最近の新聞古紙の脱墨性に及ぼす経時変化の影響

—ニーダー導入による脱墨性の変化—

三菱ガス化学(株)・東京研究所 陣内 聖久, 腰塚 哲夫, 木村亜希子

Effect of aging period on deinking properties of recent ONP Effect of kneader on deinking properties

S. Jinnouchi, T. Koshitsuka and A. Kimura

Mitsubishi Gas Chemical Company Inc., Tokyo Research Laboratory

Nowaday, we are required of the reuse of waste paper for refuse disposal and rainforest problem.

As a method of further use of old newspaper (ONP), we are considering that DIP over 70% brightness will be available for middle grade paper instead of BKP, GP, TMP, CTMP. Therefore, We are making research on the deinking-bleaching technology for higher brightness to enlarge the use of old newspaper.

On the investigating of high brightness DIP, we have researched the effect of aging period (stock period) on deinking property and kneader using three major newspapers (A, B, C company).

The offset press ONP of B, C company appeared the deterioration of deinking property by aging. But surprisingly A company ONP did not appear such phenomenon. Letter press ONP did not show such phenomenon.

Use of kneader could prevent considerably such deterioration of deinking property by aging of offset press ONP. But the brightness of letter press ONP which has easily deinking property lowered greatly by increasing of super fine particles size of ink.

The offset press ONP of A company was deinked well with and without kneader. So, that type of printing method will be favorable if the deinking property is considered.

1. 緒 言

最近のゴミ処理問題, 熱帯雨林の枯渇問題を契機に地球規模の環境保護運動の高まりを見せている。これに対して紙パルプ業界では古紙の一層の利用促進を計る目的でリサイクル 55 計画の策定およびリサイクル法等が施行された。

その具体的方策としてはオフィス古紙等未回収古紙の利用強化, 従来から回収利用がすすんでいる新聞古紙の高度利用化等が必要と考えられ, オフィス古紙回収についてはかなりの利用展開がすすんできている。

我々はこの様な状況において今後, 新聞古紙のより一層の利用促進方法として, 新聞 DIP を白色度 70% 以上にすることにより, 中質紙向け用に BKP, GP, TMP, CTMP 等の代替として利用できるのではないかとの観点から現在, 新聞古紙の高白色度化脱墨漂白

法について検討している。

新聞 DIP を高白色度にするためには, まずいかに効率よくインキを古紙繊維から剥離させるかがポイントであるが, そのためにはまず新聞インキの種類と脱墨特性の関係について知る必要がある。新聞古紙用インキ組成といっても各社により大きく異なり, 特に凸版印刷方式, オフセット印刷方式等の印刷方式によりそれは大きく異なると言われている。またオフセット印刷インキは経時変化に伴い急激に脱インキ性が悪化するとも言われている¹⁾²⁾³⁾⁴⁾。

そこで我々は高白色度化の検討にあたり, まず最近の各社新聞古紙の経時に伴う脱墨性変化の調査と最近各社で導入されているニーダーがどのような効果役目をするか併せて検討した。

2. 実験法

2.1 使用新聞紙

(1) 以下の3大日刊新聞を使用した。

A 社凸版, オフセット印刷新聞

…………平成3年2月20日発行

B 社凸版, オフセット印刷新聞

…………平成3年5月24日発行

C 社凸版, オフセット印刷新聞

…………平成3年5月30日発行

チラシ (紙質は更紙に近い)

(2) 上記各新聞古紙にチラシを25%配合したものを脱墨試料とした。

新聞古紙: チラシ = 75 : 25

(3) 新聞古紙保存方法

上記各新聞を2 cm×2 cmの大きさに裁断し, ポリ袋中に入れて室内で保存した。なお, ときどきポリ袋を開放し中の新聞を混合し新鮮な空気と接触するようにした。

2.2 処理工程

イ. バルバー条件	: プラネタリーミキサー (特殊機化工業 (株) 製) NaOH 1.5%, DI-600 R 0.3%, DI-380 0.03%, PC 15%, 100 rpm, 5 分
ロ. 脱水	: 1%希釈 → 28%脱水
ハ. ニーダー	: (株) 森山製作所製 200 rpm, 60°C, 3 分 (ミキサー) : (家庭用ホームミキサー)
ニ. 洗浄	: (PC 1%希釈 → PC 20%脱水) × 4 回 on 80 メッシュ金網
ホ. ニーダー	: H ₂ O ₂ 0.5%, NaOH 0.5%, 珪曹 5%, DI-600 R 0.3%, DI-380 0.2%, DI-260 0.2%, PC 25%, 60°C
ヘ. 熟成	: PC 25%, 60°C, 3 hrs
ト. 希釈・離解	: PC 3%, 40°C, 1 分間
チ. フローテーション	: デンバー-type PC 0.8%, 35~40°C, 10 分間, G/L = 6.4
リ. 洗浄	: (PC 1%希釈 → PC 20%脱水) × 2 回 on 80 メッシュ金網
ヌ. 漂白	: H ₂ O ₂ 2.5%, NaOH 1.0%, 珪曹 5%, PC 25%, 60°C, 3 hrs
ル. 中和	: d-H ₂ SO ₄ , pH 7
オ. 抄紙	: ヌッチェ上にて抄紙後, 1 夜風乾し白 色度測定

図 1

2.3 測定

白色度 (%) : ハンター白色度計

脱墨度測定 : (株) ピアス社製画像解析装置

画面倍率 360 倍

残存インキ面積率 (%) : 対物 10 倍の光学顕微鏡で 50 ケ所測定し, 上記画像解析装置で処理した。

50 ケ所の測定面積の合計は 14.2 mm² である。

$$\text{残存インキ面積率 (\%)} = \frac{\text{測定インキ面積の合計}}{\text{測定面積の合計}} \times 100$$

3. 結果および考察

3.1 新聞インキ組成

表 1 に新聞インキの処方例⁹⁾を示した。

新聞の印刷方法としては組み版の CTS 化, 高速化に伴い従来の凸版印刷方式からオフセット印刷方式に移行しつつある。それに伴いインキ組成も浸透乾燥型 (凸版インキ) から酸化重合型 (オフセットインキ) に変化してきている。

両印刷インキのうちオフセットインキは脱墨し難いと言われ, 特に経時変化と共に一層脱墨が困難になる事が問題とされている。その原因としてはアamani油ワニス等の植物油の酸化重合によると言われている。

表 1 代表的な新聞インキの処方例

組 成	凸 版 輪 転 用	オフ輪用
カーボンブラック	12	16
フタロシアニンブルー		2
アルカリブルーナー (ペースト)		3
紺 青	2	
ギルソナイト・鉱油ワニス	10	
ロジン変性フェノール樹脂ワニス		23
石油樹脂ワニス	12	15
ギルソナイトワニス		5
トール油ピッチワニス		5
アamani油ワニス		5
鉱 油	64	15
高沸点石油溶剤		8
トリデシルアルコール		3
	100	100

そこで我々はまず最近の凸版印刷新聞とオフセット印刷新聞の脱墨特性を把握し、さらにそれに基づいて高白化のための脱墨プロセスの開発を行う事とした。

3.2 脱墨漂白工程選定とその各工程の状況

図1に本テストで使用した脱墨漂白工程を示した。

古紙のパルピング、ニーディング用として使用した装置は、少量バッチ方式で処理できる装置を選定し、パルパーとしては中濃度処理が可能なプラネタリーミキサー(容量5 L)、ニーダーとしてはバッチタイプ(容量1 L)のものを使用した。処理工程の選定としては、一般に実施されている工程を基準とし従来のDIPに比べ高白化を目的としたことから、ニーダーを2段に

使用して前段ニーダーでインキを剥離させた後一旦洗浄し、ついで漂白薬品を添加しニーディングを行う方法を選定した。この方法は残存インキと H_2O_2 の反応による H_2O_2 の無駄分解をできるだけ抑える事にある。結果については表2および図2に示したように熟成段 H_2O_2 0.5%添加において H_2O_2 消費率80%, フローテーション後白化度約60%がえられた。さらに最終段 H_2O_2 2.5%添加により H_2O_2 消費率27%, 白化度約65%がえられ、ある程度の高白化度がえられる工程となっている。

3.3 各社新聞古紙の経時変化に伴う脱墨性比較

1) 白 色 度

図3はミキサー(ニーディング力弱い)を使用した

表2 各脱墨工程の状況(B社新聞古紙, ニーダー処理)

印刷後166日経過

脱 墨 工 程	白 度 測 定 結 果				漂 白 pH (int/fin)	消 費 率 (%)
	ハンターB値	L	a	b		
パ ル パ ー →脱水後	43.5	67.51	-0.08	5.70	—	—
	41.6	66.55	-4.40	6.60	—	—
ニ ー ダ ー →洗浄後	48.6	72.25	-1.56	7.30	—	—
	46.2	70.75	-1.25	7.74	—	—
熟 成 後 (H_2O_2 0.5%)	58.3	82.24	-3.85	9.54	/10.33	80.96
	56.1	79.74	-2.75	8.63	/10.28	80.05
フローテーション →洗浄後	60.7	84.95	-3.97	11.40	—	—
	58.1	83.19	-2.76	11.05	—	—
漂 白 後 (H_2O_2 2.5%)	66.7	87.21	1.18	7.98	10.86/10.52	27.57
	64.4	85.26	-3.19	7.11	10.86/10.44	26.44

上段 凸版印刷, 下段 オフセット印刷

図2 各脱墨工程の状況

図 3 経時変化の白色度へ及ぼす影響

図 4 経時変化の白色度へ及ぼす影響

場合の、図4はニーダー（ニーディング力強い）を使用した場合の経時変化による白色度への影響を見たものである。

経時変化の白色度へ及ぼす悪影響としては、ニーディング力の弱いミキサーを使用した場合、B社オフセット古紙、C社オフセット古紙に著しく、脱墨性は悪化している。しかし、経時変化に伴う脱墨性悪化による白色度低下はニーダーを導入する事により約半分に抑える事ができた（ミキサー使用による白色度ダウン約10ポイント、ニーダー使用による白色度ダウン約4ポイント）。なおA社オフセット新聞古紙については経時変化に伴う脱墨性悪化現象は全く見られなかった。

凸版印刷古紙については、経時変化に伴う脱墨性悪化現象は若干B社凸版印刷古紙に見られる程度で全体的に少ない。しかし、オフセット印刷古紙とは逆にニーダー処理による白色度悪化現象が見られ、特にA社凸版印刷古紙についてはその傾向が顕著に見られた。この現象はニーダー処理により微細化され易いインキが

パルプに擦り込まれ、この微細インキがフローテーション、洗浄処理で除去しきれず白色度低下を招いたものである。

2) 残存インキ量

図5,6は経時変化による残存インキ量への影響を見たものである。

全体的な残存インキ量はほぼ白色度と同様な傾向を示した。B社オフセット印刷古紙、C社オフセット印刷古紙についてはニーディング力の弱いミキサー使用の場合、経時変化による残存インキ量の増加が顕著にみられた。これらの古紙についてニーダー処理をする事により残存インキ量が約1/4に減少した。

凸版印刷古紙についてはニーダー処理により白色度が低下するが、一方、残存インキは減少する傾向が見られる。これはニーダー処理により発生し、フローテーション、洗浄処理によっても除去されずに残存している白色度に影響する超微細化されたインキを画像解析装置では捕らえていないためである。

図 5 経時変化の脱墨度へ及ぼす影響

図 6 経時変化の脱墨度へ及ぼす影響

3) ニーダー導入の効果

図 7 (凸版印刷), 図 8 (オフセット印刷) にニーダーの効果について白色度と残存インキ量の関係から見た。

凸版印刷古紙については, ミキサー処理の場合, 白色度と残存インキの関係は残存インキの除去と共に白色度が向上することの一定の関係が見られるが, ニーダー処理では白色度が大幅に低下したにもかかわらず, 低白色度から高白色度までほぼ一定の残存インキ量であった。この現象は凸版印刷新聞古紙をニーダー処理するとある一定の大きさ以下の超微細インキ粒子が増大し白色度を大幅に低下させるためである。

オフセット印刷古紙については明らかにニーダーを導入する事により, 残存インキの減少と白色度の向上が認められた。またニーダー導入による微細インキの影響は凸版印刷新聞古紙ほどではないが認められた。

図 9 にニーダー処理効果のえられたオフセット印刷古紙について, ニーダー処理とミキサー処理の残存インキ粒子径の比較を示した。明らかにニーダー処理をする事により 20 μm 以下のインキ粒子が顕著に減少

している。しかし, 白色度 70% 以上を得るためにはさらに 10 μm 以下の超微細残存インキを除去する必要がある。

4. ま と め

最近の 3 大新聞 (A, B, C 社) の経時変化に伴う脱墨性について検討した結果, B, C 社のオフセット印刷新聞古紙については従来から言われている経時変化に伴う脱墨性悪化現象がみられたが, A 社オフセット新聞古紙については全くそのような現象は見られなかった。凸版印刷新聞古紙については, B 社のそれに若干見られる程度で大きな脱墨性悪化現象はほとんど見られなかった。

またニーダーを導入する事により, オフセット印刷の経時変化に伴う脱墨性悪化現象をかなり防止できるが, 反面, 凸版印刷新聞古紙のような脱墨容易な古紙については, 逆に A 社凸版印刷古紙のようにニーダーを導入する事により超微細インキが増大し白色度が大幅に低下する現象が見られた。

図 7 ニーダーの脱墨度へ及ぼす影響

図 8 ニーダーの脱墨度へ及ぼす影響

図 9 ニーダーの脱墨度へ及ぼす影響

A社オフセット新聞古紙は、オフセット印刷でありながらニードー処理有無にかかわらず良好な脱墨結果が得られることから、脱墨面を配慮するならばA社のようなオフセット印刷方式が好ましい。

本報告の脱墨漂白結果では、各社新聞古紙の経時変化に伴う脱墨性変化を調査する事が主目的であったため、我々の意図する白色度70%以上の高白色度を得る事は出来なかったが、今後、高白色度化脱墨法について更に詳細な検討を行い、白色度70%以上の高白色度を安定的に得る事ができる脱墨漂白法を完成させて行きたいと思っている。

引用文献

- 1) 増田治司；紙・パルプ No. 10, P. 21~24 (1985)
- 2) 亀井基和, 岡田喜仁, 数森康二, 本間 彰；紙パ技協誌 No. 2, P. 26~31 (1986)
- 3) 平岡 誠；紙パルプ技術タイムズ No. 10, P. 23~28 (1987)
- 4) D. L. Carmichael；PULP & PAPER CANADA 91:10 (1990)
- 5) 相原次郎；印刷インキ入門 P. 89, P. 97~98

NON-TROUBLE / LONG-LIFE

シームレス

実用新案申請中

ベルトプレス用 沪布

スパイラルキャンバス SPL-664

- らせん状のスパイラル線を連続して接続させたベルトですので、ジョイント部と本体との差が全くありません。
- スパイラルのらせんに基づいて芯糸がクランク状になっており、組織がロックされたような状態になっていますので、寸法安定性・走行性が優秀です。
- 従来の織タイプに比べて、約70%アップの耐摩耗性を示します。
- 空間部分を用途に応じて調節できるので、通気度のコントロールが可能です。

		SPL-664A	SPL-664C
線径	コイル部	0.6 mmφ	0.7 mmφ
	芯 糸	0.9 mmφ	0.9 mmφ
通 気 度		11,000 cc/cm ² 分	12,000 cc/cm ² 分
組 成		ポリエステルモノフィラメント	
断 面 図			

発売元

日本フィルター工業株式会社

〒101 東京都千代田区外神田5-1-14 三幸ビル
フリーダイヤル 0120-155-045 FAX 03-3836-2604

製造元

日本キャンバス工業株式会社

〒939-13 富山県砺波市三島町3-9-7
TEL 0763-33-2680 FAX 0763-33-2841