

新聞古紙をトイレトペーパーの原料とするための技術開発（第1報）

製紙科 齊藤和明 山口智久 齊藤将人 深沢博之 木野浩成

Study on the use of recovered newspapers into toilet paper (1st Report)

Kazuaki SAITOH, Tomohisa YAMAGUCHI, Masato SAITO, Hiroyuki FUKASAWA and Hironari KINO

キーワード：トイレトペーパー、新聞古紙、リグニン、変色、微細繊維。

1 はじめに

静岡県トイレトペーパー工場の生産量は、国内生産の50%にも及び、生産の約9割が再生紙トイレトペーパーという特徴がある¹⁻²⁾。再生紙トイレトペーパーの原料となる上質古紙は、古紙輸出や景気により価格が不安定で、原料不足になる³⁾と予想される。新聞古紙は流通量が多く⁴⁾、価格も安定しているため、原料の安定確保が期待できる反面、リグニンが多く含まれ、微細繊維が多いため、変色や柔らかさ低下などトイレトペーパーの品質低下が懸念される。本報では、トイレトペーパーの原料に新聞古紙を利用した時の影響を調べたので報告する。

2 方法

手すき紙の調製は表1のとおり。

表1 手すき紙の調製条件と方法

新聞古紙	試料	読売新聞、日本経済新聞を3：1の割合で混合 ^{※1}
	古紙処理	ドライトナー印刷物のリサイクル適性評価標準試験法（上質紙の場合） ⁶⁾ に準じ、pH調整を省略
トイレトペーパー原料	抄紙機直前の原料（協力製紙会社から提供）	
混合割合		0、5、10、15、100% (w/w) の5水準 ^{※2}
抄紙（手すき）	シート形成	JIS P 8222に準じ、角型シートマシン（熊谷理機工業㈱製）にて、目開き106 μ m (150mesh) の金網を使用 目標坪量は18g/m ²
	乾燥	回転型乾燥機（熊谷理機工業㈱製）にて、約90℃で4分間

※1 販売部数⁵⁾の比率

※2 本報内では混合割合0% (w/w) をTP100、5% (w/w) をTP95NP5、10% (w/w) をTP90NP10、15% (w/w) をTP85NP15、100% (w/w) をNP100と表す

作製した手すき紙、及び手すき前の抄紙原料に対して、表2の試験項目につき各試験方法に準じて測定した。

表2 試験項目と試験方法

試験対象	試験項目	試験方法
抄紙原料	ろ水度	JIS P 8121-2
	繊維長分布	JIS P 8226
手すき紙	坪量	JIS P 8124
	破裂強さ	JIS P 4501
	ほぐれやすさ	JIS P 4501
	柔らかさ	JAPAN TAPPI No. 34
	ISO白色度	JIS P 8148
	CIELAB座標（色）	JIS P 8150
	繊維長分布 ^{※3}	JIS P 8226

※3 手動離解器で離解した試料に対して測定

作製した手すき紙に対して、表3のとおり変色試験を行った。

任意の市販再生紙トイレトペーパー11種についても、手すき紙と同様に変色試験を実施した。

表3 変色試験方法

試験機	紫外線キセノンロングライフ フェードメーターFAL-25AX-HC・B・EC （スガ試験機㈱製）	
設定条件	照射強度	約358W/m ²
	ブラックパネル温度	63℃
	相対湿度	50%
照射エネルギー		120MJ/m ² 以上
試験片サイズ		約62.5mm×125mm
評価	変色の前後で、ISO白色度、CIELAB座標をJIS法に準じて測定し、結果を比較	

3 結果および考察

手すき紙と原料に対する坪量、ろ水度、平均繊維長を表4に示す。

原料および手すき紙の繊維長分布を図1、2に示す。いずれも新聞古紙が多い方が微細繊維は多いが、長繊維も一定量含まれており、平均繊維長は長くなることが分かった。

表4 手すき紙と原料の坪量、ろ水度、平均繊維長

試料	手すき紙			原料	
	坪量 (g/m ²)		長さ加重 平均繊維 長 (mm)	ろ水度 (mLCSF)	長さ加重 平均繊維 長 (mm)
	平均値	標準 偏差			
TP100	18.4	0.790	0.782	391	0.735
TP95NP5	18.1	0.280	0.796		0.741
TP90NP10	19.4	0.158	0.808		0.758
TP85NP15	18.2	0.225	0.821		0.775
NP100	18.5	0.359	0.991	367	0.956

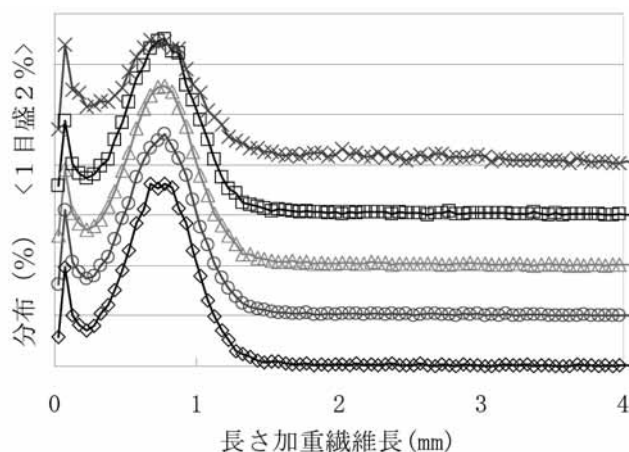


図1 原料の長さ加重繊維長分布

◇ : TP100、○ : TP95NP5、△ : TP90NP10、
□ : TP85NP15、× : NP100。

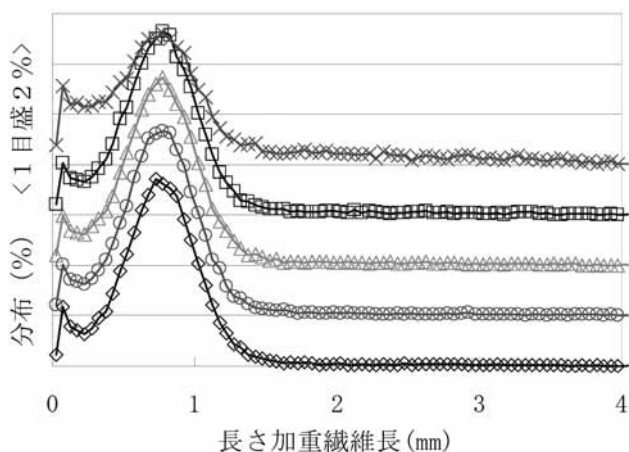


図2 手すき紙の長さ加重繊維長分布

◇ : TP100、○ : TP95NP5、△ : TP90NP10、
□ : TP85NP15、× : NP100。

手すき紙の破裂強さを図3、ほぐれやすさを図4、柔らかさを図5、ISO白色度を図6、CIELAB座標を図7にそれぞれ示す。

破裂強さと柔らかさは、坪量の影響を排除して比較するため、坪量で除した比破裂強さと相対的柔らかさを図8、9に示す。

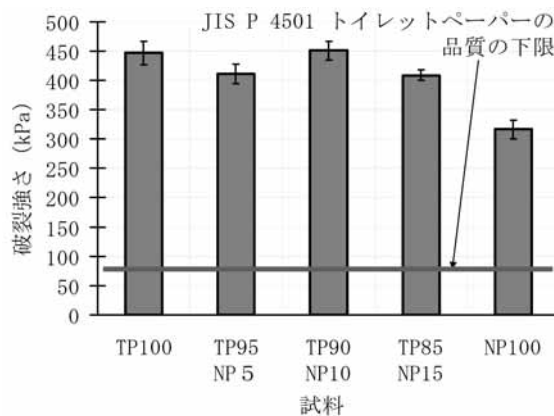
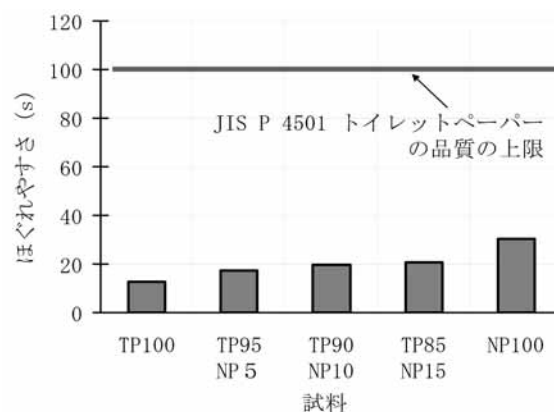
図3 手すき紙の破裂強さ
(平均値±標準偏差、n=20)

図4 手すき紙のほぐれやすさ

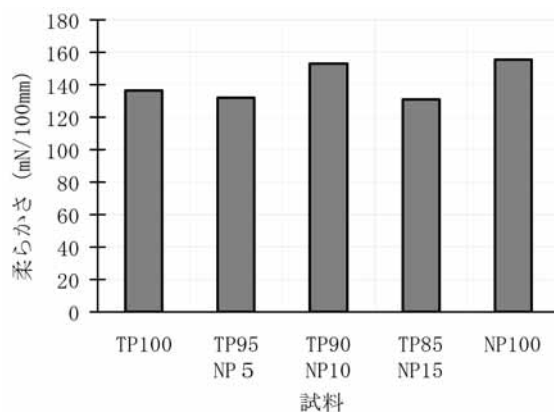


図5 手すき紙の柔らかさ

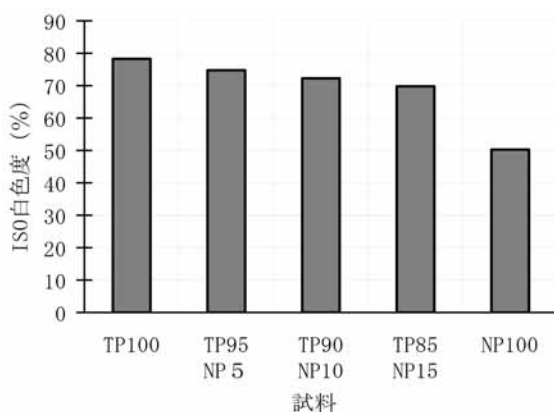


図6 手すき紙のISO白色度

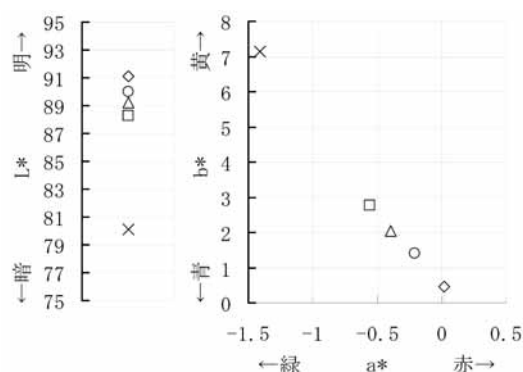


図7 手すき紙のCIELAB座標

◇ : TP100、○ : TP95NP5、△ : TP90NP10、
□ : TP85NP15、× : NP100。

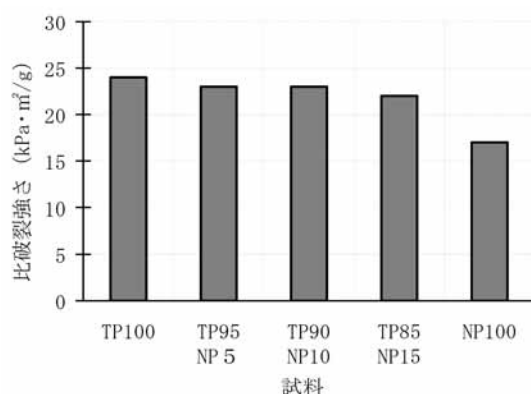


図8 手すき紙の比破裂強さ

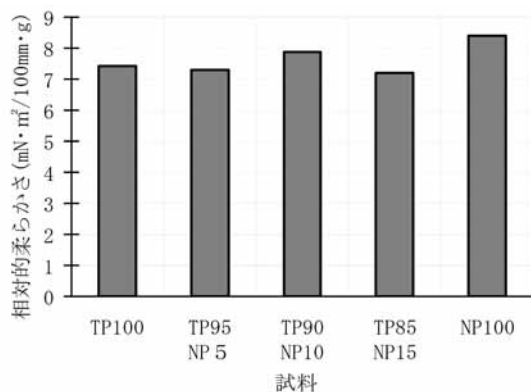


図9 手すき紙の相対的柔らかさ

任意の市販再生紙トイレットペーパーに対する変色試験結果を図10に示す。図10内の網線部であれば、市販品相当と言える。

手すき紙の変色試験結果を図11、12に示す。図11中の網線部は、図10の網線部と等しい。

図4、8、9から、新聞古紙をトイレットペーパー原料に混ぜても製品品質を損なうような影響は認められなかった。

図11から、実際のトイレットペーパー原料に新聞古紙を5%程度混ぜても商品価値を損なうほどの影響は無いことが分かった。

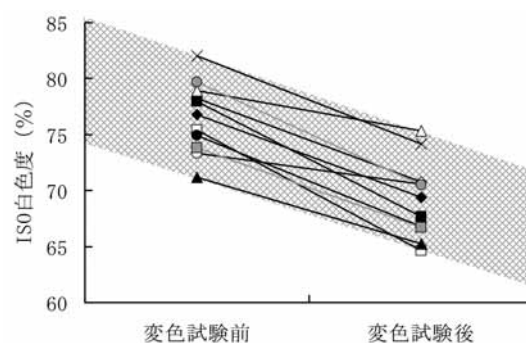


図10 市販の再生紙トイレットペーパーの変色試験結果

○ : 市販品①、□ : 市販品②、◇ : 市販品③、
△ : 市販品④、× : 市販品⑤、● : 市販品⑥、
■ : 市販品⑦、◆ : 市販品⑧、▲ : 市販品⑨、
● : 市販品⑩、■ : 市販品⑪。

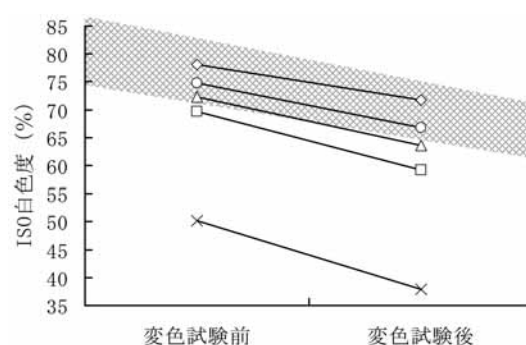


図11 手すき紙の変色試験結果 (ISO白濁度)

◇ : TP100、○ : TP95NP5、△ : TP90NP10、
□ : TP85NP15、× : NP100。

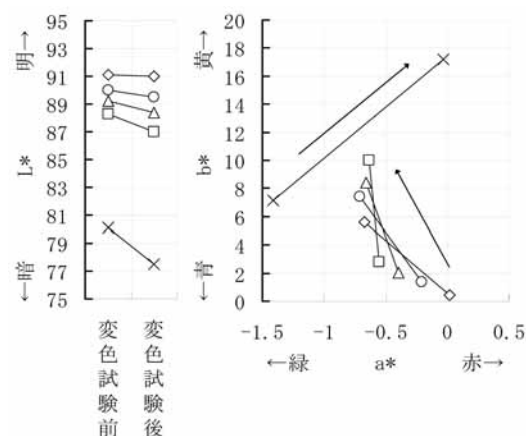


図12 手すき紙の変色試験結果 (CIELAB座標)

◇ : TP100、○ : TP95NP5、△ : TP90NP10、
□ : TP85NP15、× : NP100。

4 まとめ

トイレットペーパーの原料に新聞古紙を混入させたときの品質への影響を調べた結果、新聞古紙を5%混ぜても大きな問題は無いことが示唆された。

謝辞

本研究を進めるにあたり御意見をお聞かせいただいた静岡県紙パ技術研究フォーラムの会員の皆様に感謝いたします。また、製紙原料を御提供いただいた製紙会社の皆様に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) (株)日刊紙業通信社：平成27年版静岡の紙・パルプ．（平成27年11月13日発行）
- 2) 富士市：富士市の工業．（平成27年6月公表）
- 3) 経済産業省：古紙利用率向上の可能性に関する調査報告書．（平成27年3月公表）
- 4) (公財)古紙再生促進センター：古紙ハンドブック2015．（平成27年5月公表）
- 5) (一社)日本ABC協会：新聞発行社レポート半期「2014年7月～12月平均」（平成27年公表）
- 6) (一社)日本印刷産業連合会：デジタル印刷物のリサイクル適性に関する調査報告書．（平成26年3月公表）