

# 雑草から紙を作る

2636 湯本淳生 2530 林快 2625 藤本隼佑 2626 保母創至

雑草は刈られた後、利用されず廃棄されることが多いため、刈られた雑草を利用する方法を考えた。そこで雑草の繊維を利用した紙を作ることを考えた。雑草を水酸化ナトリウム水溶液で煮ることで繊維を取り出し、漉いて紙を作ったが、色があり、実用的とは言えなかった。次に漂白作用のある薬剤を用いて、紙を白くすることを試み、白い紙を作製した。今後は環境負荷の小さい物質を使った紙の作製や、より大きな紙の作製を目指す。

キーワード 雑草 紙 水酸化ナトリウム 漂白

## 1. 目的

雑草から白く、耐久性が十分で、書きやすい紙を作製する。

## 2. 仮説

紙の作製は可能であるが、一般的な紙に近いものを作製するのは困難。

## 3. 使用した器具、薬品

雑草※1

※1. 人の手が加えられていない、自生しているもの。

ブンゼンバーナー

三脚

水酸化ナトリウム

純水

次亜塩素酸ナトリウム（台所用漂白剤）

漉桁

簀

洗濯のり

ドライオーブン

KOKUYO campus ノート

マイクロメータ

### 4-1. 水酸化ナトリウム使用のための予備実験

水酸化ナトリウム水溶液のほかに、純水、炭酸水素ナトリウム水溶液を用いて草を煮た。

### 4-2. 結果

純水、炭酸水素ナトリウム水溶液ともに煮る前から大きな変化は見られなかった。



図 1 純水使用時



図 2 NaHCO<sub>3</sub>水溶液使用時



図 3 NaOH 水溶液使用時

## 5-1. 実験 1

### 5-2. 手順と方法

(i.) 採集した草を洗浄し、根、花、土を取り除く。

(ii.) 水酸化ナトリウム水溶液 2.0mol/L で煮る。

(iii.) 中性になるまで洗う。

(iv.) 乳鉢ですりつぶす。

(v.) 洗濯のりを溶かした水で得た繊維を漉く。

(vi.) アルミバット、金属網に挟んで自然乾燥する。

(vii.) マイクロメータで厚さを測定し 9 箇所を平均を算出する。

### 5-3. 結果

紙のような一体化したものは作ることができ

たが、執筆時に強い引っ掛かりがあり、困難であった。また穴も多く見られ、草の色も残っていた。厚さは  $0.231\text{mm}(+0.131\text{mm})$ ※2

※2 括弧内は campus ノートとの相対値



図 4 実験 1 の結果

#### 5-4. 考察

穴が生じたのは繊維の量が十分でなかった、引っ掛かりを感じたのは煮る工程が十分でなかったことが原因と考えられる。

#### 6-1. 実験 2

実験 1 で使用したもののうち、雑草の量と溶液の濃度  $3.0\text{mol/L}$  の 2 点のみ変更した。

#### 6-2. 結果

実験 1 のものよりも引っ掛かりは減ったがまた繊維が大きく、引っ掛かりがあり、紙はまだ有色で、穴はなくなったが繊維の大きさが均一でなかった。厚さは、 $0.346\text{mm}(+0.246\text{mm})$



図 5 実験 2 の結果

#### 6-3. 考察

繊維の大きさを均一にするにはミキサーを使用するのがよいと考えた。また使用する薬剤の安全性を考慮しながら、漂白剤を使用することで白い紙を作ることができると考えた。

#### 7-1. 実験 3

手順 iv のあと、ミキサーの使用、次亜塩素酸ナトリウムによる漂白を行った。

#### 7-2. 結果

白く、分厚い紙ができた。しかし紙中央部の乾

燥が不十分だったため、紙が歪んだ。厚さは  $0.393\text{mm}(+0.293\text{mm})$

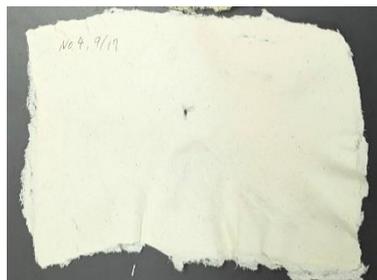


図 6 実験 3 の結果

#### 7-3. 考察

次亜塩素酸ナトリウムの効果はとても高いと考える。また紙の歪みは自然乾燥でなく、外部からの熱による乾燥がよいと考える。

#### 8-1. 実験 4

実験 4 では、漉く際に繊維が均等になるように目視で繊維が少ない部分に繊維を追加し、乾燥ではバットに挟んだものはドライオーブン、篋の上で乾かすものは日光を当てた。



図 7 篋の上の乾燥前の紙

#### 8-2. 結果

全体的に薄い紙ができた。快適な執筆も可能だった。歪みも見られなかった。篋の上で乾かしたものは和紙に近くなった。しかし、繊維は均一でなかった。厚さは  $0.141\text{mm}(+0.041\text{mm})$



図 8 実験 4 の結果 (下 2 枚が日光乾燥)

#### 8-3. 考察

ドライオーブンの使用によって、十分に乾燥されたと考える。また篋の上で乾燥するには日光で十分だと考えられる。

## 9. 結論

紙の作製は可能であり、執筆に向けたなめらかで白い紙の作成も可能であった。

## 10. 展望

紙のサイズを大きくしても同様の作製方法での作製は可能か。また、水酸化ナトリウムのような強塩基で処理に手がかかり、環境負荷の大きいものでなく、pH7に近い環境によいものを溶媒にしての作成は可能か、和紙作りの和紙造形で用いられるトロロアオイの成分、アクリパーズの効果について調べていく。

## 11. 参考文献

「ねり」とは？紙漉きにかかせないねりの役割  
-<https://tsumugu-wagamiya.com/neri-yakuwari/>

日本製紙連合会ホームページ

-[https://www.jpa.gr.jp/p-world/p\\_seizou/](https://www.jpa.gr.jp/p-world/p_seizou/)

## 12. 謝辞

助言、ご指導いただいた化学科桑原先生に感謝申し上げます。