紙はこんなところにも 使われている

あなたの今いる場所から、紙製品を全部取り除いて見て下さい。もし書斎におられるとしたら、おそらくガラン堂になってしまったでしょう。そして、それらの紙製品がどんな役割をしていたか、お気付になるはずです。しかし、まだまだあなたのまわりに、あなたの気がつかないところに、紙製品があります。紙だけ見える魔法の眼鏡をかけて見ればよく判ります。机のデコラ板は紙の積層品です。テレビ、ケイ光燈、冷蔵庫などの中には、ペーパーコンデンサが入っています。あなたのはいているスリッパ、靴の底をはがしてみれば、プレスボードというかたい厚い紙が入っているはずです。ふすまはもちろん紙製品ですが、少し高級のフラッシュドアは、中にペーパーコアを使っています。壁の中の石膏ボードには紙が（コスト比率の高い材料として）使われています。紙は、老若男女、貧富を問わずあらゆる必要性に応じて使いこなされています。

石 川 七 郎*

1. ま え が き

今年の8月初旬に、NHK教育テレビで「紙の変わり種」という題でいろいろの紙が紹介された。

プラスチックペーパー、溶ける紙、紙バレット、紙製ボート等々をご覧になった方も多いと思う。

われわれの身边を見回してみると紙はいろいろな形で工夫されて使われている。これは、紙のよさがそれぞれの Needs に応じて認められているからである。中国で発明された紙は、数千年の間、人類の文化の進歩とともに成長し人間生活と密着してきた。もし、現在の社会、人間の生活から紙をまっ殺したら、経済も、文化も、止まってしまうに違いない。

いったい紙は何ゆえそんなに使われるのであろうか？。

2. 紙はこんなに使われている

2-1. 情報関係

新聞、ファクシミリ、書籍、辞典、雑誌、文庫本、カレンダー、折込広告、ポスター、カタログ、手帳、ノート、原稿用紙、図画用紙、ケント紙、ボンド紙、フールス、帳簿、吸取紙、雑記紙、証券、紙幣、切手、乗車券、馬券、車券、写真帳、薬品能書、カーボン紙、ワントタイムカーボン紙、裏カーボン紙、複写紙、感光紙、印

画紙、タイプライターペーパー、コピー紙、謄写版原紙、紙型用紙、統計機カード、連続伝票用紙、計測記録用紙、電気通信紙、地図、海図、書道用紙、奉書、画仙紙、官製はがき、封筒、便箋、レポート用紙、水溶性紙。

2-2. 包装関係

クラフト重袋、軽包装用紙、軽包装紙（純白ロール紙、Sロール紙、Gロール紙、筋入クラフト紙、片つや紙、クラフト紙、純白包装紙、ワンプ、グラシンペーパー、包カ用紙、厚口模造紙、箔用紙、水引紙）保香紙、耐水紙、防錆紙、はく離紙、硫酸紙、ロー紙、耐脂紙、経木用紙、写真用包装紙、紙ひも、荷札、紙テープ、外装用段ボール、内装用段ボール、耐水段ダンボール、紙器、耐水紙器、バッグ・イン・ボックス、牛乳栓、ミルクカートン、紙コップ、紙皿、紙管、弁当箱、オイル缶。

2-3. 住宅関係

ティッシュペーパー、京花紙、ちり紙、トイレットペーパー、生理用紙、生理用綿、紙タオル、テンブラ敷紙、テーブルナブキン、紙シート、紙製マクラカバー、紙子、電気笠、ダンボールファニチュア、衣粧箱、前かけ、障子紙、ふすま紙、ふすま下張紙、壁紙、ふすま、カーテン、レジャーマット、旗、凧、扇子、団扇、植毛紙、ルーフィングペーパー、ターフェルト紙、石膏ボード、床材、ペーパーコア、アスベストペーパー、デコラ板、プリント合板、ウレタンボード、ドレンペーパー、スチレンボード。

* Shichiro ISHIKAWA 本州製紙株式会社(104東京都中央区銀座 5-12-8)

It is Also Made From Paper

2-4. その他

ペーパーコンデンサ、電気絶縁紙、プレスボード、擬革、紙やすり、ブックマッチ、ワックスマッチ、マッチ箱、たばこ（ライスペーパー）、陶器（転写用紙）、紙パレット、靴底、カバン芯、ペーパーフラワー、折り紙、温床紙、ペーパーポット、苗床紙、路盤紙、蚕飼育器、クリスマスデコレーション、クラッカー、トランプ、風船、たばこフィルター、エアーフィルター、産業用フィルター、ロ紙、プラスチックペーパー。

紙はいつでも、どこでも、大量に、均質に、安く入手できて、しかも、軽くて、強く保温性があり、吸湿性で廃棄または回収可能であり、表面加工適性にすぐれ（インキによる印刷、鉛筆記入、塗工）また、簡単に製函できる等々多くの特徴をもっている。

紙がこんなにもあらゆる場所で、いろいろな使い方をされているのは、それぞれの需要において、紙のもつ特徴が理解され、活用されているからである。

3. 紙はこんなところにも使われている

上記の用途一覧表を、紙以外の物質で代替しようとすると、なんらかのむりがあることは、ご賢察の通りである。特殊用途については、もちろん一部代替が可能なものもあるが、その紙をその用途において0にすることはなかなか困難である。

次に前記の中からいくつかを選び、その使用状況を説明しよう。

3-1. 南極探険隊用ケース

今次南極探険隊の極点旅行は大成功に終わったが、この極点往復旅行のための包装設計が、当社に依頼された。その使用条件は、 -70°C の極低温に耐えること（輸送および約半年間の雪上放置）、包装作業が手袋をはめたままできることなどである。当社の低温テスト装置は -60°C までであり、紙力に関するデータも、 -60°C

石川七郎氏 昭和23年3月東京大学農学部林産学科（パルプおよび木材化学）を卒業、昭和25年3月同大学院特別研究生（繊維素分解菌）前期終了、同年4月同大学農学部文部教官昇任、リグニン分解菌、スライム・コントロール、昭和30年3月本州製紙に入社現在に至る。

までしかなかったが、得られたデータを基にして、できるだけ純粋な Cellulose（クラフト・ライナー）で段ボール箱をつくった。貼合の糊は樹脂系の添加物を加えずにつくり、また糊代部分は糊付の上にさらにステッチ打ちをした。この理由は超低温において、Celluloseの粘弾性は、プラスチックや、鉄に比して非常にすぐれ、ほとんど劣化しないだけでなく、むしろ数割上昇するというデータに基いたためである。プラスチックは低温劣化が激しく使用に耐えず、またステッチ用鉄ワイヤーも低温劣化の危険があることが判明した。構造は側壁が2重、上下面は4重にしてむだなく強度を大きくし、補助材を必要としないようにした。

3-2. ダンボール元箱凍結

耐水ダンボールの開発により元箱凍結が可能になった。3-1.で述べたごとく、段ボールは低温特性は非常にすぐれているが、耐水性を付与する方法を誤ると、耐水性は増すが低温強度を劣化させる結果となる。このためホットメルトカーテンコーターによる紙表面の塗工方式を採用し、耐水剤が紙質を劣化しないように工夫した。ここでは北洋トロール船におけるダンボール元箱凍結を説明する。

現在までの冷凍作業は（A）のような工程で行なわれてきた。この工程を（B）のように変更して、鉄製パンをやめ、脱パン作業およびケースづめ作業をなくすことにより、作業合理化と省力化を実現した。

この場合の問題点としては、（1）コンタクト・フリーザにおいて、断熱性を有するダンボール箱を使用し、急速冷凍が可能か？、（2）ケース組立作業を鉄製パンと同じ能率で組み立てられるか（厚手の手袋をはめたままでは？）、（3）経済性は？、この三つの難問があったが、某水産会社の前向きなご協力と、水産大学のご指導により、いずれも解決できた。そしてこのケース専用にレイアウトされた船が現在北洋で活躍している。魚の均質冷凍（冷凍時間を長くせずに）、省力化、凍結作業の効率化、運搬重量の減少と効率化、貯蔵中の乾燥、酸化の改善など多くの好結果を得ている。

3-3. 紙パレット

多層の特殊紙スリップシートという紙パレットと、ブッシュプル・フォークリフトの組合せにより、新しく開発された荷役、流通システムである。パレチゼーション

第1図 荷役の図示

第2図 段ボールコア

が発達すればするほど、パレットの回収および標準化が問題となってくる。もし one way pallet があれば、流通は非常に簡易になり、回収ロスも0になる。荷役の省力化、保管スペースの減少、積載効率の飛躍的向上が実現する。特に航空、海上輸送による輸出、遠距離国内輸送におけるメリットは大きい。これを解決したのが紙パレットである。

紙パレットは、約 2mm 厚の多層ラミネート紙で、長手方向の両端にラ線を入れ折り曲げ可能にした一枚の厚紙である。これをプッシュプルアタッチメントをつけてフォークリフトで荷役作業をする。木製パレットと異なる点は、木製パレットは一般のフォークリフトで、フォークをさし込んで持ち上げるのに対して、紙パレットの場合はフォークの面上に、シート的一端をアタッチメントでつまんで引き上げる（第1図）。おろす場合は、プッシュ板で押しながら、シートを、フォーク面上をスリップさせておろす。一般フォークと同様、フォーク操作にしようしよう熟練を要するが、その経済的メリットは大きい。一枚の価格は、木製パレットの 1/10 以下であり、すでに当社の工場→東京間の輸送に実用化され、また、カンヅメ母船の荷役、青果物荷役に成功している。このシートは 1~2t の荷重をかけたまま、ザラザラのコンクリート面を引きずって荷役しても、10 回ぐらいいは荷役に耐える。フォークの鉄面との摩擦をできるだけ小さくし、商品面との摩擦を多くして、作業を安定させている。最小限の薄さで、最大限の剛性を与え、価格はパレットの 1/10 以下という特徴もっている。剛性があり、しかも折り曲げ可能の紙の特性をうまく利用した商品である。

3-4. たばこ用フィルター

「わかば」に使用されているフィルターは紙である。現在全国で年間約 200 億本が消費される。その他のフ

ィルターたばことわかばのフィルターを分解して比較されるとよくわかるが、このフィルターは、日本の技術で開発された新しいフィルターである。現在世界のフィルターたばこの大半は、アメリカ、スイスの特許を使用して製造されている。わが国でもアメリカ特許により、アセテート繊維のフィラメントを用いたフィルターたばこが大半であり、これに伴う特許料は数億円に達している。当社が専売公社と共同開発したネオ・フィルターは、木材パルプの繊維を独特の風抄式（乾式抄紙）ともいべき方式で紙（Non-Woven）をつくり、これをフィルターに巻き上げたものである。ポーラスで、吸引抵抗が少なく、しかも天然 Cellulose のためにタールその他の吸着性にすぐれ、国費および外貨節約に役立っている。

現在、当社および専売公社、フィルター会社との共同出資により「ネオ・フィルター工業（株）」が設立され、2 台の大型風抄紙機がフル操業に入っている。

このノンウーブンおよびフィルターの特許は、欧米並十数カ国で成立し、各国より技術提携の申し込みが殺到中である。

このノンウーブン技術を利用して、使い捨てナプキンタオル、レジャーマット、あるいは包帯などの新商品が開発され、一部で市販が開始された。

3-5. ペーパーコア

ペーパーコアは、六角形のハニコムコア、円形のロールコア、三角形の段ボールコアがある。ハニコムコアを除き、いずれも国産技術で開発されたサンドイッチ芯材である。

第2図でわかるようにハニコムコアは、紙の表面に筋状に糊付けして貼合後これを開くとハニコム状になる。ロールコアは、直径 8~14 mm の鉄棒に樹脂含浸した紙を巻きつけ熱成形した 8 字状のものを積層したもので、また、段ボールコアは、片面段ボールを積層したものである。これを芯材にして、その両面に、デコラ、ベニヤ板、アルミ板、厚紙などを貼合わせすると製図台、台所調理台、ドア、ふすま、各種パネルができる。cell-size によって異なるが、比重 0.1~0.025 ぐらいのものが実用化され、各所に使用されている。紙の発泡体ともいべきもので、プラスチックでいわれている発泡度に換算すると、10 倍から 40 倍の発泡度に当たる。しかしその剛性、たわみ、フラットクラッシュは非常に強く、軽量な剛性体として紙の代表であり、超高層建築を始め各種の軽量化の要求に対して、必要不可欠なものになりつつある。

霞ヶ関ビルの間仕切り用パネル、新幹線や YS 11 の仕切り、ドアをはじめとし、プレハブ建築用各種パネル

から、コタツ板、基盤に至るまで、多くの板、パネルに内蔵されている。

表面から見れば全くわからないので、一般の方々の目にふれることは少ないが、紙の剛性と均質性、加工性を活用した代表といえる。

この成形技術は、プラスチックやアルミにも応用できる。プラスチックを使用したハニコム、ロールコアは、ビルの冷却塔の中で冷却効率をよくするために使用され、またアルミコアは、飛行機の翼などに使用されている。

最近、ペーパーコアに厚紙を貼合わせたサンドイッチパネルを、特殊防水処理をして、コンクリート打込用パネルとしても使用できることが、実際の建築現場におけるテストで立証された。

3-6. その他

1) 牛乳容器

液体容器の代表で、かつ段ボール箱とともに one-way packaging の代表である ミルク・カートンが人手不足とともに、スーパー、家庭配達、国民生活に浸透しつつある。いずれもアメリカ、ドイツ、スウェーデンなどの外国技術が主体であるが、現在有望な国産技術が開発されつつある。

2) ペーパーポット

甜菜糖などの苗木栽培などに使用されている。

3) 合成樹脂板

デコラで代表されるこの合成樹脂板は実は紙板といっ

てもよい。紙にフェノール樹脂などを含浸させ、多層積層してホットプレスしたものである。

4) ペーパー・ドレン工法

パルプを厚く抄きこれに溝を切って貼合わせたものを湿地、埋立地などの地下深く打ち込み、地下水圧を利用して地下水を溝によって地面に排出し、地盤を早く安定させる。

5) ダンファニチュア

段ボール製家具で、日本では一部でしか販売されていないが、使い捨て家具として考えられた。児童向け遊戯、育児家具の一種である。

6) グリーン・ファイバー

パルプに芝の種と肥料を混ぜて切通し、土堤の斜面に水とともにポンプ車で散布し、芝を生長させて斜面の崩壊を防ぐために開発された。確実で安価なため東名高速道をはじめ、各地で使用されている。

7) プレスボード

絶縁板が主体であるが、一部は靴底に使用されている。現在日本の靴は紳士、婦人用を問わず、靴底には紙が入っているはずである。

紙のおもしろい用途、こんなところにも、あんなところにもと、驚く用途はつきない。紙は今後もいっそう工夫され、その価値が認められて、人間生活に密着して生長していくであろう。

求人・求職欄利用規定

(求人・求職リストは本号75ページにあります。)

1. 掲載の申込

求人・求職欄掲載申込書(ハガキで下記あて請求のこと)に所定事項記入のうえ、掲載手数料、掲載原稿を添えて、下記あて書留便で郵送すること(申込の受理通知は出状しない)。

郵便番号 104 東京都中央区銀座 5-12-3 (本州ビル)
高分子学会 求人・求職係

2. 掲載

掲載申込締切は毎月20日とし、翌々月の1日に発行される会誌「高分子」の求人・求職欄に掲載される。

求人には「P」、求職には「J」で始まる一連整理番号を1件ごとに付して掲載する。ただし、求職者の掲載回数は3回とする。なお引続き掲載希望者は改めて申し込まれたい。

3. 掲載手数料

3-1. 求人欄の利用掲載手数料は第1表のとおりとする。

a) 200字(、や、も字として数える)を越える場合は、広告ページに掲載し、求人欄には、100字まで(無料)の概要を紹介し、本記事の掲載ページを明示する。

b) 求人欄利用者が匿名を希望する場合は、掲載1回につき

第1表 求人欄掲載手数料 (円/回)

	正会員	維持会員 2回/年3回/年 まで 以上	賛助会員 2回/年3回/年 まで 以上	会員外	匿名 手数料
50字まで	1,000	0	700	900	1,500
100字まで	2,000	1,000	1,400	1,800	3,000
200字まで	4,000	2,000	2,800	3,600	6,000
200字 1/2ページ/1回		12,600		16,200	18,000
以上 1ページ/1回		25,200		32,400	36,000

2,000円、照会1件につき500円の手数料を別に追加される。

c) 営利を目的としない団体・機関の利用掲載手数料は、50字まで無料とする。50字以上は第1表による。

3-2. 求職欄の利用掲載料は、第2表のとおりとする。ただし70字以上は取り扱わない。

第2表 求職欄掲載手数料 (円/回)

	会 員	会員外
50字まで	0	1,500
70字まで	500	2,000

4. 原稿の書き方

4-1. 25字の横書き B5 判原稿用紙に書き、余白に必ず連絡先、氏名を記入のこと。

4-2. 求人の原稿は、求人側の必要事項を明確に記すこと。特に制限はない。

4-3. 求職の原稿は、求職の希望、専攻、経験年数、学位、年齢、など、実例に沿って必要と思われることを明確に記すこと。

5. 応募・照会

5-1. 求人に対する応募は、会誌「高分子」に掲載された求人Pナンバーを記して直接求人側に連絡すること。ただし求人側が匿名の場合は、本会の求人・求職係に照会のこと。

5-2. 求職に対する照会は、「J」ナンバーを記し、本会求人・求職係あて書面で照会すること。他の方法による照会は受付けない。

6. その他

6-1. 求人(匿名の場合)求職の機密は厳重に保持する。

6-2. 本会は求人・求職については一切保証の責任を負わない。