

第 12 章 日本製紙旭川工場

片原 顕光

12.1 日本製紙の歴史

12.1.1 日本製紙発足までの歩み

日本の製紙工業が成長してきた背景は、主に日中戦争の勃発と、それに伴う人絹用^{じんけん}パルプおよび紙の需要拡大がある。

表 12-1 日本製紙発足までの歩み

山陽パルプ	1937 年 5 月 (昭和 12 年)	山陽パルプ工業株式会社設立。発起人はかつての“大王子”本体の関係者が中心とされる。
	1939 年 6 月	岩国工場が操業開始する。
	1946 年 11 月 1 日	旧・山陽パルプ工業を継承し、山陽パルプ株式会社を設立する。
	1949 年 5 月 16 日	東証 1 部に株式上場する。
	1951 年 6 月 3 日	島根化学工業を合併し、江津工場が発足する。
	1961 年 10 月 1 日	山陽スコット株式会社を設立する。
	1964 年	東松山工場が操業を開始する。
国策パルプ工業	1938 年 6 月 10 日	国策会社として国策パルプ工業株式会社を設立する。
	1940 年 5 月	全額出資で大日本再生製紙株式会社を設立する。
	1940 年 6 月	旭川工場が操業を開始する。
	1943 年 4 月	大日本再生紙勇払工場が操業を開始する。
	1945 年 11 月 8 日	大日本再生製紙を合併する。
	1968 年 11 月	小松島工場が操業を開始する。
1972 年 3 月 31 日		山陽パルプと国策パルプ工業が合併し、山陽国策パルプ株式会社に社名が変更される。
1993 年 4 月 1 日		十條製紙が山陽国策パルプと合併し、日本製紙株式会社になる。

ウィキペディアより筆者作成

人絹とはレーヨンのことである。レーヨンは木材パルプを主原料として作られた再生セルロース繊維で、紙と同じ木材パルプを原料としている。1937 年当時、製紙用パルプの生産は、王子製紙株式会社が 75 万 3080t の生産をあげ国内の生産量の実に 90.8%を占めていた。一方、人絹用パルプの生産は日本人絹パルプ株式会社敷香工場と北鮮製紙化学工業株

式会社（両社とも王子製紙系列）で生産されるにとどまっていた。

「国策パルプ工業株式会社の設立は 1938 年 6 月 10 日のことであるが、設立の気運はすでに前年春ころから芽生えつつあった。当時、わが国の紙およびパルプの生産は、ほとんど王子製紙とその傍系会社の独占するところであったが、パルプは質量共に需要を充足するに至らず、多量のパルプを輸入に仰いでいた特に人絹用パルプの不足は著しく、そのうえ、日中戦争の勃発によりパルプの輸入は一層困難の度を加えた。」山陽国策パルプ（1990:2）

表 12-2 1937 年の生産および輸入量（単位: t）

	生産量	輸入量	合計
製紙用パルプ	約 830000	約 176000	約 1006000
人絹用パルプ	約 57000	約 291000	約 348000
合計	約 887000	約 467000	約 1354000

ウィキペディアより筆者作成

人絹用パルプの需要拡大にともなって国内では北越パルプ株式会社、日曹人絹パルプ株式会社および日本パルプ株式会社等が相次いで設立され、国内におけるパルプ産業の会社および工場が乱立した。この動きにともない人絹パルプ統制委員会が発足し国外産パルプの輸入および統制をおこなったが、国産パルプに関しては何の拘束も規定しなかったため国産の原料パルプ獲得争いが生じる事態となった。この事態によって政府と業界は国策によるパルプ会社設立の必要性を痛感するに至った。

図 12-3 合併覚書調印（右：山陽、左：国策）



出所：山陽国策パルプ（1990:2）

以上の紆余曲折を経て 1938 年に国策パルプ工業株

式会社は設立され、日本の紙・パルプ業界は王子製紙グループ、本州製紙グループ、十條製紙グループの大きな三大グループと国策パルプ工業という体制の下、製紙業界は高度経済成長を迎える。製紙業界では、需要の先取りの設備過剰がもたらす不況体質という事態を起こしやすいという特徴をもつ。このため、70 年代に入る前後から王子製紙グループは北日本製紙、日本パルプ工業、東洋パルプ、北日本製紙など、多くの企業を吸収合併し巨大グループを形成することとなった。こうした動向を受け、山陽パルプと国策パルプ工業も「活路は自らの業界再編の一端を担うことにあり」山陽国策パルプ（1996:2）との認識から 1972

年に合併を決意する。

12.1.2 現在の日本製紙

現在の日本製紙の主力製品は、新聞用紙、印刷出版用紙、情報用紙、産業用紙の4種類である。特に新聞用紙は、日本国内シェアの37%を占めるに至っている。印刷出版用紙は上質紙・塗工紙・微塗工紙などの総称であり、また、情報用紙はノーカーボン紙・複写機用紙・感熱紙・インクジェット用紙などの総称である。産業用紙は紙コップ・壁紙など各種紙加工品の原紙やクラフト紙のことを指している。

製紙業以外の分野では、「植林をはじめとする森林資源の造成に始まり、木材・建材、木材繊維を原料とする製紙、また木材成分を生かしたバイオケミカル、そしてエネルギーまで、幅広い事業を展開（日本製紙 HP「社長メッセージ 2016」）」している。近年ではバイオケミカルに代表されるような先進的な技術分野への挑戦も行われており、機能性セルロースナノファイバーの開発が注目を集めている。これはパルプをナノレベルにまで細かく解きほぐした超極細繊維であり、軽量、高強度、温度変化による伸縮性のよさ、酸素などに対する高ガスバリア性など、繊維として優れた特徴をもつ。また植物由来であるために環境負荷が小さいという良さもある。

図 12-4 半炭化技術を用いた固形燃料

他には、バイオマス関連の研究開発もおこなわれており、2018年3月から宮城県石巻市で、149000kWの発電能力をもつ石炭・バイオマス混焼発電設備の設置を計画している。また、トレファクション（半炭化）技術を用いた新規バイオマス固形燃料の開発が行われており、新規バイオマス固形燃料は、トレファクション技術により、通常の木炭生産では半分以下しか残らない固形燃料の熱量を約9割残すことができるとされている。



出所：日本製紙 HP

さらに、農業へのアプローチを行っていることにも注目したい。日本製紙のサイトでは、「次世代の高機能茶サンルージュ」「植林技術を活かした茶セル苗ネプラス」「ミミズが産み出す天然肥料みみずのチカラ EX」という3つの取り組みについての紹介があった。いずれも、木材を必要とする製紙業のなかで自然とかかわってきた経験を活かし、自然から得るばかりではなく逆に自然に働きかけてみようといったところから取り組みが始まっている点が面白い。

12.2 旭川工場の成長

日本製紙が現在にまで至る過程は12.1で示すとおりである。以下では、日本製紙旭川工

場設立の過程と、現在までの成長の過程の両方についてまとめることとする。

12.2.1 旭川工場の誕生

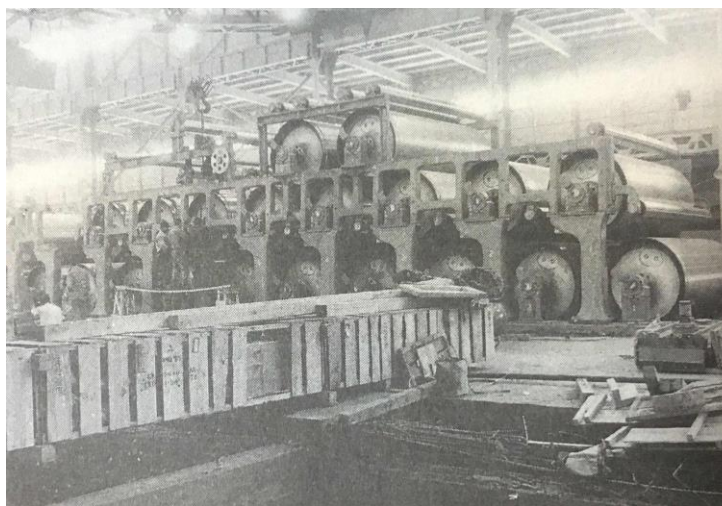
旭川市は 1922 年に初めて市制がひかれた都市であり、おもに上川平野の農業の中心地として繁栄した。市制がしかれる以前、1901 年からは、旧日本軍の陸軍第七師団の所在する軍都としての機能を果たしていた。しかし、市としての発展には自ずと限度があり、昭和に入ることの市政は税収その他の面で行き詰まり、何らかの活路を求めている。「特に、当時旭川の人びとはことごとく工業都市旭川市の建設を待望していた。」山陽国策パルプ（1990:12）1938 年 5 月、旭川市が具体的なパルプ工場建設の受け入れ態勢を整えるために「工場奨励規定」を可決したことを受け、市の主導の下、工場の建設が始まる。

12.2.2 旭川工場の成長

旭川工場が業績を大きく伸ばした時期は、大きく朝鮮戦争の第一期発展時代と池田内閣の国民所得倍増計画が打ち出された第二期発展時代の二期にわけることができる。

まず第一期発展時代である。ドッジラインの強行によって我が国はデフレ恐慌に見舞われることとなったが、1950 年に勃発した朝鮮戦争は、停滞し危機に直面していた国内経済を一変させるに至った。特に化繊工業はこの戦争の影響に対し最も敏感な反応を見せ、これに続く形でパルプ業界も同じ繊維工業として活性化した。朝鮮戦争で最も好況を享受したのは、紙・砂糖・

図 12-5 旭川工場に導入された上質紙ドライヤ



出所：山陽国策パルプ（1990:96）

セメントの業界であったことから、世間はこれを「三白景気」ともてはやした。旭川工場はこの景気を享受し生産拡大と設備増強が図られることとなる。

つづく第二期は、1959 年以降三年連続に渡る好況を記録した「岩戸景気」と、さらに翌年池田内閣の政策である国民所得倍増計画および貿易の自由化という時代の動向が大きく影響した。この高度経済成長の幕開けによって日本の産業構造と国民のライフスタイルは大きく変化することとなる。それは、石油化学製品の躍進、石油需要の増大、電化製品、自家用車の普及という特徴に見て取ることができる。この活気に満ちた時代のなか、国策パルプ勇払工場が、世界初である晒クラフトパルプ（L-BKP）による上質紙製造を成功させた。

これは、パルプは針葉樹でなければならないという業界の常識を打ち破る画期的な技術であり、広葉樹からもパルプの抽出が可能となった。「これを業界では『原木革命』と呼ぶ。」山陽国策パルプ(1990:87) 旭川工場ではこの晒クラフトパルプ技術をいち早く導入すべく、当時の工場長影佐氏主導の下「オール L-UKP (広葉樹末晒クラフトパルプ)」の工場実験を始める。これを起点として、パルプの量的・質的向上のため旭川工場は、例えば製材工場から出る背板(廃材)の再利用による製紙方法など、技術革新の流れに乗り新規に上質紙工場を建設した。上質紙の製造過程には広葉樹から抽出したパルプでも高品質な製品の製造を確保するために上質紙ドライヤが導入された。

12.2.3 高度経済成長の終焉と労働組合の発足

1973 年秋に起きた第四次中東戦争をきっかけに世界的な石油の調達困難が起こり、原油は翌年の 1 月までの 3 ヶ月程度の間 4 倍に跳ね上がった。これがいわゆるオイルショックであり、同時に我が国の高度経済成長はここに終わりを告げたのである。国会では第四次にまでわたる不況対策が講じられたが、税収不足により 2 兆 9000 億円に及ぶ赤字国債を発行するに至ったが生活水準は前年より 20%低下する有様であった。

このあおりを受け、国内は深刻な低成長に見舞われたが、なかでも紙・パルプ産業は、有史以来最大の打撃を受けることとなった。なかには、王子製紙や十條製紙のように売り上げを伸ばす企業もあったが、多くは製紙のみならず紙の加工品の製造や人員の削減等で食いつなぐ覚悟を決めた。旭川工場では操業開始以来 35 年初めて、工場の全部門が生産調整に

よる一斉休転となった。職員の一時帰休もやむなしとされ、また、帰休時でないときにはアルバイトの兼業をも認められた。一方で、国内は労働組合の発足と活動が活性化し、山陽国策パルプにも山陽国策パルプ労働組合連合会が発足した。

図 12-6 労働組合の結成



出所：山陽国策パルプ(1990:180)

12.2.4 公害問題の発生

旭川工場は 1973 年に、国や道の基準よりもはるかに厳しい基準の公害防止協定を旭川市と締結している。しかし 1975 年、突如として工場排水に対する公害問題が持ち上がった。事の発端は、ある大学(大学名は旭川工場側と旭川市側から公表されていない)の関係者が同年 8 月に牛朱別川の工場排水口直近の川底から高濃度の水銀を検出したという報告を市にしたことである。この情報は翌朝には報道機関を通じて全国の知るところとなった。

筆者の手にした書籍からはこの問題がどこの大学名をはじめ、どのような経緯で問題が明らかになったのかわからなかったのだが、北海道議会の「昭和 50 年第 3 回定例会」の議事録の内容により経緯が明らかになった。議事録によると、「山陽国策パルプ旭川工場の排水口の底質から水銀が検出されたことに関連してのお尋ねでございますが、新潟大学鈴木助手が国策パルプ旭川工場の底質を調査しまして、その結果、最高 22.857ppm の水銀が検出された旨の報告が旭川に寄せられました。このことに関連して国策パルプの専務が東京における記者会見で道が昭和 48 年に水銀調査を行ったが、その後行政指導がなかったので会社としても対策を講じなかった、こういう旨の発言があったと聞きましたが、道といたしましては、当時、製紙工場においてすでに水銀製剤が使用されていなかったことなどから、昭和 48 年に実施した水銀総点検の際に製紙工場周辺地域については調査を実施しておりませんでした。したがって、道といたしましては、専務がこのような発言をしたとすればまことに遺憾でありますので、直ちに会社に対しその真偽をたゞしめるとともに、かかる言動について嚴重に注意をいたしたのであります。その後、会社から同専務が来庁しまして種々迷惑をかけたことについて遺憾の意を表しております。」昭和 50 年第 3 回定例会議事録(1975)とあった。

そもそも、水銀が問題になる以前からパルプ製造過程で生じた排水は問題になっていた。水質に直接影響する亜硫酸塩や二次的変化をもたらす溶解有機物質などの有害物質が含まれていたからである。このことは、工場が本格稼働

図 12-7 用水路の汚濁（左）と沈殿池（右）



する前の試運転段階の廃液でも、井戸水の変化や養魚池での魚の窒息死といった現象から確認されていたのである。汚れた流れは、旭川市内から下流域の神居古潭、納内、深川、江部乙付近にまで及んだ。

また筆者は、このような公害問題が実際の旭川市民の生活とどのようにかかわったのかについて聞き込みを行った。聞き込みで得られた情報の中には、薄茶色の廃液が牛朱別川に垂れ流されていたことや、廃液が定期的に市内の未舗装道路にまかれ、ひどいアンモニア臭を浴びる代わりに自動車による粉塵対策に一役買っていたことなどを聞くことができた。他には、排煙に含まれる微粒子が雪に交じり、降る雪の色はわずかに黒ずんでいたことや、雪をスコップで掘ると断面が雪の層と微粒子の層による縞模様になっていたことなどを聞くことができた。しかし、いずれの情報もその裏付けとなる文献やデータがないので、あくまで聞き込みで得られた情報ということにとどめておくこととする。

12.2.5 現在の旭川工場

1993年に十条製紙と山陽国策パルプが合併し、日本製紙と社名を変更、現在に至っている。現存する日本製紙の12工場のうち、内陸部に存在しているのは旭川工場である。環境に配慮した生産活動に取り組んでおり、1999年6月にISO14001認証を取得している。工場内で使用される9割を自家発電で賄っており、2007年9月からは新しいボイラーが設置され二酸化炭素排出量を現在比で3分の2に削減することが可能となった。ボイラーの燃料には、製造工程から出る廃棄物のほか、伐根・間伐材・粉末石炭・RPF（廃プラスチック）などが使われている。

敷地面積は119万m²で、札幌ドーム22個分の広さがある。敷地内には野球場やパークゴルフ場もあり、市民に開放されている。機械化の進展にともなって省力化が進み、現在は100人程度の従業員が24時間3交代制で製造に取り組んでいる。パルプの製造能力は、木質パルプ700t/日、再生パルプ80t/日、抄紙機の能力が5台で750t/日である。旭川工場のホームページには、主要製品として、上質紙・微塗工紙・情報用紙・積層板原紙・壁紙原紙・包装用紙・板紙・製紙用パ

図 12-8 日本製紙旭川工場



出所：日本製紙 HP

図 12-9 リサイクルに出した割りばし等（左）と、リサイクルプラザ紙遊館（右）



筆者撮影

ルプが列举されている。製材で発生したおがくずは、愛別のきのこ生産にも利用されていた。一例を挙げると、製紙の最終工程である包装では、かつて6名体制で行っていたが、現在は1名で対応できるようになっている。古紙の歩留まり率は8割で、旭川工場では一日に100tの古紙が必要とされる。ちなみに、新聞紙を製造している釧路工場では1000t、勇払工場で

は 400t の古紙を使用している。旭川工場で使われる原料は、一部を除き国産材である。留辺蘂などにある製材所から出る製材くずが全体の 40%を占め、その他に間伐材や製材に適さない木がチップとして利用されている。一日に 800t のチップや間伐材などが必要であり、20t トレーラーが 120 台原料を輸送している。また、古紙は近隣の古紙回収業者が収集したものを使用している。

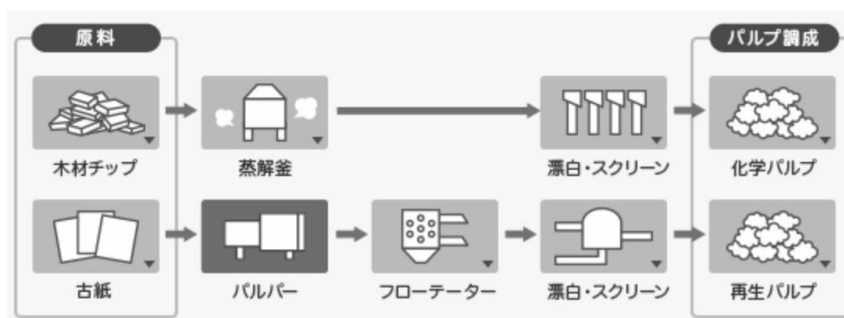
ちなみに旭川工場には「リサイクルプラザ紙遊館」という、古紙回収に対する意識の向上と紙パルプ産業への理解を得ることを目的とした施設がある。もともとは工場の診療所として使われていた建物を再利用した施設であり、地域との交流を積極的に進めている。ここでは旭川工場や紙の製造工程などについてのレクチャーをうけることができのみならず古紙のみならず割りばし等も回収を行っており、工場をゼミで見学した際に北海道教育大学旭川校で回収した割りばし等をリサイクル用に引き取っていただいた。

12.3 紙ができるまで

12.3.1 パルプの種類

製紙に使用されるパルプは主に、化学パルプ、機械パルプ、再生パルプ（古紙パルプ）の 3 種類があり、作

図 12-10 原料とパルプ化の工程



出所：日本製紙 HP「チップ君の工場見学」

る紙に応じてこれらを配合する割合を調整している。パルプの原料となるチップは広葉樹（L チップ）と針葉樹（N チップ）に大別される。針葉樹の方が、繊維が長いため、紙の強度は針葉樹のパルプの方が優れているが、印字ののりやすさにおいては、繊維の短い広葉樹パルプの方が優れている。このような、それぞれの特徴を活かしながら、作る紙に応じた配合が決められている。以下では、パルプの種類を説明する。

①化学パルプ

化学パルプは化学的な反応で、チップを分解しリグニンなどを分離することでパルプ化されたパルプの総称である。パルプ繊維はかなり高い純度のセルロース繊維であるためしなやかであり、紙にしたときの強度は強い。このパルプは色が茶色なので、セメント袋など以外の用途には漂白処理をして紙にする。セルロース以外の部分は「黒液」として分離され、濃縮した後にボイラーやタービンの熱源として利用される。黒液からは、燃焼後再び硫酸塩

などが化学反応によって生成され、これも再利用される。

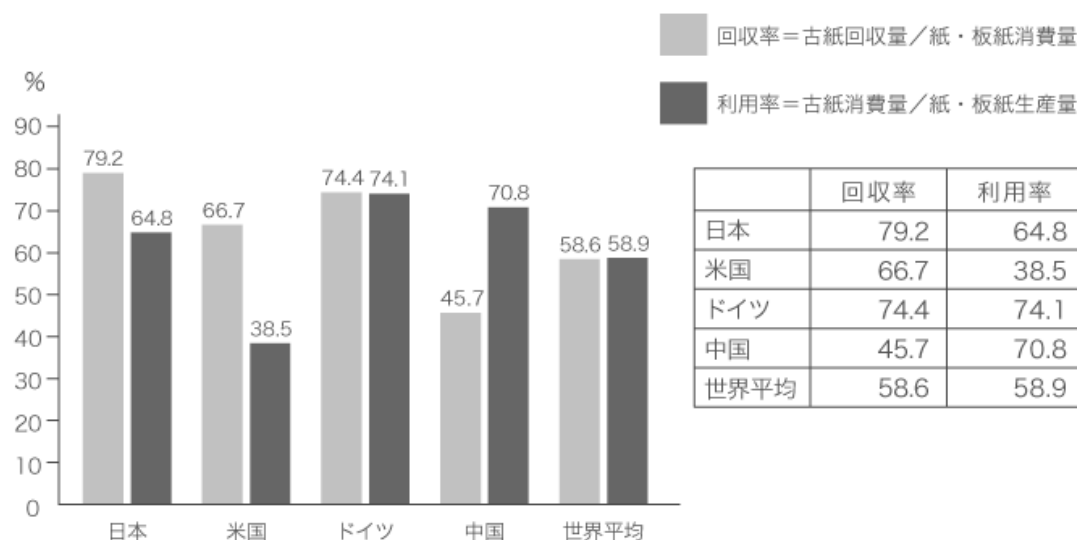
②機械パルプ

機械パルプは様々な製造方法が存在するが、今は、チップをリファイナーという機械ですりつぶして作るのが主流である。すりつぶしてからそのままスクリーンでチリを取り、漂白すると出来上がる。物理的に原料を破砕するだけなので、繊維以外の部分も混ざっており、繊維のしなやかさも低く、剛直であり、リグニンが大量に含まれているため長期間保存すると褐色に変色する。インクの吸収が良く、不透明性が高い紙を作るパルプである。

③古紙パルプ

古紙パルプは、その名のとおり古紙を原料としたパルプである。原料である古紙を水に溶解し、機械的な力や重力、界面活性剤などの薬品を利用して紙繊維以外の金属やフィルム、

表 12-11 古紙回収率と利用率の国際比較（2015 年度）



資料：RISI アニュアル・レビュー

出所：日本製紙連合会 HP

ボンドやノリなどの粘着性樹脂、印刷インク、コピートナーなどを分離・除去する。さらに用途に応じて白さを高めるよう漂白処理を加え、脱水・乾燥すると紙原料の古紙パルプとなる。古紙は回収にかかる経済的コストの面に難があるが、森林を伐採して新たにパルプを作るよりもエネルギーの節約ができる。

その他、非木材パルプと呼ばれる木材以外から取り出されるパルプもある。ワラ、ヨシ、クワなど繊維が比較的長い植物が多いが、原料の収集の効率が木材に比べ劣る。

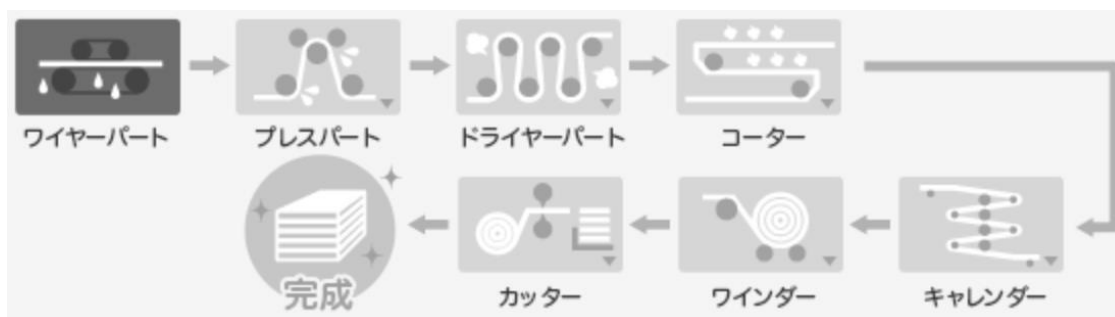
12.3.2 抄紙工程

主に抄紙の工程では、ワイヤーパート、プレスパート、ドライヤーパートを経た後、コーターにおける塗工、キャレンダー、ワインダーを経て、カッターでリールに巻き取られて完成する。以下では、日本製紙旭川工場での工程を追っていくこととする。

①ワイヤーパート

ワイヤーとは「網」のことであり、ワイヤーの上にパルプを濾し取る工程である。ワイヤーにパルプを乗せることによって余分な水分が除去され、1%に薄めた紙料（水分 99%）を、ワイヤーに流し平らにすることで水分が脱落し、パルプ部分のみの湿紙（水 80%程度）になる。ワイヤーパートでは、ワイヤーを振動させることによって繊維同士を絡みつかせるとともに、均一な厚さにする。

図 12-12 抄紙工程



出所：日本製紙 HP「チップ君の工場見学」

②プレスパート

ワイヤーパートで作られた薄いシートに圧力をかけて、さらに余分な水分を除去する工程である。湿紙をフェルトによって両面から圧縮することで、湿紙の水分は 55%程度になる。片面だけに偏って圧力をかけると紙に癖がつくため、両面に均等に圧力がかかるように工夫されている。

③ドライヤーパート

加熱することで、さらに余分な水分を除去する工程である。湿紙を加温して水分を蒸発させ、水分が 8%程度になるまで乾燥させる。熱源の一部はパルプ製造工程で発生する廃棄物が利用されている。

④コーター

カラー印刷用紙等では、塗料として石灰と粘土の混合物や炭酸カルシウムとコーンスターチの混合物などを紙の表面にコートする。これによって紙に光沢を出したり印刷が美しく仕上がるようにしたりする。この工程は上質な紙の場合に行う

⑤カレンダー

コーティングされた紙を磨く工程である。たくさんのローラーを通過させることによって表面の凹凸を取り除いていく。この時も、紙に癖がつかないように圧力のかかり方を調整する。

⑥ワインダー

仕上がった紙を巻き取る工程。時速 60km で紙を巻き取っていく。巻き取り幅は 6m、長さは 7～8 万 m に達する。

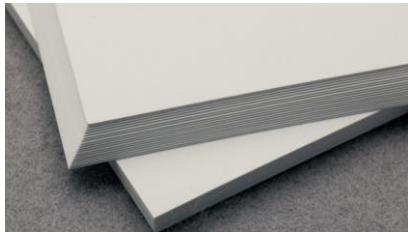
⑦カッター

納品先の仕様にあわせて、ワインダーで巻き取った紙をカットし包装する。

12.3.3 日本製紙旭川工場で作られる紙の種類

日本製紙旭川工場では主な製品として上質紙、情報関連用紙、クラフト紙、再生紙、包装用紙を製造している。

表 12-13 日本製紙旭川工場の主力商品

種類	特徴	写真
上質紙	化学パルプ配合率が 100%の洋紙を指す。主に印刷用に使用される。	 出所：プリスタ HP
情報関連用紙	経済産業省の定義により非塗工印刷用紙、塗工印刷用紙、微塗工印刷用紙、特殊印刷用紙、情報用紙の 5 つに分類されている。印刷されることを前提として開発されているものが多く、用途が多岐に渡る。表面に塗布する薬が用途で違う。	 出所：日本紙パルプ商事 HP

クラフト紙	洋紙のうち、強度を落とさないため漂白行程を行なわない紙のこと。強度が高い紙となるため主に重包装用途や段ボールの材料に使用される。	 出所：王子製袋
再生紙	新聞や広告チラシ、ルーズリーフ、雑誌や通信販売のカatalogなど、ティッシュの箱など厚紙でできているもの、段ボールの4種類の古紙をリサイクルして作られる紙のこと。	 出所：牛乳パッくん探検隊 筆者作成

参考文献

- ・ 山陽国策パルプ株式会社旭川工場，1991，『旭川工場五十年史』
- ・ 山陽国策パルプ株式会社，1996，『山陽国策パルプ株式会社社史』

参考 HP

- ・ ウィキペディア日本製紙

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%97%A5%E6%9C%AC%E8%A3%BD%E7%B4%99>

- ・ 王子製袋 HP

<http://www.ojipack.co.jp/index.html>

- ・ 牛乳パッくん探検隊 HP

<http://packun.jp/>

- ・ 財団法人 北海道農業近代化技術研究センターHP

<http://www.hamc.or.jp/AYUMI/shoushi1.html>

- ・ 日本紙パルプ商事 HP

<http://www.kamipa.co.jp/>

- ・日本製紙 HP 「社長メッセージ」

<http://www.nipponpapergroup.com/about/future/>

- ・日本製紙 HP 「チップ君の工場見学」

<http://www.nipponpapergroup.com/knowledge/chip/factory1.html>

- ・プリスタ HP

<http://www.printsta.jp/>

- ・北海道議会「昭和 50 年第 3 回定例会」議事録

http://www01.gikai.pref.hokkaido.jp/voices/CGI/voiweb.exe?ACT=203&KENSAKU=0&SORT=0&KTYP=2,3,0&KGTP=1,2&TITL_SUBT=%8F%BA%98a%82T%82O%94N%91%E6%82R%89%F1%92%E8%97%E1%89%EF%81%7C10%8C%8E17%93%FA-09%8D%86&HUID=55428&KGNO=&FINO=770&HATSUGENMODE=0&HYOUJIMODE=0&STYLE=0