

竹から紙

宮城県仙台第三高等学校 普通科

要旨

現在、日本では放置竹林が増加し、災害の原因にもなっている。そこで、使われていない竹を有効活用する手段として、竹から紙を作ることに挑戦した。今回は、竹と牛乳パックを混ぜて紙作りを行ったが、竹の纖維の比率が低すぎたため、紙の大部分が牛乳パックの纖維となり、竹紙としての性質を十分に確認することはできなかった。竹の活用方法として紙作りは有効な手段であると考えられるため、次回は竹の比率を上げ、纖維の処理方法も工夫しながら再挑戦したいと考えている。

1 はじめに

はじめに、私たちは 2024 年 1 月 1 日に発生した能登半島地震において土砂災害による被害が多いことに目をつけた。なぜ土砂災害での被害が多かったのか原因を探るにつれて、竹林が一つの理由であることを知った。現在の日本の竹林は 16 万 7000ha であり、およそ東京ドーム 3 万 5000 個分に相当する。高齢化や担い手不足が進み近年放置竹林が増加している。繁殖力が高く根を浅く張る竹を放置すると大規模な土砂災害が起きやすくなる。実際に、平成 10 年の集中豪雨で発生した土砂災害の約 $\frac{1}{3}$ が竹林で発生したというデータがある。以上のことから、私たちは、この問題を解決するためには、放置竹林を資源として活用することは、SDGs にもつながると考え、それらを用いて紙に加工しようと考えた。

2 考察

実験 I

〈用意したもの〉

紙漉き枠、ビーカー、ガラス棒、ガスコンロ、重曹、洗濯のり、竹

〈作り方〉

- まだ今年芽が伸びたもので堅くなつ

ていない竹の茎を 1cm くらいに細かく切る。

- 約 10% の重曹の液に細かく切った竹を入れて蓋をして、日当たりの良い屋外で 2 ~ 3 週間放置する。
- 一部を取り出して水あらいし、手でつぶれるようだったら 4 へ、堅いようだったらもうしばらく放置する。どうしても急ぐ場合はぐつぐつ煮て柔らかくする。
- 全体を取り出しよく水洗いする。その際ざるに布を被せて、纖維が流れないようにする。
- 一部を取り出し布でくるんで、水を絞り、木槌でたたき細かくする。
- よく絞り、漂白剤（ハイター や ブリーチなどアルカリ性のもの）の原液を入れて 1 昼夜、漂白する。
- 纖維が細かくばらばらになったら、十分水洗いする。
- 纖維をペットボトルに入れ、多めの水と少量の洗濯糊を加えてよくかき混ぜる。
- 紙漉き枠に纖維を流し込んで薄く広げて紙を漉く。失敗した場合は 7 に戻る。
- できた紙に重しを乗せて乾燥させる。

結果 I

繊維が十分に分離されず、紙として成形するに失敗した

考察 I

これらの課題から、繊維を細かく均一に処理し、不純物を除去する工程の改良が必要であると考えられる。

<原因として考えられる点>

- 1 繊維状になっていない
→繊維と不純物を分離する
- 2 叩きが足りなくて厚い
→もっと叩いて薄くする
- 3 竹のサイズが大きすぎた
→お湯との設置面積を増やすために1cmくらい切る



実験 II

実験 II では、実験手順の簡易化と効率化を図るために牛乳パックを用いて製作した

〈用意したもの〉

牛乳パック、ハサミ、ペットボトル、竹、紙漉き枠

〈作り方〉

牛乳パックを水であらい、ハサミで切ってひらく。

大きめの容器に水をいれ、牛乳パックを1日ほどおく。

※つけておく代わりに、鍋で煮ると水が早く染み込む。牛乳パックに水が十分染み込んだら牛乳パックの外側と内側に付いているシートを剥がして紙だけにする。紙だけになった牛乳パックを、細かくちぎり、ドロドロになったものを大きめの容器にいれ紙漉き枠を入れてすぐえるくらいまで水を足す。枠を使って均一になるように紙をすき、乾かして水分がなくなるまで乾燥させる。

結果 II

紙の成形には成功したが、竹の繊維比率が低く、見た目や質感において竹の特徴は確認しづらかった

考察 II

実験 II では牛乳パックを用いたことで成形は可能となったが、竹繊維の含有率が低く、「竹紙」としての特徴が乏しかった。竹の使用比率を高め、かつ紙全体に均一に分散させる工夫が求められる。

また、今後は漂白や染色といった加工の有無が製品の仕上がりに与える影響についても検討する必要がある。

補足

今回の実験は竹の繊維が牛乳パックのパルプとしっかり混ざっているかわかるように、漂白の作業を省いた



だ。竹のみを用いた実験では紙として成形できず失敗に終わったが、牛乳パックとの混合により、紙の形状は得られたものの、竹の存在感は乏しかった。

これらの結果から、竹紙の製作においては以下の課題が明らかとなった。

- ・纖維処理の工程の最適化（特に叩き方や煮沸処理）
- ・竹纖維の比率を高めた配合の検討
- ・漂白や着色など、視認性や質感を調整する加工技術の導入

紙作りは、放置竹林の資源化を通じて環境保全や地域防災に貢献できる有効な手段である。今後はこれらの課題を踏まえ、竹の特性を十分に活かした紙の実現に向けて再挑戦したい。

参考文献

- 「竹林について考えます」 日本地すべり学会
「竹で紙を作ろう」 夏休みの自由研究のヒント
「紙を作ろう」 キヤノンエコロジーアイナドスト
リー株式会社
「雑草で紙を作ろう」 徳島県立博物館

3.今後の課題と展望

本研究では、放置竹林の有効活用策として、竹を原料とした紙の製作に取り組ん

abstract

We aimed to make paper from bamboo to solve Japan's abandoned bamboo problem. By mixing bamboo with milk carton pulp, we succeeded in making paper. However, the bamboo ratio was low, so we plan to improve fiber quality and increase bamboo content in future experiments.