

植物から紙

3637 山田 巧 3514 瀬瀬 大機

要旨 現在、木から紙が作られ森林伐採が問題となっている。さらに身の回りに生えている雑草のほとんどが燃やされてゴミとして処分されている。木の消費を抑え、雑草の他の利用方法を見つけたいと思い雑草を使って紙を作れるのか調べるため実験を行った。紙としての条件は、折っても大丈夫で、字が書けるほど平らで書いた字が見えるぐらい白いことです。この条件にあう紙を作るためにはどうすればよいのか調べるために研究した

仮説 雑草の繊維を使って紙が出来る

用具・材料

- ・重層（炭酸水素ナトリウム）
- ・ミキサー
- ・紙漉き枠
- ・漂白剤
- ・シロツメクサ
- ・オヒシバ
- ・霧島ツツジ



図3 *Rhododendron obtusum* (霧島ツツジ)



図1 *Trifolium repens* (シロツメクサ)



図2 *Eleusine indica* (オヒシバ)

実験① シロツメクサで紙を作る

- i) 水 1ℓに重層(炭酸水素ナトリウム)を溶かした水溶液で植物を煮る



図4 植物を煮る様子

- ii) 煮た繊維を水洗いし、漂白剤 10ml の入った水に一晩つける
- iii) ミキサーで繊維を細かくし、洗濯糊を一滴入れ混ぜる
- iv) 紙漉き枠で漉き、キッチンペーパーで挟んで乾かす



図5 紙を漉く様子（左）、乾かす様子（右）

実験② シロツメクサの茎と葉を分けて紙を作る

実験③ オヒシバ（イネ科）を葉と茎に分けて紙を作る

実験④ 浦白樫の葉で紙を作る
(脱色を高度さらし粉で行う)



図6 高度さらし粉



図7 漂白前



図8 漂白後

実験⑤ 重曹を使わないで繊維を取り出し、紙を作る



図9 重曹あり



図10 重曹なし

結果①

色	緑
脱色の効果	↓
漂白剤	色の変化なし
耐久性	弱い
触り心地	ザラザラ
書きやすさ	繊維が引っかかり書きにくい

結果②

	葉のみ	茎のみ
色	緑色	肌色
脱色の効果	↓	↓
エタノール	色の変化なし	色の変化なし
耐久性	非常に弱い	強い
触り心地	ザラザラしている	ザラザラしている
書きやすさ	薄く、書きにくい	①より書きやすい

結果③

	葉のみ	茎のみ
色	肌色	黄緑色
脱色の効果	↓	↓
エタノール	色の変化なし	色の変化なし
耐久性	強い	少し強い
触り心地	柔らかい	ザラザラ
書きやすさ	書けない	書けない



図 11 シロツメクサで作った紙の様子



図 12 葉（シロツメクサ）で作った紙の様子



図 13 茎（シロツメクサ）で作った紙の様子

結果④

	洗濯糊あり	洗濯糊なし
色	黄緑色	黄緑色
脱色の効果	↓	↓
高度さらし粉	白くなった	白くなった
耐久性	弱い	
触り心地	ザラザラ	
書きやすさ	書けない	

/は洗濯糊なしだと繊維がうまくまとまらず紙にならなかったため判別不可

結果⑤

	重曹なし	重曹あり
色	黄緑色	紫色
耐久性	弱い	
触り心地	ザラザラ	
書きやすさ	書けない	

/は重曹ありだと繊維が細かくなりすぎて紙ができなかったため判別不可



図 14 葉（オヒシバ）で作った紙の様子



図 15 茎（オヒシバ）で作った紙の様子



図 16 重曹を使った(霧島ツツジ)



図 17 重曹なし(霧島ツツジ)

考察

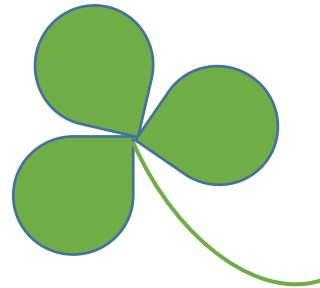
- ・繊維が少なかったため、耐久力が低かった
 ➔繊維を増やすため、シロツメクサの量を増やす
- ・漂白剤に無機溶媒を使ったため、色が落ち切らなかった
 ➔漂白剤に有機溶媒（エタノール）に変える
- ・有機溶媒（エタノール）に変えたが色が落ちなかった
 ➔より強力な塩素である高度さらし粉に変える
- ・紙がまっすぐにならなかった
 ➔乾かす時間を長くする
- ・シロツメクサの茎で作った紙が一番丈夫だった
 ➔葉よりも茎のほうが紙を作るのに適している
- ・ザラザラしているのは変わらない
 ➔漉く回数を増やす

- ・繊維がうまく絡まらず耐久性が落ちている
 ➔洗濯糊の量を40mlから100mlに増やす
- ・重曹を使うと繊維も細かくなって重曹を使わなかったほうがうまくまとまった
 ➔使った植物の繊維がこれまで使った植物よりも弱かったため繊維がうまく取り出せなかった

結論

紙としての条件は、折っても大丈夫で、字が書けるほど平らで書いた字が見えるぐらい白いことです

研究で作った紙の中で一番この条件に近かったのは、シロツメクサの茎で作った紙でした



よってこの結果より紙を作るために必要な条件は

植物

- ・繊維が丈夫
- ・繊維が取り出しやすく繊維以外の部位が残らない植物

材料

- ・脱色には漂白作用が強い物質（高度さらし粉など）使う
- ・繊維の絡まりを補助するため洗濯糊を使う

参考文献

<http://www.museum.tokushima-ec.ed.jp/ogawa/kami/kami01.htm>