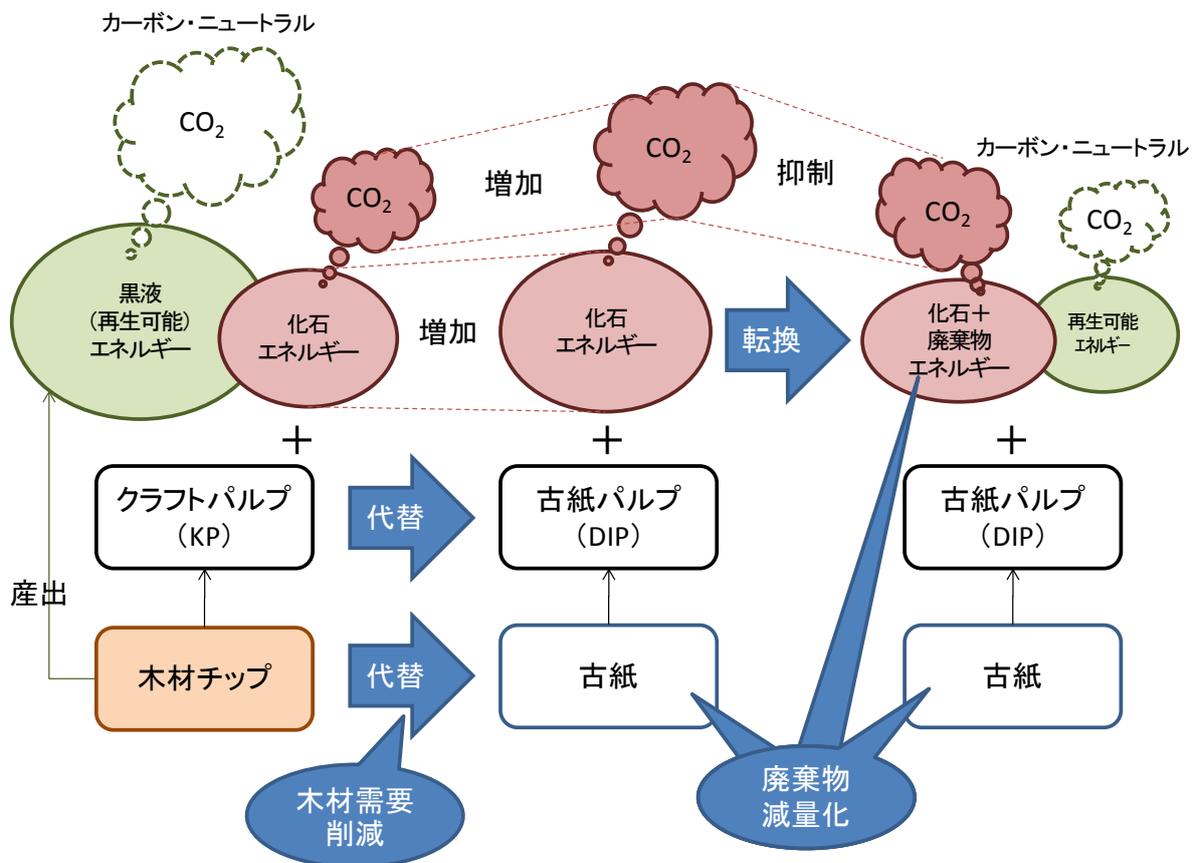
図表 26 従来のLCI（2006年実施版）との比較

変更点	本レポート	2006年	影響(対2006年)
原材料としての古紙の範囲	古紙問屋から紙・板紙工場への輸送	<ul style="list-style-type: none"> <li>・古紙問屋から紙・板紙工場への輸送</li> <li>・家庭などからの回収</li> <li>・梱包など</li> </ul>	古紙のCO <sub>2</sub> 排出量が小さくなるため、離解パルプ、DIPのCO <sub>2</sub> 排出量が減少
燃料の製造、輸送	含む	含まない	エネルギーのCO <sub>2</sub> 排出原単位が増加するため、全ての製品のCO <sub>2</sub> 排出量が増加
薬品・包装材の製造、輸送及び使用	含む	含まない	薬品使用量の多いパルプや製品のCO <sub>2</sub> 排出量が、大幅に増加

(8) まとめ (古紙利用とエネルギー・温室効果ガスの関係の考え方)

以上の公表資料のレビューより、古紙利用とエネルギー・温室効果ガスの関係については、以下のように整理される。

- 古紙パルプの製造工程からは黒液を得ることができず、古紙パルプにより、黒液を発生するケミカルパルプを代替する場合には、化石エネルギーをはじめとする外部エネルギーを利用しなければならない。
- このため、従来は、古紙パルプ配合率が高い品種ほど、化石エネルギー原単位が大きく、生産段階の CO<sub>2</sub> 原単位も大きくなる傾向がみられた。
- しかし、最新の調査結果 (日本製紙連合会・LCA 小委員会「紙・板紙のライフサイクルにおける CO<sub>2</sub> 排出量」(2011 年 3 月 18 日)) では、生産段階の CO<sub>2</sub> 原単位については、古紙利用率の高い製品とそうでない製品の間に、大きな差がない。
- ただし、製紙工場の製造品種、使用原料、設備などにより、エネルギー源構成は大きく異なり、製紙工場のエネルギー原単位、化石エネルギー原単位、CO<sub>2</sub> 原単位にも大きなばらつきがある点に留意する必要がある。
- 古紙パルプ配合率だけに着目して製品単位の環境負荷を考えるのではなく、製紙工場全体としての温室効果ガス削減状況に着目する必要がある。



図表 27 古紙利用とエネルギー・温室効果ガスの関係整理イメージ

### 3. アンケート結果

#### 3.1. 昨年度アンケート（紙リサイクルセミナー、シンポジウム参加者）

財団法人古紙再生促進センター主催の下記セミナー・シンポジウムにおいて、来場者アンケートの一部として、「古紙と環境」の関係についての関心の所在を調査した。

- 2009年10月30日「紙リサイクルセミナー」（参加者約300人）
- 2009年12月11日エコプロダクツ展シンポジウム「紙リサイクルの更なる推進に向けて」（参加者約120人）

設問は、製紙業界・古紙業界関係者に対しては、「あなたがよく質問されること、説明を求められること」、製紙業界・古紙業界関係者以外（一般参加者）に対しては、「あなたが関心のあるテーマ（知りたいこと）」として、あらかじめアンケート用紙に記載した7項目からの選択回答（複数選択）と自由回答を求めた。

##### (1) 製紙業界・古紙業界関係者

「あなたがよく質問されること、説明を求められること」を質問した。回答の結果は下表のとおりである。

図表 28 回答集計結果（複数回答）

項目	紙リサイクルセミナー		エコプロダクツ展		合計	
	回答数	比率	回答数	比率	回答数	比率
①古紙利用とエネルギー消費量の関係	20	30%	6	19%	26	27%
②古紙利用と温室効果ガス排出量の関係	24	36%	8	25%	32	33%
③古紙利用と森林資源保全の関係	12	18%	6	19%	18	18%
④古紙利用と廃棄物減量化の関係	22	33%	10	31%	32	33%
⑤再生紙の品質（白色度等）と環境負荷の関	13	20%	4	13%	17	17%
⑥再生紙の古紙パルプ配合率と環境負荷の	19	29%	6	19%	25	26%
⑦古紙回収と環境負荷の関係	11	17%	4	13%	15	15%
⑧その他	7	11%	3	9%	10	10%
延べ回答数	128	194%	47	147%	175	179%
回答者実数	66	100%	32	100%	98	100%

各項目ごとの自由回答内容（原文）は以下のとおりである。

##### ① 古紙利用とエネルギー消費量の関係

###### 【紙リサイクルセミナー】

- 古紙利用した場合とチップを利用した場合のエネルギー消費量の比較。
- エネルギー多消費型産業として CO<sub>2</sub>の削減が必要。
- 古紙パルプ使用とバージンパルプ使用時のエネルギー原単位について。
- CO<sub>2</sub>減少の考え方。
- 古紙を利用するとエネルギー消費がアップするのは何故か。
- 古紙利用は環境に本当によいのか。
- バージンパルプ品との対比について良く問合せが有る。

###### 【エコプロダクツ展シンポジウム】

- パルプ利用と古紙利用によるエネルギー消費量の違い。
- 古紙利用が本当に省エネになっているのか。
- パルプの方がエネルギー消費が少ないのでは。①の観点から排出量が多い。
- 森林保護と古紙パルプ製造による CO<sub>2</sub> 増加。

## ② 古紙利用と温室効果ガス排出量の関係

### 【紙リサイクルセミナー】

- 輸送時、ベラー時、使用時の CO<sub>2</sub> 排出量。
- 古紙利用することが CO<sub>2</sub> 削減になるのかどうか。
- 古紙利用製品のカーボンフットプリント。
- CO<sub>2</sub> の排出がパルプと比べて総体として多いのではないか。
- 古紙リサイクルは CO<sub>2</sub> が減るのか。
- CO<sub>2</sub> の減少。
- CO<sub>2</sub> 排出量。
- 今後の指標として知りたい。
- 古紙利用は GHG (Green House Gas : 温室効果ガス) 増につながるのか。
- 古紙を使用するとカーボンフットプリントの値が不利になるとの話がある。
- 古紙 kg 当たり CO<sub>2</sub> 削減係数。
- 古紙利用がフレッシュパルプより CO<sub>2</sub> 排出量が多い事。
- 古紙利用は環境に本当によいのか。(再掲)
- バージンパルプ品との対比について良く問合せが有る。(再掲)

### 【エコプロダクツ展シンポジウム】

- 今後古紙リサイクルはどのような形で国内クレジット制度と関係していくのか。
- どちらが CO<sub>2</sub> 発生が少ないか。
- 紙 1 枚に対してどれくらい CO<sub>2</sub> が発生するのか。
- 古紙パルプとフレッシュパルプの比較。

## ③ 古紙利用と森林資源保全の関係

### 【紙リサイクルセミナー】

- 植林等行っているか否か。
- 南洋材がパルプ原料として使用されているとの誤解。
- 森林の減少。
- チップ生産に対する具体的な費用についての開示を望む。
- 紙パック関係。
- 古紙利用は環境に本当によいのか。(再掲)

### 【エコプロダクツ展シンポジウム】

- 古紙配合率、グリーン購入法関連、間伐材、森林認証等。
- 森林保護と古紙パルプ製造による CO<sub>2</sub> 増加。(再掲)

#### ④ 古紙利用と廃棄物減量化の関係

##### 【紙リサイクルセミナー】

- 段ボールケースとリターナブルケースへの移行。
- 焼却されるごみの組成が変わっているのか。
- 関連データ、関係を表すデータ。
- 廃棄物にかかるゴミ代がいくら安くなるのか。
- エネルギーとの関係。
- リサイクル可能なものと廃棄物になってしまうものの種類。
- 分別について。
- 禁忌品を含めた処理の有効性。
- 回収品目が増えて、焼却量はどの位減ったのか。

##### 【エコプロダクツ展シンポジウム】

- 原料リサイクル、燃料リサイクルのバランス（雑がみも多品種であり、原料か燃料かそれとも禁忌品等か分かりづらい）。
- ごみの中にまだリサイクルできる古紙が本当にあるのか。

#### ⑤ 再生紙の品質（白色度等）と環境負荷の関係

##### 【紙リサイクルセミナー】

- 廃水における水質悪化。
- 必要度と利用度の変化が必要か。
- 白色度が低い方がよいのか。
- 白色度が低いほど環境に優しいのか。
- 高白色度再生紙は必要。
- 再生紙の品質を向上すると何故環境負荷が上がるのか。

##### 【エコプロダクツ展シンポジウム】

(なし)

#### ⑥ 再生紙の古紙パルプ配合率と環境負荷の関係

##### 【紙リサイクルセミナー】

- エンドユーザーから配合率を聞かれる。
- 古紙配合率が高いほど環境にやさしい紙ではないのかと。
- 古紙は環境にどの位よいのか。
- 古紙100%製品とパルプ100%では本当に古紙100%(古紙配合率が高い)の方が負荷が少ないのか。
- 環境にベストな配合率は。
- 最も環境に良い古紙配合率は何%か。

##### 【エコプロダクツ展シンポジウム】

- 配合率が高い程、環境負荷が少ないというロジックが成り立つのか。否か。
- 100%と80%の差。再生紙は環境にやさしいのか。そうではないのか。

⑦ 古紙回収と環境負荷の関係

【紙リサイクルセミナー】

- 分別収集はCO<sub>2</sub>による車輛増の心配。クリーンエネルギー車輛のコスト不安。
- 古紙回収により負荷が減少することの説明資料。
- リサイクルは本当に環境に悪い。
- 省エネの観点から再生紙は環境負荷が低いのか。

【エコプロダクツ展シンポジウム】

(なし)

⑧ その他

【紙リサイクルセミナー】

- 中国の今後の動向は。
- オフィス古紙が回収された後、どのようなルートでどうなるのか。
- 古紙業者の法的立場(資格)。
- 古紙使用率の限界。

【エコプロダクツ展シンポジウム】

- 古紙分別について。何故必要なのか。
- 古紙分別をした場合としない場合の環境負荷の違い。
- 分別のくわしい方法。
- 自治体の回収と民間の回収ではどちらが効率的。

(2) 製紙業界・古紙業界関係者以外（一般参加者）

「あなたが関心のあるテーマ（知りたいこと）」を質問した。回答の結果は下表のとおりである。

図表 29 回答結果集計（複数回答）

項目	紙リサイクルセミナー		エコプロダクツ展		合計	
	回答数	比率	回答数	比率	回答数	比率
①古紙利用とエネルギー消費量の関係	7	24%	4	8%	11	14%
②古紙利用と温室効果ガス排出量の関係	7	24%	10	20%	17	22%
③古紙利用と森林資源保全の関係	4	14%	10	20%	14	18%
④古紙利用と廃棄物減量化の関係	15	52%	9	18%	24	31%
⑤再生紙の品質(白色度等)と環境負荷の関	7	24%	11	22%	18	23%
⑥再生紙の古紙パルプ配合率と環境負荷の	6	21%	8	16%	14	18%
⑦古紙回収と環境負荷の関係	11	38%	12	24%	23	29%
⑧その他	2	7%	0	0%	2	3%
延べ回答数	59	203%	64	131%	123	158%
回答者実数	29	100%	49	100%	78	100%

各項目ごとの自由回答内容（原文）は以下のとおりである。

① 古紙利用とエネルギー消費量の関係

【紙リサイクルセミナー】

- 新聞1袋を燃やさないでCO<sub>2</sub>はどれだけ減るのか。
- LCA評価の動向。

【エコプロダクツ展シンポジウム】

(なし)

② 古紙利用と温室効果ガス排出量の関係

【紙リサイクルセミナー】

- 古紙利用量とCO<sub>2</sub>の削減の関係(重量の関係を知りたい)。
- 再生に用いるエネルギーによるCO<sub>2</sub>排出量を考えれば、パルプからバージンペーパーを作った方がエコロジカルなのではないのですか。よく聞かされます。
- LCA評価の動向。(再掲)

【エコプロダクツ展シンポジウム】

- カーボンオフセットやkg-CO<sub>2</sub>など。
- シュレッダー古紙のリサイクルと可燃ゴミにした場合のCO<sub>2</sub>削減量。
- 紙1kg再生するのに、CO<sub>2</sub>が何kg出るのか。Ⅰ.新聞用紙では。Ⅱ.コピー用紙では。Ⅲ.トイレトペーパーでは。

③ 古紙利用と森林資源保全の関係

【紙リサイクルセミナー】

- 新聞1袋でパルプ何本か。又は古紙何kgか。

【エコプロダクツ展シンポジウム】

- 古紙配合率、グリーン購入法関連、間伐材、森林認証等。
- 世界における森林面積減少に対する紙パルプ使用の占める割合。

④ 古紙利用と廃棄物減量化の関係

【紙リサイクルセミナー】

- 効率的なごみ減量と再資源化。
- 市況に左右されない廃棄物減量化施策。

【エコプロダクツ展シンポジウム】

- 一般廃棄物の分別によりリサイクルする(ゴミにしない)。多少黒くても良い。
- 分別ルール of 明確化と回収ルートの具体化。

⑤ 再生紙の品質(白色度等)と環境負荷の関係

【紙リサイクルセミナー】

- 古紙再生する際、インキ等を抜き、白い紙にする際のコストと環境負荷(廃液の問題があるのかを知りたい)。

- 再生に用いるエネルギーによる CO<sub>2</sub>排出量を考えれば、パルプからバージンペーパーを作った方がエコロジカルなのではないのですか。よく聞かされます。(再掲)

【エコプロダクツ展シンポジウム】

(なし)

#### ⑥ 再生紙の古紙パルプ配合率と環境負荷の関係

【紙リサイクルセミナー】

- 再生紙は本当に環境に良いのか。悪いのか。
- 古紙パルプの配合が多い紙は環境に優しいですか。
- 再生に用いるエネルギーによる CO<sub>2</sub>排出量を考えれば、パルプからバージンペーパーを作った方がエコロジカルなのではないのですか。よく聞かされます。(再掲)

【エコプロダクツ展シンポジウム】

(なし)

#### ⑦ 古紙回収と環境負荷の関係

【紙リサイクルセミナー】

- 焼却ごみの減量化施策。

【エコプロダクツ展シンポジウム】

- 古紙の中に機密処理が密接に関わっている。リサイクル Box もいいが、シュレッターが主となる。引き千切りの環境配慮型シュレッターもあるので、機密文書のリサイクルシステムを推進させたい。
- 古紙回収は本当に環境負荷を低減しているのか。

#### ⑧ その他

【紙リサイクルセミナー】

- 古紙回収における禁忌品(B類)が紙リサイクルの過程でどのような悪影響を与えるのか → 禁忌品に指定される理由を知りたい。印刷業界では色校正という生産工程が縮小し、その代り簡易校正(プリンタのようなもの)での代用が増えている。そしてそこで使われる校正紙は専用のもので、普通の紙でないことが多い → 特にポリエステル混入が多い。そういうもののリサイクルに取り組む姿勢が全体的に少ないと思います → リサイクルしてくれる業者をさがすのが大変。
- 古紙輸出の仕組み。
- 回収中に新聞1袋出すと、出さずに燃やすとでは何がどうちがうのか。具体的に答えてと聞かれるから、知りたい。

【エコプロダクツ展シンポジウム】

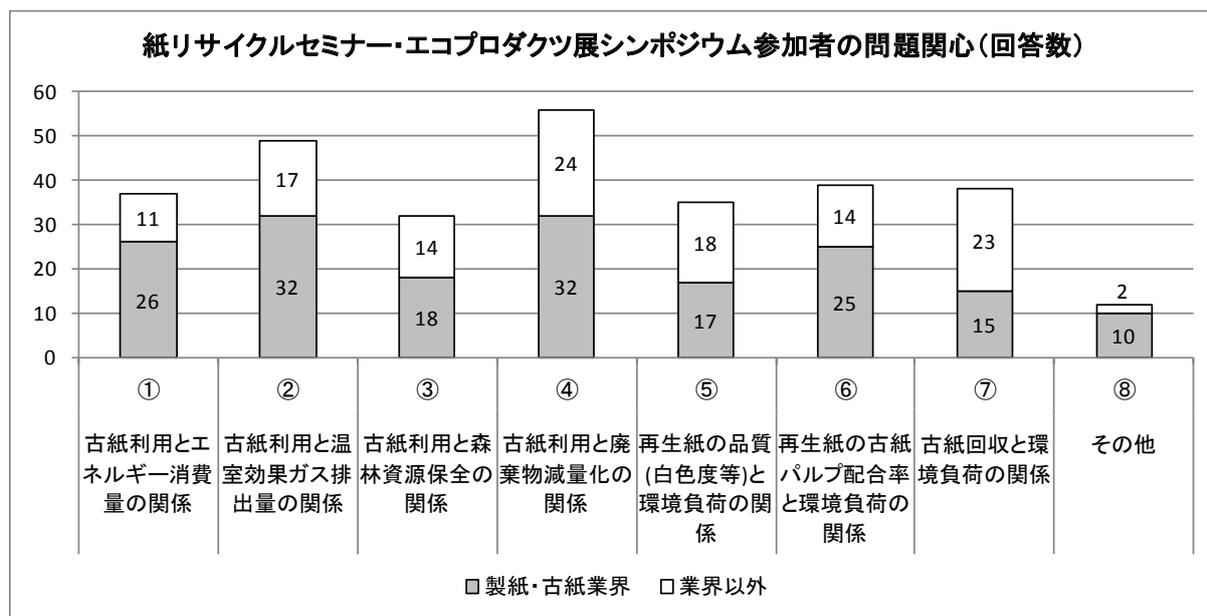
(なし)

(3) 調査結果について

今回の調査では、特定の項目に関心が集中しているというよりは、回収・廃棄物減量化、エネルギー・温室効果ガス、再生紙と環境負荷について、それぞれ高い関心が寄せられている。森林資源保全については、それらに比べれば関心度がやや低くなっている。

図表 30 紙リサイクルセミナー・エコプロダクツ展シンポジウム参加者の問題関心

製紙業界・古紙業界	業界以外
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上位5テーマ</li> <li>① 古紙利用と温室効果ガス排出量の関係</li> <li>② 古紙利用と廃棄物減量化の関係</li> <li>③ 古紙利用とエネルギー消費量の関係</li> <li>④ 再生紙の古紙パルプ配合率と環境負荷の関係</li> <li>⑤ 古紙利用と森林資源保全の関係</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上位5テーマ</li> <li>① 古紙利用と廃棄物減量化の関係</li> <li>② 古紙回収と環境負荷の関係</li> <li>③ 再生紙の品質(白色度等)と環境負荷の関係</li> <li>④ 古紙利用と温室効果ガス排出量の関係</li> <li>⑤ 古紙利用と森林資源保全の関係、再生紙の古紙パルプ配合率と環境負荷の関係</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 回収・廃棄物減量化 (④+⑦) : 総計 94</li> <li>● エネルギー・温室効果ガス (①+②) : 総計 86</li> <li>● 再生紙の品質・古紙パルプ配合率と環境負荷 (⑤+⑥) : 総計 74</li> <li>● 森林資源保全 (③) 総計 32</li> </ul>	



図表 31 紙リサイクルセミナー・エコプロダクツ展シンポジウム参加者の問題関心

また、自由回答の記入内容からは、おおむね、「①基本的な事実を知りたい」「②データを示してほしい」「③業界としてどう判断しているのかをきちんと説明してほしい」の3種類の情報ニーズが存在すると考えられる。

① 基本的な事実を知りたい

● 知識として知りたい・知っておきたい

- リサイクル可能なものと廃棄物になってしまうものの種類。

- オフィス古紙が回収された後、どのようなルートでどうなるのか
- 中国の今後の動向は。
- 古紙業者の法的立場(資格)
  - ◇ など

これらの情報ニーズについては、古紙と環境の関係以前の、紙リサイクルの基本的な知識も含めた基礎的な情報の一層の普及啓発努力が必要である。

## ② データを示してほしい

- 自分または他者の疑問・質問に答えるのに必要な情報がない
  - 古紙再生する際、インキ等を抜き、白い紙にする際のコストと環境負荷。
  - 輸送時、ペーラー時、使用時の CO<sub>2</sub> 排出量。
  - 回収品目が増えて、焼却量はどの位減ったのか。
  - 回収中に新聞 1 袋出すと、出さずに燃やすとでは何がどうちがうのか。具体的に答えてと聞かれるから、知りたい。
    - ◇ など

これらの情報ニーズについては、近年、断片的なデータの提供では十分とはいえず、根拠や前提条件を明らかにした上で、詳細情報の開示により対応していくことが必要である。

## ③ 業界としてどう判断しているのかをきちんと説明してほしい

- 自分では判断・説明できないので納得できる答えを提示してほしい
  - 古紙回収により負荷が減少することの説明資料。
  - 古紙利用は GHG 増につながるのか。
  - 古紙リサイクルは CO<sub>2</sub> が減るのか。
  - CO<sub>2</sub> の排出がパルプと比べて総体として多いのではないのか。
  - 白色度が低いほど環境に優しいのか。
  - 省エネの観点から再生紙は環境負荷が低いのか。
  - 再生紙は本当に環境に良いのか。悪いのか。
  - 古紙パルプの配合が多い紙は環境に優しいですか。
    - ◇ など

これらの情報ニーズについては、過去数十年の間に様々な広報、普及啓発活動、報道等により、様々な説明がなされてきた結果、異なる時点の異なる説明ロジックが未整理のまま混在しているがゆえに生じているものと考えられる。①②を踏まえた上で、製紙業界としての統一的・体系的な説明ロジックの再構築が必要である。

### 3.2. 今年度アンケート（専業主婦アンケート）

昨年度アンケートの回答者は、行政職員等を含む男性のビジネスマン中心であったと考えられる。

このため、今年度は専業主婦を対象として、同様の調査を実施した。その概要を以下にとりまとめた。

なお、昨年度調査、今年度調査のいずれについてもサンプル数は少なく、また統計的なサンプル抽出を行っていないため、回答率等の定量的データはあくまで参考値としてとらえる必要がある。

#### (1) 調査の概要

調査の概要は以下のとおりである。

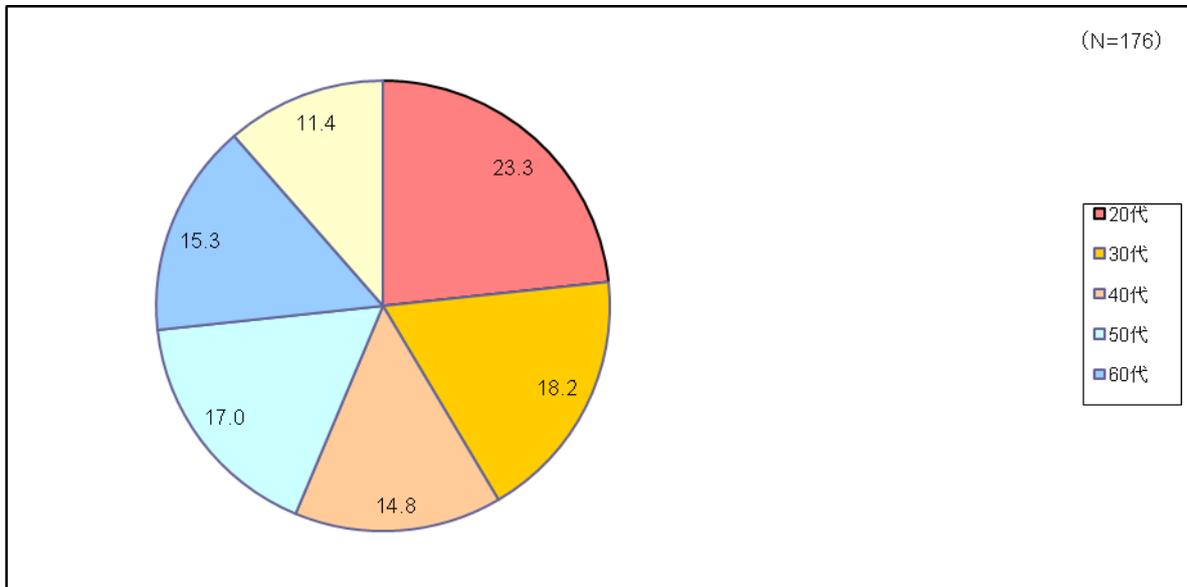
図表 32 専業主婦アンケートの調査概要

調査票タイトル	リサイクルに関するアンケート
調査機関	株式会社ドゥ・ハウス
調査手法	インターネットリサーチ（my アンケート light）
調査企画・調査票設計	有限会社サステイナブル・デザイン研究所
実施期間	2010年11月15日(月)～2010年11月19日(金)
調査サンプル数	600名に配信し176名が回答（回答率29.3%）
回答者	「専業主婦」としてモニター登録されている「女性」のうち、「家庭で発生する古紙（古新聞、古雑誌、段ボール、紙パック、雑がみなど）を分別し、集団回収や行政回収に協力している方」の条件に該当すると自ら判断して回答した方

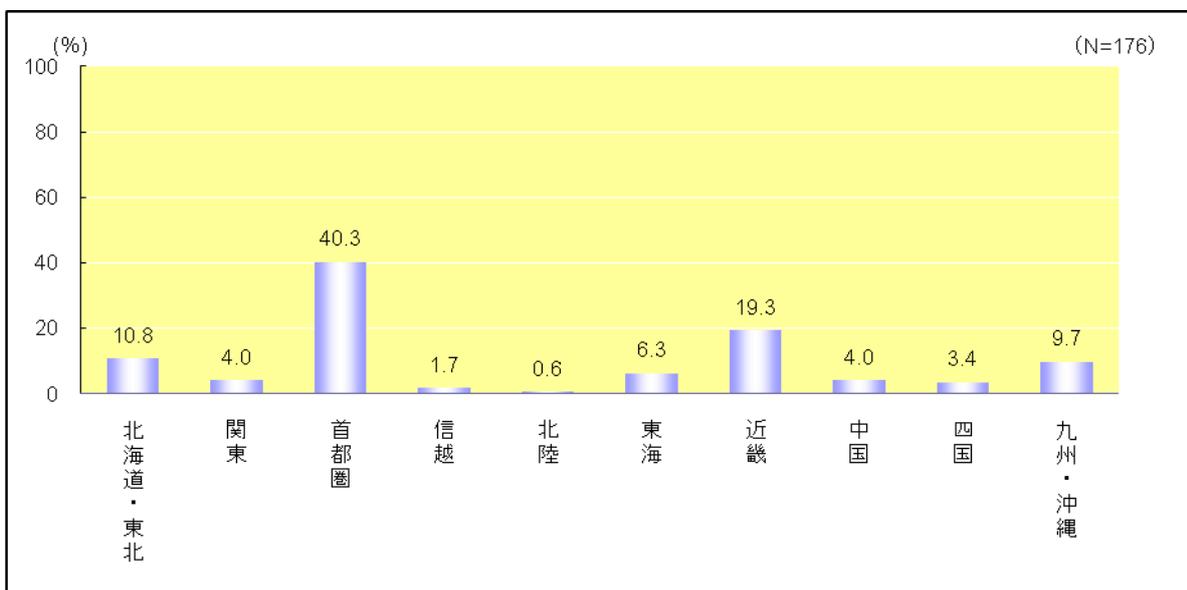
## (2) 調査結果の概要

### ① 回答者の属性

※回答者はすべて「専業主婦」としてモニター登録されている女性である。



図表 33 回答者の年代



図表 34 回答者の居住地域

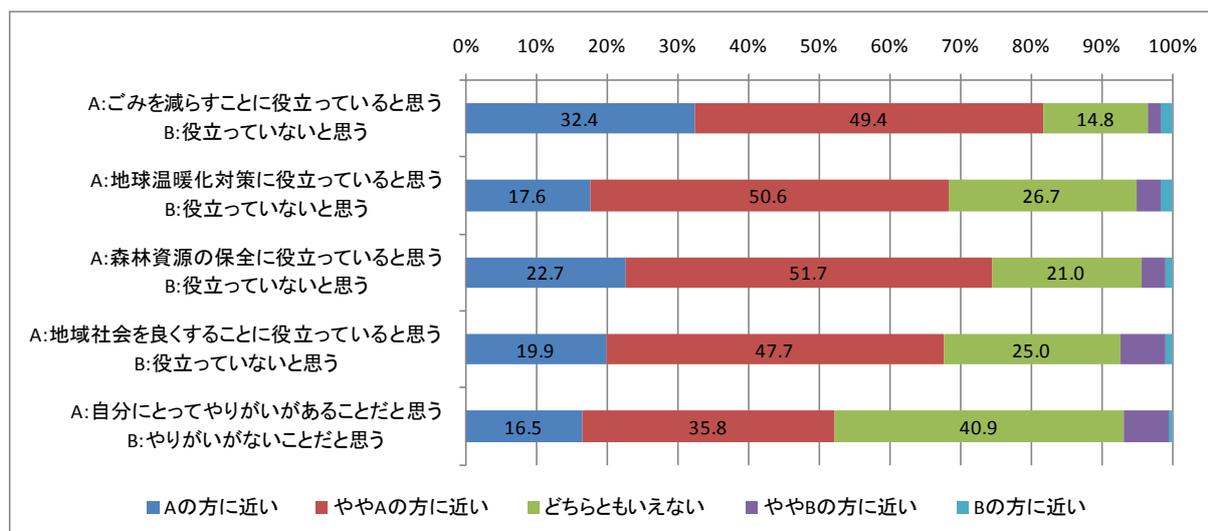
② 選択肢問題の回答結果

- Q1：あなたは、集団回収や行政回収への協力を通じて、紙のリサイクルに協力していらっしゃいます。ご自身が紙のリサイクルに協力する意義について、どのようにお考えでしょうか？【横方向に1つだけ】

図表 35 紙リサイクルに協力する意義

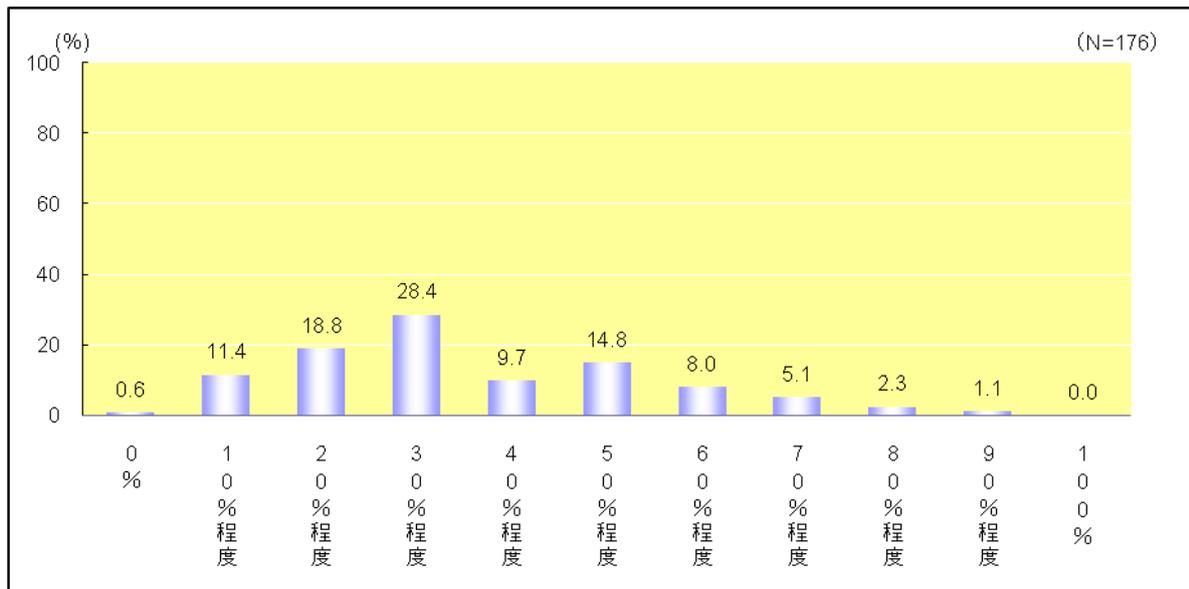
(上段：回答数、下段：回答率)

A	全体	Aの方に近い	ややAの方に近い	どちらともいえない	ややBの方に近い	Bの方に近い	B
ごみを減らすことに役立っていると思う	176 100.0	57 32.4	87 49.4	26 14.8	3 1.7	3 1.7	役立っていないと思う
地球温暖化対策に役立っていると思う	176 100.0	31 17.6	89 50.6	47 26.7	6 3.4	3 1.7	役立っていないと思う
森林資源の保全に役立っていると思う	176 100.0	40 22.7	91 51.7	37 21.0	6 3.4	2 1.1	役立っていないと思う
地域社会を良くすることに役立っていると思う	176 100.0	35 19.9	84 47.7	44 25.0	11 6.3	2 1.1	役立っていないと思う
自分にとってやりがいがあることだと思う	176 100.0	29 16.5	63 35.8	72 40.9	11 6.3	1 0.6	やりがいがないことだと思う



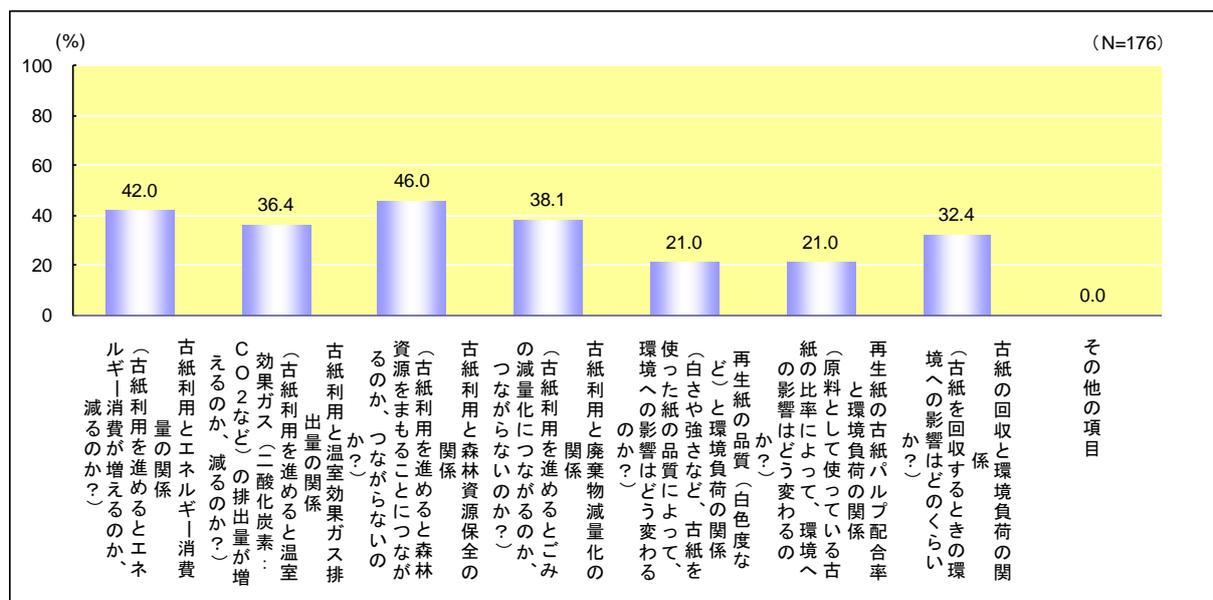
図表 36 紙リサイクルに協力する意義

- Q2： 集団回収や行政回収によって集められた古紙を製紙原料にリサイクルすることを「古紙利用」といいます。製紙原料に占める古紙の割合を「古紙利用率」といいます。あなたは、日本で生産される紙の「古紙利用率」はどのくらいだと思いますか？【1つだけ】
  - 日本で生産される紙：新聞用紙、印刷用紙（本、雑誌、チラシ、パンフレットなど）、コピー用紙、包装用紙、トイレットペーパー、段ボール、ボール紙などすべての平均で考えてください。



図表 37 古紙利用率

- Q3： 「古紙利用」と環境の関係で、あなたが関心のあるテーマ（知りたいこと）は何でしょうか？あなたが関心のある項目を最大3つまで選んでください。【1～3個まで】



図表 38 古紙利用と環境の関係

③ 自由回答問題の回答結果

- Q4：「古紙利用」と環境の関係について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。複数の内容をお書きになる場合は、番号をつけるか、箇条書きにしてください。
- Q5：環境との関係に限らず、紙のリサイクル（古紙の回収や利用）全般について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。複数の内容をお書きになる場合は、番号をつけるか、箇条書きにしてください。

#回答順	#回答FA	わからない、とにかくいい、など	分別ルール	エネルギーCO2	古紙製品の価格	リサイクルのコスト	環境への影響・効果	古紙利用の実態	資源・有効利用	役に立っているか	その他
1	特になし	DK/NA									
2	再生利用する場合、どのようにわけばいいのかわかりたいが、説明書があまりない		○					○			
3	普段の暮らしの中で、「古紙利用」と環境の関係について特別深く考えることはありません。地域でそのような決まりごとになっているので、従っているというか。また、ルールはきちんと守りたいと思うので、逆に、古紙をリサイクルすることで、むしろエネルギーを使うことになっていないのかなと思います。		○	○			○				
4	古紙利用が本当に環境保全に役立っているのか半信半疑なのです。それを利用するために使うエネルギーもいるだろうと思うので。			○				○			
5	古紙を再利用した商品は、まだ値段の高い物が多いので、再利用したのに、あまり売れないのではないかなと思います。										
6	古紙がどれだけ環境に役立っているのかわかりたいと思います。						○				
7	特になし	DK/NA									
8	古紙利用によりどれくらい環境によいかわかりたい						○				
9	わからぬ	DK/NA									
10	古紙の利用が環境を良くすることに役立っているという実感がわからない						○				
11	古紙再利用が本当に役に立っているのか疑問。再利用できなくて雨ざらしになっているのを見て見たことがある。環境に役立つと言ふよりそれで利益が出ているかどうかの方が先に立つのではないかな。紙の紙が無かった頃の事を考えると無駄な紙が一杯あるのが恐ろしいくらいだ。本などが読まれないままに廃棄されていくのは勿体ない。かといって電子書籍は目が疲れる。図書館のように少ない本をみんな読んで紙の使用を減らすのがいい。						○				○
12	コスト。										コスト。

#回答順	#回答FA	わからないなど ない、など	分別ルール	エネルギーCO2	古紙利用製品の価格	リサイクルコスト	環境への影響・効果	古紙利用の実態	資源・有効利用	役に立っているか	その他	FA	わからないなど ない、など	分別ルール	エネルギーCO2	古紙利用製品の価格	リサイクルコスト	環境への影響・効果	古紙利用の実態	資源・有効利用	役に立っているか	その他	
13	Q4、「古紙利用」と環境の関係について、あなたに知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。	古紙回収で自治体も動いているようだけれど、以前テレビで、回収した古紙は殆ど再生に使われていない、再生するためにはそれなりの負荷がかかるから、回収した古紙は中国などに輸出されている、というような報道があったと思うけれど、古紙は本当に再利用されているのだろうか						○				OS 環境との関係に限らず、紙のリサイクル(古紙の回収や利用)全般について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。	○						○				
14	古紙を再利用することによるコストがどの程度必要なかを知りたい				○							業者が回収する古紙の値段					○						
15	古紙利用もかなり大きな再生負担がかかるのではないのでしょうか。もちろん何でもリサイクル出来る物は古紙に限らず使いたいです。しかしリスク多少あるのでは環境問題など。						○					製品は紙だけです。他に何かに再生されていますか。							○				
16	成果は上がっているのか否か									○		特になし	DK/NA										
17	どの程度エコに役立つのか							○				再利用はどこまで衛生的なのか。	DK/NA										
18	どこまでできているのか。							○				とくになし	DK/NA										
19	再利用のゆえ											回収した古紙を国内利用としてリサイクルが出来ているかどうか？											
20	効率はローコストでリサイクルが出来ているかどうか？									○		別になし	DK/NA										
21	別になし											なし	DK/NA										
22	なし											とくになし	DK/NA										
23	とくになし												DK/NA										
24	新聞や雑誌、段ボールなどを分別し、東海新聞作業所しながら、果たしてどの程度地球環境改善に役立っているのか、知りたいと思っています。さらに、金額的にどの程度のお金が残り、それが我々の生活にどの程度プラスになっているのか、数字を知りたいと思います。									○		リサイクルと同時に、植林事業などを並行してやらなければ追いつかないのではないのでしょうか。									○		
25	1 役立っていることを、信じて、協力していただきますが 森林資源はどの程度守られているのでしょうか？ 2 古紙を再生する際の エネルギーの消費は、どの程度なのでしょう？											古新聞は新聞販売店の回収にお願していますが通常のものは雑誌書籍その他の紙は混雑して出しています(ダンボールは別に)これだけで良いのでしょうか	○										
26	資源保護に役立っていると思う。									○		古紙の再生で資源が潤い地球に良く、住み良い環境が持続出来ればと思います。											
27	なし											なし	DK/NA										
28	新しい製品になるまでの流れ							○				リサイクルされるまでの扱い方	DK/NA										
29	なし											なし	DK/NA										



#回答順	#回答FA	わからない、とにかく知りたい、など	分別ルール	エネルギーCO2	古紙利用製品の価格	リサイクルコスト	環境への影響・効果	古紙利用の美観	資源・有効利用	役に立っているか	その他	FA	わからない、とにかく知りたい、など	分別ルール	エネルギーCO2	古紙利用製品の価格	リサイクルコスト	環境への影響・効果	古紙利用の美観	資源・有効利用	役に立っているか	その他			
44	Q4.「古紙利用」と環境の関係について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。											Q5.環境との関係に限らず、紙のリサイクル(古紙の回収や利用)全般について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。													
46	実際本場に全ての物が、リサイクルされているのかが分からないので、もっと全体的に透명한活動をして買いたいです。どのような活動をしていて、りさいくるを理解して協力してもらったかにも、もっと宣伝した方がいいと思います。											実際にリサイクルに出している物が、すべてリサイクルされているか分からないし、リサイクルすることで、どれだけ良い点があるかなど、もっと情報を広めて欲しいです。													
47	①古紙の再利用はどのような形でされているのか ②どのようなものに生まれ変わっているのか											再利用には費用はどのくらいかかるのか													
48	古紙使用によって森林伐採してパルプ製造よりどれだけ環境に優しいか数値で知りたい											古紙回収を自治体が奨励して住民が協力しているが権取り業者が横行している現実を何とかできないものか													
49	特になし	DK/NA										特になし	DK/NA												
50	古紙再生に協力しているつもりですが実際に役に立っているのかわからない											回収するにも経費がかかり再生紙は買わないしどうしたらいいかよく解りません													
51	特になし	DK/NA										特になし	DK/NA												
52	産業として成り立っていますか、行政の足かせはありませんか											リサイクルのプロセスを技術面、経済面、流通面から分析した結果はありますか。													
53	本場に役に立っているのか知りたい											どのよう古紙からリサイクル紙になるのか。													
54	本場に地球温暖化の防止や森林保全に役立っているのか。											回収して、本場にリサイクル出来ているのか？													
55	利用出来る物と出来ない物はあるのか？											トイレットペーパーの他にはどのような製品に古紙が多く使われているのか知りたいと思います。													
56	古紙を利用することでどの程度の貢献ができていますか知りたいと思います。											紙のリサイクルは提供者にもう少しメリットがあればもっと集まると思う													
57	古紙を使うことが本場にエコなのか											品質は大丈夫なのか													
58	古紙を利用することによってどれくらい環境に影響があるのか知りたい											1. 回収された古紙はどの程度リサイクルされているのか？ 2. リサイクル目的で回収するのであれば、古紙である方が、包装紙であろうが、材質で分けて回収する方がその先でリサイクルしやすいのでは？「古紙は古紙回収、紙製容器包装は、自治体の資源回収」(プラスチックもそうすよね)って？何ですか...													
59	実際本場に古紙再生しているかどうか	DK/NA										なし	DK/NA												
60	古紙回収による森林資源保護や廃棄物の減少と、古紙回収の為に生じる二次的な環境破壊(回収の為にエネルギー使用や排気ガスによる大気汚染など)をトータルで見ると、環境負荷はどちらが大きいか？																								
61																									
62																									

#回答/FA	FA	わからな い、と な い、な ど	分別 ルー ル	エネ ル ギー CO2	古紙 利用 製品 の価 格	リサイ クル のコス ト	環境 への 影響・ 効果	古紙 利用 の実 態	資源 保全・ 有効 利用	役に 立っ てい るか	その他
04「古紙利用」と環境の関係について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。	05環境との関係に限らず、紙のリサイクル（古紙の回収や利用）全般について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。										
63	古紙利用が本当に役立っているのか知りた いです										
64	回収された紙の質はこれ以上上がらないも のか？	DK/NA									
65	同様企画の継続を	DK/NA									
66	特にない										
67	紙でも種類によってゴミに回すものどそうでな いものがあると思慮に思う。										
68	森林資源をどの程度守ることができるのか 知りたい。										
69	古紙利用は多いに賛成だけどどんなものにも 変わってのるか全然知らないのでもっと国民 に見せるべき。										
70	本当に地球環境にいいのか。	DK/NA									
71	古紙回収を当然の責務として行っているが、 その割には再生紙の商品が店頭に並んで いない気がする。 どこかの企業が、ゴミの分別は意味の無い 行為だと「実状は・・・です。皆さんが知らない だけです」と話して回っている。本当の事が 知りたい。										
72	特になし										
73	古紙を利用することによって、森林がどのくら い守られているのか、具体的な数字や表で 教えてほしい。										
74	すぐに悪い評判かばない	DK/NA									
75	古紙といっても普通家庭で使用するメモや ノートなどには充分なものです。再生紙にす る為の費用が多大ではないかと気にかかり ます。										
76	古紙を再生させるとき、新たに糊や新しい原 料を混ぜると思いますが、そうしたコスト、エ ネルギーは、どの程度のものなのではないし ょうか。。。 古紙回収のための、輸送エネルギーも気に なります。 紙ハルプのための楳林が調査ならば、そち らの方が、地球資源を巡回させ、温暖化も防 げると思っているのですが、それは無理なでしょ うか？										

#回答順	#回答FA	わからない、くない、ない、など	分別ルール	エネルギーCO2	古紙利用製品の価格	リサイクルのコスト	環境への影響・効果	古紙利用の実態	資源・有効利用	役に立っているか	その他	FA	わからない、くない、ない、など	分別ルール	エネルギーCO2	古紙利用製品の価格	リサイクルのコスト	環境への影響・効果	古紙利用の実態	資源・有効利用	役に立っているか	その他		
04	「古紙利用」と環境との関係について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。											O5環境との関係に限らず、紙のリサイクル（古紙の回収や利用）全般について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。												
77	どの程度、環境保全に役立っているのか？											リサイクルにかかる費用は？												
78	古紙の再利用がすすんで余計なエネルギーの消費につながる環境破壊へ向かっている可能性はあるのでしょうか？											回収された古紙などはどのような経路で再利用されているのかよく分からない												
79	古紙で何ができるのか？トイレットペーパーノートのほかにはないのか？											ペットボトルなど何回でも使えばいいと思うのになぜやらないのか												
80	どのようにリサイクルされているか											リサイクルのコスト												
81	古紙はどのようにしてなかにリサイクルされているのか。											リサイクルされた古紙が何かに生まれ変わるまでの過程、そのコスト。												
82	古紙で何回リサイクル出来るのか？											雑紙や新聞紙など分けて出しているけれど、最終的にはおなじ場所処理しているのか？												
83	古紙を利用することによるメリットとデメリットを知りたい。											リサイクルすることによる環境への影響												
84	再生紙はコストはどれくらいかかるのか？というところ。											個人情報がのっている再生できる用紙がおいがそれを破壊してしまってもいいのかわかるのか？												
85	どれくらいの割合で回収でき、そして再利用できているのか？というところを知りたいです。											どれくらいの確率でリサイクルされているのかを知りたいです。												
86	古紙利用の実態や環境との関係のわかりにくいです											製紙業界では、古紙100%再生紙環境にやさしくないの疑問です。												
87	古紙利用は環境改善につながっているのか？											特に無い												
88	きちんとリサイクルされているのか？というところが一番よいか？と詳しく知りたい											どうすれば一番効率や環境によいかなど主婦でも出来ることなど小さいことでも出来ること教えてほしい												
89	特になし											特になし												
90	回収して、リサイクルしてはいるが、リサイクルするお金の方がかかっている、余計なお金がかかっている、と聞いたことがあるので、不信におもっている											集めてから、どうなっているのか、本当に必要なのか説明を詳しくしてほしい												
91	実際古紙利用は有意義なのか？無意味なのか？											余計なコストがかかっている、有意義ではないのか？												
92	海外への輸出はどう規制されているのか？日本国内でリサイクル出来るものを海外に送っては何の意味もないと思っているのか？											前述の通り												
93	再生紙にしてどれだけ利用されているのか？											古紙を再利用して地球環境に役立っているのか？												
94	古紙再生の段階で使う薬剤の人体と環境への影響											再生紙使用のものの方が高価だったりするのは、上手くリサイクルが廻らないのでは？												
95	古紙はトイレットペーパーに使われているか？											無い												

#回答順	#回答順	FA	FA	わか らな い、と くにな い、な い、な ど	分別 ルー ル	エネ ル ギー CO2	古紙 利用 製品 の価 格	リサイ クル のコス ト	環境 への 影響 効果	古紙 利用 の実 態	資源 有効 利用	役に 立っ てい るか	その他	わか らな い、と くにな い、な い、な ど	分別 ルー ル	エネ ル ギー CO2	古紙 利用 製品 の価 格	リサイ クル のコス ト	環境 への 影響 効果	古紙 利用 の実 態	資源 有効 利用	役に 立っ てい るか	その他	
		Q4「古紙利用」と環境の関係について、あなた が知りたいこと、疑問に思っていることを、自 由にご回答ください。	Q5 環境との関係に限らず、紙のリサイクル (古紙の回収や利用)全般について、あなた が知りたいこと、疑問に思っていることを、自 由にご回答ください。																					
96		ペットボトルはリサイクルするとエネルギーの 無駄になると聞かすが、紙はどうか。	小さい子供がいるので宅配をよく利用する。 そのためダンボールがすぐ増えてしまう。リ サイクルに出しているがとても大変。もつと簡 単にごみにならずに利用される方法、または 輸送時にダンボールを減らせる工夫はない か。			○												○						○
97		古紙再利用のコストとの関係、金額的には採 算が合うのでしょうか	古紙の回収はまだ完全では無いと思う。 意図の盛り上がりが必要ですね。					○																○
98		全部古紙利用されているか。	日本であらゆる紙製品がリサイクルされてい るのか							○														
99		なし	なし	DK/NA																				
100		古紙を利用することで具体的にどのよう環境に 影響するのか	リサイクルにかかる費用がどれくらいなのか					○																
101		古紙利用はあらゆる紙製品に使用されてい ると思わない。価格がそれほど変わらないの は本当に古紙を使用しているのかどうか 判らないからで、以前もその問題がニュー スで報道されていたのを思い出す。古紙が本 当はどのよう物に再利用されているのか、 森林伐採は日本での状況、海外での日本人 が影響を起している状況などあまりにも報道が少 なすぎる。もつと国民が興味を持つ様な情報 を知らせてほしいものだ。	以前の答えと同じ。					○										○						
102		やっぱりちゃんとリサイクルされて利用されて いるのかが市民に伝えるようにしてほしい。 いつも良く分からずまま古紙の回収に出し ているので。	以前何かのニュース番組だと思えます。回 収した物はほとんど中国の企業に買い取ら れてしまっているような事を耳にしました。日 本の企業はどのように回収、利用しているの かが気になる。																					
103		なし	なし	DK/NA																				
104		特になし	特になし	DK/NA																				
105		古紙交換に出して、地域の子供会に現金が 入るのでそれはそれで有り難いのですが、 その他のことに本場に役立っているのかどう かは分からない。	きちんと分別ができていないものもあると思 うのですが、 それはまた手間をかけて分別し直しているの でしょうか？																					○
106		1 古紙の回収で運搬するときに排出される 二酸化炭素とのかわり 2 集めた古紙を再生するためにかかるコス ト	購読者が激減しているのにバッグなどの付 録をつけてまで、読まれないのに、無駄に紙 を使用している紙誌を作るのか…考えさせる。					○																○
107		本場に環境によいのか？効果などは知らな い	本場にリサイクルされているのか？																					
108		特になし	特になし	DK/NA																				
109		特になし	分別が複雑	DK/NA																				
110		特になし	どのくらい外国に輸出しているか。	DK/NA																				○

#回答順	#回答FA	わからなくはない、ない、など	分別ルール	エネルギーCO2	古紙利用製品の価格	リサイクルのコスト	環境への影響・効果	古紙利用の実態	資源・有効利用	役に立っているか	その他	FA	わからなくはない、ない、など	分別ルール	エネルギーCO2	古紙利用製品の価格	リサイクルのコスト	環境への影響・効果	古紙利用の実態	資源・有効利用	役に立っているか	その他		
	Q4「古紙利用」と環境の関係について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由に回答ください。											Q5.環境との関係に限らず、紙のリサイクル（古紙の回収や利用）全般について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由に回答ください。												
111	古紙がどうリサイクルされるのか。費用（税金）はどのくらいかかっているのか					○						福岡に住んでいる時自治体による新聞の古紙回収がなかった。なんで国で全国統一にできないのか。												
112	環境について						○					新聞紙など、どのように		○										
113	焼却処分をするよりCO2を出さない古紙回収と心得て今は再生に協力させてもらっています。疑問はありません			○								リサイクルの費用はどの程度なのかは知りません。					○							
114	リサイクルを意欲して、協力はするものの、環境にどれだけプラスになっているのか一般的に見えてこないのもっと定期的に公表して誰にもわかりやすいように効果成果をだしてほしい、ひとりとりの小さな行動が必要であることを示すために。					○						紙の無駄をしない意識ですべて分別していきますが、回収この処理をもっと知りたい。												
115	特になし	DK/NA										特になし	DK/NA											
116	古紙利用で多少コストがかかり、再生紙が割高になってもそれが環境破壊を、止めるめる事に役立っていれば いいと思う。多方面から考慮して、どうなのでしょう					○						古紙はどのようなところで、何割ほど混ぜて再利用されているのか？再活用された製品は、消費されているのか？												
117	ない	DK/NA										ない	DK/NA											
118	リサイクルをすることによって余計に予算がかかり、エネルギーも必要となると聞いたりすることがあります。それは本当なんでしょうか。			○		○						再利用された紙の品質は本当に良いのかどうか。												
119	何でも資源は大切にしなければいけないから、少しでも身近な物を有効利用してもらえ、ゴミを減らす事ができるといいかしら。								○			如何になるのか？												○
120	古紙を利用した商品の普及率もつとあがればいいと思います											常に分別していますが、本当に役にたっているのでしょうか？												○
121	古紙再生の時に、co2が出たり、環境に悪い事は無いのか			○			○					自治体などの古紙回収は本当に再利用されているのか。												○
122	地球環境のエコに繋がっているのか知りたい						○					古紙をどれくらいリサイクルするとそれくらい量と物に再生出来るのか知りたい												○
123	特になし	DK/NA										特になし	DK/NA											
124	特になし	DK/NA										特になし	DK/NA											
125	古紙が本当に利用されているのか？											どの程度、本当に紙のリサイクルができていますのか？												○
126	年間にして、どれ位の廃棄物が全世界でリサイクルされているのかです。											どのような用途で廃棄物のリサイクルを実施しているのかです。												○
127	特になし	DK/NA										特になし	DK/NA											

#回答順	#回答FA	わからない、ない、など	分別ルール	エネルギーCO2	古紙利用製品の価格	リサイクルコスト	環境への影響効果	古紙利用の実態	資源有効利用	役に立っているか	その他	FA	わからない、ない、など	分別ルール	エネルギーCO2	古紙利用製品の価格	リサイクルコスト	環境への影響効果	古紙利用の実態	資源有効利用	役に立っているか	その他		
128	Q4「古紙利用」と環境の関係について、あなたに知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。	地域の廃品回収などで集められたものは、1. どのような業者がどのような資格などをもって集めているのか。 2. 実際どこに集められどのくらいの量が集まっているのか。 3. 実際集められたうちの何パーセントが古紙として再利用されているのか。 4. 古紙の回収、再利用にかかるコストはどこから捻出されているのか。 無知なものでいろいろなことがわかりません...				○		○				リサイクルをすることで資源を無駄にすることは減っているかもしれないが、再加工する際のエネルギーは温室効果ガスを排出していないのか？	○											
129	回収する団体が営利団体なのか気になる。							○				回収の団体は営利団体なのか気になる。区や都だけで出来るのか？												○
130	わからない		DK/NA									有効に使われているかどうか。												
131	私達が分別している紙類のものが本当に再利用されているのか。分別している私達の努力にたいして本当に活用されているのか							○				全てリサイクルされているのか。燃やしちゃったりしていないか？							○					
132	古紙の再利用は賛成なので再利用した商品は値段も安いと思います。				○							とくになし	DK/NA											
133	何度まで、再利用可能なのか。紙以外の物に、なるのか。							○				とくになし	DK/NA											
134	よいことだと思いますが、再利用の際、特にトイレレットペーパーやティッシュには漂白剤等を使わず安全なものにしていただきたい。											古紙回収のメリット												
135	特になし		DK/NA									特になし												
136	自分の地域では古紙の回収に力が入っていないが、他の市町村ではどうか。											リサイクルにいくらかかるか。					○							
137	紙の状況によっては、リサイクルしないほうが、環境に良い紙もあるのではないかと											将来のためにもっとリサイクルを促すような取り組みはないのか												○
138	なし		DK/NA									なし	DK/NA											
139	特になし		DK/NA									特になし	DK/NA											
140	特になし		DK/NA									特になし	DK/NA											
141	なし		DK/NA									なし	DK/NA											
142	古紙リサイクルが環境保護に役立っているのか											リサイクルにはどのくらい費用がかかるのか						○						
143	なし		DK/NA									思い浮かばない	DK/NA											
144	自宅でシュレッダーにかけたり、細かく裁断した紙もリサイクルに出していけないのはなぜなのか？同じ紙なのに断りに落ちないでいます。											地域によって古紙回収の基準が統一されていない感じがしますが、転勤が多いので統一して欲しいと思います。												○

回答順	回答	わか らな い、と い、な い、な ど	分別 ルー ル	エネ ルギ ー CO2	古紙 利用 の価 格	リサイ クル のコ スト	環境 への 影響・ 効果	古紙 利用 の実 態	資源 保全・ 有効 利用	役に 立っ てい るか	その他	FA	わか らな い、と い、な い、な ど	分別 ルー ル	エネ ルギ ー CO2	古紙 利用 の価 格	リサイ クル のコ スト	環境 への 影響・ 効果	古紙 利用 の実 態	資源 保全・ 有効 利用	役に 立っ てい るか	その他			
145	Q4「古紙利用」と環境の関係について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。											Q5環境との関係に限らず、紙のリサイクル（古紙の回収や利用）全般について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。													
146	古紙の値段によって回収されない時があるのが不便。解決策はないのか？											古紙の値段が変わるのがなぜか？													
147	古紙利用より新たに紙を作った方が少ないエネルギーで済むと聞いたことがあります。もし本当ならどれくらい違うのかなあと思っています。											回収した古紙は本当に「全て」が使われているのか気になります。													
148	あまり意味がないと思うことがある											お金がかかりすぎと思う													
149	森林保護は上々のように思う	DK/NA										なし	DK/NA												
150	本当に古紙を使っているか調査											リサイクルの方が高いかどうか													
151	コストとリサイクルが一番、多いもの											リサイクル費用のコスト割れをなくすることが出来るのか													
152	多くの水を使うリサイクル、資源のどちらが先決か本当を知りたい。											大切な水、水利用も良く考えた資源再生。それには少なくともリサイクルされた水を利用。													
153	本当にリサイクルに使われているのか できるだけ、無駄に使わないようコド一用紙は裏紙など簡単にできることは心がけてほしいが、もっとできることはこの世の中にた〜きさんあると思う。 各家庭で簡単にできることをもって知りたいと思う											なし	DK/NA												
154	どれくらい古紙が実際に「温暖化回避」森林保守」に役立っているのか？											再生紙のトイレットペーパー一つの値段はいくらあると思うのですがどう違うのか													
155	漂白紙は体に影響があるのか、ないのか？											紙は実際は中国などで使われているのでは？それが温暖化回避に役立つならいいけど													
156	自治体の回収と企業の回収との違いや、両者の利害関係の有無											・濡れた新聞紙やダンボール等利用可能なものか。 ・パンフレット等、印刷紙の利用価値。													
157	紙製のものならどんなものでも古紙で作ることができるのか。											新聞紙とチラシの紙とは分別したほうが効率が良いか否か													
158	とくになし	DK/NA										紙のリサイクルをするのにどのくらい費用がかかるのか。													
159	いろいろな髪があるが、本当に役立っているのはどういう紙なのか											とくになし	DK/NA												
160	特になし	DK/NA										プラスチック製品はリサイクルはあまり適さないような話を聞いたことがあるが、そのあたりは本当なのか													
161	再生利用する際に出たかすなどのゴミはどうなっているのか											回収されたものはどれくらい再利用されていて、再生しきれなかった紙などはどのように保管されているのか。													
162	とくになし	DK/NA										とくになし	DK/NA												
163	古紙利用はかえって高コストだと聞いている											怪しい業者が横流しをしてもうけたらいいか？													

#回答順	#回答FA	わからない、とにかくいい、など	分別ルール	エネルギーCO2	古紙利用製品の価格	リサイクルのコスト	環境への影響・効果	古紙利用の実態	資源・有効利用	役に立っているか	その他	FA	わからない、とにかくいい、など	分別ルール	エネルギーCO2	古紙利用製品の価格	リサイクルのコスト	環境への影響・効果	古紙利用の実態	資源・有効利用	役に立っているか	その他				
		Q4「古紙利用」と環境の関係について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。										OS 環境との関係に限らず、紙のリサイクル(古紙の回収や利用)全般について、あなたが知りたいこと、疑問に思っていることを、自由にご回答ください。														
164		森林伐採を必要最低限に減らして、紙を作れないようにすれば、リサイクルにもっと興味を持つようになると思う。結局、困るのは私たちなのでリサイクルに協力できるはず。										ゴミの分別に厳しくした方がいい。公共のゴミ箱には防犯カメラを設置して、違反した者には罰金を支払わせるなど、そのぐらいいい、と日本のゴミは減らないと思う。														
165		全ての古紙が再利用されているのか										回収された全ての古紙が再利用されているのか														
166		古紙利用をする時の人件費や費用など。										市の資源ごみの回収の時に新聞など出しているが、個人の業者が勝手に持って行ってしまふ。それはいいのか？														
167		特にありません										特にありません														
168		今自分の地域で回収されている古紙は、いったいどのような製品に再生されているのか？										特にありません														
169		古紙を利用することで本当に地球温暖化防止になるのか？										リサイクルするときに使われる薬品類は環境に配慮されているのか														
170		特になし										特になし														
171		古紙を利用するとどのくらいエコにつながるのかを知りたい										普通に紙を作るのと古紙を使って紙をリサイクルするのと、どのくらい費用の違いがあるのかを知りたい														
172		自分の努力が(古紙回収協力)どの程度反映しているのか										リサイクル費														
173		特になし										特になし														
174		リサイクルのするとその分機械を動かす為の石油の消費が多くなると聞きました。真偽のほどは？										どうやってリサイクルされているのか														
175		本当に古紙は利用されているのか										古紙のグレードというのがあるのか、あるとすれば適正に管理されているのか														
176		古紙がどういふものに利用されているか一覽表で見えてみたい										古紙がどういふ過程をへて新しい製品なのか見てみたい														

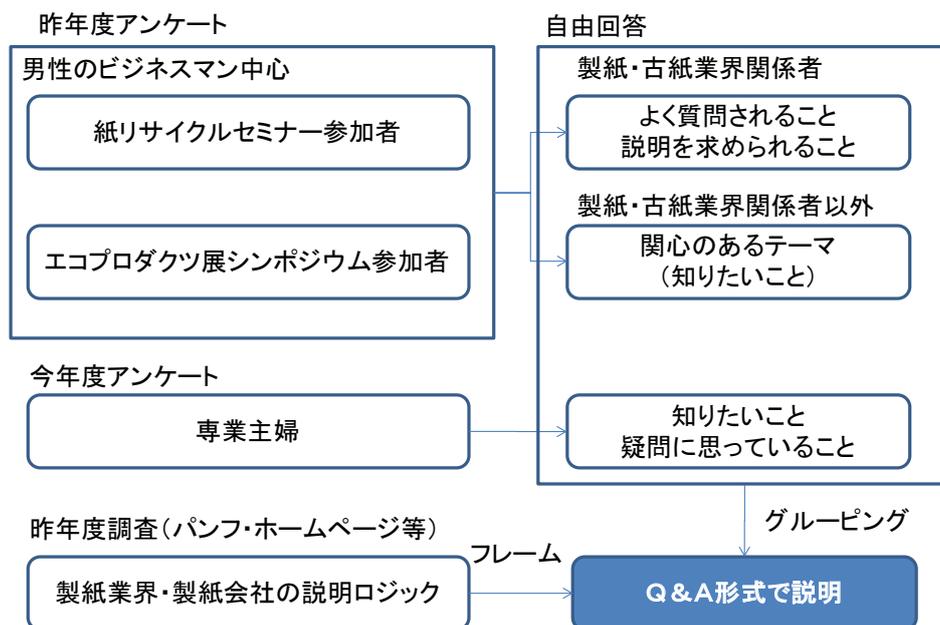
## 4. 説明用スライド及び解説集

### 4.1. 構成と使い方

古紙利用が環境に与える影響の全体を分かり易く理解できることを目的に、調査結果を整理編集し、説明資料集を作成した。

説明資料集の作成に当たっては、昨年度・今年度アンケートの自由回答にみられた疑問、知りたいことを集約した Q&A 形式とした。

本説明資料の構成は、昨年度調査における既存資料の整理にもとづき、①原料の安定供給、②資源の有効利用、③森林の持続可能利用、④廃棄物減量化、⑤エネルギー・温暖化を基本とし、これに、必要最低限の事実関係補足資料等を付け加えることとした(図表 39)。



図表 39 説明用スライド及び解説集の作成

全体の構成は図表 40 のとおりである。

また、説明資料は、1つの Q&A につき 2 枚 1 組を基本とし、1 枚目は質問文 (Q) と図解、2 枚目は回答文 (A) と解説・補足説明を内容とする。1 枚目を配布資料等として、2 枚目を説明者用の資料として活用されることを想定している(図表 41)。

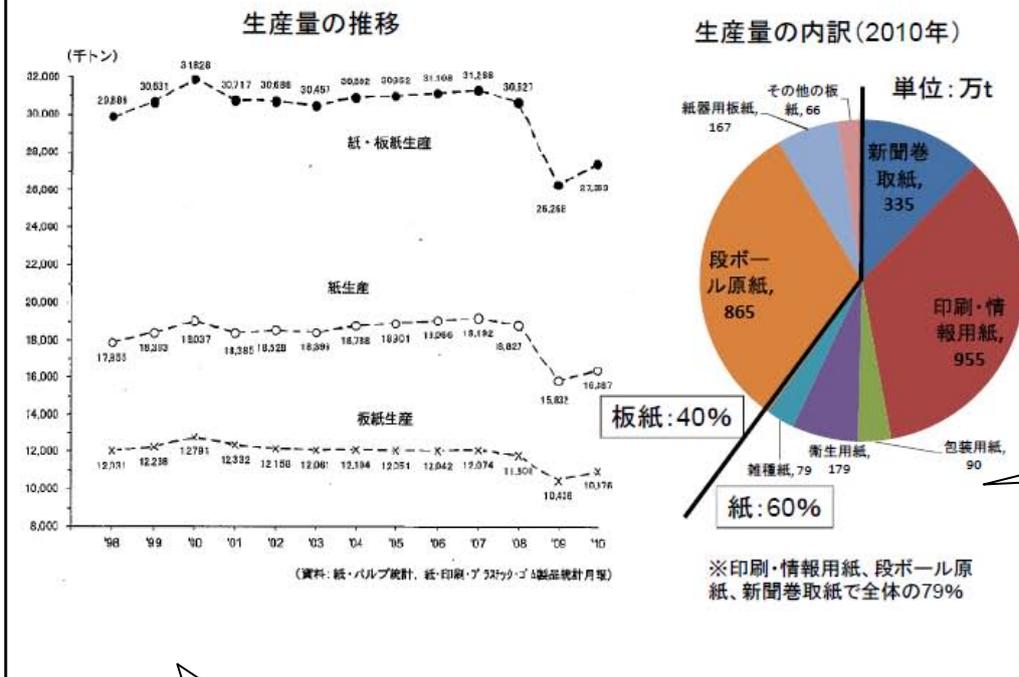
なお、説明資料に使用される基本用語については、別途、用語集を作成した(4.3 参照)。

図表 40 説明用スライド及び解説集の構成

説明項目 (フレーム)	番号	Q (質問) &A(答)	
I. 古紙リサイクルの意義			
1	古紙回収・利用の意義	1 1	なぜ、古紙をリサイクルしなければいけないのでしょうか？
II. 古紙リサイクルに関する事実			
2	紙の原料・生産・消費	2	日本では、どのくらいの量の紙が生産され、使われていますか？
		3	紙の原料は、どこから調達されていますか？
		4	紙の生産工程はどうなっているのでしょうか？
		5	古紙を利用するために、特別な設備が必要でしょうか？
3	原料の安定確保	6	古紙を使わなかったらどうなりますか？
		7	古紙だけで紙を作れないのでしょうか？
		8	古紙はどこまで回収、利用できますか？
4	資源の有効利用	9	古紙はどのように回収されていますか？
		10	古紙の回収率、利用率はどのくらいですか？
		11	回収された古紙はすべてリサイクルされているのでしょうか？
		12	回収された古紙は、どのような製品にリサイクルされていますか？
		13	再生紙の定義とは何でしょうか？
		14	古紙を回収に出すときには、どのように分ければよいのでしょうか？
		15	古紙の回収には、どのくらいの費用がかかっていますか？
III. 古紙リサイクルと環境の関係			
5	森林の持続可能利用	16	製紙原料として、どのくらいのパルプ材が使われていますか？
		17	どのような木材がパルプ材として使われていますか？
		18	古紙のリサイクルと森林資源の保全はどのような関係ですか？
6	廃棄物減量化	19	廃棄物として捨てられている紙の量はどのくらいですか？
		20	集団回収や行政回収で集められている古紙の量はどのくらいですか？
		21	古紙のリサイクルにより、どのくらい廃棄物が減っていますか？
		22	古紙をリサイクルする過程でどのような廃棄物が発生していますか？
7	エネルギー・温暖化	23	古紙を回収するのに、どのくらいのCO2が出ていますか？
		24	製紙工場では「黒液」をエネルギーとして利用していると聞きますが、どういうものなのでしょうか？
		25	古紙を利用すると、エネルギーの消費量が増えませんか？
		26	古紙を利用すると、CO2の排出量が増えませんか？
IV. まとめ：循環型社会における古紙リサイクル			

Q2:日本では、どのくらいの量の紙が生産され、使われていますか？

Q (質問文)



図解

配布資料等  
(紙芝居のおモテ  
=聴衆側)

説明者用  
(紙芝居のウラ  
=演者側)

Q2:日本では、どのくらいの量の紙が生産され、使われていますか？

Q (質問文)

A) 紙・板紙の生産量は2,736万トン、輸出入を加味した消費量は2,775万トンでした。

A (回答)

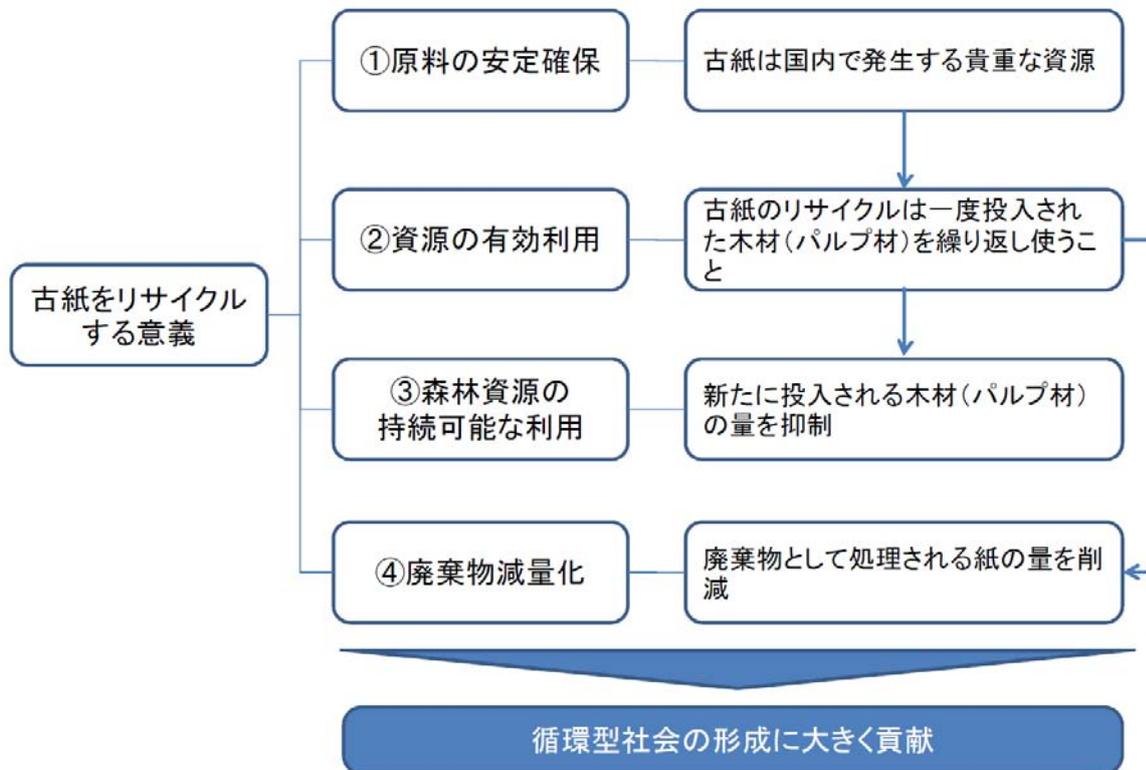
- これまで、紙・板紙の生産量は年間3,000～3,100万トンで推移してきましたが、2009年には15%ほど落ち込みました。2010年はやや回復しています。
- 生産量の内訳は、「紙」が60%、「板紙」が40%です。
  - ✓統計上、「紙」とは新聞巻取紙、印刷・情報用紙、包装用紙、衛生用紙、雑種紙のことをいいます。
  - ✓統計上、「板紙」とは段ボール原紙、紙器用原紙、その他板紙のことをいいます。
  - ✓「紙」と「板紙」を総称する場合、単に紙、もしくは紙・板紙といいます。
- 消費量は、出荷量(生産量と若干異なる)＋輸入量－輸出量で計算しますが、生産量とほぼ同じです。
  - ✓2010年の場合、紙・板紙の消費量は2,775万トン、国民1人当たりになると、215kgでした。

解説・補足  
説明

図表 41 説明用スライド及び解説集(「紙芝居集」)の活用イメージ

## 4.2. 説明用スライド及び解説 (Q&A)

### Q1:なぜ、古紙をリサイクルしなければいけないのでしょうか？



1

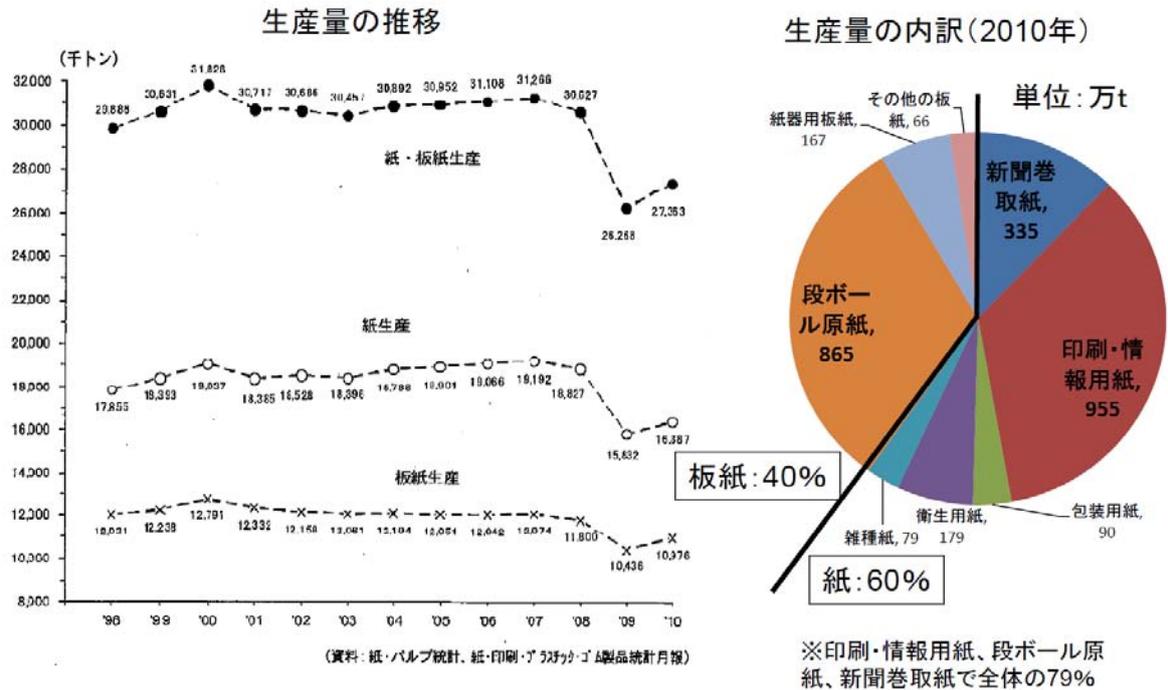
### Q1:なぜ、古紙をリサイクルしなければいけないのでしょうか？

**A) 古紙をリサイクルする意義は大きく4つあります。①原料の安定確保、②資源の有効利用、③森林資源の持続可能な利用、④廃棄物減量化です。**

- ①原料の安定確保
  - ✓ 古紙は国内で発生する貴重な資源であり、製紙原料の60%以上を占める主原料です。
- ②資源の有効利用
  - ✓ 古紙のリサイクルは、一度投入された木材(パルプ材)を繰り返し使うことです。
- ③森林資源の持続可能な利用
  - ✓ 古紙をリサイクルすることで、新たに投入される木材(パルプ材)の量を抑えることができます。
- ④廃棄物減量化
  - ✓ 古紙をリサイクルすることで、廃棄物として処理される紙の量が減ります。
- 以上の結果、古紙のリサイクルは、循環型社会の形成に大きく貢献しています。

2

Q2:日本では、どのくらいの量の紙が生産され、使われていますか？



3

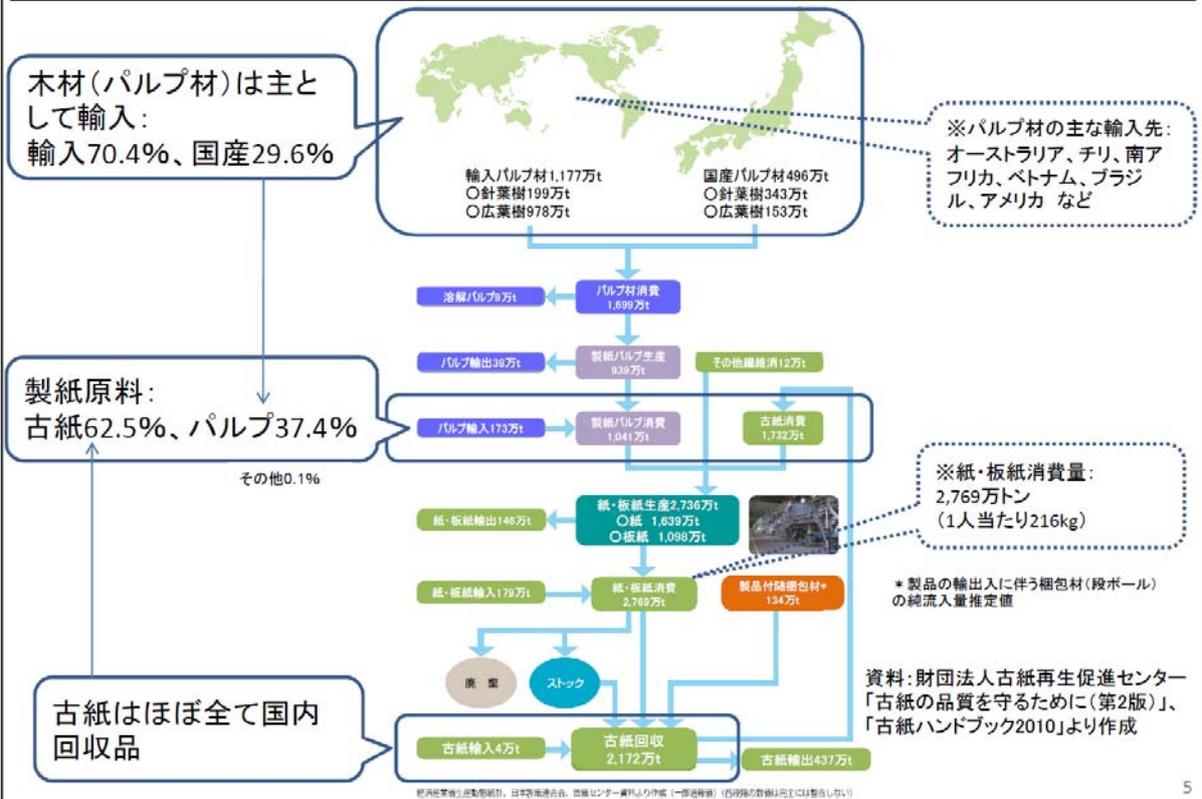
Q2:日本では、どのくらいの量の紙が生産され、使われていますか？

A) 紙・板紙の生産量は2,736万トン、輸出入を加味した消費量は2,769万トンでした。

- これまで、紙・板紙の生産量は年間3,000～3,100万トンで推移してきましたが、2009年には15%ほど落ち込みました。2010年はやや回復しています。
- 生産量の内訳は、「紙」が60%、「板紙」が40%です。
  - ✓ 統計上、「紙」とは新聞巻取紙、印刷・情報用紙、包装用紙、衛生用紙、雑種紙のことをいいます。
  - ✓ 統計上、「板紙」とは段ボール原紙、紙器用原紙、その他板紙のことをいいます。
  - ✓ 「紙」と「板紙」を総称する場合、単に紙、もしくは紙・板紙といいます。
- 消費量は、出荷量(生産量と若干異なる)＋輸入量－輸出量で計算しますが、生産量とほぼ同じです。
  - ✓ 2010年の場合、紙・板紙の消費量は2,769万トン、国民1人当たりによると、216kgでした。

4

### Q3: 紙の原料は、どこから調達されていますか？

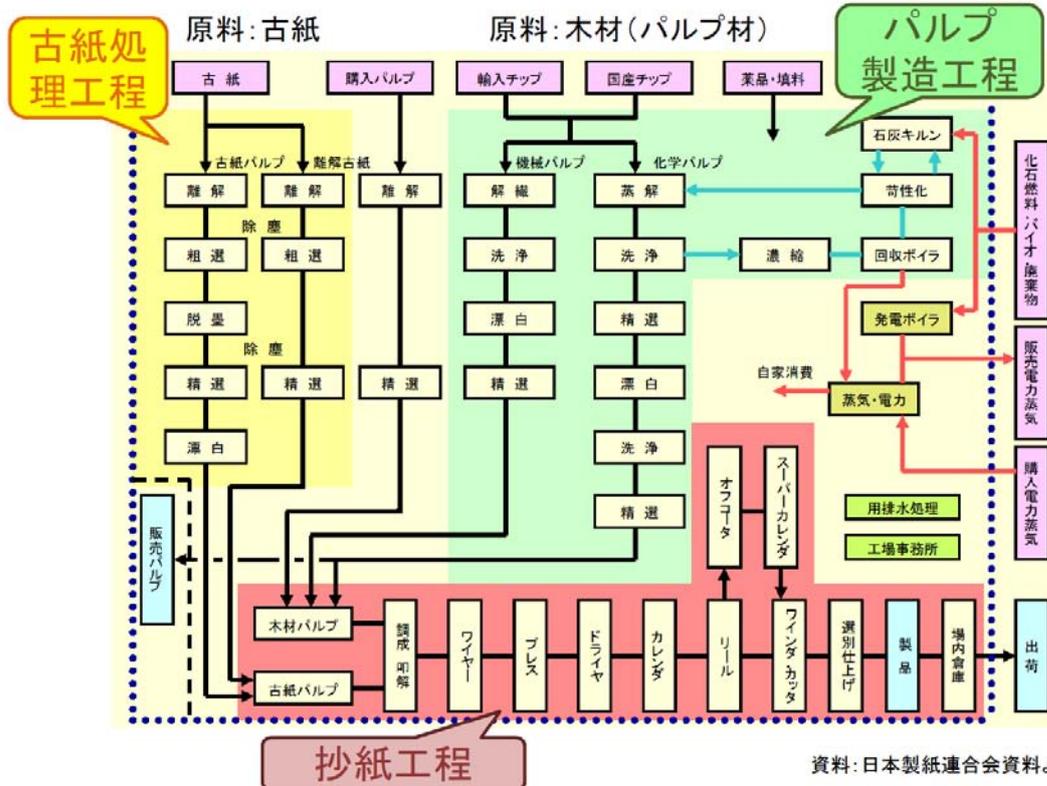


### Q3: 紙の原料は、どこから、調達されていますか？

#### A) 紙の原料(製紙原料)は、古紙とパルプです。古紙とパルプの比率は約6:4です。

- パルプは、植物から抽出されたセルロース繊維のことをいいます。
- 製紙原料としてのパルプは、主に木材(パルプ材)から作られます。
  - ✓ パルプ材の調達先は輸入が7割、国産が3割です。
  - ✓ パルプ材の主な輸入先は、オーストラリア、チリ、南アフリカ、ベトナム、ブラジル、アメリカなどです。
- 古紙はほぼすべて、国内で消費された紙・板紙を回収したものです。
  - ✓ 古紙回収率(紙・板紙消費量に対する古紙回収量の割合)は8割近くに達しています。
  - ✓ 回収した古紙のうち、国内の製紙工場で消費しきれない分は、輸出されています。

Q4: 紙の生産工程はどうなっているのでしょうか？

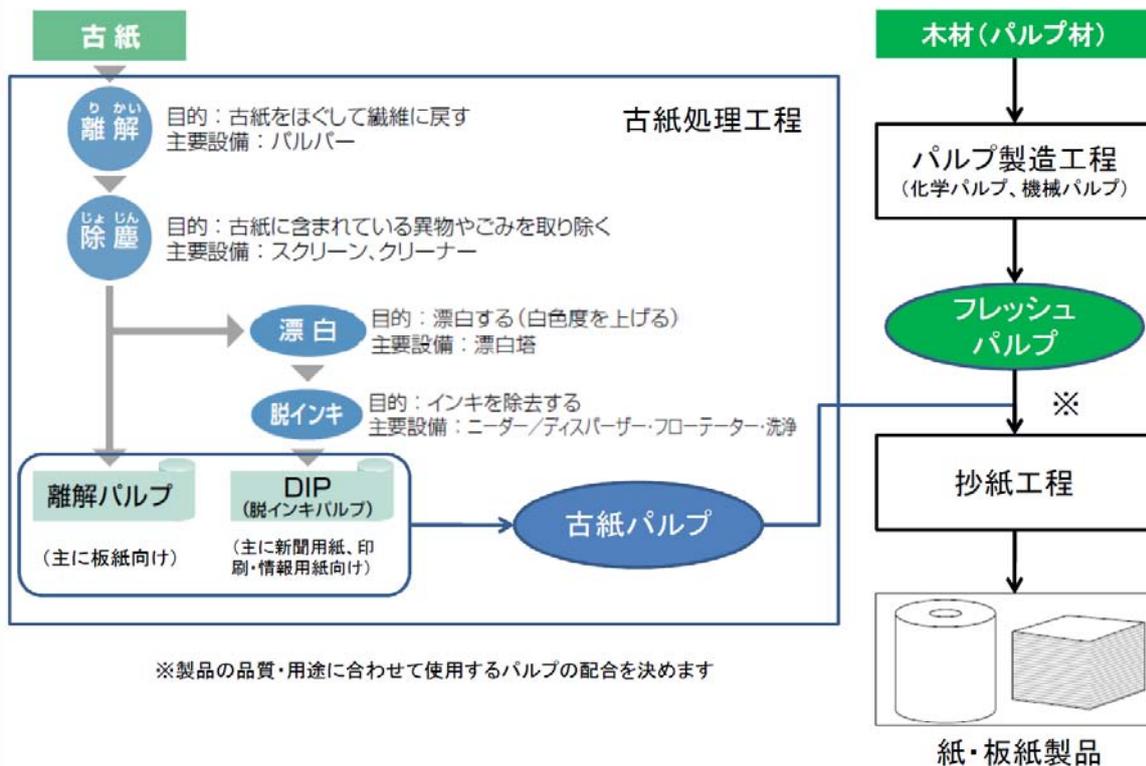


Q4: 紙の生産工程はどうなっているのでしょうか？

A) 紙の生産工程は、大きく、①パルプ製造工程、②古紙処理工程、③木材パルプと古紙パルプを使って紙を抄く抄紙工程に分けられます。

- 実際の工程は、製紙工場ごとに、規模、製造する紙・板紙の品種、エネルギー設備などが異なり、千差万別です。
- ①パルプ製造工程：
  - ✓ パルプ材からセルロース繊維を取り出し、パルプを作ります(木材パルプ)。
  - ✓ セルロース繊維以外の部分は「黒液」としてエネルギー利用します。
- ②古紙処理工程：
  - ✓ 古紙から異物やインキなどを取り除き、古紙パルプを作ります。
- ③抄紙工程：
  - ✓ 木材パルプ・古紙パルプをシート状にして脱水・乾燥させ、紙・板紙製品を作ります。

## Q5: 古紙を利用するために、特別な設備が必要でしょうか？

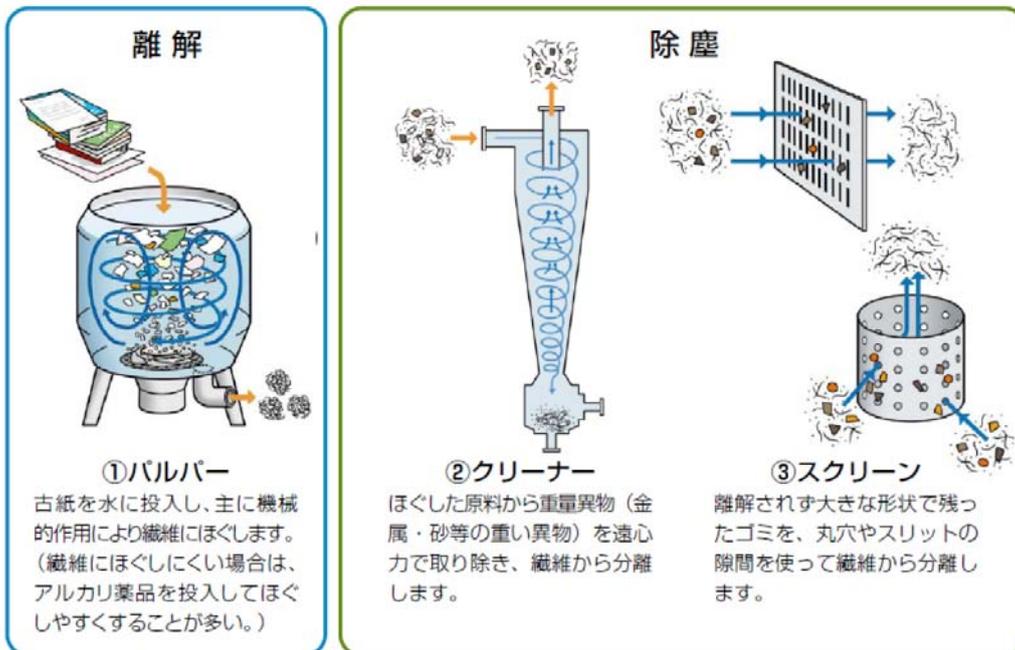


## Q5: 古紙を利用するために、特別な設備が必要でしょうか？

### A) 古紙から様々な異物を取り除きくために、一連の設備(古紙処理工程)が必要です。

- 古紙処理工程で得られたパルプを「古紙パルプ」といいます。
- 古紙処理工程は、①離解、②除塵、③漂白、④脱インキの4段階に大きく分けられます。
  - ✓①離解: 古紙を繊維にほぐします。
  - ✓②除塵: 古紙に付着・混入している異物を物理的に取り除きます。
  - ✓③漂白: 繊維の漂白を行います。
  - ✓④脱インキ: 繊維から印刷インキを取り除きます。
- 脱インキ処理を行った古紙パルプは「脱インキパルプ(DIP)」といい、新聞用紙や印刷用紙などに使われます。
- 脱インキ処理を行わない古紙パルプは「離解パルプ」といい、段ボール、白板紙、衛生用紙などに使われます。

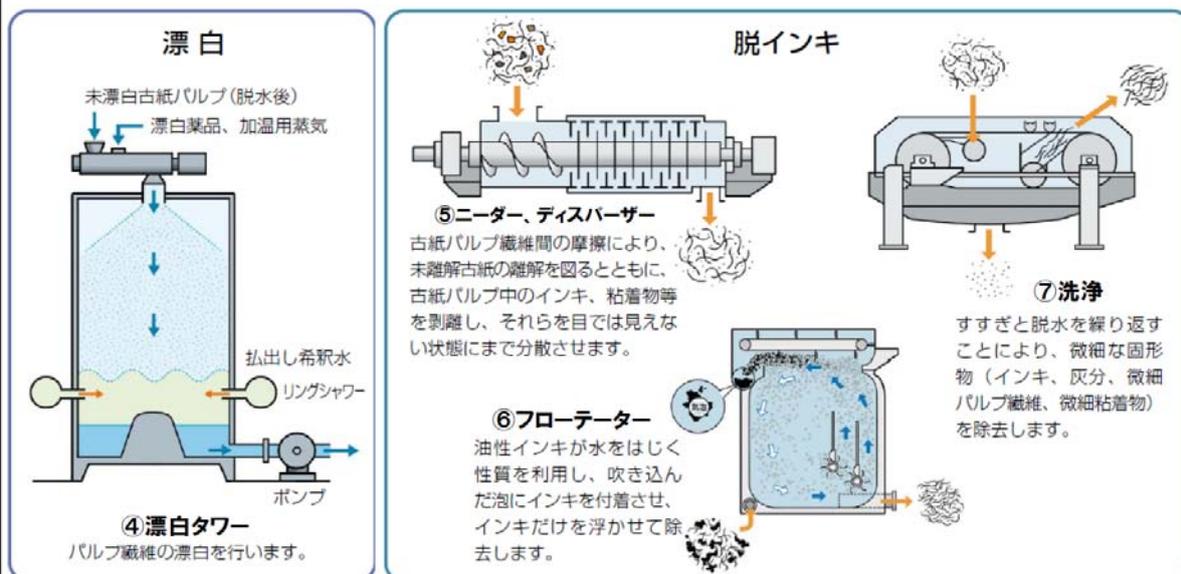
## (参考)古紙処理工程、少し詳しく①－離解と除塵



資料：財団法人古紙再生促進センター「古紙の品質を守るために(第2版)」より

11

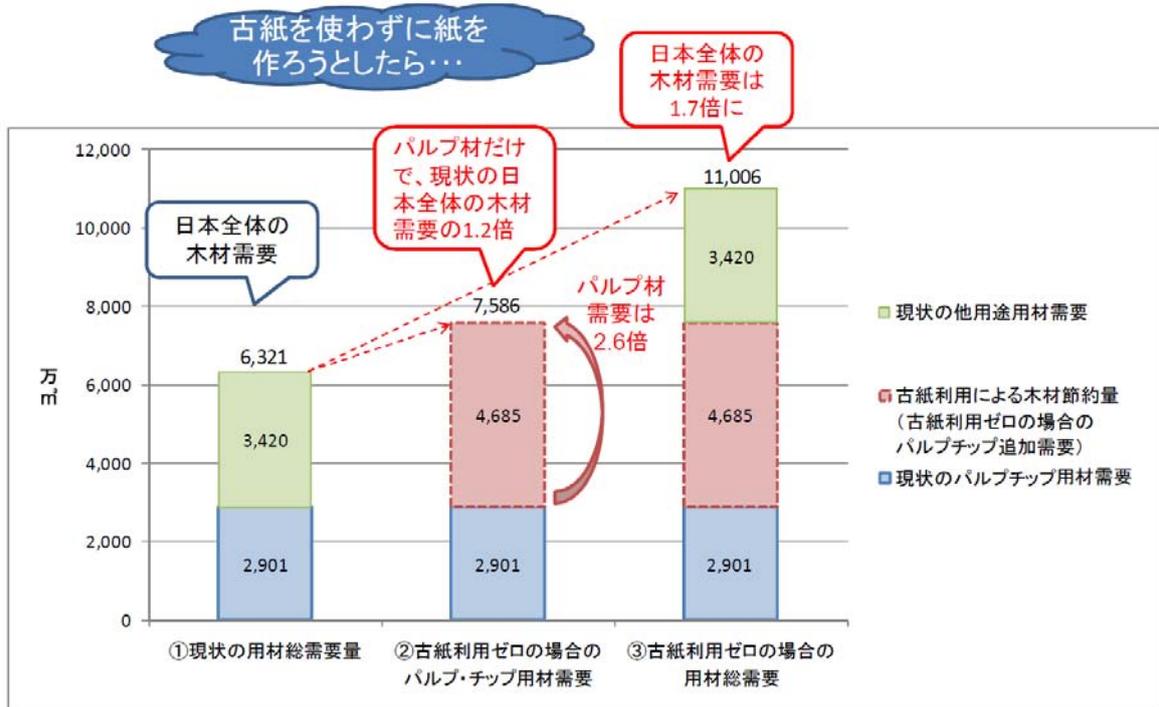
## (参考)古紙処理工程、少し詳しく②－脱インキと漂白



資料：財団法人古紙再生促進センター「古紙の品質を守るために(第2版)」より

12

## Q6: 古紙を使わなかったらどうなりますか？



資料: 現状需要は農林水産省「木材需給表」より(2009年度値)、新規パープル材需要は本調査推計より作成

13

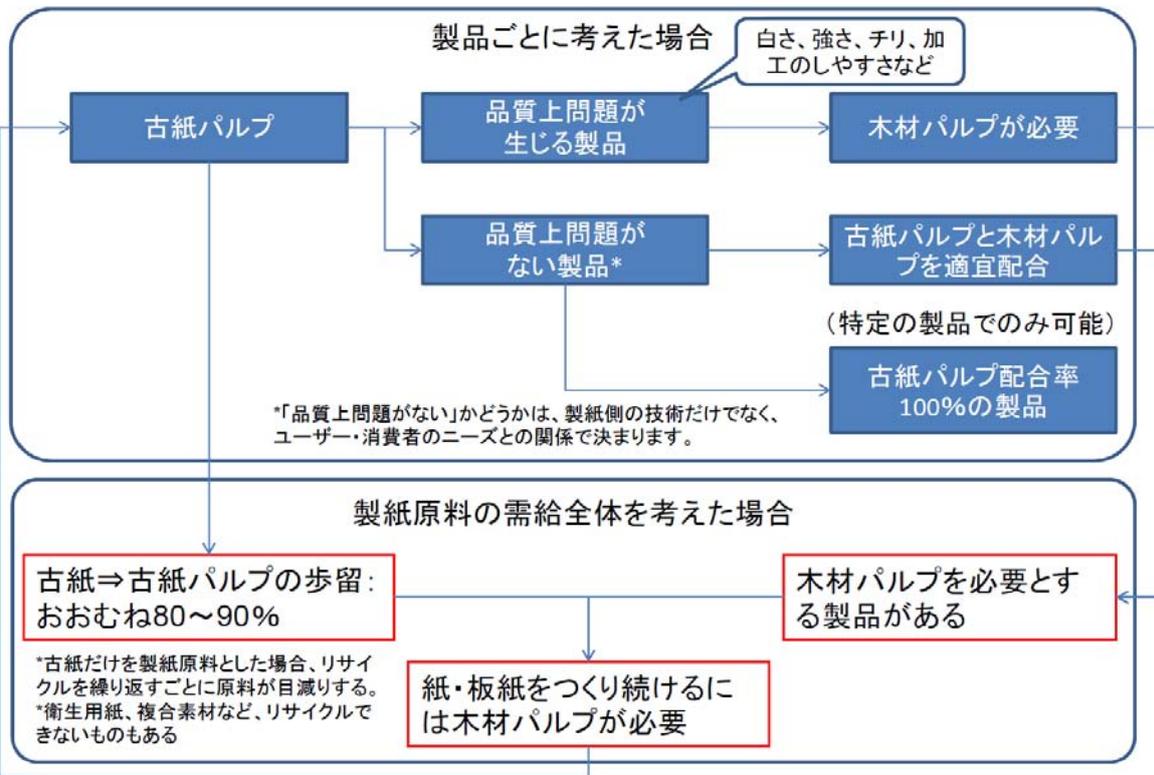
## Q6: 古紙を使わなかったらどうなりますか？

**A) 古紙を使わずに、パープル材だけを使って紙を作ろうとすると、新たなパープル材需要は現状の1.6倍、現在の需要と合計して2.6倍ものパープル材が必要です。**

- 古紙を使わずに紙を作ることに、製品の品質上の問題はありません。
- しかし、古紙をまったく使わなければ、パープル材の需要だけで、現在の日本の木材総需要を上回ってしまいます(1.2倍)。  
✓ 現時点では、必要量のパープル材を調達することはできません。
- 他の用材需要が変わらないとすれば、日本全体の木材需要は1.7倍になります。

14

## Q7: 古紙だけで紙を作れないでしょうか？



15

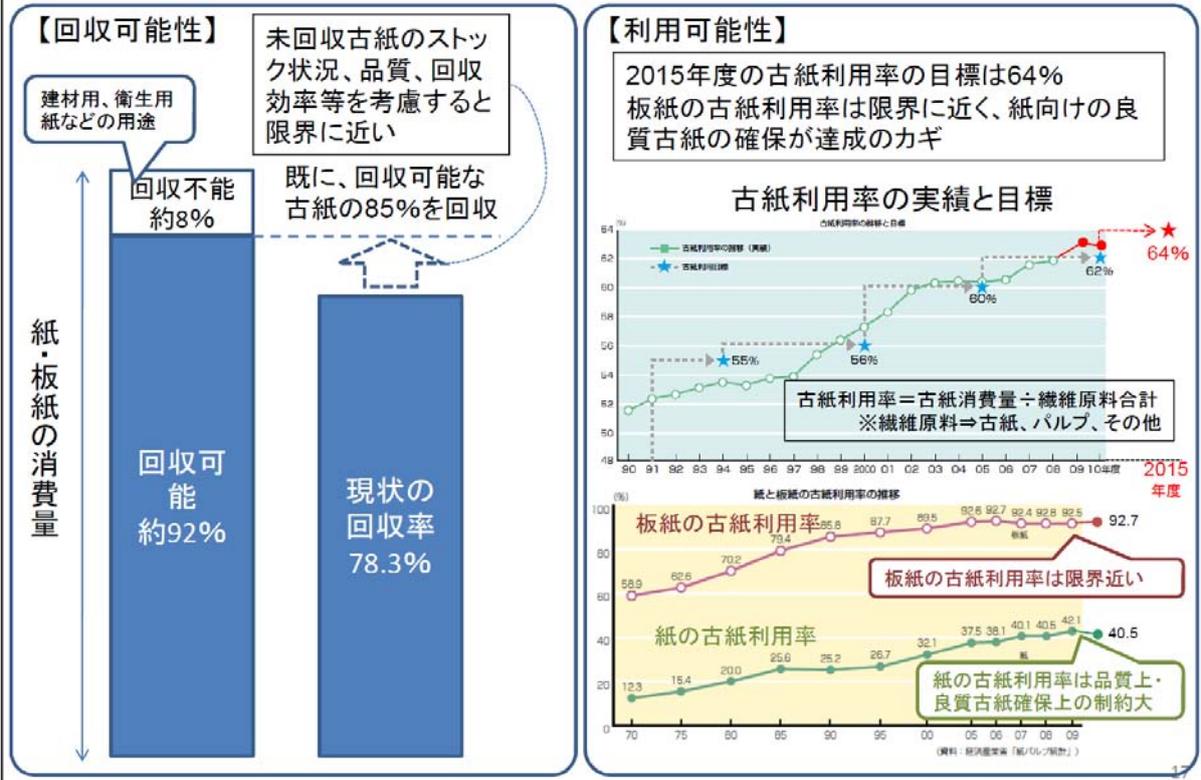
## Q7: 古紙だけで紙を作れないでしょうか？

**A) 特定の製品に限れば、古紙だけで紙を作ることができます(古紙パルプ配合率100%の製品)。しかし、紙・板紙の需給全体を考えた場合、「製紙原料を古紙だけでまかなう」ことはできません。**

- 古紙の歩留りは、概ね80～90%です。古紙のリサイクルを繰り返すごとに、原料が目減りしていくことになります。
  - ✓ 新たにパルプを投入しなければ、製紙原料がなくなってしまいます。
  - ✓ 需要を満たすためには、目減りした分の原料をパルプでまかなわなければなりません。
- 古紙だけで紙を作る場合、白さ、強さ、チリ、加工のしやすさなど、品質上の要求を満たせない製品もあります。
  - ✓ これらの製品は、一部または全部の原料を木材パルプにしなければなりません。

16

## Q8: 古紙はどこまで回収、利用できますか？

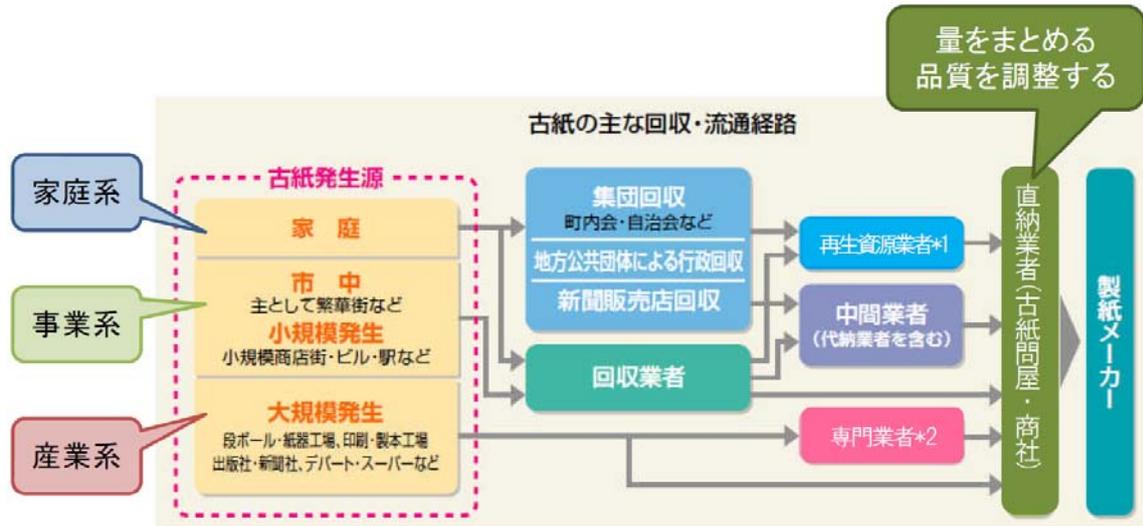


## Q8: 古紙はどこまで回収、利用できますか？

### A) 回収、利用ともに、限界に近づいています。

- 経済性などを考慮しない場合の回収限界は、紙・板紙消費量の約92%です。そのうち85%をすでに回収しています。
  - ✓ 紙・板紙消費量のうち、建材用紙、衛生用紙など、回収できない用途が約8%あります。
  - ✓ 現状の回収率はすでに80%近く、回収限界の85% ( $78.5 \div 92 = 85\%$ ) に達しています。
  - ✓ なお、蔵書・資料・梱包材等としてストックされている量、古紙としての品質、零細事業所などからの回収効率などを考えると、無理に回収しようとするとコストが増加します。
- 2011年1月、製紙業界の新たな古紙利用率目標「2015年度に64%」が公表されました。
  - ✓ 板紙の古紙利用率はこの数年、92%台で推移しており、ほぼ限界に近づいています。
  - ✓ 紙の古紙利用率は40%強程度ですが、品質上の制約から、現在の需要を前提とすると、大きく向上させることは困難とみられます。
  - ✓ 新たな古紙利用率目標を達成する上では、紙向けの製紙原料として、良質の古紙を確保することがカギになります。

## Q9: 古紙はどのように回収されていますか？



\* 1: 再生資源業者: 古紙だけでなく他の再生資源(鉄、びん等)も取り扱う業者です。

\* 2: 専門業者: 大量かつ均一な品質の古紙が発生する紙加工工場等のような所からの回収を主として行う業者です。

資料: 財団法人古紙再生促進センター「古紙の品質を守るために(第2版)」より作成 19

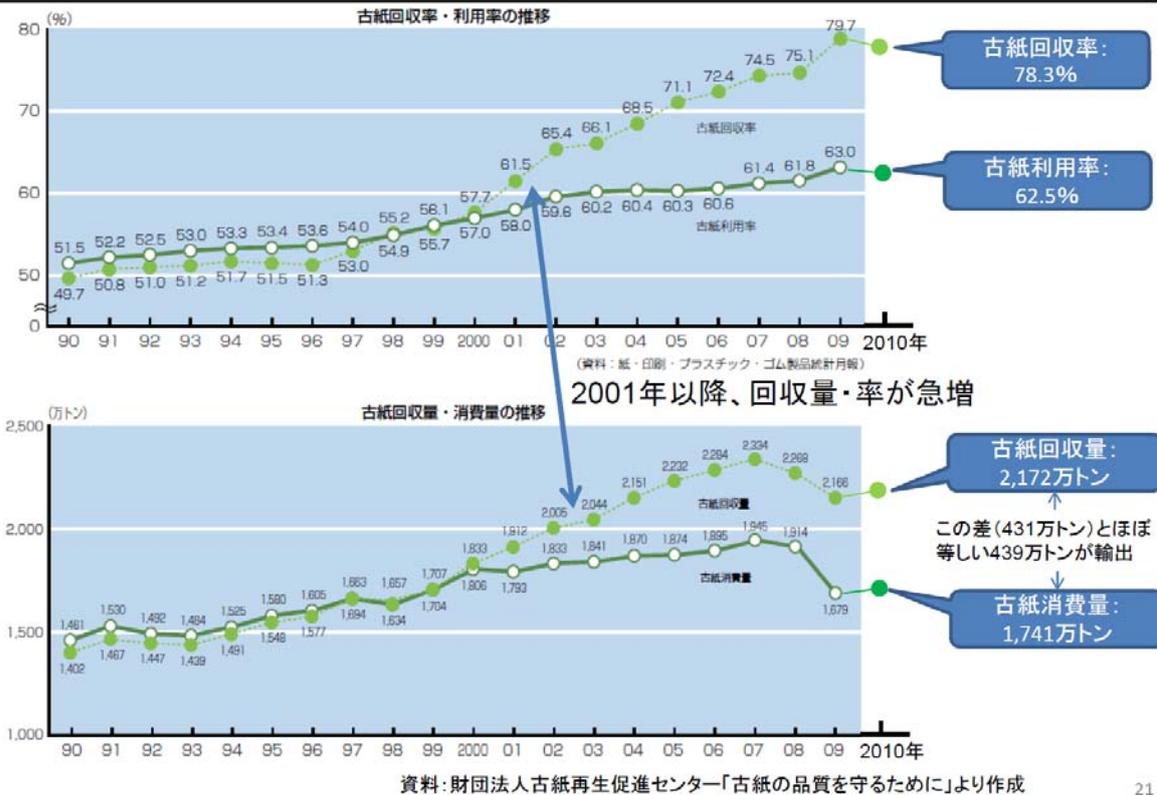
## Q9: 古紙はどのように回収されていますか？

### A) 古紙の発生元ごとに、大きく、家庭系、事業系、産業系の回収ルートがあります。

- 家庭系:
  - ✓ ①町内会・自治会などによる「集団回収」、②地方公共団体による「行政回収」、③新聞販売店による新聞回収などがあります。
- 事業系
  - ✓ 繁華街、小規模商店街、ビル、駅など一般の事業所で発生する古紙は、家庭系とは別に、回収業者が回収しています。
- 産業系
  - ✓ 均質な古紙が大量に発生するため、専門業者が回収しています。
- 回収された古紙は、最終的には直納業者(古紙問屋・商社)に集約されて、製紙工場に納入されます。
  - ✓ 古紙問屋の役割は、①量の集約、②品質の調整です。
- このように、排出者から回収業者、古紙問屋を経て製紙工場まで、多くの人・事業者がリレーをして、古紙のリサイクルが行われています。

20

## Q10: 古紙の回収率、利用率はどのくらいですか？



21

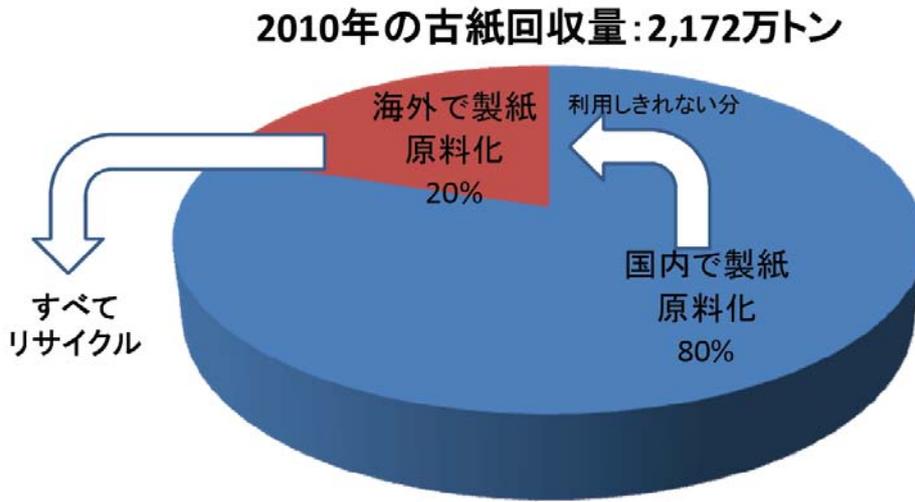
## Q10: 古紙の回収率、利用率はどのくらいですか？

### A) 古紙回収率は78.3%、古紙利用率は62.5%です(2010年)。

- 古紙回収率は、国内で消費された紙・板紙の量に対する古紙回収量の割合です。
  - ✓ 古紙回収率 = 古紙回収量 ÷ 紙・板紙の消費量
- 古紙利用率は、製紙原料(正確には製紙用繊維原料)に占める古紙の割合です。
  - ✓ 古紙利用率 = 古紙消費量 ÷ (古紙消費量 + パルプ等繊維原料)
- この20年間で、古紙回収率は28.6ポイント増加(49.7% ⇒ 78.3%)、古紙利用率は11.0ポイント(51.5% ⇒ 62.5%)増加しました。
  - ✓ 古紙回収量・古紙回収率は、2000年以降、急増しています。
  - ✓ 古紙消費量・古紙利用率も着実に増加してきましたが、回収量・率とのギャップが常に大きく開くようになってきました。
  - ✓ このギャップ分に相当する古紙(国内製紙工場で使いきれない古紙)は、中国などへ輸出され、製紙原料として有効利用されています。

22

Q11: 回収された古紙はすべてリサイクルされているでしょうか？



※「国内で製紙原料化」は製紙工場の古紙入荷量1,932万t  
※「海外で製紙原料化」は古紙輸出量473万t  
※古紙回収量は合計2,172万t

資料: 財団法人古紙再生促進センターホームページ「古紙回収率推移」より作成

23

Q11: 回収された古紙はすべてリサイクルされているでしょうか？

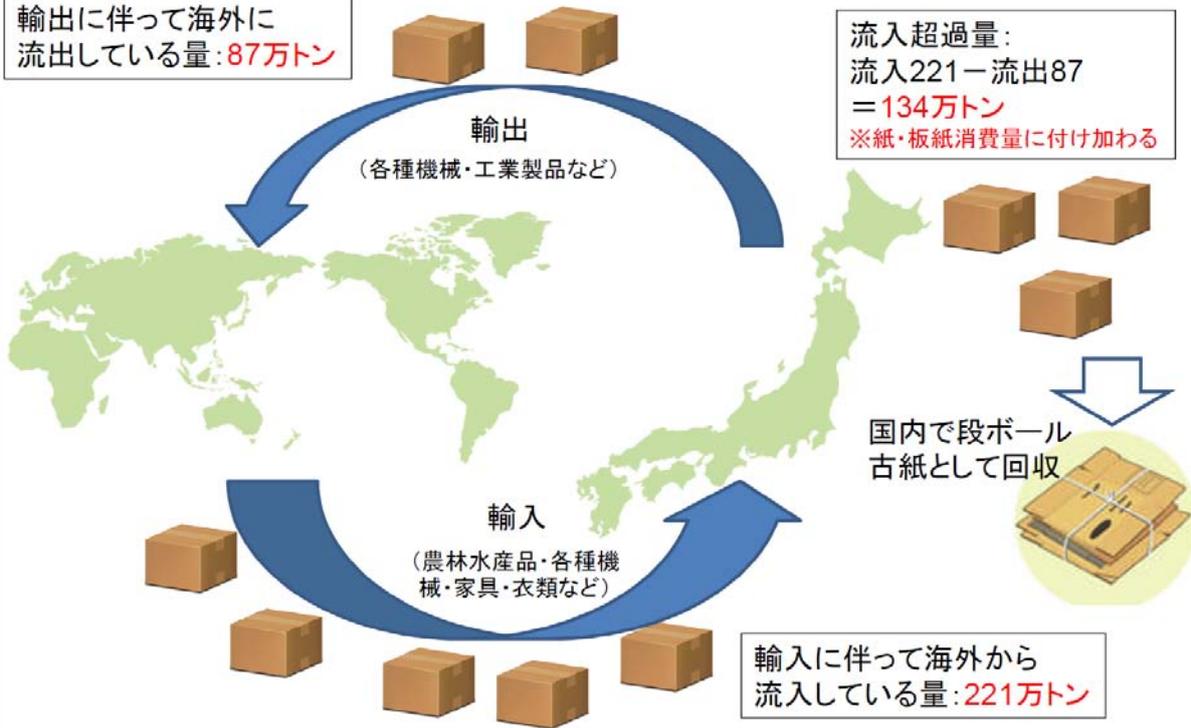
A) 製紙原料に適さないものを除き、すべてリサイクルされています。

- 回収された古紙は資源であり、製紙原料にするための商品として取り扱われています。
  - ✓ 古紙は廃棄物ではなく、いわゆる「有価物」として、対価を支払って「仕入れ」ているものです。
- 回収された古紙の80%は、国内で製紙原料としてリサイクルされます。
- 残りの20%は中国等に輸出され、海外で製紙原料としてリサイクルされており、国際的な製紙原料の需給安定にも貢献しています。
- ただし、製紙工程では、古紙に付着・混入した異物や流出原料分が廃棄物として発生します
  - ✓ このため、歩留りはおおむね80~90%となります。
- このほか、固形燃料、パルプモールドなど、製紙原料以外の古紙利用もあります。
  - ✓ ただし、その量は製紙原料利用の1~2%程度です。

24

(参考)統計に表れない段ボールの流出入(2010年推計)

輸出に伴って海外に  
流出している量:87万トン



25

(参考)統計に表れない段ボールの流出入(2010年推計)

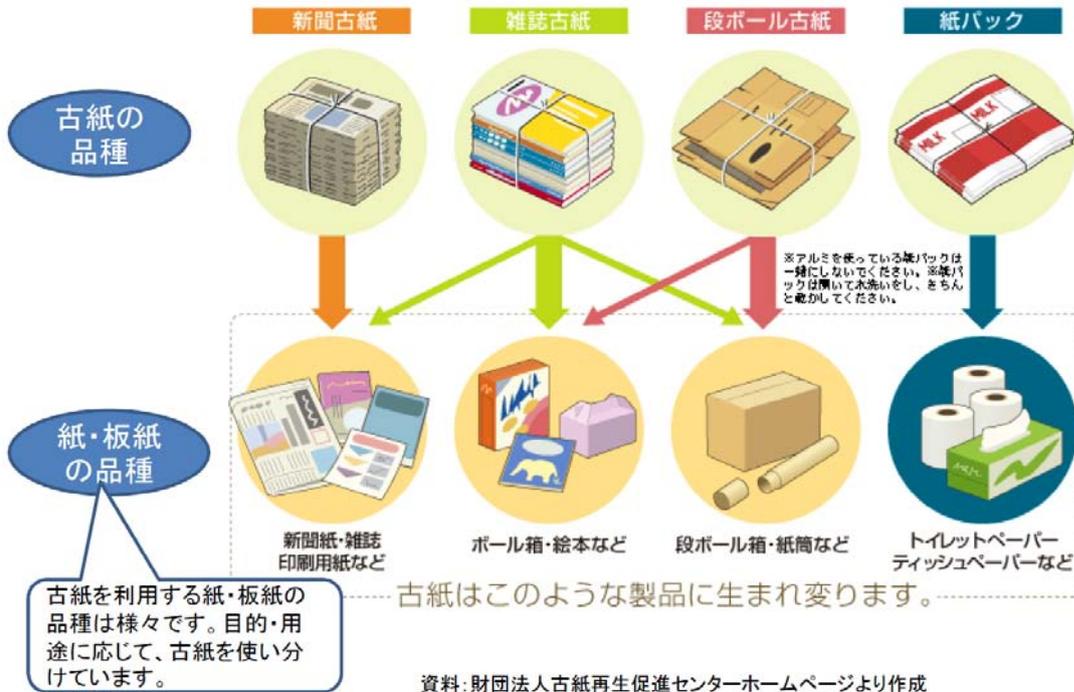
A) 農林水産品、各種機械、工業製品、家具、衣類などの輸出入にともなって、梱包材として流出入している段ボールがあります。

- 2010年の推計では、流出入を差し引きして、134万トンの純流入です。
  - ✓ 輸出に伴う流出量:87万トン
  - ✓ 輸入に伴う流入量:221万トン
  - ✓ 流入量-流出量=134万トン
- これら統計に表れない段ボールも、国内で段ボール古紙として発生し、回収されています。
  - ✓ 2010年の段ボール国内出荷量858万トンに対して、純流入134万トンは15.6%になります。

26

## Q12: 回収された古紙は、どのような製品にリサイクルされていますか？

古紙にも品種があります。家庭から出される古紙の代表的な品種は、段ボール、雑誌、新聞、紙パックです。



27

## Q12: 回収された古紙は、どのような製品にリサイクルされていますか？

**A) 回収した古紙は、新聞、雑誌、段ボールといった品種ごとに品質が異なります。この品質に応じて、製紙工場で、適した用途の製品にリサイクルしています。**

- 古紙の品種と紙・板紙の製品品種の代表的な組み合わせとしては、以下のものがあります。
  - ✓ 段ボール古紙⇒段ボール原紙
  - ✓ 雑誌古紙⇒段ボール原紙、紙器用板紙(紙箱などの、いわゆる「ボール紙」など)、印刷・情報用紙
  - ✓ 新聞古紙⇒新聞巻取紙、印刷・情報用紙
  - ✓ 紙パック⇒衛生用紙(トイレットペーパー、ティッシュペーパーなど)
  - ✓ オフィスペーパー⇒段ボール原紙、紙器用板紙、衛生用紙
- 古紙以外の異物や、他銘柄の古紙が混入すると、製紙工場、製品の品質にトラブルが発生してしまいます。
  - ✓ 異物:プラスチック、金属など
  - ✓ 他銘柄の古紙:「新聞」に「段ボール」が混入した場合、「雑誌」に「紙箱」が混入した場合など

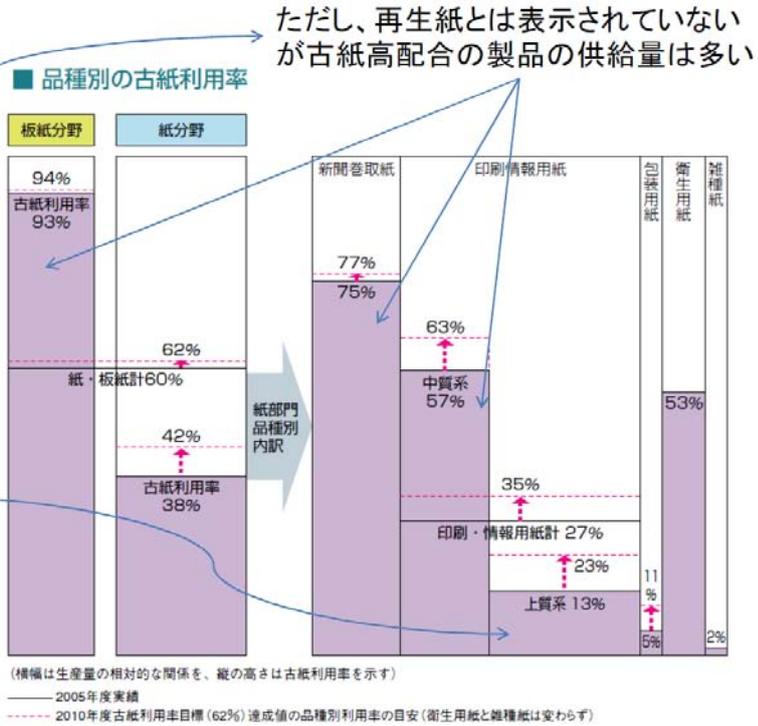
28

### Q13:再生紙の定義とは何でしょうか？

再生紙：製紙メーカーが、再生紙と表示し、古紙パルプ配合率の最低保証を行っている製品

表示例：  
「古紙パルプ配合率70%以上」  
「古紙パルプ配合率100%」

上質系の印刷・情報用紙の製品で該当するもの（銘柄）が多い



29

### Q13:再生紙の定義とは何でしょうか？

A) 再生紙の公的な定義(法令、JIS等)はありません。2008年7月以降、「再生紙」または類似の表示を行って製品を販売する場合、製紙メーカーが、古紙パルプ配合率の最低保証を行っています。

- 現在では、「製紙メーカーが古紙パルプ配合率の最低保証を行い、再生紙と表示している製品」が、再生紙の事実上の定義といえます。  
✓ 一部の上質系の印刷・情報用紙など
- ただし、製紙メーカーが再生紙と表示していなくても、古紙パルプ配合率の高い紙・板紙の製品があり、供給量としては、こうした製品の方が格段に多くなっています。  
✓ 段ボールなどの板紙、新聞巻取紙、中質系の印刷・情報用紙など

日本製紙連合会「再生紙の表示方法について」(2008年4月2日)※2008年7月1日から運用

日本製紙連合会が推奨する表示方法

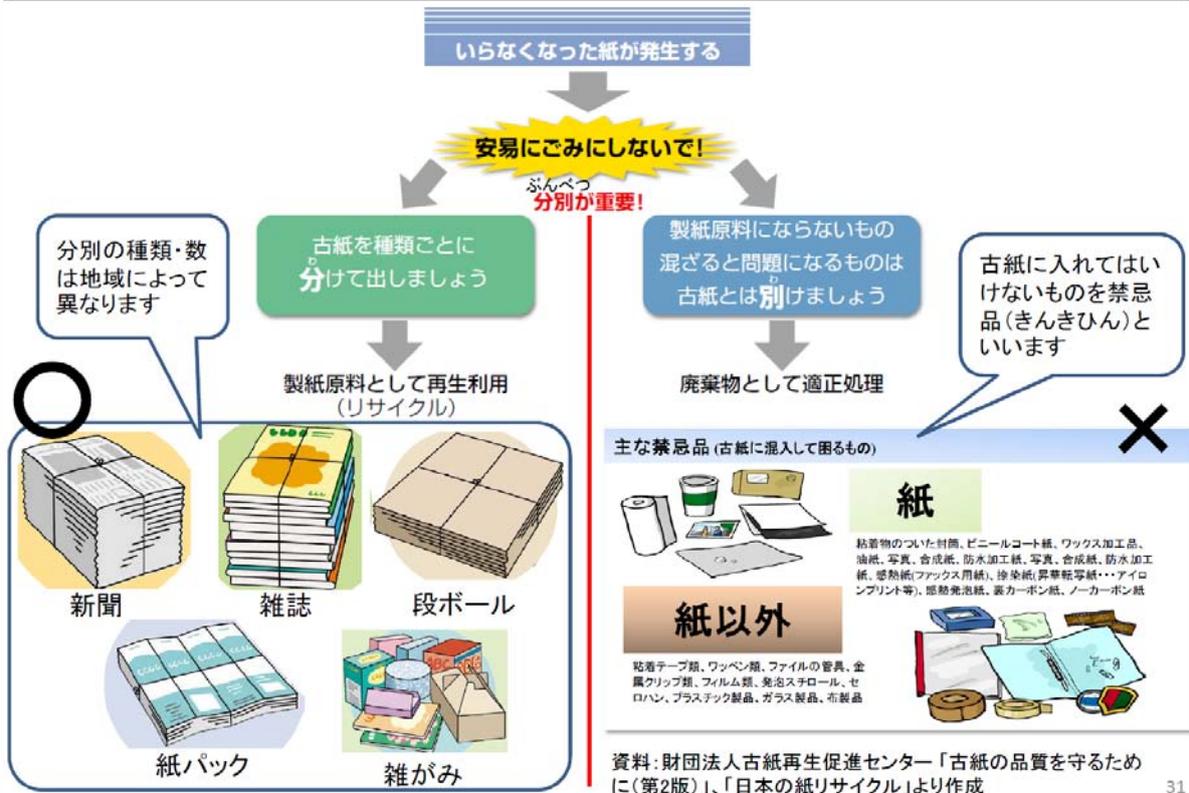
※古紙パルプが少ない割合で配合されているものを再生紙と表示することを推奨するものではない。

「製紙メーカーが、再生紙(これと類似の古紙<sup>注1</sup>)の利用を意味する用語を含む。)と表示して販売する場合は、最低保証される古紙パルプ配合率<sup>注2</sup>を〇〇%以上と表示することとします。より正確に具体的な数値を示す場合は、それによることができます。」

- 注1. 古紙の定義は「再生資源利用促進法(現・資源有効利用促進法)」の通達(3 生局第343号/平成3年12月24日)に準拠します。  
注2. 古紙パルプ配合率の算式はエコマークの基準に準拠します。  
古紙パルプ配合率(%)=古紙パルプ/(バージンパルプ+古紙パルプ)×100

30

Q14: 古紙を回収に出すときには、どのように分ければよいでしょうか？

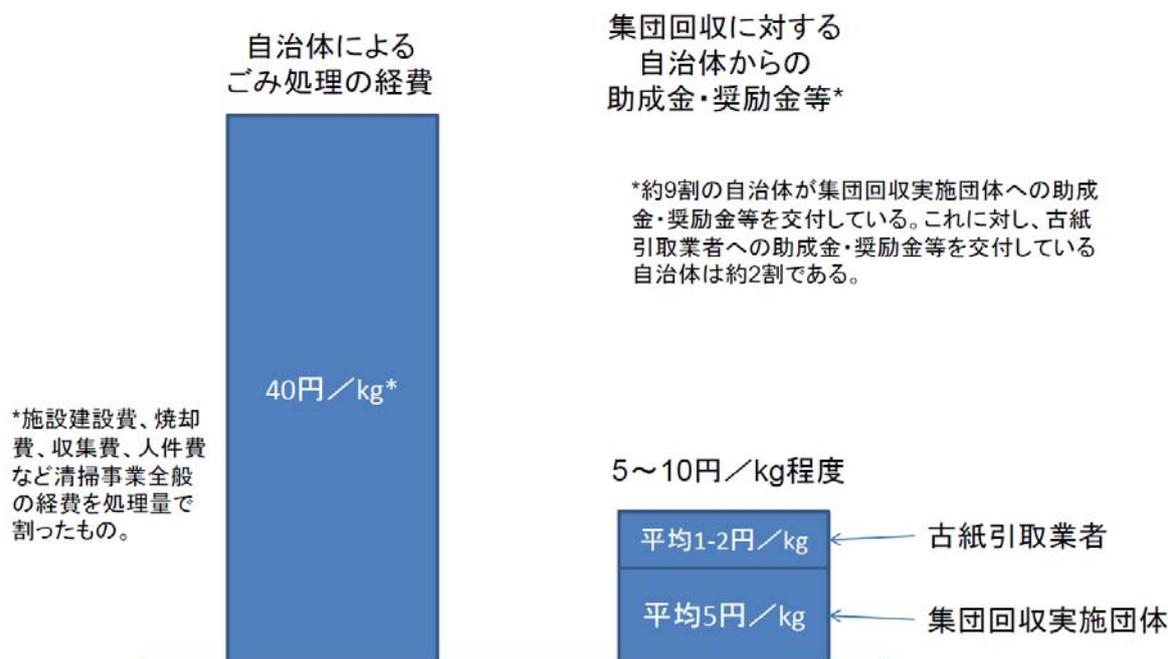


Q14: 古紙を回収に出すときには、どのように分ければよいでしょうか？

A) 「古紙を種類ごとに分けて出す」、「古紙に入れてはいけないものは別ける」ことが重要です(=分別排出)。

- 古紙の種類は、新聞、雑誌、段ボール、紙パック、雑がみなどの名称が一般的です。
  - ✓ただし、古紙を何種類に分けるか、それぞれの種類ごとに入れてよいもの、いけないもののルールは、地域ごとに異なります。
- 古紙に入れてはいけないものを、「禁忌品(きんきひん)」と呼んでいます。
  - ✓「禁忌品」は、紙以外の素材、特殊な加工がされた紙で、製紙工場でのトラブルの原因になるものです。
    - 紙以外の素材: 金属、プラスチック、粘着物、木、石、ガラスなど
    - 特殊な加工がされた紙: フィルムなどで表面加工された紙、防水加工された紙、感熱紙(FAXなどに使用)、カーボン紙など
  - ✓最近、特に大きなトラブルの原因になっているのは、「臭いのついた紙」、「昇華転写紙(塗染紙、アイロンプリント紙など)」、「感熱性発泡紙(一部の点字印刷に使用)」です。

### Q15: 古紙の回収には、どのくらいの費用がかかっていますか？



資料: 環境省「日本の廃棄物処理」、財団法人古紙再生促進センター「地方自治体古紙関連施策等調査報告書」より作成

33

### Q15: 古紙の回収には、どのくらいの費用がかかっていますか？

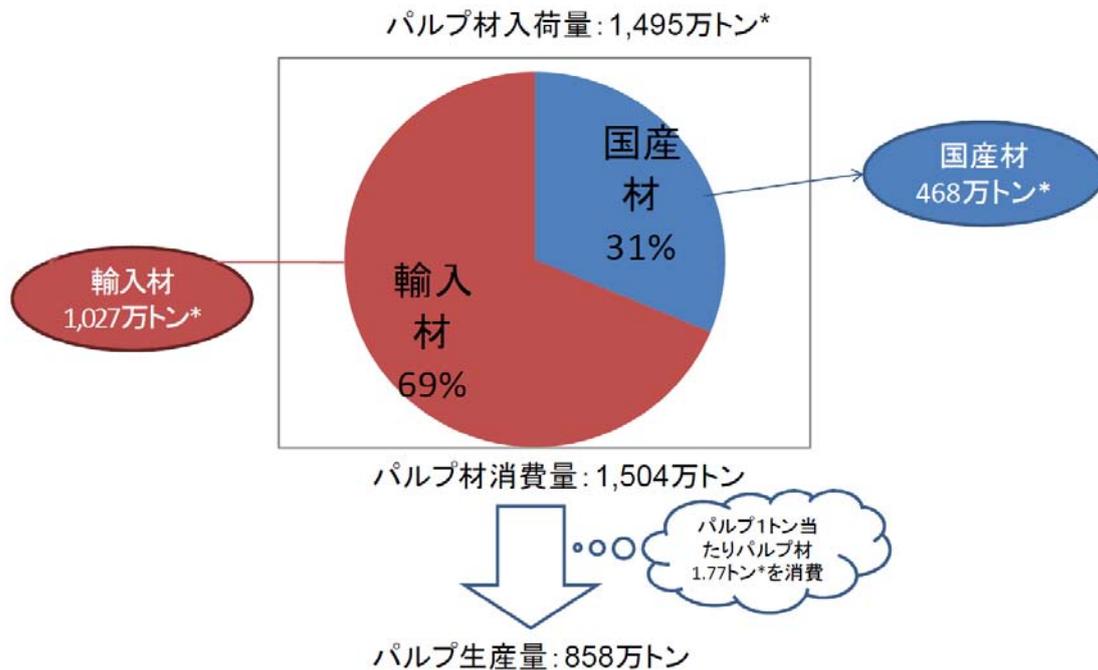
**A) 自治体が行うごみ処理には1kg当たり40円の費用がかかっています。集団回収で古紙を回収すると、1kg当たり5~10円程度(助成金・奨励金等の支出)です。**

- 行政の支出で考えると、集団回収の方が費用を削減できます。
- 行政回収で古紙を収集する場合に限った費用は、明確には分かりません。

✓なお、行政回収で回収した場合、古紙の売却収入があります。

34

Q16: 製紙原料として、どのくらいのパルプ材が使われていますか？



\*パルプ材の重量(トン):BDT...絶乾トン重量(含水量ゼロに換算したトン数)  
資料: 日本製紙連合会ホームページ、「パルプ材便覧」より作成

35

Q16: 製紙原料として、どのくらいのパルプ材が使われていますか？

- A) パルプ材の入荷量は1,495万トン、消費量は1,504万トンで、生産されたパルプの量は858万トン(2009年)。
- パルプ1トンを得るのに必要なパルプ材の量は、1.77トンです。
  - パルプ材の内訳は、国産材31%、輸入材69%です。

36

## Q17: どのような木材がパルプ材として使われていますか？



資料: 日本製紙連合会ホームページ「ペーパーワールド」より作成

37

## Q17: どのような木材がパルプ材として使われていますか？

A) 現在、国内で使用されるパルプ材は、①人工林低質材、②天然林低質材、③製材残材、④廃材で、いずれも木材の有効活用です。

### ● 人工林低質材

✓ 国産材は、低質材と間伐材。輸入材は、間伐材やパルプ材にする目的で植林されたユーカリ、アカシアなど。

### ● 天然林低質材(林地残材を含む)

✓ 持続的な森林経営のもとで計画的に伐採されたもので、製材に使えないもの。

### ● 製材残材

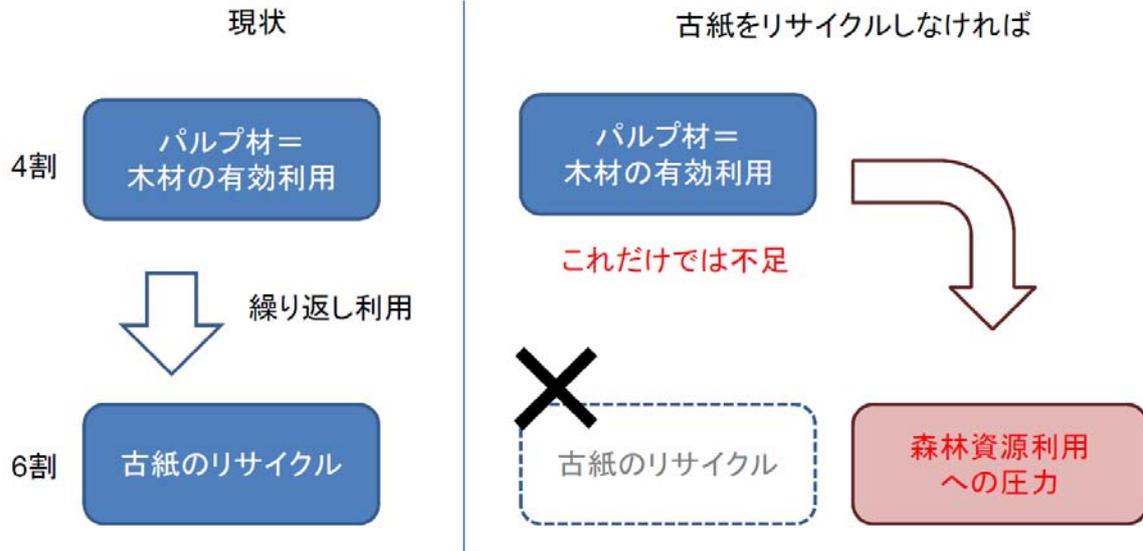
✓ 製材所で発生する、丸太から建築用製材を得ると出る三日月型のフチの有効活用。

### ● 廃材

✓ 家などに一度使われた木材。

38

Q18: 古紙のリサイクルと森林資源の保全はどのような関係ですか？



古紙のリサイクルは、森林資源利用への圧力を抑えています

39

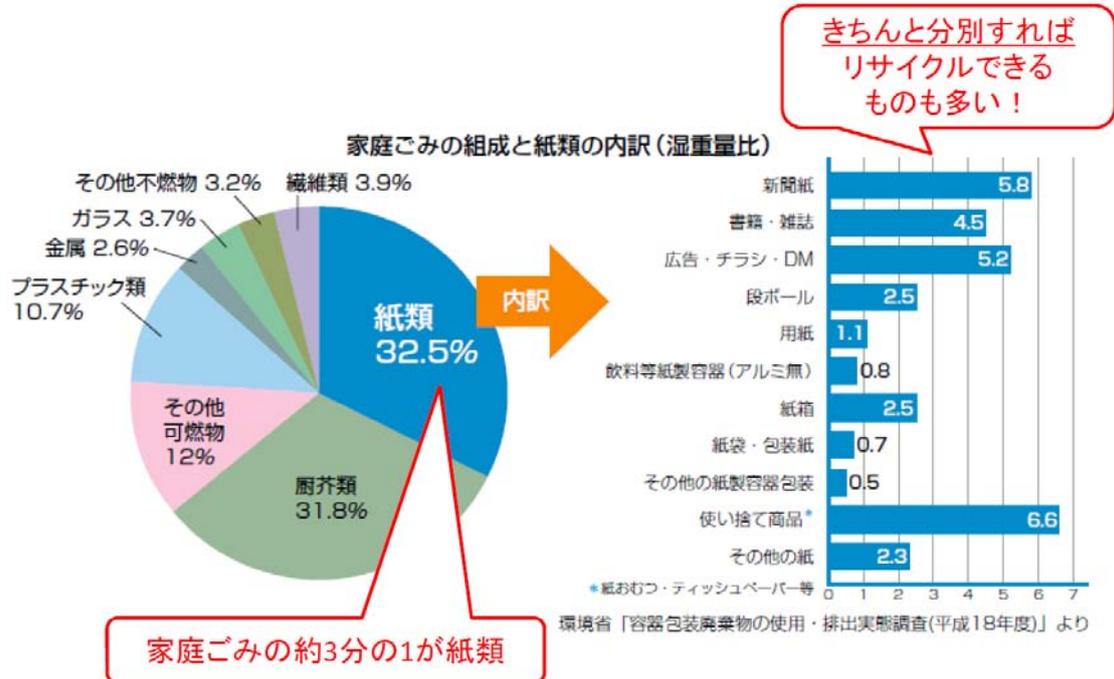
Q18: 古紙のリサイクルと森林資源の保全はどのような関係ですか？

A) 古紙のリサイクルは、森林資源利用への圧力を抑えています。

- パルプ材は木材の有効利用です。
- 古紙のリサイクルは、パルプ材の有効利用を1回で終わらせるのではなく、繰り返し使用することです。
- 古紙をリサイクルしなければ、その分の製紙原料は木材(パルプ材)に求めることになり、森林資源利用への圧力となります。  
✓したがって、古紙をリサイクルすることにより、森林資源利用への圧力を抑えることとなります。

40

## Q19: 廃棄物として捨てられている紙の量はどのくらいですか？



資料:財団法人古紙再生促進センター「古紙の品質を守るために(第2版)」より作成

41

## Q19: 廃棄物として捨てられている紙の量はどのくらいですか？

### A) 「家庭ごみの約3分の1が紙類」というデータがあります。

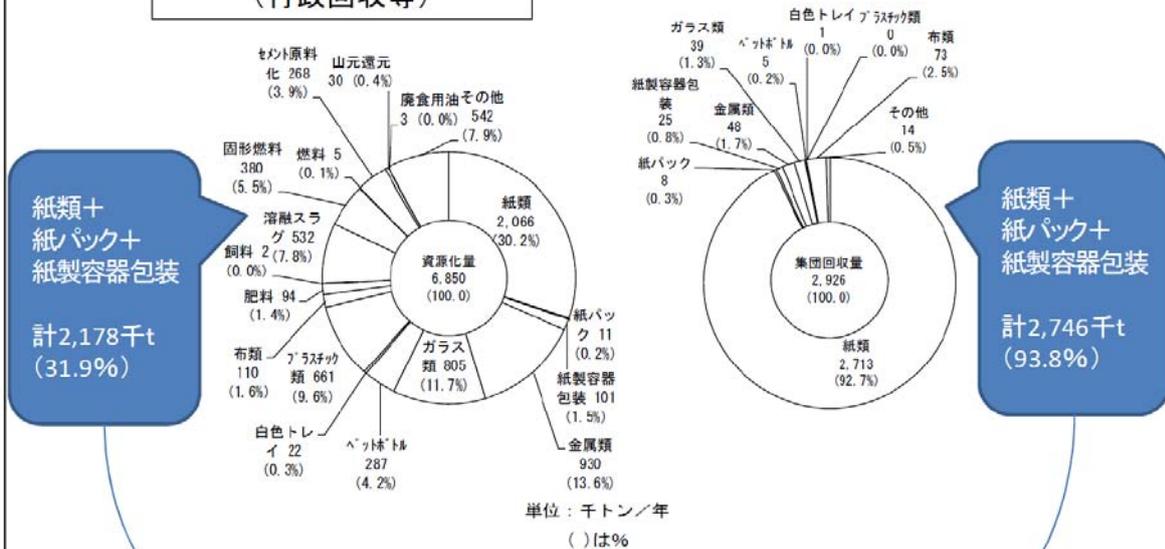
- 環境省が行ったごみ組成調査では、湿重量ベースで、家庭ごみの約3分の1が紙類とされています。
  - ✓ 湿重量ベースとは、水分を含む重量で計った場合です。
  - ✓ 紙類の湿重量には、紙自体が元々持っていた水分以外に、生ごみから移された水分や、雨などによる水ぬれも含まれている可能性があります。
- 新聞紙、書籍・雑誌、広告・チラシ・DM、段ボールなど、きちんと分別すれば製紙原料としてリサイクルできるものも、多く含まれています。
  - ✓ ただし、汚れた紙類や複合素材はリサイクルできません。

42

Q20: 集団回収や行政回収で集められている古紙の量はどのくらいですか？

①市町村等による資源化量  
(行政回収等)

②集団回収による資源化量



合計9,776千t中、4,924千t(50.4%)が古紙(2008年度実績)  
(紙類+紙パック+紙製容器包装)

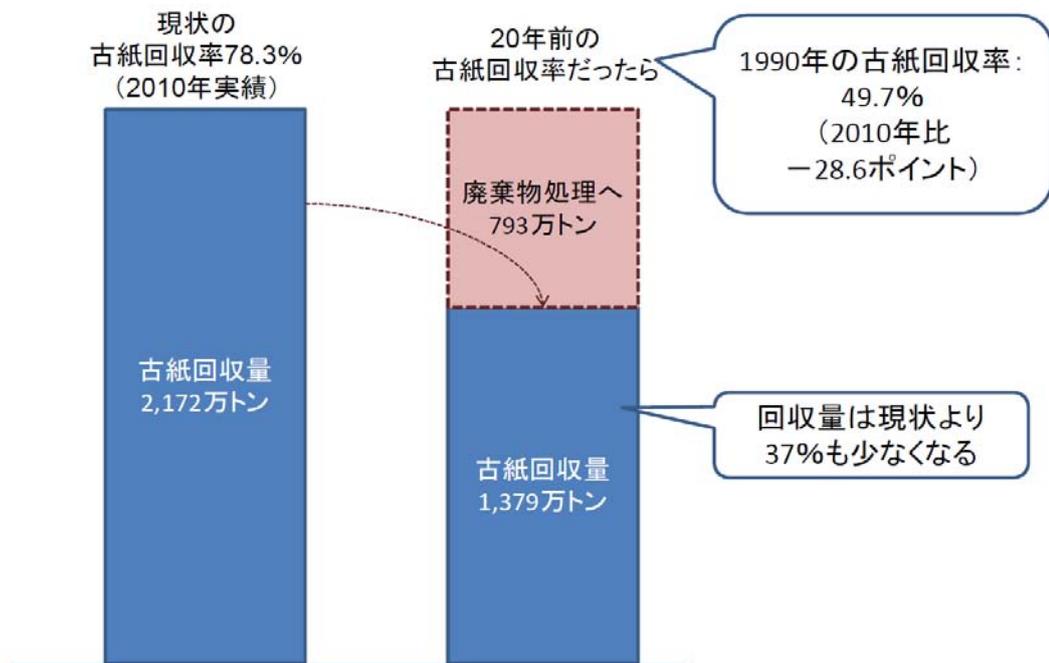
※一部の紙製容器包装等は、固形燃料化など他用途に利用。  
資料:環境省「日本の廃棄物処理平成20年度版」より作成

Q20: 集団回収や行政回収で集められている古紙の量はどのくらいですか？

A) 集められた古紙は、回収業者や行政の資源化施設から、古紙問屋を経て、製紙工場に搬入され、リサイクルされています。

- 一般廃棄物のリサイクル量の半分が紙類です。とくに集団回収では、9割以上が紙類です。
  - ✓ 集団回収量: 93.8% (293万トン中、275万トン)
  - ✓ 行政による資源化量: 31.9% (685万トン中、218万トン)
  - ✓ 全体: 50.4% (978万トン中、492万トン)
- 行政回収よりも集団回収によるリサイクル量の方が多くなっています。

## Q20:古紙のリサイクルにより、どのくらい廃棄物が減っていますか？



資料:古紙再生促進センターホームページ「古紙回収率推移」より作成

45

## Q21:古紙のリサイクルにより、どのくらい廃棄物が減っていますか？

### A) 古紙リサイクルの分だけ、廃棄物として処理する量が減っています。

- 2010年の古紙回収率は78.3%で、古紙回収量は2,172万トンでした(現状)。
- もし、古紙回収率が20年前(1990年実績)の49.7%のままだったとすると、古紙回収量は、793万トン少なくなってしまう(現状比-37%)。
- その分(793万トン)は、廃棄物として処理されたはずですから、この20年間の古紙のリサイクルの進展により、793万トン(2010年)の廃棄物減量化効果があったといえます。

46

Q22: 古紙をリサイクルする過程でどのような廃棄物が発生していますか？

離解・除塵工程では、古紙に混入・付着した様々な異物を取り除かれ、廃棄物として発生します。

脱インキ工程では、インキとともに繊維分も流出し、回収できないものは廃棄物として発生します。



47

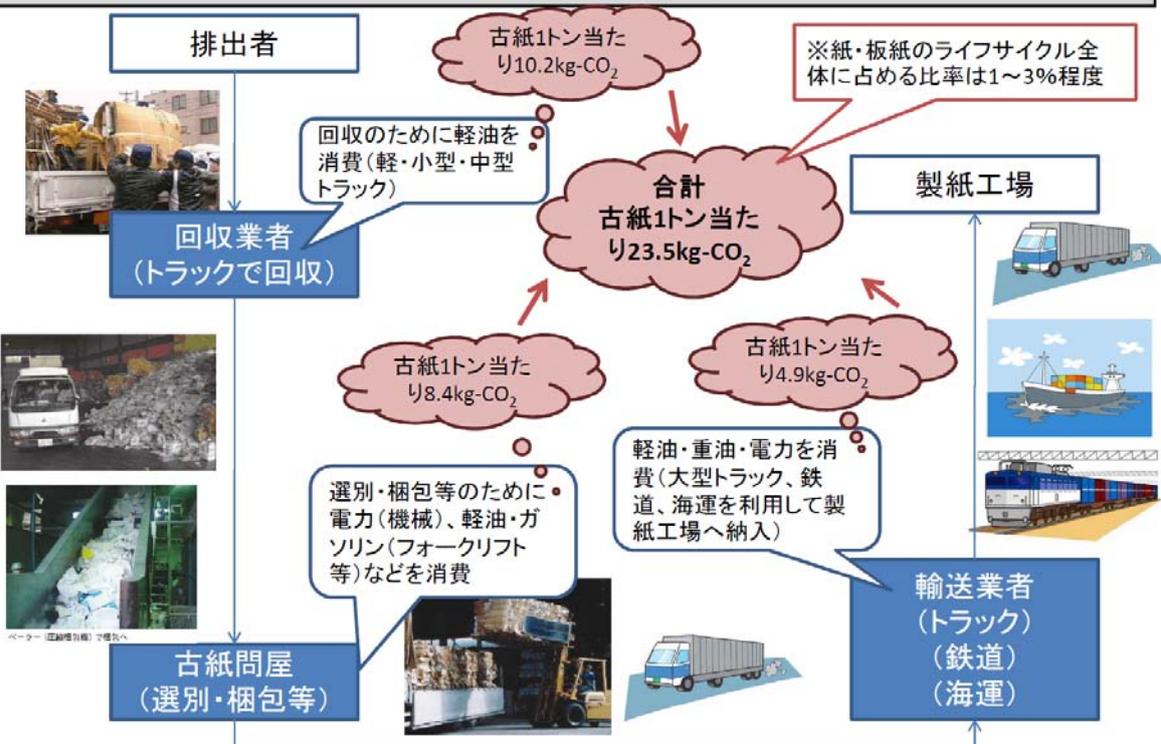
Q22: 古紙をリサイクルする過程でどのような廃棄物が発生していますか？

A) 古紙に付着・混入した様々な異物や、流失繊維分、コート紙の塗工材などが廃棄物として発生します。

- 古紙の利用が増えるとともに、異物由来の廃棄物の発生量も増えます。
- 短くなった繊維の流失分、コート紙の表面に塗られていた塗工材など、製紙原料も廃棄物に含まれます。
  - ✓ 古紙⇒古紙パルプの歩留りは、おおむね80～90%。
  - ✓ 製紙原料として購入した古紙の、おおむね10～20%が廃棄物になります。
- 製紙工場では、これらの廃棄物を、バイオマスエネルギー・廃棄物エネルギーとして有効利用することに努めています。
- 焼却灰は主としてセメント原料に有効利用されています。
  - ✓ 塗工材の回収・再利用も実用化しはじめています。

48

## Q23: 古紙を回収するのに、どのくらいのCO<sub>2</sub>が出ていますか？



資料:財団法人古紙再生促進センター「紙のリサイクルに係る環境負荷データの収集およびライフサイクルアセスメントに係る調査」より作成

49

## Q23: 古紙を回収するのに、どのくらいのCO<sub>2</sub>が出ていますか？

### A) 末端回収、古紙問屋での商品化、製紙工場への納入の合計で、古紙1トン当たり23.5kgのCO<sub>2</sub>が排出されます。

- 末端回収は、軽トラック、小型トラック、中型トラックなどで行われ、燃料として軽油が消費されます(ガソリントラックもありますが少ない)。
  - ✓ 古紙1トン回収するのに3.9リットルの軽油を消費し、10.8kgのCO<sub>2</sub>が排出されます。
- 古紙問屋では、集まった古紙を選別し、重さ約1トンのかたまり(ボール)に梱包します。梱包機(ベラー)、コンベアなどの機械は電力、構内で使用するフォークリフトなどは軽油・ガソリンなどを消費します。
  - ✓ 古紙1トン商品化するのに、8.4kgのCO<sub>2</sub>が排出されます。
- 古紙問屋から製紙工場への納入は、距離に応じて、大型トラック、鉄道、海運により輸送されます。
  - ✓ 古紙1トン製紙工場へ納入するのに、4.9kgのCO<sub>2</sub>が排出されます。
- 2010年回収量2,172万トン×23.5kg-CO<sub>2</sub>/トン(0.0235t-CO<sub>2</sub>/トン)=51万t-CO<sub>2</sub>となります。
  - ✓ 調査時点(2002~2003年度)から、電力のCO<sub>2</sub>排出係数などが変化していますが、全体の傾向としては大きく変わりません。
  - ✓ 紙・板紙のライフサイクル全体に占める割合は、1~3%程度とわずかです。

Q24: 製紙工場では「黒液」をエネルギーとして利用していると聞きますが、  
 どのようなものでしょうか？

図2 製紙産業における使用エネルギーの構成比 (2008年度)

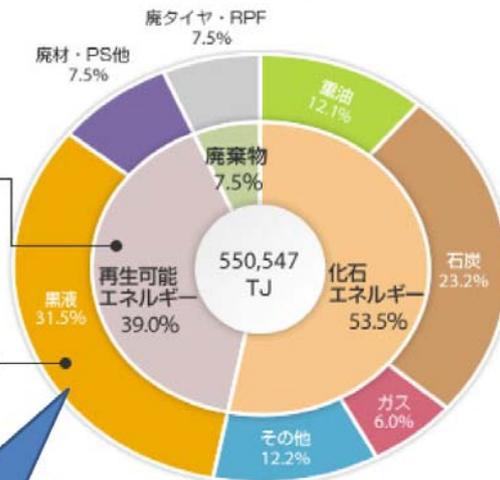
パルプ材の50%が繊維、  
 50%が黒液になる  
 (主成分はリグニンなど)



黒液の熱量は、  
 石炭の約1/3

製紙工場で排出される  
 ペーパースラッジ(PS)、紙くず、  
 木くずなどのバイオマスエネルギー

木材チップから繊維を取り出した  
 後に残る廃液(黒液)を燃料として  
 使用するバイオマスエネルギー



資料: 日本製紙連... に関する自主行動計画フォローアップ調査結果

製紙工場で使用  
 するエネルギーの  
 約3分の1が黒液

資料: 日本製紙連... ホームページより作成

51

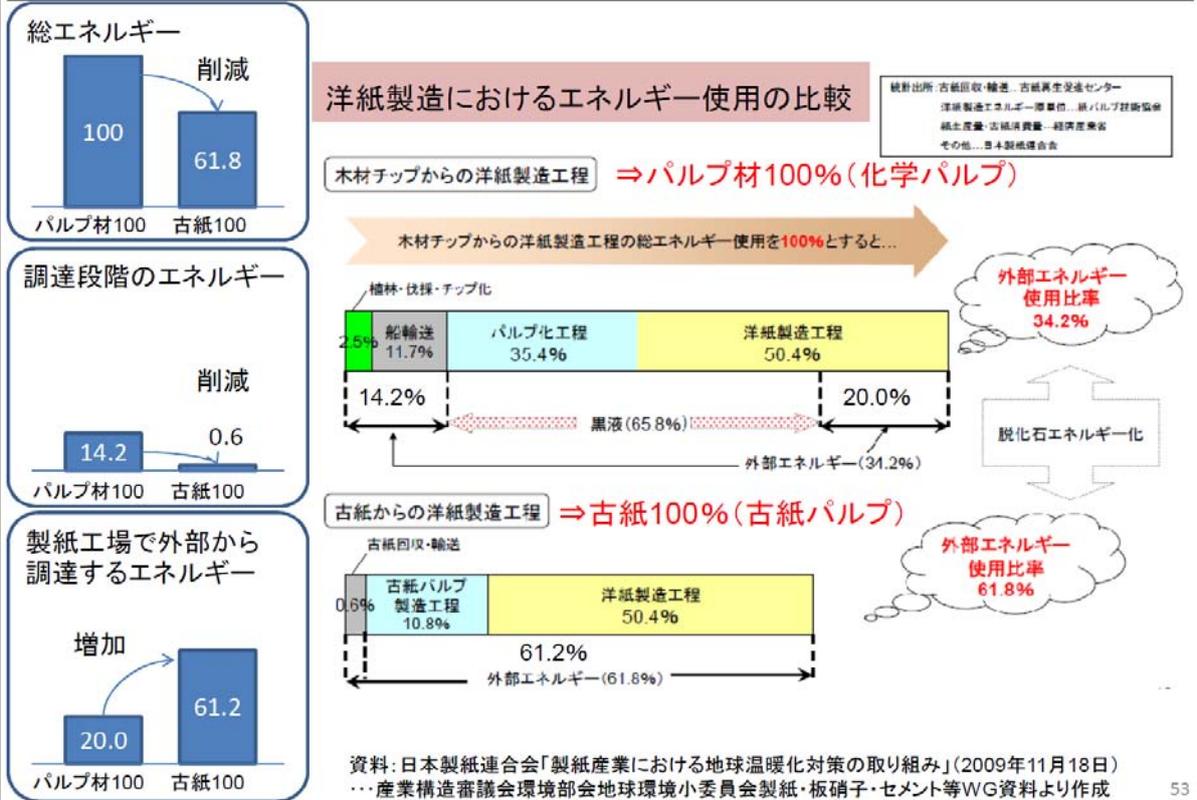
Q24: 製紙工場では「黒液」をエネルギーとして利用していると聞きますが、  
 どのようなものでしょうか？

A) 黒液は、パルプ材からパルプ(セルロース繊維)を取り  
 出した後の副産物です。

- 投入したパルプ材の半分がパルプとなり、残りの半分が廃液(黒液)成分になります。
- 黒液には、パルプ材に由来するバイオマスが含まれ、このバイオマスの熱量は、石炭の約1/3です。
  - ✓ 黒液の主成分はリグニンなどの有機物です。
  - ✓ 固形分の濃度を60~75%程度に濃縮して、燃焼させます。
- 現在、製紙工場で使用するエネルギーの約3分の1が黒液でまかなわれており、その分、化石エネルギーの節約になっています。

52

## Q25: 古紙を利用すると、エネルギーの消費量が増えませんか？



53

## Q25: 古紙を利用すると、エネルギーの消費量が増えませんか？

**A) 古紙100%でパルプを作る場合、パルプ材100%で化学パルプを作る場合に比べて、総エネルギーは約4割減少します。**

- 調達段階では、輸入パルプ材の輸送に比べて、国内回収古紙の輸送にかかるエネルギーはごくわずかです。
- ただし、化学パルプ製造工程で発生する黒液(バイオマス含有)が利用できないため、製紙工場で利用するエネルギーをすべて外部から調達しなければなりません。
- そこで、各製紙工場では、全体としての省エネルギー化に加え、この外部エネルギーの化石エネルギー依存を下げるため、黒液以外のバイオマス(廃材、RPF等)の利用増などの対策に努めています。

✓ RPF:「廃棄物由来の紙、プラスチックなどを主原料として、圧縮成形、押出成形などによって固形化した燃料」(JIS Z 7311:2010規格)。

54

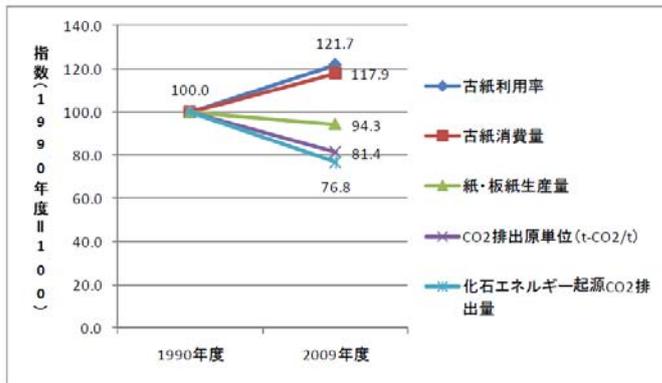
## Q26: 古紙をリサイクルすると、CO<sub>2</sub>の排出量が増えませんか？

紙の品種ごとのCO<sub>2</sub>排出原単位

従来、製品種別にみると、古紙利用率の高い製品の方が、相対的に、生産段階のCO<sub>2</sub>排出量が大きい傾向にありました。



最新の調査結果では、古紙利用率の高い製品とそうでない製品の間、大きな差がないことがわかりました。



製紙産業全体のCO<sub>2</sub>排出量等の推移

製紙工程の省エネ化、バイオマスエネルギー・廃棄物エネルギーによる化石エネルギーの代替による効果



製紙産業全体では、古紙消費量を増やしなが、化石エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量を減らしてきました。

資料：日本製紙連合会「紙の品種別LCIデータについて」、「第13回(2010年度)環境に関する自主行動計画(温暖化対策)フォローアップ調査結果(2009年度実績)」(2010年9月21日)、財団法人古紙再生促進センター資料より作成

55

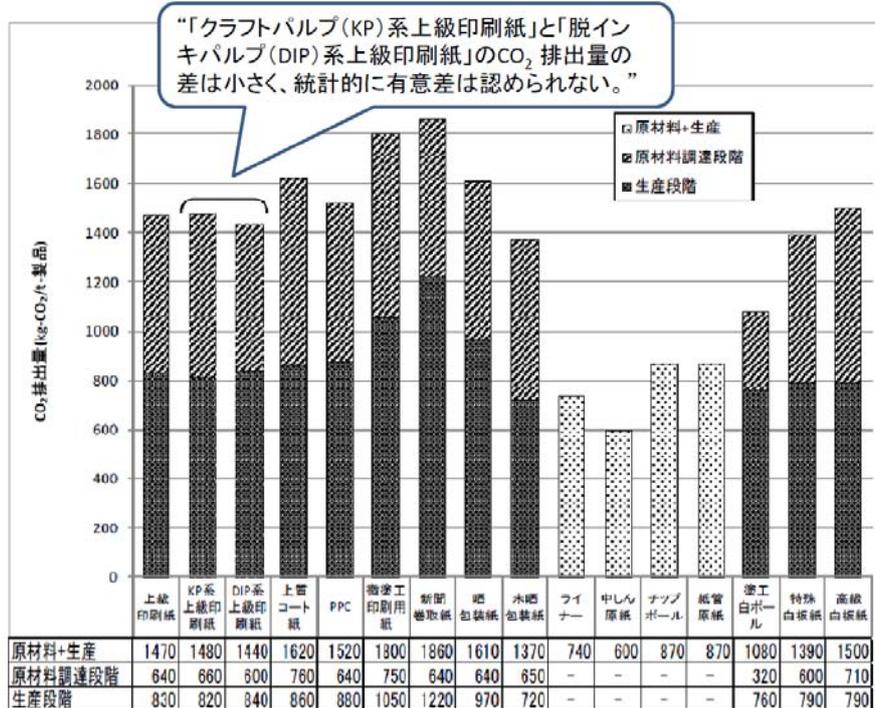
## Q26: 古紙をリサイクルすると、CO<sub>2</sub>の排出量が増えませんか？

### A) 最新の調査結果では、古紙利用率の高い製品とそうでない製品の間、大きな差がないことがわかりました。

- 最新の調査結果では、古紙利用率の高い製品とそうでない製品の間、大きな差がないことがわかりました。
  - ✓ 最新の調査結果とは、日本製紙連合会・LCA小委員会「紙・板紙のライフサイクルにおけるCO<sub>2</sub>排出量」(2011年3月18日)です。
- 従来は、製品種別にみると、古紙利用率が高い品種の方が、相対的に、生産段階のCO<sub>2</sub>排出原単位が高い傾向にありました。
  - ✓ ただし、製紙工場ごとに、製造品種、古紙利用率、省エネルギー化、黒液以外のバイオマスエネルギー(廃材等)利用の状況などが大きく異なります。
  - ✓ このため、製品単位、工場単位でみた場合のばらつきが大きいことに注意する必要があります。
- 製紙産業全体としては、この20年間で古紙消費量を大きく増加させる一方で、省エネルギー・脱化石エネルギー対策により、化石エネルギー起源CO<sub>2</sub>の排出量を大きく減少させています。

56

## (参考)最新のLCIデータ



資料: 日本製紙連合会・LCA小委員会「紙・板紙のライフサイクルにおけるCO<sub>2</sub>排出量」(2011年3月18日)

57

## (参考)バイオマスエネルギー起源のCO<sub>2</sub>の取り扱い

- バイオマスエネルギー起源のCO<sub>2</sub>の取り扱いは、温室効果ガスの国別の排出量を計算するルールで決められています。
- 温室効果ガスの国別の排出量を計算するルールとは、IPCCのガイドラインです。
  - ✓ IPCC: 気候変動に関する政府間パネル: 温暖化についての科学的な研究の収集、整理のための政府間機構で、世界各国の専門家により構成される学術機関。
  - ✓ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- このガイドラインでは、木材などのバイオマスエネルギーの燃焼に伴って排出される温室効果ガスは、「農業、林業、及びその他の土地利用」部門に計上することになっています。
  - ✓ エネルギー部門の排出量には含まれませんが、参考情報として報告の対象になっています。
- このルールにもとづき、バイオマスエネルギー起源のCO<sub>2</sub>は前記のLCIデータには含まれていません。

58



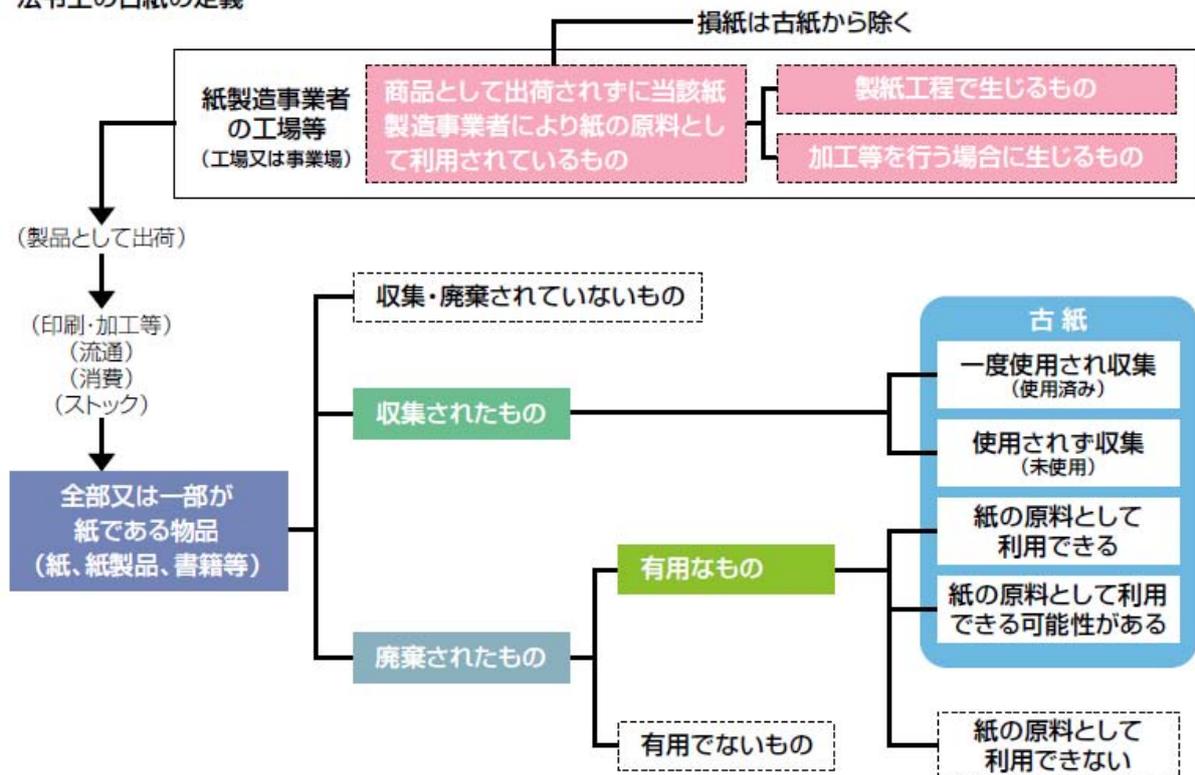
### 4.3. 用語集

#### (1) 古紙関係用語

古紙*
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 紙、紙製品、書籍等その全部又は一部が紙である物品であって、一度使用され、又は使用されずに収集されたもの、又は廃棄されたもののうち、有用なものであって、紙の原材料として利用することができるもの（収集された後に輸入されたものも含む。）又はその可能性があるもの</li> <li>● ただし、「紙製造事業者の工場又は事業場（以下「工場等」という。）における製紙工程で生じるもの及び紙製造事業者の工場等において加工等を行う場合（当該紙製造事業者が、製品を出荷する前に委託により、他の事業者加工を行わせる場合を含む）に生じるものであって、商品として出荷されずに当該紙製造事業者により紙の原材料として利用されているもの」は除く</li> </ul>
<p>出典：資源有効利用促進法（以下、リサイクル法）運用通達（3 生局第 343 号平成 3 年 12 月 24 日通達）</p>

※通常、製紙原料として回収されたもの。

#### 法令上の古紙の定義



## 禁忌品

- 禁忌品は A 類と B 類に区分する。
- A 類：製紙原料とは無縁な異物、並びに混入によって重大な障害を生ずるもので次のものをいう。
  - 1) 石、ガラス、金もの、土砂、木片等
  - 2) プラスチック類
  - 3) 樹脂含浸紙、硫酸紙、布類
  - 4) ターポリン紙、ロウ紙、石こうボード等の建材
  - 5) 昇華転写紙（捺染紙、アイロンプリント紙）、感熱性発泡紙、合成紙、不織布
  - 6) 芳香紙、臭いのついた紙
  - 7) 医療関係機関等において感染性廃棄物と接触した紙
  - 8) その他工程或いは製品にいちじるしい障害を与えるもの
- B 類：製紙原料に混入することは好ましくないもので次のものをいう。
  - 1) カーボン紙
  - 2) ノーカーボン紙
  - 3) ビニール及びポリエチレン等の樹脂コーティング紙、ラミネート紙
  - 4) 粘着テープ（但し、段ボールの場合、禁忌品としない。）
  - 5) 感熱紙
  - 6) その他製紙原料として不適当なもの

出典：財団法人古紙再生促進センター「古紙標準品質規格」（2011年2月24日改定）

## 古紙回収率

- 「古紙回収率」は、「古紙回収量」÷「紙・板紙消費量」で求められ、国内で消費した紙・板紙のうち、国内で古紙として回収された割合を示したもの。

$$\text{古紙回収率} = \frac{\text{古紙国内回収量(メーカー古紙入荷量}^{\ast} + \text{古紙輸出量} - \text{古紙輸入量)}}{\text{紙・板紙国内消費量(メーカー紙・板紙払出量} - \text{紙・板紙輸出量} + \text{紙・板紙輸入量)}} \times 100$$

※メーカー古紙入荷量には、古紙パルプ入荷量を古紙換算した数値を含む

出典：財団法人古紙再生促進センター「日本の紙リサイクル」（2010年9月）

## 古紙利用率

- 「古紙利用率」は、「古紙消費量」÷「製紙用繊維原料合計消費量」で求められ、製紙用繊維原料全体に占める古紙の割合を示したもの。

$$\text{古紙利用率} = \frac{\text{古紙消費量} + \text{古紙パルプ消費}}{\text{製紙用繊維原料合計消費量(木材パルプ消費量 + 古紙消費量 + 古紙パルプ消費量 + その他繊維量※)}} \times 100$$

※その他繊維は、古紙以外の合成繊維、ビスコース・スフ、ノットスクリーンかす、マニラ麻、みつまた等の非木材パルプの繊維消費合計値であるが、1%未満の数値である。

出典：財団法人古紙再生促進センター「日本の紙リサイクル」(2010年9月)

## (2) 紙・板紙関係用語

紙
<ul style="list-style-type: none"><li>● 植物繊維その他の繊維をこう着させて製造したもの。</li><li>● 板紙に対応する語。</li></ul>
出典：JIS P 0001:1998 紙・板紙及びパルプ用語 4004

紙の品種分類
<ul style="list-style-type: none"><li>● 新聞巻取紙</li><li>● 印刷・情報用紙<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 非塗工印刷用紙（上級印刷用紙、中級印刷用紙、下級印刷用紙、薄紙印刷用紙）</li><li>➢ 微塗工印刷用紙</li><li>➢ 塗工印刷用紙（アート紙、コート紙、軽量コート紙、その他）</li><li>➢ 特殊印刷用紙（色上質紙、郵便はがき用紙、その他）</li><li>➢ 情報用紙（複写原紙、感光紙用紙、フォーム用紙、PPC用紙、情報記録紙、その他）</li></ul></li><li>● 包装用紙（未ざらし包装紙、さらし包装紙）</li><li>● 衛生用紙*（ティシュペーパー、トイレットペーパー、タオル用紙、その他）</li><li>● 雑種紙</li></ul>
出典：日本製紙連合会「紙・板紙統計年報」紙の品種分類表

※家庭紙ともいわれる。

板紙
<ul style="list-style-type: none"><li>● 木材パルプ、古紙などを原料として製造した厚い紙の総称。</li></ul>
出典：JIS P 0001:1998 紙・板紙及びパルプ用語 4001

板紙の品種分類
<ul style="list-style-type: none"><li>● 段ボール原紙<ul style="list-style-type: none"><li>➢ ライナー（外装用、内装用）</li><li>➢ 中しん原紙（パルプしん、特しん）</li></ul></li><li>● 紙器用板紙<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 白板紙（マニラボール、白ボール）</li><li>➢ 黄・チップ・色板紙</li></ul></li><li>● 建材原紙（防水原紙、石こうボード原紙）</li><li>● 紙管原紙</li><li>● その他板紙（ワンプ、その他）</li></ul>
出典：日本製紙連合会「紙・板紙統計年報」板紙の品種分類表

※一般的には、上記の統計上の「紙」「板紙」を総称して「紙」という。

### (3) パルプ関係用語

パルプ
<ul style="list-style-type: none"><li>● 木材その他の植物から機械的又は化学的処理によって抽出したセルロース繊維の集合体。</li><li>● 通常、天然植物を原料とした繊維状物質のこと。後の製造工程で利用するために作られたもの。</li></ul>
出典：JIS P 0001:1998 紙・板紙及びパルプ用語 1009
古紙パルプ
<ul style="list-style-type: none"><li>● 使用済みの紙・板紙又は紙・板紙の断裁くずなどを離解処理又は離解・脱インキ処理して得たパルプ。</li></ul>
出典：JIS P 0001:1998 紙・板紙及びパルプ用語 1005
脱インキ
<ul style="list-style-type: none"><li>● 印刷した古紙からインキを除いて白いパルプを作ること。</li></ul>
出典：JIS P 0001:1998 紙・板紙及びパルプ用語 2031
※脱インキされたパルプを脱インキパルプ（DIP）という。
木材パルプ
<ul style="list-style-type: none"><li>● 木材を原料としたパルプ</li></ul>
出典：JIS P 0001:1998 紙・板紙及びパルプ用語 3016
※「バージンパルプ」、「フレッシュパルプ」と呼ばれることもある。
化学パルプ
<ul style="list-style-type: none"><li>● 広義には木材、その他のセルロース繊維原料を化学的に処理して製造したパルプ。普通は木材のパルプをいう。</li></ul>
出典：JIS P 0001:1998 紙・板紙及びパルプ用語 1001
クラフトパルプ
<ul style="list-style-type: none"><li>● クラフト法で製造した化学パルプ。</li><li>● 水酸化ナトリウム、硫化ナトリウム、黒液などを含む駅で原料を蒸解して作ったパルプ。</li></ul>
出典：JIS P 0001:1998 紙・板紙及びパルプ用語 3002
機械パルプ
<ul style="list-style-type: none"><li>● 木材を、そのまま又は熱処理しながら機械的に処理して製造したパルプ。</li><li>● 種々の原料（通常は木材）から機械的な処理だけを用いて製造した製紙用パルプ。</li></ul>
出典：JIS P 0001:1998 紙・板紙及びパルプ用語 1002

(4) その他

黒液

- チップを蒸解して得られたパルプから分離された液体で、パルプ以外の木質原料と薬品を含む。

出典：日本製紙連合会・LCA 小委員会「紙・板紙のライフサイクルにおける CO<sub>2</sub> 排出量」(2011 年 3 月 18 日)

バイオマス

生物資源 (bio) の量 (mass) を表す概念で、「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」。

出典：「バイオマス・ニッポン総合戦略」(2006 年 3 月 31 日閣議決定)

※バイオマスを原料として得られるエネルギーをバイオマスエネルギーという。