

## 製紙産業の発展に大きな影響を与えた技術： 新聞用紙の軽量化

紙パルプ技術協会 製紙産業技術遺産保存・発信

### 1. 背景

新聞は毎日眼にするため、その変化にきがつきにくい。しかし 30 年前の新聞及び新聞用紙を見るとその大きな変化にきがつく。

まず、新聞の頁数の増加である。それに合わせて、新聞用紙の生産は大きく伸びてきた。(裏面 図 1 参照)ついで、坪量の減少(軽量化)である。その経緯を図2(裏面)に示す。52g/m<sup>2</sup> から 40g/m<sup>2</sup> にまで減少している。これは社会にどんな利益をもたらしたのであろうか？ 新聞用紙の機能は、その表面に情報を記載することである。それが満たされるかぎり、軽量化することは省資源、省エネルギーとなる。単位情報量あたりの必要資源量が 76%に減るのは大きな意味を持つ。また、軽量化された新聞用紙は物流費も削減する。軽量化の最大の目的は、新聞の宅配の重さの負担を減らすことであるとの言い方もされるくらいである。

さらに、新聞社側は、軽量化と平行し、購読者のニーズに合わせ、多ページ化をすすめ、さらにカラー印刷化を進めてきている。それに伴い、印刷方式を変化させ、高速印刷を目指す。

それらの要求を満たしながら軽量化を進めるわけである。しかも、日本の製紙産業は歴史的に原料供給が最大の課題で、当然、新聞用紙の需要増に見合う原料を如何に調達するかが難問として降りかかる。この原料の制約を抱えながら、新聞社の印刷上の要求を満たし、しかも軽量化を進めてきたことが国内市場で、輸入紙に対抗して市場を守っている結果となっている。以下、それを可能にした技術開発を振り返ってみる。

### 2. 技術開発の歴史(裏面図、表参照)

#### 1945-1955 年

新聞印刷は凸版輪転印刷(単色)で、印刷速度は 8 万部/時(4 頁建)程度。後で紹介する現状(オフセット印刷、4 色、15 万部/時(32 頁建))と大きな違いがある。用紙は印刷インキを吸収できるように嵩が必要で、52g/m<sup>2</sup> であった。原料パルプは国内の針葉樹を利用したストーン GP と未漂白 SP の混合で(例えば GP80%, SP20%)あった(裏面図3)。抄紙機は長網で、A 巻き 2 本取り、抄速は 300m/分程度であった。

#### 1956-1965 年

日本は高度成長期に入り、新聞用紙の需要が急増し、抄紙機の増設が続いた。このため原料の針葉樹が不足した。そこで広葉樹を軽く薬品処理しリファイナーで磨砕し、GP の代わりとする CGP が開発された。例えば、GP60%、CGP20%、SP20%のような配合で用いられた。しかし、CGP はその後、針葉樹輸入チップの TMP に取って代われその使命を終えた。一方、抄紙機の生産性を上げるため、大型高速マシンが導入される。例えば A 巻き 3 本取りマシンが 1957 年に、4 本取りマシン(抄速 600m/分)が 1960 年に稼働している。新聞社も印刷の技術革新進め、16 頁建て 10 万部/時に達し、カラー印刷も試みられた。

#### 1966-1975 年

大手新聞社は 24 頁建てを採用し、わずかながらオフセット印刷の導入、新聞広告のカラー化が始まった。製紙会社は一斉に増設に走り、新設新聞抄紙機 21 台、中でも A 巻き 5 本取り(342 インチ、800 m/分)の抄紙機が 2 台稼働した。原料面では SP の廃水公害が問題となり、KP への転換が検討された。

#### 1976-1985 年

新聞社、製紙会社で技術革新が進んだ時代である。新聞社では、CTS(紙面全体の編集をコンピュータで処理し、ディスプレイによる表示、紙面大の印字フィルムによる写植と印刷)が導入され、紙型鉛版から樹脂版へ移行した。これに伴い、製紙会社への要求も一段と厳しくなった(断紙率 1%(巻き取り 100 本で 1 回の断紙)、W 面のインキ着肉の改善、裏抜けの改良等)。また、第 2 次石油危機後の輸入針葉樹チップの高騰から、新聞社、製紙会社共同で新聞用紙の軽量化に取り組みことになった。これは品質要求をさらに厳しくし、製紙会社としては、ツインワイヤー抄紙機の導入・転換、KP・TMP 系への原料転換、DIP の使用、ホワイトカーボン等の高吸油性填料の添加等で対応した。

#### 1986-1995 年

この時期の特徴は、新聞印刷機のオフセット化とカラー印刷化であり、更なる軽量化であろう。オフセット印刷はインキのタックが強く、用紙に高い表面強度を要求する。多色カラー印刷は湿し水への安定性を求める。軽量化を進めながらその対策として開発されたのがゲートロール型のサイズプレス塗工であった。これは日本独自の開発技術で、これにより、40 頁を一度に 15 万部/時で印刷し(5 台の輪転機を連結する)、しかも断紙は起きなくてあたりまえ(例えば 1000 本に 1-2 回)となり、輸入紙は日本市場へほとんど入れなくなった。

#### 1996-2005 年

新聞のカラー化はますます進展し、いわゆるタワープレス型の多色印刷機の採用が続く。これは湿し水の量が多くなるため、より厳しいプロファイルコントロールを求める。また、見栄えをよくするため白色度が 55%と、50 年前より 10 ポイントも高くなった。さらに 40g/m<sup>2</sup> の超超軽量紙の採用、印刷速度 18 万部/時の印刷機の登場等、用紙に対する要求は一段と厳しくなってきた。これに対し、抄紙機も進化し続けてきた。例えば、幅方向の物性の均一化のため、ヘッドボックスの原料濃度調整方式への転換、表面性の更なる改善のためのソフトニップカレンダーの採用等である。また、原料面では古紙処理技術の改善により積極的な古紙への転換、さらには中性抄紙による炭酸カルシウムの添加等を図ってきている。

### 3. 今後の発展

日本の新聞需要は全国紙の宅配に支えられて伸びてきたが、かげりが見られだしてきた。さらに、中国、インドとの原料の調達競争も予想される。その中で日本の製紙産業が伸びていくには、今までの歴史が示すように、的確なニーズの把握とそれを満たす技術開発が鍵となろう。

### 4. 謝辞

この資料の作成にあたり、日本製紙株式会社 内藤 勉氏より資料・解説をいただいた。あらためて謝意を表します。(図、表は裏面) (まとめ:飯田 清昭)

図1. 新聞発行部数と新聞用紙払出し量の推移

新聞発行部数は朝夕刊セットを2部として算出  
新聞用紙払出し量は国内紙と輸入紙の合計(新聞協会データに基づく)

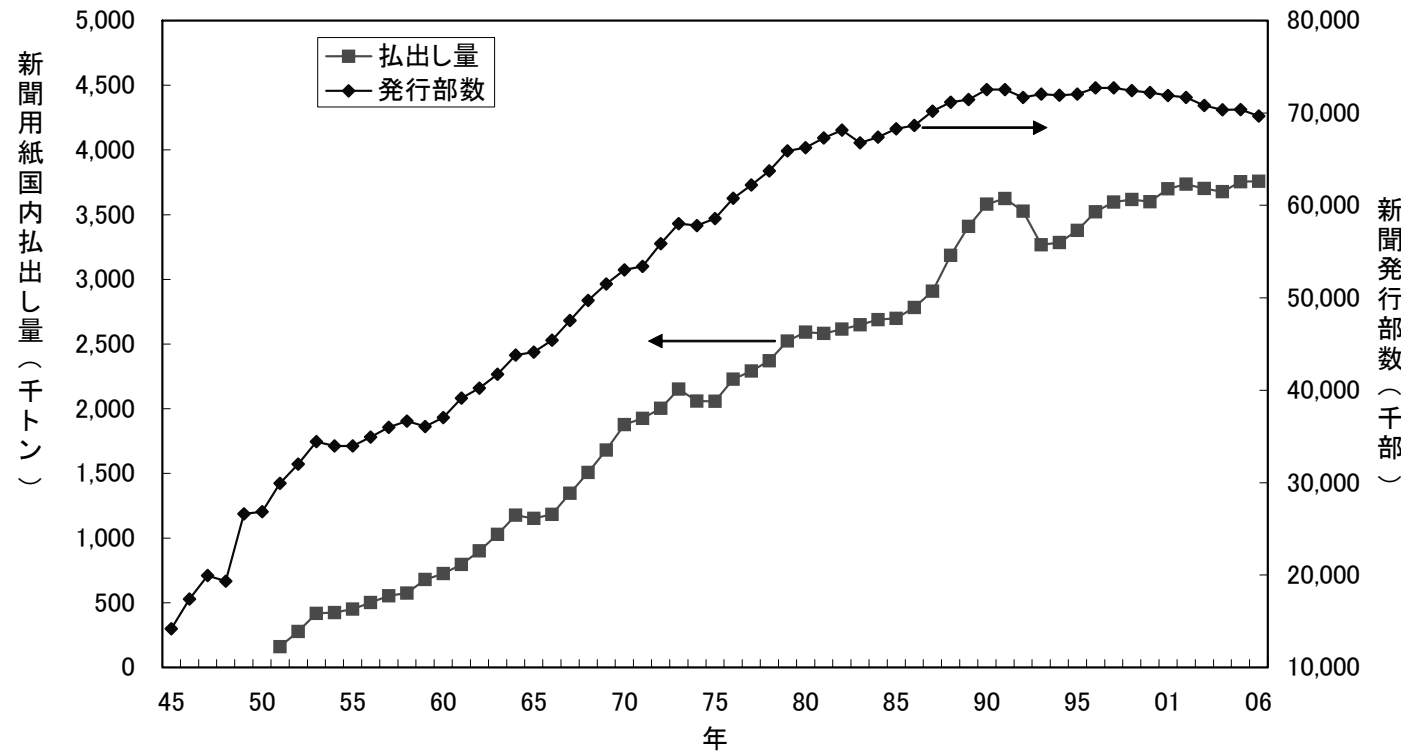
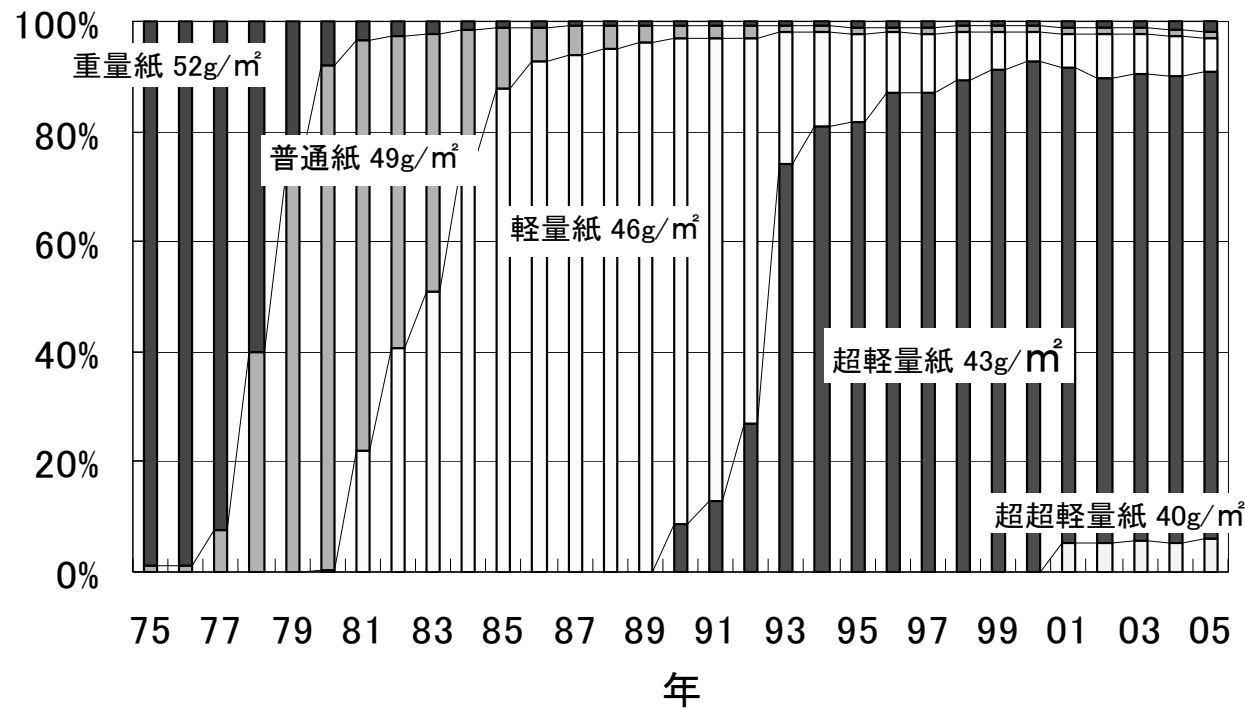


図2 新聞用紙の軽量化



図、表は日本製紙株式会社 内藤 勉氏の提供による。

図3. 新聞原料配合率推移(推定)

各社社史、古紙ハンドブックから配合を推定。填料・薬品は除く。

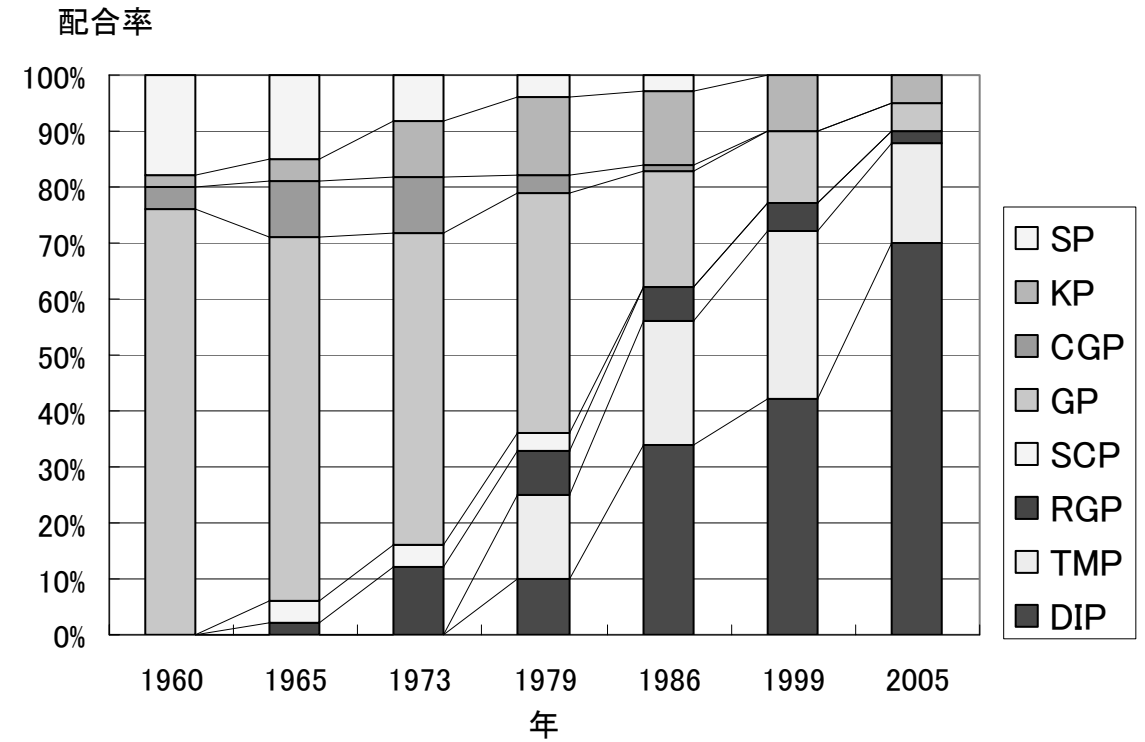


表1 新聞用紙技術の変遷

\*高品質化には、高温ソフトニップカレンダー、濃度調整型ヘッドボックス導入を含む  
(矢印の長さには特に意味がない)

年	1945-1954	1955-1964	1965-1974	1975-1984	1985-1994	1995-2005
一般	戦後復興期	高度経済成長期	◆公害対策基本法制定	◆第1次石油ショック ◆第2次石油ショック	◆リサイクル法	
印刷関連	凸版機			オフセット機	キーレス機導入	タワープレス導入
用紙	軽量化			第1次軽量化	第2次軽量化	第3次軽量化
原材料	GP, SP	原料パルプの多様化		TMP配合	DIP配合	DIP高配合
抄紙機	長網・A巻2本取幅	長網・A巻4本取幅	A巻5本取幅	ツインワイヤ抄紙機導入	ホワイトカーボン自製	サイズプレス導入
その他		新聞用紙JIS制定		十條製紙開発輸入開始		炭酸カルシウム配合 高速化・高品質化*