

1.2.8 印刷物と段ボールの再生利用

日本では年に約 350 万トンの紙製品（紙・段ボールなどの板紙）を消費しており、約 8 割が回収されています。このうちの輸出を除く量が製紙工場ですべて再生処理され、コピー紙、新聞紙、紙容器、段ボールなどに再商品化されています。方法は古紙を水と混ぜて泥状にし、金属などの異物を除去します。続いてインクやトナーを除く脱色と、広げて乾燥する工程を経て製品にします。

印刷物のうち古新聞は、1960 年代から包装用と燃料用に回収されていました。しかし 1980 年代になると紙製品が印刷物以外にも多様化し、製紙技術や再生処理技術も発達しました。その結果、現在は古紙が印刷用紙だけでなく、段ボールなど多様な紙製品の原料に利用されています。

1. 再生利用古紙と用途、および禁忌品

再生利用が可能で、広く回収されている古紙を表 1 に示します。再生利用の用途は、新聞古紙が主に新聞用紙と紙容器に、雑誌や書籍は紙容器と段ボールに、段ボールは段ボールに、オフィス用紙は、主にコピー紙やティッシュペーパーなどの衛生用紙に再生利用されています。雑紙にはノート、配布チラシ、パンフレット、紙袋、紙箱も含まれます。オフィス用紙には、雑紙のほかに名刺や

表 1. 再生利用が可能な古紙

新聞	折り込みチラシを含む
雑誌・書籍	週刊誌、月刊誌、単行本
段ボール	段ボール箱
紙パック	飲料用パック
雑紙	コピー紙、包装紙、封筒など
オフィス用紙	コピー紙、印刷物、資料など

各種の報告書、配布資料なども含まれます。

紙でも再生利用できない古紙や、紙のように見えても原料がパルプではない「紙もどき」は、禁忌品と呼ばれて回収されないか、回収されても再生処理の前に除去されます。主な禁忌品を表 2 に示します。

防水加工紙は表面にロウ（蝋）が塗布されているので、繊維に戻せません。カップ麺など食品容器の多くが防水加工紙です。

インク多用紙は脱色処理の負担が大きいので再生処理されません。捺染紙は使用されている染料や助剤の除去が困難なため、紙に再生するとカビ状

表 2. 再生利用できない禁忌品

防水加工紙	紙コップ、紙皿、油紙など
インク多用紙	黒カーボン紙、感熱紙など
捺染紙	アイロンプリントなど
感熱性発泡紙	点字印刷用紙
合成紙	原料がパルプではない
写真	印画紙（原料が繊維ではない）
金属箔押し紙	金銀の折り紙など
建材用紙	壁紙や防水シートなど
のり付着用紙	圧着はがきや請求書など

の斑点が現れます。感熱性発泡紙は、加熱した部分が発砲する点字印刷に使う紙です。紙に再生すると表面に凹凸が発生します。合成紙や写真は、紙のように見えても原料が繊維ではありません。金属箔押し紙は、金属箔を再生処理工程では取り除けません。壁紙や防水シートなどの建材用紙は、製紙原料にならない異物が多く含まれています。圧着はがき（親展はがき）など糊が全面に付着した紙は、粘着物が再生処理設備や製品に付着するので再生処理しません。

2. 古紙回収のルートと関係機関の役割

家庭・オフィス・工場・商業施設などで発生した古紙は、回収業者を経て商社を含む直納業者に集められます。直納業者は古紙問屋とか寄屋（立場）などとも呼ばれますが、回収した古紙から異物と禁忌品を除去し、種類ごとに選別して1トン程度の立方体（ベラー）に圧縮・梱包します。ベラーは大部分が国内の製紙メーカーに搬出されますが、中国や韓国などにも輸出されています。製紙メーカーは次節に述べるパルプ化と製紙化を経て、多様な紙製品に商品化します。最終的な紙製品は、強度や品質など市場から求められる要件に適合する必要があります。このため古紙から得られる再生パルプだけではなく、木材を原料とするパルプと混合して製品化しています。

3. 再商品化の工程

古紙の再商品化には、表3に示すパルプ化と表4に示す製紙化の二つの工程があります。

表3. 古紙の再生パルプ化工程（工程順）

古紙の離解	パルパーと称する混合・攪拌機で水と古紙を混ぜて泥状にする。
異物除去	遠心式の重量異物クリーナーで、金属などの異物を除去する。
脱色	界面活性剤やアルカリ系薬品で古紙のインクを水中に分散させ、気泡を付着させて浮上分離する。フローテーター処理。
除塵	脱色した再生パルプから、不純物をスクリーンで分離・除去する。
漂白	ケミカルミキサーで、再生パルプを過酸化水素で漂白する。

表4. パルプの製紙化工程

抄紙 (紙抄き)	パルプを水に分散させ、抄紙機で網の上に均一に広げる。
脱水	広く薄く広げたパルプを上下のローラーで抑え、圧力を加えて水分を絞り脱水する。
乾燥	脱水したパルプを加熱し、層状のシートに乾燥する。
巻き取り	完成した紙を巻き取る。

4. 古紙の回収率と利用率

日本の紙と板紙（段ボール）の消費量に対する古紙回収量は、古紙再生促進センターの資料（HP掲載）によると2018年が81.6%で、欧米諸国と比べても十分に高い水準です。一方、古紙の利用率は64.3%です。この差異の原因は、回収した古紙の約2割が海外に輸出されているからです。

5. 紙の再生利用の意義

使用した古紙を再生利用する第1の意義は、新たに紙を製造するのに必要な木材資源の消費抑制です。第2の意義はエネルギー消費の抑制です。木材から紙を作るには、パルプを得るためにチップ化します。次にアルカリ液と一緒に蒸解しますが大量のエネルギーを消費します。一方、古紙は初めからパルプを原料とするので、全エネルギーの約3割に相当する蒸解のエネルギーが不要です。なお表4の製紙化工程は、木材を原料とする製紙工程と同じです。

（おわり）

参考：国立環境研究所資料 環境技術解説
古紙再生促進センターHP
日本製紙工業会HP