新聞用紙の品質動向 —ラテックス塗工による品質改善—

日本ゼオン(株)ラテックス事業部 島 添 隆 弘

Technical trend of newsprint

Takahiro Shimazoe

Nippon Zeon Co., LTD

Recently large changes in newsprint are observed. That is, the changes are promotion of lightweight, accelerated increase of web offset printing, increase of multi-colored printing and increase of the rate of using of recycled paper.

The feature of web offset printing in newsprint is to use cold set type ink. Accordingly the drying after printing is done by absorption in newsprint without oven.

One of important property of the newsprint is fast ink setting. Also higher picking resistance is required for good print quality at high speed printing of newsprint.

For this purpose coated newsprints by starch and polyvinylalchol are generally used today.

High brightness newsprint and pigment coated newsprint are mainly used in sports newspaper. They have clear print qualities.

The rate of ultra lightweight newsprint is about 81.8% today. The rate of web offset printing in newsprint is over 86% today.

In recent Japanese public patents many applications of improvement for newsprint is observed. There are the improvement by the change of pulp composition, the improvement by surface sizing agents, the improvement by starch, PVA and latex, the improvement by pigment coating with latex, the improvement by calendering condition and so on.

In Japan there are many different newsprints in paper weight, brightness, opacity, absorption degrees of oil, picking resistance, ink receptivity and ink set.

Today in Japanese coated newsprints by gate roll coater with starch are increasing. This trend will continue in future.

Our test results of coated newsprint by starch, starch/latex blend and plastic pigment showed possibility of improvement (brightness, picking resistance, especially wet pick resistance, and ink receptivity).

Keywords : newsprint, web offset, picking resistance, ink receptivity, starch, latex, plastic pigment, gate roll coater

1. はじめに

新聞用紙は最近数年間に大きな変化がみられる。すなわち、①軽量化の促進、②オフセット印刷の急増、③カラー印刷の増加、④古紙使用比率の増加などであ

る。

軽量化は92年後半より軽量紙(46 g/m²)から超軽量紙(43 g/m²)へと急激に移行した。これは日本経済の低迷に伴うコストダウンの動きによって一層加速されたものといえる。

超軽量紙は現在は全国紙をはじめとする日刊紙の大半が採用しており、全新聞用紙の80%を超えた。

軽量化に伴う新聞用紙の品質として、用紙強度の低下による断紙、用紙の剛度低下及び印刷時の裏抜けなどの問題が従来以上にクローズアップされるものと思われる。新聞用紙の印刷は凸版輪印刷からオフセット輪転印刷への切り換えが進み、90年には、70%を超え、93年末には85%を超えた。

新聞のオフ輪印刷は一般のコート紙、微塗工紙等がヒートセット型インクを使用するのに対して、ごく特殊な場合を除いてはコールドセット型インクを使用するため、新聞用紙に対しては特有の品質が要求される。即ちドライヤーを使用せず、インクの浸透によって乾燥させる方式であるため、高速印刷におけるインクセット性が速いことが必須である。インクセットが遅い場合には裏移りなどの問題が生ずる。

また高速オフ輪印刷における紙粉の発生による版汚れや印刷面不良などを起こさない印刷への要求が強くなり、新聞用紙においても用紙の表面強度を向上するために、ゲートロールコーターの設置が普及し、澱粉、ポリビニルアルコールなどの塗工が一般化しつつある。

カラー印刷は従来スポーツ紙及び普通紙の日曜版・特集版において多く使用されてきたが、最近全国紙、地方紙の日刊本紙の広告にも多くみられるようになり、今後とも増加する傾向である。

コート紙と同様の顔料塗工による新聞用紙もすでに

スポーツ紙などで実用化されている。表面強度の向上と印刷画像の鮮明さの向上など、オフセット印刷適性を改良するための用紙表面の改質が行われている。

一方、省資源の要請による古紙使用比率の上昇は、今後一層強まるものと予測されているが、現在の約50%から70%程度にまで高まると、用紙の表面強度の低下に対して一層の対策が必要であるといわれている。

しかし、古紙使用比率の大幅な上昇にはDIP設備の増設が必要なため、急速な上昇は難しく徐々に増加するものと見られる。

以上のような動向に対して、パルプ組成の変更、内填剤、サイズ剤及び表面塗工剤の検討が行われている。現在、普及している各種表面サイズ剤、澱分及びPVAではこれらの要求に必ずしも満足すべきものといえない。したがって、新聞用紙においてもコート紙と同様、ラテックスを用いることによる改良の可能性が期待される。

2. 新聞用紙品質の変遷

2.1 新聞用紙の生産量及び用紙の軽量化の推移

表1に最近の新聞用紙の生産量推移を示した。生産量は92年度、93年度と減少しているが、超軽量紙への切り換えが進み、92年度下期は連数ベースではほぼ前年並みに回復している。

図1に新聞用紙の軽量化の動向を示した。92年後

表1 新聞用紙米坪比率の推移¹⁾ 単位: 1,000 t, %

年 度		連数ベース		重量ベース		米 坪 比 率			
			前年度比		前年度比	SL	L	S	H
90年度	上期	1,801	105.9	1,787	104.9	12.5	84.9	2.0	0.6
	下期	1,823	104.1	1,810	103.1	12.3	84.7	2.3	0.7
		3,624	105.0	3,597	104.0	12.4	84.8	2.1	0.6
91年度	上期	1,829	101.6	1,813	101.5	14.2	83.2	2.1	0.6
	下期	1,835	100.7	1,819	100.5	14.8	82.3	2.2	0.8
		3,664	101.1	3,632	101.0	14.5	82.7	2.1	0.7
92年度	上期	1,801	98.5	1,781	98.2	17.3	79.7	2.1	0.8
	下期	1,730	94.5	1,662	91.6	43.6	53.7	1.9	0.8
		3,531	96.5	3,443	94.9	34.9	62.3	2.0	0.8
93年度	上期	1,735	96.3	1,643	92.3	75.1	22.7	0.9	1.3
	下期	1,752	101.3	1,660	99.8	75.1	22.7	0.9	1.3
		3,487	98.7	3,303	95.7	75.1	22.7	0.9	1.3

注) 93年度は試算

図1 新聞用紙の軽量化の動向 (国内使用実績)²⁾

半より超軽量紙への移行が急速に進んだことが分る。94年5月には81.8%に達し、ほぼ一段落しつつある。

2.2 新聞の印刷方式の変化

図2に新聞の印刷方式の変化を示した。オフセット輪転機の占める比率は、10年前の84年は31.2%、90年は70.5%、93年には86.4%と急増した。これは凸版輪転機からの更改が全国紙で多かったためとみられる。特に90年以降の凸版輪転機の減少は著しい。この傾向はカラー多色印刷の普及とあいまって、今後さらに進むものと考えられるので、紙面品質の改良要求が一層強まるものとみられる。

3. 公開特許にみる新聞用紙の品質改良の動向

上述のように新聞用紙のオフセット印刷の増加とカラー印刷の普及に伴い、製紙メーカー、薬剤メーカー等において新聞用紙に対する改良研究が活発に行われている。

新聞用紙の抄造におけるワイヤーパートでの古紙パルプ、機械パルプを含む内層の両面に化学パルプを主原料とする外層を形成させることによって、紙力強度、不透明度及び表面強度の良好なオフセット印刷用新聞用紙を得る方法が提案されている⁴⁾。

また原料パルプに微細繊維状セルロース物質を添加して抄紙することによって、高い剛度を有し、表面強度が強く紙粉の発生が少ない新聞用紙を得る方法も提案されている⁵⁾。

オフセット印刷時の湿し水の使用及びインク粘度の上昇などによる用紙の耐水性や表面強度の改良としてロジン系サイズ剤、合成サイズ剤などのサイズ剤の内添が一般的に行われており、これらに関しては数多くの特許出願がみられる。しかし抄造工程におけるサイズ剤の定着不良による発泡などの問題があり、この解決方法として、置換コハク酸無水物の水性エマルジ

図2 新聞用紙の印刷方式の推移³⁾

ンを用いることによる改良が提案されている⁶⁾。

超軽量新聞用紙の普及による強度低下や不透明度低下などの問題の解決として、アクリルアミド系などの紙力増強剤、タルク、カオリン、ホワイトカーボンなどの填料の添加が行われている。(メタ)アクリルアミド、ジアリルアミン系モノマー及びアニオン性基を有する重合性モノマーを構成成分とする水溶性両性共重合体を用いる方法⁷⁾、焼成カオリン又は尿素ホルマリンポリマー微粒子及びホワイトカーボン微粒子からなる混合填料を用いる方法⁸⁾も提案されている。

ゲートロールコーターにより塗工された新聞用紙が増加しているが、塗工設備を用いずに天然又は合成高分子の水溶液又はエマルジョンもしくはスラリーからなる表面処理剤を抄紙機のプレスパートでスプレー噴霧することによって表面強度、サイズ度等の改良を行う方法も提案されている⁹⁾。

塗工による表面強度、印刷適性の改良としては澱粉、PVA及びラテックスを使用したクリア塗工、あるいはカオリン、炭酸カルシウムなどの顔料と澱粉、ラテックスなどのバインダーを含む顔料塗工による出願もみられる。

クリア塗工では澱粉及び変性澱粉、セルロース誘導体、カゼイン等の天然バインダー、スチレン・ブタジエン系共重合体ラテックス、PVA等の合成樹脂系バインダーの一種または複数種類からなるクリアサイズ液を塗工することによって、コールドセット型インクのオフ輪印刷でのインクセツト性の問題のない印刷用紙が提案されている¹⁰⁾。

また澱粉などに50%以下の有機顔料を用いたビグ

メントサイズ液を塗工する方法も提案されている¹¹⁾。

澱粉などの水溶性高分子化合物とスチレン・ブタジエンラテックスなどの共重合体ラテックスとの混合液あるいは30%以下の空中粒子などの有機顔料を含む澱粉/共重合体ラテックスの混合液を新聞用紙に塗工することによって白色度、不透明度、表面強度等のオフセット印刷適性を改良する方法も提案されている¹²⁾。

超軽量紙への移行やオフセット印刷時における湿し水による用紙の湿時の引張強度の低下を改良し、かつコールドセット型インクによる高速オフ輪印刷の表面強度、インク着肉性及びインクセツ性などの印刷適性をバランスさせるために、アルカリ可溶性重合体ラテックスとスチレン・ブタジエンラテックスなどのアルカリ難溶性ラテックスとの混合液を塗工することによって改良する方法も提案されている¹³⁾。

顔料塗工ではコールドセット型インクを用いたオフ輪印刷時の多色カラー印刷適性の改良として、塗料中の顔料系に吸油性の高い顔料を使用することによる方法^{14,15)}、塗工量、カレンダー処理条件を制御してインクセツ性を調整する方法¹⁶⁾、顔料系の変更により原紙の動的濡れ値、透気度を制御し、かつカレンダーロール材質を選択することによる方法¹⁷⁾、澱粉などの水溶性バインダーとスチレン・ブタジエンラテックスを多量に使用することによって印刷画像の鮮明性、印刷光沢、白色度、不透明度、インクセツ性及び表面強度を改良する方法¹⁸⁾、中空粒子などの有機顔料を併用する方法¹⁹⁾、バインダーとして両性共重合体ラテックスを使用することにより表面強度、印刷光沢及びインク着肉性を向上する方法²⁰⁾なども提案されている。

この他、塗工は行わずカレンダー処理において加熱蒸気で紙表面を加湿・加熱後、100～150℃でソフトカレンダー処理することによってインク受理性、作業適性(紙粉、強度等)を改良する方法も提案されている²¹⁾。

4. オフセット輪転印刷用新聞用紙に要求される品質

前述の公開特許出願にみられるように、新聞用紙の品質については多岐に渡った品質改良が行われている。

そこで以下、高速多色オフ輪印刷に適した新聞用紙として要求される品質について考察してみたい。

(1) 断紙を起こさないこと

新聞用紙の印刷は短時間に印刷を行わねばならないという速報性が要求されるため、印刷時に紙切れトラブルを起こさないことが重要である。超軽量紙への移行、古紙の使用比率上昇により、従来以上に考慮する必要がある。

オフセット印刷では湿し水を使用するので、用紙の引張強度、特に湿時の引張強度及び引裂強度が重要である。

(2) 紙粉の発生がないこと

高速印刷であること、インクの粘性が高いこと及び湿し水を用いることによって用紙表面から剝離した微細な繊維がインクへ混入したり、ブランケットに堆積して印刷物にカスレや汚れを起こす。そのために紙の表面強度(特にウェット強度)の管理が重要である。

(3) 不透明度が高いこと

軽量化による不透明度の低下はインクの裏抜けを起こし面品質を悪化させる。不透明度の改良にはパルプや内添剤の種類と量の選択、表面へのサイズ剤や中空粒子などの有機顔料の使用も有効と思われる。

(4) 白色度が高いこと

多色カラー印刷においては、印刷画像の鮮明性や色再現性の良い新聞印刷用紙を得るために用紙の高白色度化が望まれる。このためには用紙表面へ有機顔料を含むビグメントサイズ液の塗工が効果的であると思われる。

(5) インクセツ性が良いこと

新聞用紙のオフ輪印刷はインクを浸透させることによって乾燥させるコールドセット型インクを使用するのが一般的であり、インクセツ性の良いことが重要な特性の一つである。

用紙表面へのサイズや塗工の場合は、吸油度を向上させるなどのインクセツに対する考慮が必要である。

(6) 表面強度が高いこと

表面強度特にウェット強度は高速印刷における作業性を保持する上で重要な品質の一つである。これらの改良に対して表面サイズ剤及び澱粉やPVAなどによる表面塗工が実施されているが、今後の品質要求に応えるためにはSBRラテックスなどの塗工による検討も考慮する余地があると思われる。

(7) インク着肉性が良いこと

この特性は用紙の表面強度改良のためのサイズや塗工を行うことによって低下する場合が多い。

現在一般的に用いられている澱粉やPVAは親水性の高いポリマーであるため吸油性の適度なコントロールに限界がある。

これらに比べてSBRラテックスは、その組成変更が容易であるため許容幅が大きい利点があろう。

5. 市販新聞用紙の紙質及び印刷適性について

国内で市販されている新聞は全国紙、地方紙、スポーツ紙を合わせると一日約8,000万部、その他の各種

新聞を合わせるとほぼ1日1億部に達する

新聞用紙の品質改良の実際の状況を把握する一つの方法として、市販の新聞紙を購入して調査を実施した。また欧州において購入した新聞紙も参考のために調査を行った。ただし国内版は東京地区を中心に購入したもので、ごく一部であること、欧州で購入した新聞もごく限られたものであること、また調査した時期が3年前であることから必ずしも現在の実態を示しているとはいえないかもしれない。

5.1 国内市販新聞の紙質及び印刷適性

多色カラー印刷された新聞紙について調査を行いその結果を表2、3に示した。

澱粉又はPVA塗工が普及し始めた段階であるが、すでに顔料塗工新聞用紙も市販されていた。

この時は軽量紙が主流であったが、一部、超軽量紙もある。スポーツ紙には重量紙や中質紙も使用されていた。

スポーツ紙及び顔料塗工新聞紙は高白度色用紙が使用され、多色カラー印刷を考慮し白度は10～15ポイント高くなっている。

不透明度は澱粉の塗工では低下するが顔料塗工ではほとんど低下は見られない。平滑性(Rp)は顔料塗

工用紙が低い傾向が見られる。これはインクセット性を考慮して多孔性を指向したためかと考えている。

コールドセット型インクを使用するためインクを速く吸収することも重要である。市販新聞用紙は澱粉やPVA塗工の有無にかかわらず吸油性には、あまり差はみられないが、顔料塗工新聞用紙は吸油性が高い傾向にある。

表面強度(RIテスト)はドライ強度はいずれも良好でほとんど差がみられないが、ウェット強度は塗工したもの、特に顔料塗工紙は強いものが多く、塗工による改良効果が認められる。

最も重要な指標の一つであるインクセット性は塗工量が少ないためか澱粉塗工の有無で差はあまりない、顔料塗工紙はインクセット性を特に考慮しており速い。

吸水着肉性は用紙間にはっきりとした差がみられない。2色重ね刷りのインク着肉性では顔料塗工紙が際立って良い結果を示しており、多色印刷時の色再現性や印刷画像の鮮明性に効果があるものとみられる。

5.2 欧州市販新聞の紙質及び印刷適性

欧州で購入した新聞紙には塗工されたものはなかったが、この時点では欧州全体で澱粉塗工の新聞紙は10%程度という情報を得ている。

表2 国内市販新聞紙の紙質評価結果

新聞名	種 類	特 徴	坪 量	白 色 度	不 透 明 度	動 的 平滑性 (Rp)	吸油性 秒
			g/m ²	%	%		
A	全国紙	澱粉塗工	46.2	51.5	90.7	6.75	8.5
B	全国紙	非塗工	45.5	52.2	88.9	5.22	12.1
C	全国紙	澱粉塗工	47.5	53.8	89.2	4.72	8.8
D	全国紙	非塗工	43.0	50.1	89.3	4.66	12.1
E	全国紙	澱粉塗工	47.5	54.0	88.5	5.13	8.8
F	スポーツ紙	澱粉塗工	57.7	67.6	85.1	7.36	14.3
G	スポーツ紙	非塗工	46.4	55.7	87.1	3.87	7.9
H	スポーツ紙	顔料塗工	52.5	66.1	89.7	6.93	34.3
I	スポーツ紙	非塗工	46.7	50.2	92.5	4.11	6.3
J	スポーツ紙	非塗工	47.9	56.0	91.9	4.61	8.3
K	スポーツ紙	非塗工	48.3	50.9	93.8	4.63	6.8
L	スポーツ紙	PVA塗工	50.1	61.5	89.4	5.18	5.9
M	地方紙	非塗工	46.7	55.0	87.0	6.45	8.4
N	地方紙	澱粉塗工	46.6	50.2	88.2	4.76	9.1
O	地方紙	顔料塗工	52.4	62.0	88.8	8.78	38.3

表 3 国内市販新聞紙の印刷適性評価結果

新聞名	種 類	特 徴	表面強度		インク セット	吸 水 着 肉 性		二色刷
			Dry Pick	Wet Pick		水多い場合	水少ない 場 合	黄／紅二色 (紅濃度)
			5 点法		インク濃度	イ ン ク 濃 度		
A	全国紙	澱粉塗工	5.0	5.0	0.223	1.153	1.103	0.563
B	全国紙	非塗工	4.0	2.0	0.290	1.223	1.195	0.603
C	全国紙	澱粉塗工	4.0	2.0	0.173	1.220	1.043	0.540
D	全国紙	非塗工	5.0	3.5	0.336	1.260	1.173	0.610
E	全国紙	澱粉塗工	5.0	2.5	0.283	1.233	1.107	0.503
F	スポーツ紙	澱粉塗工	5.0	5.0	0.167	1.227	1.150	0.567
G	スポーツ紙	非塗工	4.8	2.0	0.177	1.033	1.073	0.580
H	スポーツ紙	顔料塗工	5.0	5.0	0.136	1.213	1.106	0.770
I	スポーツ紙	非塗工	4.0	2.0	0.283	1.252	1.112	0.624
J	スポーツ紙	非塗工	4.5	3.0	0.310	1.241	1.156	0.775
K	スポーツ紙	非塗工	5.0	3.5	0.193	1.203	1.203	0.643
L	スポーツ紙	PVA 塗工	5.0	2.0	0.270	1.247	1.187	0.573
M	地方紙	非塗工	4.5	3.0	0.207	1.157	1.097	0.603
N	地方紙	澱粉塗工	5.0	3.5	0.320	1.243	1.163	0.653
O	地方紙	顔料塗工	5.0	5.0	0.100	1.110	1.133	0.870

多色カラー印刷はスポーツ紙を始めとしてむしろ日本より多く使用されている。

坪量は日本の超軽量紙よりさらに軽量のものもある一方、重量紙もかなり使用されている

イギリスの新聞社の情報では、印刷スピードは日本の新聞社に比べてかなり遅い。断紙比率も日本に比べてかなり高い。しかし、オフ輪印刷の比率は高く、例えばイギリスの全国紙では 100% 近い比率とのことであった。

調査した新聞用紙サンプルは多色カラー印刷されたものでテスト結果を表 4、5 に示した。

白色度はいずれも同じ程度で、特に高白色度の用紙が使用されている傾向はみられない。(8)新聞は着色用紙である。

不透明度はいずれも日本の新聞用紙に比べて高い傾向にあるが、これは原料パルプの違いによるものと考えられる。

吸油性はいずれも良い。表面強度はドライ強度、ウェット強度共に良いレベルのものが多く見られる。

インクセット、インク着肉性には特徴的な傾向はみ

られなかった。

概して欧州の新聞用紙は類似した品質であり、日本のように差別化されていないようである。

6. 新聞用紙の塗工による改良の試み

コールドセット型インクを用いた高速オフ輪印刷に適した新聞用紙を得るべく各種ラテックス、有機顔料の実用化の可能性について検討した結果を紹介する。

6.1 各種ラテックス組成の影響

表 6 にテストに使用したラテックスの特徴を、表 7、8 にその評価結果を示した。

テスト条件は以下の通りである。

塗 工 方 法：卓上型手動ブレードコーター

塗工液濃度：4 %

原 紙：新聞用紙 (48 g/m²)

乾 燥 条 件：熱風式オープン、120℃×20 秒

カレンダー掛け：スーパーカレンダー

40℃、25 kg/cm、1 回通し

塗工量 0.4~0.6 g/m² における澱粉及びラテックスのクリア塗工では、澱粉は白色度、不透明度の低下が

表 4 欧州市販新聞紙の紙質評価結果

新聞名	国 名	種 類	特 徴	坪 量	白色度	不透明度	動 的 平滑性 (μm)	吸油性
				g/m^2	%	%		秒
a	フランス	全国紙	非塗工	41.0	52.2	86.7	4.25	10.2
b	フランス	全国紙	非塗工	43.8	53.7	93.0	3.26	8.2
c	フランス	スポーツ紙	非塗工	48.8	53.3	92.5	4.33	7.8
d	フランス	全国紙	非塗工	49.8	55.5	90.6	4.62	8.7
e	イギリス	全国紙	非塗工	44.9	55.3	91.3	3.15	6.3
f	イギリス	スポーツ紙	非塗工	45.0	52.6	90.0	4.39	16.8
g	イギリス	全国紙	非塗工	45.3	37.0	93.3	4.14	8.7
h	イギリス	全国紙	非塗工	45.7	52.9	91.0	4.47	8.9
i	イギリス	スポーツ紙	非塗工	45.7	53.8	91.1	2.98	7.8
j	イギリス	全国紙	非塗工	46.4	54.8	93.2	4.39	8.4
k	イギリス	スポーツ紙	非塗工	47.0	53.0	92.8	3.14	7.3
l	イギリス	全国紙	非塗工	49.0	54.2	92.8	4.10	8.7
m	イギリス	全国紙	非塗工	50.1	53.6	94.2	3.26	10.5
n	イギリス	スポーツ紙	非塗工	50.7	54.3	91.8	4.02	4.9
o	ドイツ	全国紙	非塗工	41.6	55.2	87.9	3.81	8.7
p	スイス	全国紙	非塗工	42.2	52.8	90.9	3.80	13.9
q	スイス	スポーツ紙	非塗工	46.1	54.1	89.3	3.95	7.6
r	スイス	スポーツ紙	非塗工	48.9	54.5	90.9	4.08	10.2

表 5 欧州市販新聞紙の印刷適性評価結果

新聞名	国 名	種 類	特 徴	表 面 強 度		インク セット	吸 水 着 肉 性		二色刷
				Dry Pick	Wet Pick		水多い場合	水少ない 場 合	黄／紅二色 (紅濃度)
				5 点法		イ ン ク 濃 度			
a	フランス	全国紙	非塗工	4.6	4.0	0.177	1.170	1.047	0.750
c	フランス	スポーツ紙	非塗工	3.5	4.5	0.267	1.233	1.180	0.787
d	フランス	全国紙	非塗工	5.0	1.0	0.200	1.213	1.113	0.737
e	イギリス	全国紙	非塗工	5.0	4.5	0.210	1.267	1.170	0.767
g	イギリス	全国紙	非塗工	5.0	4.0	0.200	1.173	1.073	0.780
i	イギリス	スポーツ紙	非塗工	4.5	3.5	0.233	1.213	1.113	0.860
l	イギリス	全国紙	非塗工	5.0	4.5	0.190	1.217	1.127	0.743
o	ドイツ	全国紙	非塗工	5.0	4.5	0.173	1.183	1.083	0.870
q	スイス	スポーツ紙	非塗工	5.0	1.5	0.196	1.130	1.003	0.787

みられるのに比べてラテックスは全体的な傾向として良好な結果を示した。特に有機顔料ラテックス (No.10~12) の向上度合は大きい。

白紙及び印刷光沢は塗工量が少ないためかラテックス塗工による有意な効果はみられない。

表 6 評価ラテックスの特徴

ラテックス名	特 徴
LX 111 A	ポリブタジエンラテックス
LX 303	ポリスチレンラテックス
LX 513	NBR ラテックス
LX 811	アクリレートラテックス
LX 407 F	塗工紙用 SB ラテックス (平判用)
LX 407 G	塗工紙用 SB ラテックス (オフ輪用)
LX 407 C	塗工紙用 SB ラテックス (板紙用)
LX 407 AS	塗工紙用 SB ラテックス (板紙用) (ソールバインダー)
LX 407 BP	有機顔料 (バインダーピグメント)
V 1001	有機顔料 (ポリスチレン系)
MH 5055	有機顔料 (中空粒子)

インクセットは、ラテックスの塗工によって遅くなることが予測されたが、ほとんど差はみられず、有機顔料ラテックスの塗工はむしろインクセットが速い結果を示した。

インク着肉性は、澱粉に比べてラテックスのクリア塗工による改良効果大きい。

表面強度は塗工の効果が見られる。ウェット強度については澱粉の塗工でもかなりの向上を示すが、ラテックス、特に塗工紙用 SB ラテックス (No.6~9) が改良効果の大きいことが確認された。

以上のテスト結果から、総合的なバランスからみて塗工紙用の SBR ラテックスが新聞用紙の紙質及び印刷適性の改良に効果的であると考えられる。また有機顔料ラテックスは、単独の使用では表面強度の向上が少ないのでインク着肉性向上などの特性を活かしてバインダーラテックスとの併用が必要と思われる。

6.2 ゲートロールコーターによる塗工テスト

ラテックスを用いたクリア塗工によって新聞用紙の紙質及び印刷適性の改良の可能性が得られたので、実用化へ向けてゲートロールコーターのテスト機を使用して基礎的な検討を行った。

6.1 のテストで比較的良好なバランスを示した Nipol LX 407 F と澱粉を用いて塗工時の操作性を検討した。表 9 にその結果を示した。

表 7 評価結果 (一般紙質)

No.	塗 被 液 名	塗工量	白色度	不透明度	白紙光沢
		g/m ²	%	%	%
0	なし (原紙)	0	50.5	93.5	13.6
1	澱粉 (MS 3800)	0.5	50.0	93.1	14.4
2	LX 111 A	0.4	50.5	93.1	13.4
3	LX 303	0.5	51.6	93.7	12.8
4	LX 513	0.4	50.2	93.3	14.0
5	LX 811	0.4	50.3	93.6	14.0
6	LX 407 F	0.5	50.6	95.2	14.2
7	LX 407 G	0.4	50.6	93.3	13.7
8	LX 407 C	0.6	50.6	93.3	14.2
9	LX 407 AS	0.4	50.3	93.3	14.5
10	LX 407 BP	0.4	50.9	93.5	13.7
11	V 1001	0.6	51.8	93.7	11.9
12	MH 5055	0.4	51.7	93.8	11.4

表 8 評価結果 (印刷適性)

No.	塗 被 液 名	印刷光沢 (一色)	インク セット	インク着肉性		表面強度	
				吸水着肉	二色刷	Dry	Wet
		%	イ ン ク 濃 度		5 点法		
0	なし (原紙)	18.0	0.25	1.21	0.86	1.0	1.0
1	澱粉 (MS 3800)	19.2	0.25	1.15	0.82	3.1	3.2
2	LX 111 A	20.8	0.28	1.21	0.99	1.6	3.2
3	LX 303	18.5	0.21	1.21	0.87	2.7	2.2
4	LX 513	18.4	0.23	1.18	0.88	2.8	3.6
5	LX 811	18.9	0.24	1.19	0.84	3.2	3.6
6	LX 407 F	19.6	0.25	1.20	0.86	3.2	4.6
7	LX 407 G	19.3	0.24	1.20	0.88	3.2	4.2
8	LX 407 C	20.2	0.28	1.21	0.88	2.7	4.2
9	LX 407 AS	19.5	0.29	1.20	0.87	2.9	3.8
10	LX 407 BP	20.1	0.25	1.22	0.84	2.2	1.6
11	V 1001	18.1	0.22	1.16	0.84	2.2	2.1
12	MH 5055	17.7	0.24	1.18	0.84	2.2	2.3

表 9 ゲートロールコーターテスト結果(1)

No.	塗 被 液 名	塗布液濃度	塗工量	塗工状態	塗工後の ロールの 状 態
		%	g/m ²		
1	澱粉 (MS 3800)	5	0.3	○～△	○
2	"	10	0.5	○～△	○
3	"	15	1.5	○	○
4	LX 407 F	5	0.1	○～△	○
5	"	10	0.3	○～△	○～△
6	"	15	0.5	○	△

注) ○ ロール表面に凝固物なし △ ロール表面に凝固物あり

テスト条件は次の通りである。

塗 工 機；熊谷理機社製テスト機 (枚葉式)

塗工液濃度；5～15%

塗工液温度；室温

塗 工 速 度；200 m/min

同一濃度の場合は、澱粉に比べてラテックスは低粘度のため塗工量が少ない。新聞用紙の塗工状態は澱粉とラテックスに差は見られない。塗工後のロールの表面は澱粉の場合は濃度によって違いがみられなかった

が、ラテックスの場合は濃度を高くするとロール表面に凝集したフィルムの付着がみられた。

ラテックス単独では、ロールへの付着や凝集物生成の可能性が高いこと、また液の粘性が低いため塗工量のコントロールが難しいことが分かったので、澱粉とのブレンドの検討を行った。表 10 にその結果を示した。

テスト条件は次の通りである。

塗 工 機；熊谷理機社製テスト機 (枚葉式)

塗工液濃度；4%

表 10 ゲートロールコーターテスト結果(2)

No.	塗 工 液 名	凝固物の発生の状態	ロ ー ル の 状 態
1	澱粉 (MS 3800)	○	ベタベタした状態だが、凝固物はなし
2	MS 3800/LX 407 F=8/2	○	良好、ベタつきなく、凝固物なし
3	MS 3800/LX 407 F=7/3	○	良好、ベタつきなく、凝固物なし
4	MS 3800/LX 407 F=5/5	△	少し凝固物あり
5	LX 407 F	×	ロール全面に凝固物が生成付着

注) ブレンド比は固形分比

塗工液温度：40℃

塗 工 速 度：300 m/min

塗工液温度、塗工速度を変更してテストした。その結果ラテックス単独 (No.5) では操作性は極めて悪いことが分った。

澱粉単独 (No.1) はロールへの凝集物の付着はないが、ベタ付きがみられた。

澱粉とラテックスとのブレンドで、ラテックスが30%まで (No.2, No.3) は澱粉単独よりもむしろ良好な操作性を示した。

澱粉/ラテックス=5/5 ブレンド (No.4) でも塗工液を連続的に供給している状態では良い状態であったが、塗工液の供給が少なくなると乾燥し易いためか凝集物が生成した。

このテスト結果から、実用的な塗工液としては澱粉とラテックスとのブレンド液が良好であると言えよう。

6.3 澱粉とラテックスのブレンド液による塗工新聞用紙の品質

下記のテスト条件で塗工しその結果を表 11, 12 に示した。

塗工液濃度：3%及び4%

原 紙：新聞用紙 (48 g/m²)

塗 工 方 法：卓上型手動ブレードコーター

乾 燥 条 件：熱風式オープン、100℃×15 秒

カレンダー掛け：スーパーカレンダー

35℃, 25 kg/cm, 1 回通し

引 張 強 度：Dry；20℃, 65 R.H.%, 3 日

Wet；100% R.H×3 日

ラテックスの塗工によってウェット強度、吸水着肉性 (インク着肉性) の向上がみられた。ラテックス単独では、ソールバインダー LX 407 AS が良い物性バランスを示した。

用紙の引張強度はラテックス単独では、40～50%の湿時引張強度向上を示すことが分った。澱粉とのブレ

表 11 用紙の紙質及び印刷適性評価結果

No.	塗 工 液 名	塗工液濃度	塗工量	白色度	不透明度	動 的 平滑性	表面強度		インク セット	吸水 着肉
							Dry	Wet		
		%	g/m ²	%	%	μm	5 点 法			
0	なし (原紙)	0	0	54.4	86.6	6.13	1.5	2.0	3.5	4.5
1	MS 3800	3	0.62	53.7	87.1	4.84	3.7	4.0	3.6	4.5
2	MS 3800/LX 407 F=7/3	3	0.64	54.0	87.1	4.79	3.4	5.0	3.4	5.0
3	MS 3800/LX 407 F=5/5	3	0.60	54.2	86.3	4.78	3.7	4.7	3.4	5.0
4	MS 3800/LX 407 F=3/7	3	0.60	54.4	86.6	4.78	3.5	4.7	3.5	4.8
5	LX 407 F	4	0.65	54.1	86.7	4.70	3.5	4.7	3.2	5.0
6	LX 407 G	4	0.61	54.3	85.6	4.54	3.8	5.0	3.3	5.0
7	LX 407 AS	4	0.66	54.3	86.9	5.04	4.0	5.0	3.4	4.0

表 12 用紙の引張強度測定結果

No.	塗 工 液 名	引張強度 Dry		引張強度 Wet	
		測定値	指 数	測定値	指 数
		kgf		kgf	
0	なし (原紙)	6.3	100	2.4	100
1	MS 3800	6.8	108	2.6	111
2	MS 3800/LX 407 F=7/3	6.8	108	3.0	120
3	MS 3800/LX 407 F=5/5	6.8	107	2.9	122
4	MS 3800/LX 407 F=3/7	6.7	106	3.2	135
5	LX 407 F	7.1	111	3.4	142
6	LX 407 G	7.0	110	3.2	137
7	LX 407 AS	7.5	117	3.7	155

ンドは向上幅は少なくなるものの効果のあることが分った。

以上の結果から操作性及び用紙の紙質・印刷適性を総合的に判断した場合、澱粉とラテックスのブレンド(8/2～7/3)によるクリア塗工によって、品質改良がみられる。この場合、品質上の特長として特に次の2点が期待されよう。

- ① 表面強度、特にウェット強度の向上
- ② インク着肉性の向上

参 考 文 献

- 1) 日本新聞協会需要予測, FUTURE 第 18 号(1993 年 5 月)
- 2) 日本新聞協会及び製紙連合会資料
- 3) 日本新聞協会「新聞社の主要製作設備一覧」(1994 年 6 月)
- 4) 特開平 3-227500
- 5) 特開平 6-136681
- 6) 特開昭 64-68596
- 7) 特開平 5-132895
- 8) 特開平 3-260194
- 9) 特開平 5-272097
- 10) 特開平 3-279497
- 11) 特開平 4-11090
- 12) 特開平 5-263394
- 13) 特開平 6-123099
- 14) 特開平 1-174697
- 15) 特開平 2-169798
- 16) 特開平 3-279497
- 17) 特開平 4-57988
- 18) 特開平 2-19595
- 19) 特開平 2-74698
- 20) 特開平 5-44197
- 21) 特開平 4-361686