

オゾンによる紙の漂白試験

森 田 修 吾 *
 宇 野 克 志 **
 山 崎 正 之 ***
 高 瀬 彰 ***

The Bleaching Test of Papers by the Ozone

SYŪGO MORITA
 KATUSI UNO
 MASAYUKI YAMAZAKI
 AKIRA TAKASE

要 旨

漂白性に関しては、パルプの場合と大きな差違はなかった。漂白における最適水分はクラフト紙で45%、新聞用紙で50%で、結局、パルプの場合の60%より低くなった。

不透明度及び強度の低下が見られるが、漂白による重量損失がなく、プレス工程後の水分で、直接漂白することができる。

Abstract

In reference to bleaching effect, there was little difference between the papers and pulps.

The optimum moisture for bleaching was found to be 45 per cent in the kraft papers and 50 per cent in the newsprints, consequently, it was lowered rather than 60 per cent in the pulps.

Although in the bleaching, ozone lowered opacity and intensity of the papers, the papers could be bleached by ozone immediately after pressing processes without weight-loss.

1 緒 言

我々は前報¹⁾で、Brabender²⁾及び大沢³⁾の報告をもとに、オゾンによる各種のパルプの漂白性を検討した。その結果、リグニン含量の低いクラフトパルプ及びサルファイトパルプは白色度 70~80 % まで漂白可能であり、漂白水率は 60 % が最適であることを指摘した。

しかしながら、パルプ濃度を 40 % にすることの困難さは明白であり、この点では、プレス工程を出た湿紙は約 35 % (水分 65%) あること、並びに気体であるオゾンを使用した気相漂白であることを考え合せて、紙を漂白した方がより望ましいであろうとの考えに至った。

そこで、本報では、紙を対象にした漂白を考え、クラフト紙と新聞用紙を試料として、漂白試験を行った結果を報告する。

2 実 験

オゾナイザー、オゾン発生量、オゾン分析法及び装置概略図は前報に記したので、本報では省略する。

2-1 試 料

1) 市販クラフト包装用紙(未晒)

2) 新聞用紙

上記試料を縦 15.5cm, 横 12.5cm に裁断し、その3枚を1回の試料とした。絶乾重量はクラフト紙で3.9gr, 新聞用紙で2.7grである。

2-2 実験操作

上記試料3枚を調湿して、目的の水分にした後、漂白容器内に縦に吊し、その下部よりオゾンガスを通気する。オゾンの供給は前報と同様の条件で行ない、酸素流量は2ℓ./min, 1次電圧は40V(放電電圧6000V)

* 教授 工業化学科

** 講師 工業化学科

*** 王子製紙株式会社苫小牧工場 技術部研究課

で、オゾン供給量は 5.4gr/hr である。消費オゾン量は漂白容器の入口及び排出口のオゾン定量により算出した。

オゾン処理を終えた試料は 5 分間プレスした後、乾燥し、紙質試験及び重量測定に供した。

2-3 実験条件

1) 試料水分

クラフト紙 40, 45, 50, 60%

新聞用紙 40, 50, 60, 70%

2) オゾン通気時間

3, 5, 10, 15分

3 実験結果

実験結果を表 1 に示す。その中で、特に顕著な変化の見られるものについてまとめてみる。

表 1 オゾン処理試験結果

	バルブ水分	通気時間	消費率	白色度	不透明度	裂断長	比引裂強さ
	%	分	%	%	%	km	
新聞用紙	未処理		—	46.7	90.7	3.79	45.6
	40	3	5.33	47.9	84.0	3.74	42.9
		5	8.08	48.9	82.3	3.16	39.7
		10	12.6	52.2	79.2	3.11	34.9
		15	14.5	55.7	83.0	2.87	37.3
	50	3	5.33	52.7	83.8	3.74	44.8
		5	8.18	52.9	82.2	3.53	39.8
		10	13.3	53.1	77.2	3.32	32.3
		15	16.2	56.1	73.4	3.12	29.5
	60	3	4.98	49.5	83.8	3.84	44.8
		5	9.58	50.9	80.4	3.99	42.2
		10	12.1	53.1	74.3	4.17	36.0
		15	15.2	56.0	76.1	3.30	28.0
	70	3	2.61	48.1	88.5	3.84	44.8
		5	3.84	48.8	87.0	3.92	44.8
		10	5.67	49.6	82.0	4.45	42.2
		15	6.28	51.2	77.0	4.37	39.6

	バルブ水分	通気時間	消費率	白色度	不透明度	裂断長	比引裂強さ
	%	分	%	%	%	km	
未晒クラフト	未処理		—	22.5	96.1	6.43	12.9
	40	3	3.21	39.3	91.0	6.20	90.8
		5	4.80	44.2	88.7	6.10	77.1
		10	2.27	55.9	85.0	6.08	60.6
		15	8.42	59.0	83.9	4.43	46.9
	45	3	3.22	42.2	90.0	6.15	87.9
		5	4.69	50.4	85.8	5.80	72.4
		10	6.94	61.9	82.4	4.92	63.0
		15	8.20	66.3	82.8	4.67	50.7
	50	3	2.87	35.1	92.8	6.36	88.0
		5	4.17	43.5	89.0	6.48	84.7
		10	6.10	55.9	83.8	5.58	61.6
		15	7.35	60.5	81.2	4.76	50.7
	60	3	1.64	29.2	97.4	6.77	125
		5	2.32	29.7	97.3	6.32	109
		10	4.17	35.2	95.2	6.28	104
		15	5.42	41.2	91.3	5.05	79.4

3-1 水分の影

水分の漂白性に及ぼす影響について図 1 及び 2 に示した。最適漂白水分はクラフト紙で約 45%，新聞用紙

で約 50% といづれもパルプの場合の 60% より低くなった。

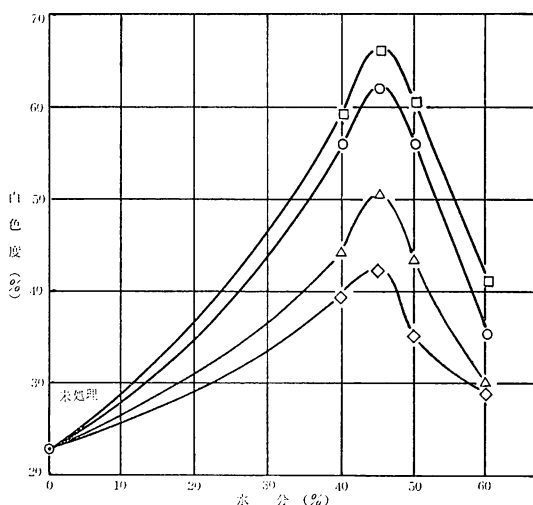


図1 クラフト紙の水分と白さの関係

(オゾン通気時間[分] □, 15; ○, 10
△, 5; ◇, 3)

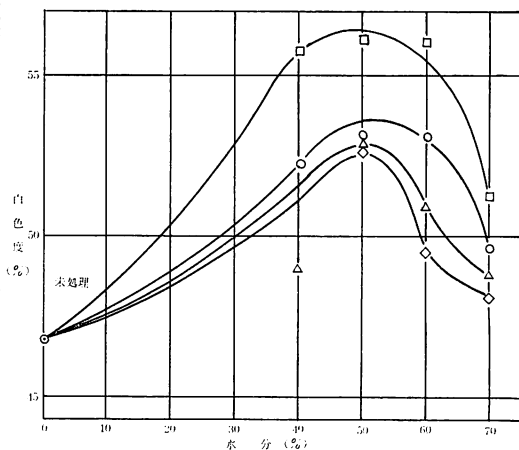


図2 新聞用紙の水分と白さの関係

(記号は図1と同じ)

3-2 オゾン通気時間

試料重量及びオゾン濃度に関連するものであるが、クラフト紙で約40%、新聞用紙で約10%の白さを上昇するのに、それぞれ最適水分で15分を要した。

3-3 オゾン消費率

パルプ水分と通気時間の実験結果より、オゾン消費率と上昇白さの関係を図3に示した。パルプの場合と同様、その水分の如何にかかわらず、消費率と上昇白さは比例関係にある。即ち、水分はオゾンの消費性に関連しているに過ぎない。またクラフト紙の場合には、その勾配はクラフトパルプの場合と等しく、新聞用紙の場合にも、各配合パルプの平均的な勾配となっている。即ち、同じオゾン消費率で上昇する白度は一定である。

3-4 オゾン処理による重量損失

処理後の水洗がないことにより、パルプの場合とは異なって、重量損失は皆無である。

3-5 オゾン処理による不透明度及び強度に及ぼす影響

オゾン消費率と不透明度、裂断長及び比引裂度の関係をそれぞれ図4、5及び6に示した。いずれも影響が非常に大きく、特にクラフト紙の比引裂度の低下は顕著である。

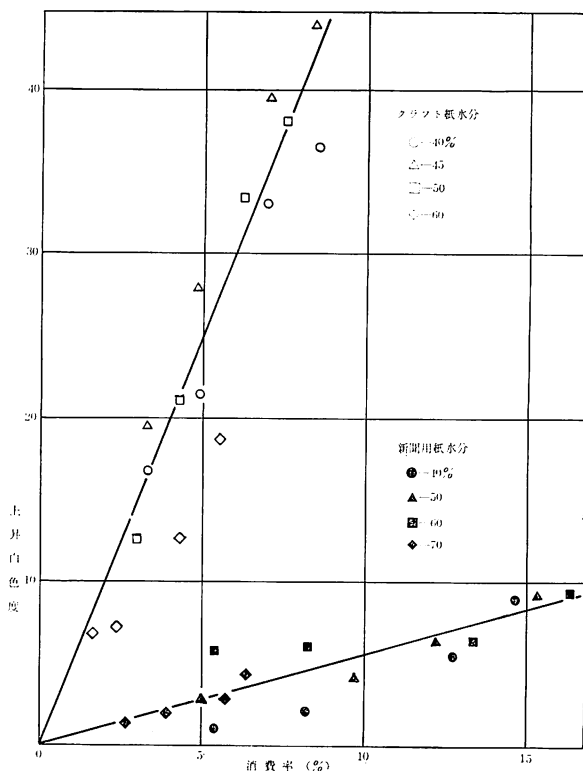


図3 オゾン消費率と上昇白度

4 結論及び考察

紙の漂白という特殊な試験を行なった訳であるが、

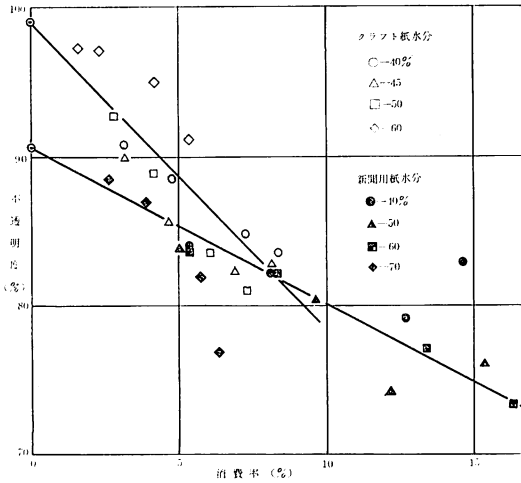


図4 オゾン消費率と不透明度

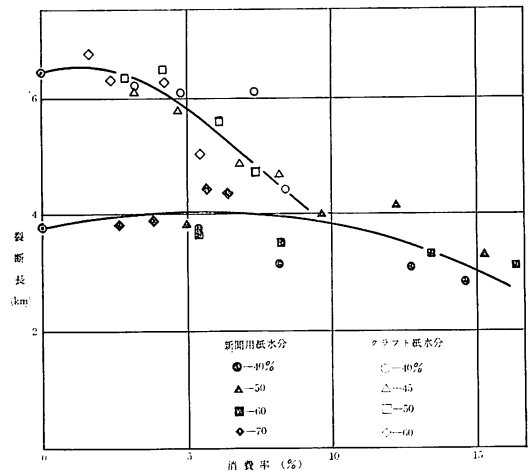


図5 オゾン消費率と裂断長

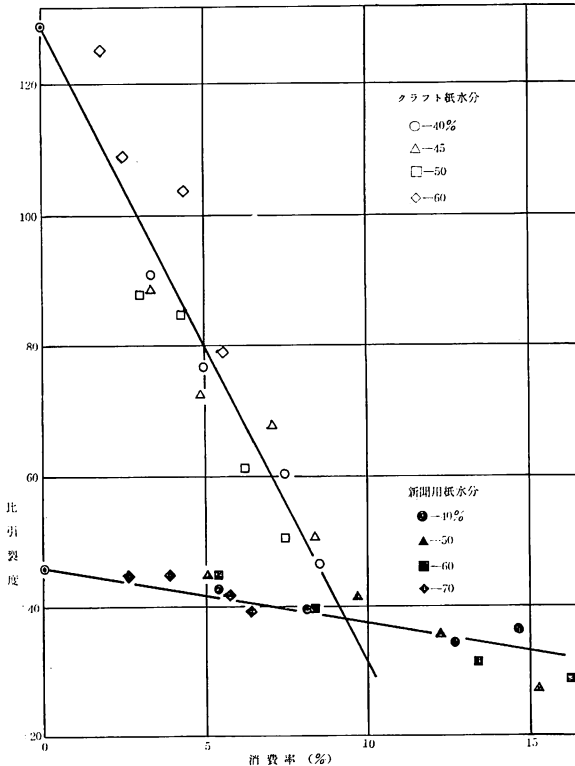


図6 オゾン消費率と比引裂度

漂白性に関してはパルプの場合と大きな差は認められなかった。

漂白のための最適水分はクラフト紙で45%，新聞用紙で50%とパルプの場合の60%より低くなったが、これは紙の場合には、接触面積が大きいことにより、水分によるオゾンの反応性にずれが生じたためと思われる。この点からも、紙とオゾンとの反応時間の極端な短縮を期待したのであるが、試料が2.7 gr~3.9 grと少ないにも拘らず、クラフト紙で40%，新聞用紙で10%の白色度を上昇するのに、最適水分で15分を要した。

これらの点を総合してみると、オゾン処理によって、紙の不透明度及び強度の低下が認められるけれども、漂白による重量損失がなく、プレス工程直後の水分で、紙の漂白が可能であるということが実証されたことは注目に値するであろう。

しかし、オゾン消費率と上昇白色度の関係は、当然パルプの場合と変るはずがないので、オゾン製造価格が下がり、装置面での改良がなされないかぎり、実用化の道は遠いであろう。

参 考 文 献

- 1) 森田，宇野，山崎，高瀬，苫小牧工業高等専門学校紀要，第3号（昭43）頁39
- 2) Brabender, G. J., U. S. Patent 2,466,633 (Apr. 5, 1949).
- 3) 大沢，紙パルプ技術協会誌，21, no. 1, 13 (1967)

昭和42年12月18日受理