

# 昆布から紙を作ろう

宮城県仙台第三高等学校 普通科

## 要旨

現在、一年間で東京ドーム約 2.5 個分の森林が伐採されており、年々環境破壊が進んでいる現状を変えるべく、私達は家庭で廃棄されることの多い昆布の茎の部分/materialとして、紙を作れるのではないかと考え、少しでも森林伐採を食い止めようという目的で探求を行った。昆布から取れるアルギン酸ナトリウムという食繊維を用いて実験を進めた。アルギン酸ナトリウムとは、主に食品分野では安定剤、増粘剤などに、繊維分野では紡糸糊などの用途で使われているもので、アルギン酸ナトリウムのゲル化作用を紙の製造にも応用することができる。実験を行っていく中で、アルギン酸ナトリウムと混ぜ合わせる乳酸カルシウムと塩化カルシウムの 2 種類の濃度を変えながら対照実験をしてより良いものを目指した。

## 1 はじめに

私は近年地球温暖化が進行していることに危機感を覚え、森林伐採が起す地球温暖化への影響の抑制に焦点を当て、木から作られる紙を昆布で作る紙に代用できるのではないかと考えたことがきっかけだった。

なぜ昆布なのかというと、昆布に含まれるアルギン酸ナトリウムという物質のゲル化作用が製紙工程にも応用できるからである。今回の探求では先行研究として、山口県にある海響館が行っているオープンラボ「昆布から紙を作ろう」を引用し、より良い性能を持った紙を作るためにいろいろな比較実験を通して追求した。

市販のアルギン酸ナトリウムを使用し実験を行った。

まず、アルギン酸を水に2%で溶かし、とろみのある液体にし、そこに比較実験を行うために、塩化カルシウム水溶液を 15%混ぜる場合と 5%混ぜる場合、乳酸カルシウムを 15%混ぜる場合と 5%混ぜる場合に分けて実験し、できたゲル状の物質をミキサーで混ぜ、生成物をザルで濾したあとに上澄みだけを2日ほど乾燥させた。

## ②結果

○乳酸カルシウム 15%を混ぜた場合



厚み

は出たが、結晶状に固まってしまい、穴が多く紙のようにかくことができなかった。

○乳酸カルシウム 5%を混ぜた場合

## 2 考察

### ①実験方法

＜材料＞

- ・アルギン酸ナトリウム
- ・塩化カルシウム
- ・乳酸カルシウム
- ・ミキサー ・ザル

これらの材料や道具を用いて、実験を行った。

＜実験＞

本来、昆布の出汁を酸処理し、アルカリ化で加熱することで得られるアルギン酸ナトリウムを使用するのだが、危険なため、今回の実験では



透明な部分と白い部分に分かれた。  
紙のように十分にかける訳では無いが、  
シャープペンとボールペンで書くことができた。

#### ○塩化カルシウム 15%の場合



繊維状でとても崩れやすくなったが、乳酸カルシウムよりもはっきりとペンで文字を書けるようになりました。

#### ○塩化カルシウム 5%の場合



塩化カルシウム 15%で作った紙と比べて崩れやすくなり、それ以外の点は塩化カルシウム 15%で作った紙と違いはありませんでした。

#### ③考察

この実験から私達は、塩化カルシウム 15%を用いて作った紙が一番実際の紙に近いと感じた。しかし、崩れやすいという欠点があるため、紙として使用するには物足りない結果となった。塩

abstract

化カルシウムの濃度をもう少し高くするとより良い結果が得られたのではないかと感じた。

#### 3 まとめ

私達の探求では、現在進行している地球温暖化の原因の一つでもある森林伐採に目をつけ、一年間で東京ドーム 2.5 個分の森林が伐採されているという課題を昆布から紙を作ることでも改善しようと試みた。昆布から抽出できるアルギン酸ナトリウムに乳酸カルシウムと塩化カルシウムを 5%と 15%に分けて加える比較実験を通して、実際の紙により近い紙を追求していった。

結果から塩化カルシウム 15%とアルギン酸ナトリウムを混ぜた場合が実際の紙に一番近い性質が見られたが、とても崩れやすいという欠点を持つため紙として利用するには遠い物となった。このことから、今後は塩化カルシウムの濃度を 15%よりも高くしていき、実際の紙に近づけていくことが必要だと感じた。

#### 参考文献

[https://www.kaikyokan.com/cms/cp\\_event/konbuwashi2019/](https://www.kaikyokan.com/cms/cp_event/konbuwashi2019/)

<https://www.youtube.com/watch?v=HowfJQ5idIY>

This study explores how to make paper from seaweeds for the purpose of preserving the environment. As you know, society aims paperlessly to improve the environment. We think we can improve the environment in another way, making paper from seaweeds as the same meaning paperless. We tried to make paper from seaweeds by  $\text{CaCl}_2$ , calcium lactate and alginate. We can gain alginate from seaweeds such as kelp. We tried anyway for example changing concentrations, changing the phenomenon that is used to make paper how to dry paper and so on. Finally, we couldn't make paper we can use as a paper however we could find better way in our research. We wish we or other people research more and we can make paper from seaweeds for environment.