印刷業界の新技術情報を三美印刷がお届けするメールニュース

sanbi-i-com (No.160)

紙のリサイクル（1）

紙・ゴミ・電気と言うけれど

「紙・ゴミ・電気の削減」を環境 ISO の活動目標にしている例がよくあります。紙をゴミや電気と並べて悪者扱いしている訳ですが、紙には「再生可能な資源から作られ、リサイクルが可能」というゴミや電気とは異なる特長があります。悪者どころか、むしろ環境優等生と言ってもよいくらいのものです。

1. ゴミ・電気との違い

(1) 電気との違い／再生可能(renewable)な資源

電気は、現在の日本ではほとんど(約 85%)が火力で作られています。火力の燃料は天然ガス、石炭、石油です。これらはいずれも堀り尽くせば枯渇してしまう再生不可能な資源です。

一方、紙の主原料は木材です。木は一度伐採したら二度と得られないというものではありません。再び生育してくるものです。このように自然の力で回復、補充され、継続利用できる資源を再生可能な資源と言います。

原料が再生可能だとしても、製紙工程で投入するエネルギーについてはどうでしょうか？ この点でも紙は優秀です。日本製紙連合会によれば、2016 年度の製紙産業における使用エネルギーの 43.2%が再生可能なバイオマスです。日本の電気に占める再生可能分が 14%(火力の 85%＋原子力の 1%以外を全て再生可能と見た場合)しかないのと比べれば、43.2%という数字の高さが実感いただけるでしょう。

(2) ゴミとの違い／リサイクル可能(recyclable)

ここで言うゴミとは、いわゆる可燃ゴミと不燃ゴミを指します。大まかに言って、可燃は燃やされ、不燃は埋め立てられています。可燃は、焼却の排熱を地域に供給するなど、燃料としては役に立っていますが、燃やして灰にしてしまうので、ほとんどリサイクルはされません(灰を建設材料等にするなどの若干のリサイクルはあるそうですが)。不燃も、埋め立てですので、やはりほとんどリサイクルされていません。

一方、紙は、周知のように大いにリサイクルされています。新聞、雑誌、段ボールなどは可燃ゴミではなく資源物として分別して出すというルールも定着しており、リサイクルの社会的な仕組みができています。

「紙・ゴミ・電気」とひとくくりにされがちな紙ですが、以上のように、紙の環境影響はゴミや電気とは明らかに違っています。

2. 紙の主原料は紙

経済産業省の『紙・パルプ統計』によれば、2016 年の日本の「古紙回収率」は 81.2%、「古紙利用率」は紙・板紙合計で 64.2%でした。

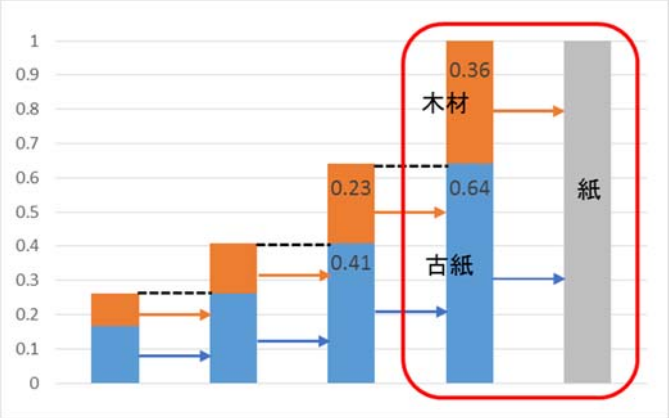
それぞれの定義は(細かな点を省いて簡略化しますと)、古紙回収率が「古紙回収量÷紙・板紙の消費量」で、古紙利用率が「古紙消費量÷製紙用繊維原料合計消費量」です。利用率の方の意味が分かりにくいかもしれませんが、要するに「製紙原料に占める古紙の割合」です。これが 64.2%にもなるということは、製紙の主原料は今や古紙であるということです。

ちなみに 1980 年代前半までの古紙利用率は 50%未満でしたので、その頃まではまだ古紙以外の原料、即ち木材の方が主力でした。

前項で「紙の主原料は木材です」と書きましたが、

これは“元をたどれば”の話です。図に描いてみます。

「製紙の主原料は今や古紙」というのは、下図の赤枠で囲ったところを指していっています。この古紙の原料として、一つ左の棒から木材と古紙が投入されており、その左の棒にも木材があり・・・、と世代を延々と遡っていきますと、木材の総投入量は図中の数値で言えば（計算式は省きますが、無限等比級数の公式により）“1”になります。紙は“元をたどれば”全て木材に行き着くということです。



（注） 左図では「古紙と（古紙から取れる）古紙パルプ」や「木材と（木材から取れる）木材パルプ」といった量の違いは無視しています。あくまで（古紙と木材の比率を一定として）紙の原料が世代を遡っていく様子を示すためだけの模式図です。

なお、古紙はリサイクル回数を重ねる毎に繊維の劣化が進みますので、これを補完して紙の品質を維持するには、どうしても木材パルプ（バージンパルプ）の一定量の使用が必要になります。

3. 回収率と利用率に向上の余地はあるか

以下のように、どちらも既に高い水準となっているため、既に限界に近いようです。

(1) 古紙回収率

古紙再生促進センターの資料『日本の紙リサイクル』（平成 28 年 11 月）の記述によれば、「衛生用紙（トイレットペーパー等）や防水、防湿加工された紙などの回収利用が困難なものがあるため、回収率にも限界がある。約 81%を上限とする試算値がある」とのこと。2016 年度の数値は 81.2%ですので、どうやらこのあたりが限界なのかもしれません。

(2) 古紙利用率

日本製紙連合会の資料『環境行動計画における古紙利用率の改定に関する件について（ポストリサイクル 64 計画目標の策定）』（2016 年 3 月 22 日）の記述によれば、「板紙は 93%を上回り、ほぼ限界に近い。紙も 40%を超え、現状の日本の設備レベルにおいて品質的に利用可能な上質古紙は量的に限定されていることから、これ以上の利用率の向上は技術的、経済的に極めて困難」とのことですので、こちらも上限に来ているようです。

(3) 回収率（約 81%）と利用率（約 64%）の差について

国内で消費される古紙量を上回って回収された分は輸出されています。輸出先は、日本製紙連合会のサイトの「製紙産業の現状＞古紙」のページによれば、ほぼ全量がアジア向けで中国が 7 割を占めています。

次回は、日本の紙のリサイクルの歴史についてご紹介する予定です。

（第 160 回： 2017 年 10 月 30 日）