

# みかん果皮による製紙工程の考察

1年1組 千崎 佳穂 1年1組 田中 咲羽 1年2組 西田ゆうか  
1年4組 岩本 達也 1年3組 草島 日向 1年3組 河野 右京  
指導者 田中 義則

## 1 研究の背景

持続可能な社会を作ることとは命題であり、それを愛媛県でも行うことは非常に重要である。SDGsのうち目標12「つくる責任つかう責任」に着目し、みかんの廃棄ゴミとなるみかん果皮や規格外品の再利用を目指し、本研究を行った。また、みかん果皮には植物であるため、セルロースを含有する<sup>[1]</sup>。このセルロースを生かしみかん果皮による素材本来の色の製紙を目指す。

## 2 事前実験（カヤによる製紙方法の確認）

みかん果皮による製紙を行う前に製紙方法の確立を行う。以下の方法で確認を行った。

### (1) 器具

以下の器具を使用する。なお、実験①以降においても同じ器具を使用した。

- ・円形プラスチック水槽（高さ15cm，直径32cm）
- ・紙漉き用の型（**図1**）（外枠20cm×15cm，内枠17cm×12cm，金網17cm×11cm）
- ・ミキサー（TESCOM製PALCOOKIN）
- ・雪平鍋（アルミ製，高さ7.0cm，直径17cm）
- ・ガスコンロ（グリル付ガステーブルRTS-320NFS-L）
- ・フードプロセッサー
- ・新聞紙



図1 紙漉き用の型

### (2) 材料（紙1枚あたり）

- ・カヤ33g
- ・重曹60g
- ・水（加熱用）600ml
- ・水（紙漉き用）2.0L

### (3) 方法

- ① カヤを2cm以下になるように切り揃える
- ② ①のカヤに重曹、水を加え1時間加熱（コンロ「標準火力」）
- ③ ②のカヤの水を切り、粗熱を取る
- ④ ③のカヤをミキサーに1分間かける
- ⑤ ④で作成した繊維を漉く
- ⑥ ⑤の繊維を新聞紙に挟み、96時間乾燥させる

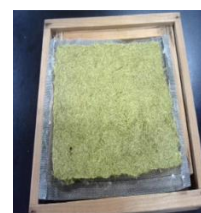


図2 カヤによる紙

### (4) 結果

**図2**に成果物を示す。フェルト上の紙を製作することができた。

### (5) 考察

漂白剤を使用しないことで、素材本来の色を残すことができ、これをみかん果皮による製紙に応用することで、みかんの紙を製作できることが考えられる。

## 3 実験・研究の方法

みかん果皮による製紙を行う。方法は以下の通りである。

### (1) 事前実験を参考にみかんの果皮を用いて行った。

- ・みかん果皮33g
- ・水（加熱用）600mL
- ・洗濯糊15g
- ・水（紙漉き用）2.0L

### (2) みかんに含まれる糖などの成分による焦げ付きをおさえるために時間を30分とした。

みかんの香りの成分がアルカリである重曹により変質化することをおさえるため、重曹を使用せず行った。

- (3) 果皮、洗濯糊、水の量、煮沸、ミキサーの時間を変更し繰り返し実験を行った。

#### 4 結果

- (1) 最初に制作した紙は、ひび割れや穴があり、構造がまばらで紙と言えるものにはならなかった。
- (2) 徐々に乾燥できるよう洗濯糊の量を 10 g に減らし、繊維を増やすために果皮の量を 50 g 増やした。最終的な大きさが小さくなるよう、加熱をコンロの「強火力」で行い、それに伴い水を 300g 追加した。また、ミキサーにかける時間を 3 分に延ばした。上記のように変更したが、紙として使用できるものにはならなかった。
- (3) 繊維を増やすため、みかん果皮以外から繊維を追加して製紙を行った。このとき SDGs の「つくる責任つかう責任」の観点から牛乳パックを使用した。この実験では、これまでで一番紙と言えるものを制作することができた。
- (4) さらに紙の滑らかさ、繊維の細かさを得るために、みかん果皮自体からの繊維量を増やすことを考え、徳島県立博物館の植物担当学芸員の方が公表されている方法<sup>[2]</sup>で繊維の抽出を行った。この実験では、前回よりも良い紙はできなかった。

#### 5 考察

みかん果皮を使った最初の実験では、ひび割れや穴があり、カヤを使った事前実験でできた紙と大きな違いがあった。それは、みかん果皮の破片が残っていることから、繊維量の少なさ、粒子の粗さの違いが考えられる。しかし、みかんのオレンジ色やみかんの匂いを感じることができた。

みかん果皮だけでは、紙にならなかったことから、みかん果皮の繊維と紙を構成する繊維は根本的に異なるのではないかと考えられる。



図3 果皮と牛乳パックを使用

#### 6 まとめと今後の課題

- (1) みかんの果皮だけでは、製紙としては不十分な物になったが、牛乳パックを紙の繊維として使用すれば、みかんの色と香りを生かした製紙が作れると分かった。今後の課題としてみかんの果皮から製紙に適した繊維を効率よく抽出する方法を模索する。
- (2) 現状では製品化するとなると紙としての柔軟性がないので、名刺やしおりが適していると考えられる。

#### 参考文献

- [1] 改訂版生物基礎 嶋田正和他 14 名 数研出版株式会社
- [2] 「みどりの工作隊 雑草で紙をつくろう」, 徳島県立博物館 植物担当学芸員 小川 誠  
<https://museum.bunmori.tokushima.jp/ogawa/kami/default.htm>