

グランドパルプの漂白

— 過酸化水素漂白 —

本 間 清 士*・早 坂 綾 子**・大 野 秀 貴***

Bleaching of Ground pulp

— Peroxide Bleaching —

Kiyoshi HONMA, Ayako HAYASAKA and Hideki OHNO

要 旨

本研究では、グランドパルプ（新王子製紙㈱製 RGP）を用い、過酸化水素による漂白を過酸化水素濃度、アルカリ濃度、漂白温度を変えて行った。

また、漂白したパルプを抄紙し、生成される紙の強度、および白色度を測定し、それぞれの条件因子との関係を明確にする。

1. 緒 言

パルプの漂白には、塩素漂白、酸素漂白、過酸化水素漂白などがある。本研究では、木材チップに機械的処理を加えて作った機械パルプの一種であるグランドパルプを用い、過酸化水素による漂白を漂白液濃度、漂白温度の条件を変えて行った。

また、漂白したパルプを抄紙し、紙の強度、および白色度と、それぞれの条件因子との関係を比較検討した。

2. 概 要

碎木パルプ(GP)は、化学的処理を加えない機械力でのみ繊維化されたパルプである。そのため木材の構成成分であるセルロース、ヘミセルロース、リグニン、樹脂、色素までそのまま含まれている。したがってGPを多く配合した紙は変色しやすく、紙質も脆く弱くなる欠点をもっている。

化学パルプに比べてその強度が弱いのは、このパルプが叩解中に水和作用を起こさないからであり、からみ合いも弱く、裂けやすく嵩高い紙になる。

その一方、抄紙性が良く紙の印刷特性も良好なことなどの外に、生産費が安いなどの利点を持っている。GPは安い一時的使用の紙に使われるこ

とが多いが、最近では漂白方法の研究によって外観はかなり改善され比較的高級紙にも配合されている。

漂白方法としては主に、過酸化水素漂白が用いられている。

過酸化水素による漂白は、カルボニル基をカルボキシル基に酸化させ白色度を安定させる。また、着色成分中のリグニンには作用しなく、着色基にのみ作用するということから高い白色度を必要としたり、色戻りの少ない結果を望む場合、他の漂白と組み合わせて多段漂白の最終段階として利用される。

3. 実験方法

三角フラスコにパルプと調整した漂白液を入れ、恒温槽で漂白を行い、この前後で有効過酸化水素量、残留過酸化水素量をヨード滴定法により定量する。漂白後、パルプを水洗し、抄紙した後、白色度、裂断長、比破裂強さ、比引裂き強さ等の紙力の測定を行う。

実験は次の条件で行った。

使用パルプ 新王子製紙㈱製 RGP

漂白温度 60℃, 70℃

漂白時間 2時間

過酸化水素濃度 0.5～4%

アルカリ濃度 (水酸化ナトリウム)

0.5, 1, 1.5, 2%

パルプ濃度 5%

* 助教授 工業化学科

** ジャパン エナジー㈱

*** 高橋水産㈱

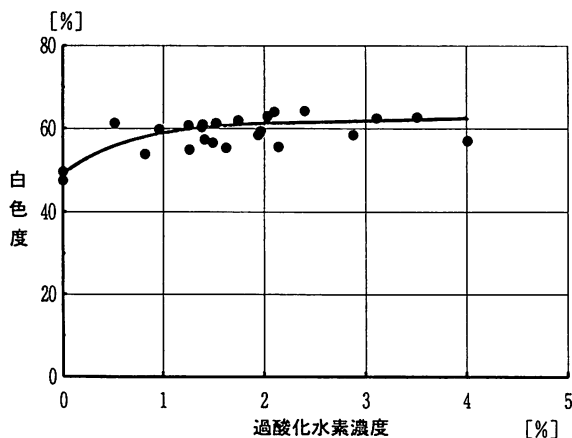


図1 漂白温度70℃, アルカリ濃度1%における過酸化水素濃度 VS 白色度の関係

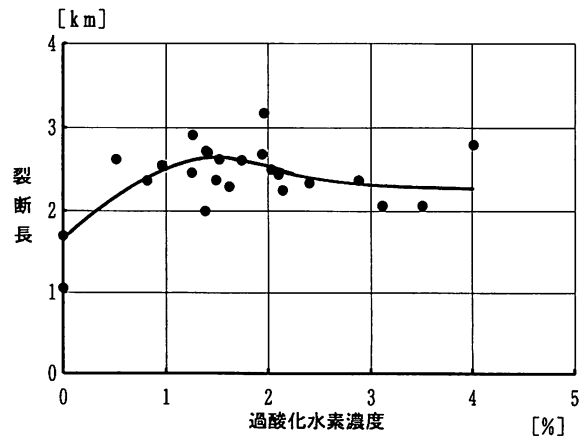


図2 漂白温度70℃, アルカリ濃度1%における過酸化水素濃度 VS 裂断長の関係

濃度はすべて全量に対しての値である。

4. 実験結果

4. 1 有効過酸化水素濃度による影響

漂白温度を70℃, アルカリ濃度1%とし, 過酸化水素濃度を変化させた実験結果について検討する。

1) 白色度への影響

白色度(図1)は過酸化水素濃度と共にゆるやかな上昇傾向にあり, 有効過酸化水素濃度1.5%~2%から60を越える。グランドパルプは未漂白でも47程度と高く, 低濃度域でも高い白色度を得ることができた。

有効過酸化水素濃度2%以上での白色度の向上は期待できなく2%が限界と思われた。

2) 紙力への影響

紙力は全般的に有効過酸化水素濃度1.5%付近まで上昇または一定の値を保ち, その後なだらかな低下を示した。

裂断長(図2)については最高値は3 kmに近いのもあり未漂白より向上していた。

比破裂強さ(図3)についても傾向は裂断長と同じであった。

比引裂き強さ(図4)は変化が少なく, 漂液濃度による影響は見られない。

全般に白色度の上昇の著しい有効過酸化水素濃度1.5%までは紙力も, 高い値を示しており, 濃度が2%以上になるとセルロースへの影響が強くなり紙力が低下している。

3) 収率への影響

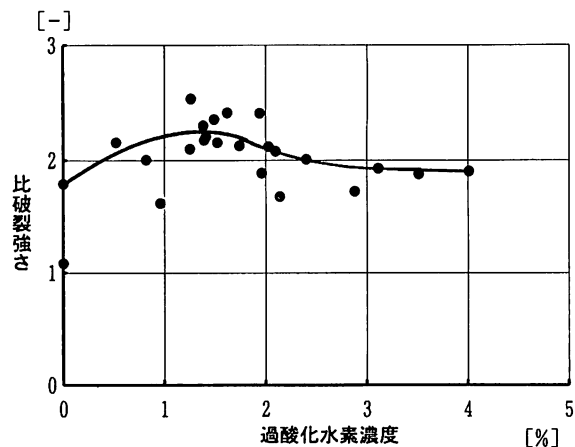


図3 漂白温度70℃, アルカリ濃度1%における過酸化水素濃度 VS 比破裂強さの関係

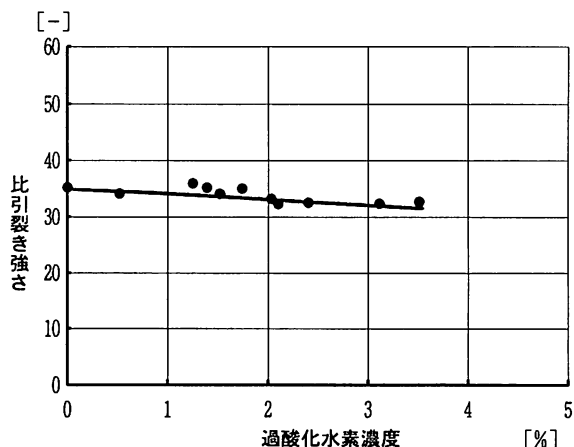


図4 漂白温度70℃, アルカリ濃度1%における過酸化水素濃度 VS 比引裂き強さの関係

収率(図5)は過酸化水素濃度1.5%まで急激に低下し, その後大きな変化は見られなかった。

これらの結果より一段漂白では白色度, 紙力試験の結果は有効過酸化水素濃度1.5~2%以下が適当であると考えられる。

4. 2 アルカリ濃度による影響

アルカリ濃度を0.5、1.0、1.5、2.0%と変化させて白色度、紙力の比較を行った。ここでは過酸化水素2%の結果を、また一部0.5%との比較を図に示した。

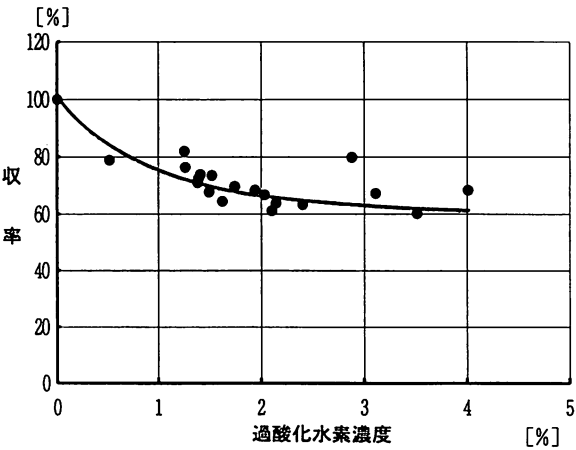


図5 漂白温度70℃、アルカリ濃度1%における過酸化水素濃度 VS 収率の関係

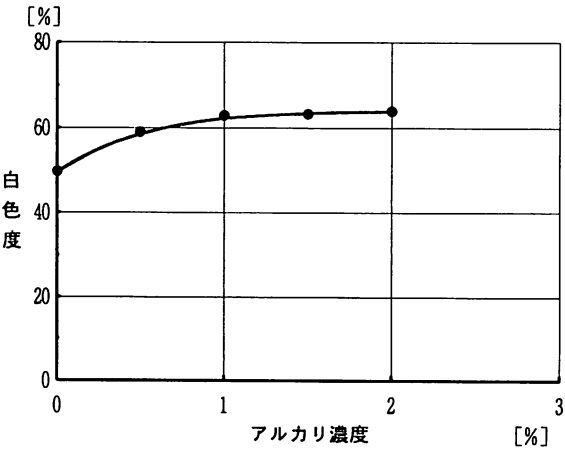


図6 漂白温度70℃、過酸化水素濃度2.0%におけるアルカリ濃度 VS 白色度の関係

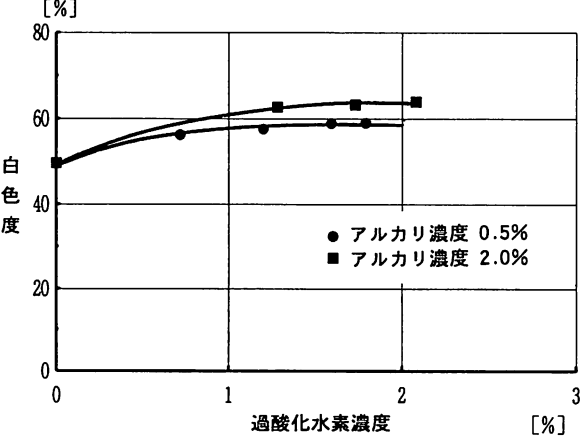


図7 漂白温度70℃、アルカリ濃度0.5%、2.0%における過酸化水素濃度 VS 白色度の関係

1) 白色度への影響

白色度 (図6、図7) はアルカリ濃度の上昇と共に高くなっている。アルカリ0.5%以内では過酸化水素は十分な漂白作用を発揮していない。

アルカリ濃度1%で高い漂白効果が得られている。1%以上では白色度の向上は少なく濃度を増しても64程度までの上昇で留まり、アルカリ濃度の最適条件は1%と考えられる。

2) 紙力への影響

紙力に関しては裂断長(図8、図9)、比破裂(図10)ではアルカリ0.5%が高くそれ以上濃度を上げると下降する。これは他の過酸化水素濃度の結果も多少の差はあるが同様の傾向を示した。

比引裂き強さ(図11)もアルカリ濃度0.5%で最高値を示し、1%以上で急激に小さくなっている。

アルカリ濃度0.5%では漂白効果が低く、セルロースへの影響も少なく、また1%以上ではセル

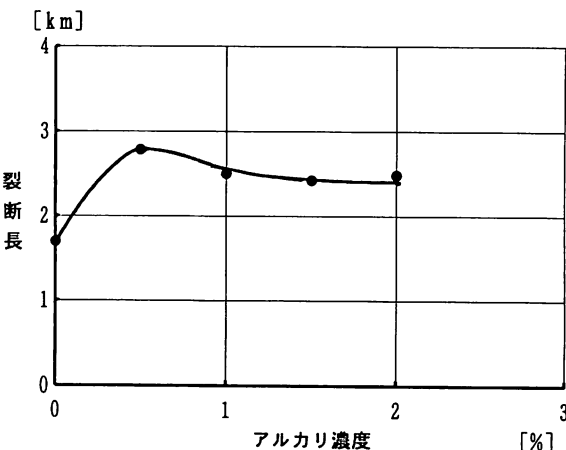


図8 漂白温度70℃、過酸化水素濃度2.0%におけるアルカリ濃度 VS 裂断長の関係

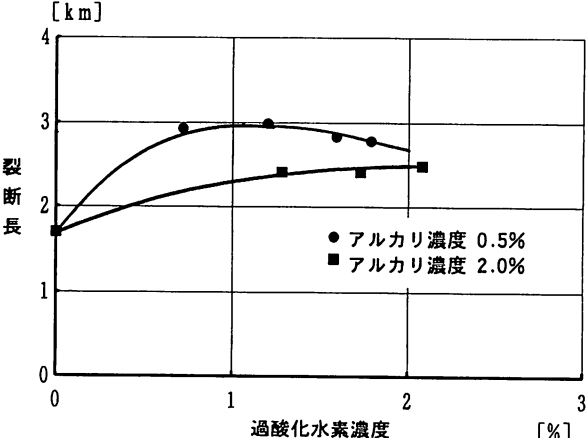


図9 漂白温度70℃、アルカリ濃度0.5%、2.0%における過酸化水素濃度 VS 裂断長の関係

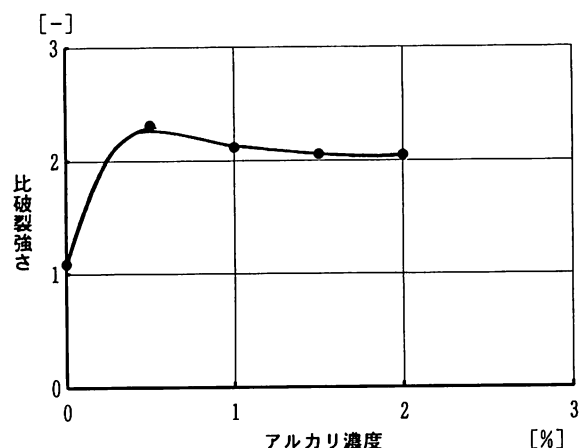


図10 漂白温度70℃，過酸化水素濃度2.0%におけるアルカリ濃度 VS 比破裂強さの関係

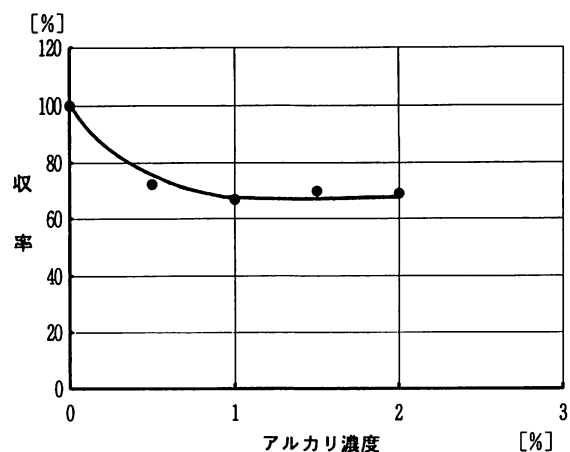


図12 漂白温度70℃，過酸化水素濃度2.0%におけるアルカリ濃度 VS 収率の関係

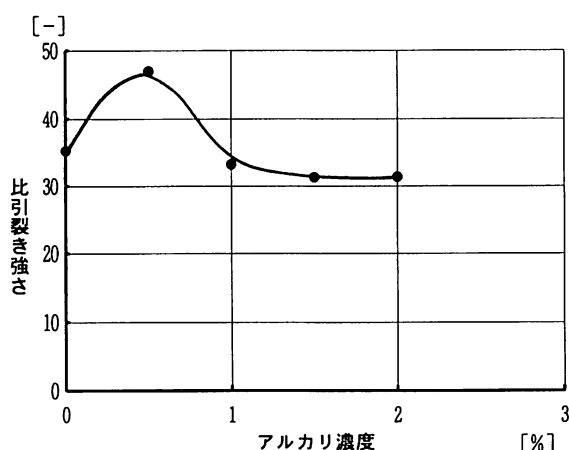


図11 漂白温度70℃，過酸化水素濃度2.0%におけるアルカリ濃度 VS 比引裂き強さの関係

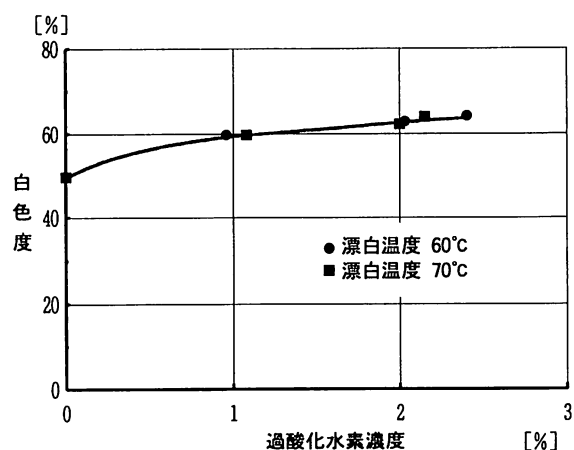


図13 漂白温度60℃，70℃の比較
過酸化水素濃度 VS 白色度

ローズの崩壊が進み紙力の低下を招いたと考えられる。

3) 収率への影響

収率 (図12) は、アルカリ濃度が高くなるほど低くなっておりアルカリにより微細な繊維が溶出したと思われる。

4. 3 温度による影響

アルカリ濃度1%とし、漂白温度60℃，70℃について過酸化水素濃度を変えて比較検討した。

1) 白色度への影響

漂白温度を変えても白色度 (図13) の温度による差は見られなかったが60℃の漂白がわずかであるが高い値であった。

2) 紙力への影響

紙力に関しては裂断長 (図14)，比破裂強さおよ

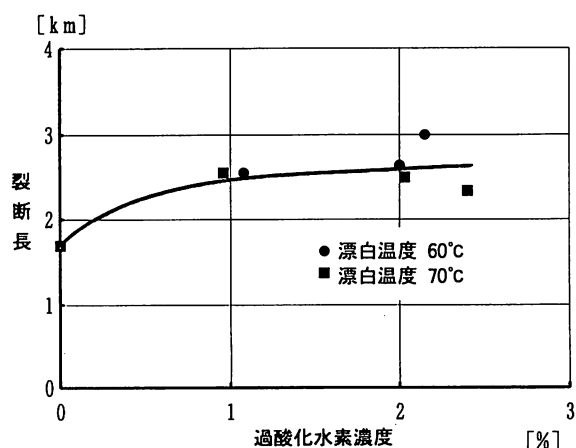


図14 漂白温度60℃，70℃の比較
過酸化水素濃度 VS 裂断長

び比引裂き強さの値とも若干ではあるが漂白温度60℃が高い結果が得られた。

60℃での漂白は反応が穏やかに進行し紙力の低下が少ないと思われる。

漂白時間を2時間とした場合、60℃，70℃共に

漂白反応が時間内に完全に進行終結し、その結果白色度、紙力に大きな差が出なかったと考えられる。

3) 収率への影響

収率は漂白温度60℃の方が若干高い値を示した。

以上二つの温度による実験結果を比較検討すると、わずかであるが60℃の漂白が白色度、紙力、収率共に良い結果が得られた。

4. 4 残留過酸化水素濃度について

残留過酸化水素濃度は漂白温度70℃、アルカリ濃度1%のとき0～0.03%以下とほとんど検出されなかった。

漂白温度60℃、アルカリ濃度0.5%の場合も値は変わらなかった。しかし、アルカリ濃度2%のときは残留濃度が0.3%と高い過酸化水素濃度が検出された漂白残留液もあった。

5. ま と め

白色度は有効過酸化水素濃度2%以上での向上は期待できなく1.5～2%域での漂白が良いと考

えられる。

紙力に関しても過酸化水素濃度1.5～2%域が適当で収率を考えると漂白は1.5%以下が最適である。

アルカリ濃度は1%以上では白色度、紙力共に差はなく白色度に重点を置くと1%程度、紙力・収率に重きを置くとそれ以下が望ましい。

収率は過酸化水素、アルカリ濃度が高くなるほど悪化し、アルカリによりパルプ中の細かい繊維が溶出すると考えられ、過酸化水素濃度、アルカリ濃度共に1%以下で多段漂白が効果的である。

過酸化水素一段漂白での最適漂白条件として漂白時間が2時間のときは有効過酸化水素濃度1.5～2%付近、アルカリ濃度1%、漂白温度60℃が良い結果が得られた。

参 考 文 献

- 村井 操, 中西 篤 製紙工学 工学図書㈱
右田 伸彦, 米沢 保正, 近藤 民雄 木材科学
共立出版㈱
パルプ処理及び漂白 紙パルプ技術協会編
(平成7年11月30日受理)

