

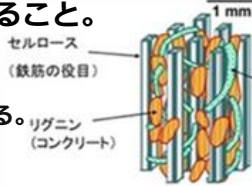
白色腐朽の木からの製紙

岡崎北高校 サイエンス部

<目的>

廃棄されてしまうシイタケ椀木や廃棄菌床を使用して、紙を作り、再利用できるようにすること。通常の製紙に近づける方法を研究すること。

リグニンとは：木化した植物体中に20～30パーセント存在する物質であり、セルロースなどと結合して存在している。



<仮説>

- 1 - a : 白色腐朽菌の分解能を利用して通常より簡単に紙を作ることが出来る。
- 1 - b : 強塩基試薬を用いることで、紙を作ることが出来る。
- 2 : 残存リグニンを長時間煮だすことで分解し、紙を作ることが出来る。

<実験①>

【腐朽材の種類を調べる】

材料：クヌギコナラ混合木材 (白色腐朽材、褐色腐朽材)



- A : 白色 + 水酸化ナトリウム0.25mol/L
- B : 白色 + 炭酸水素ナトリウム0.25mol/L
- C : 褐色 + 炭酸水素ナトリウム0.25mol/L

- ①腐朽材を2cm各以下に砕く。→②塩基性溶液で煮る。
- ③洗浄する→④細かく粉碎する。
- ⑤塩素によって脱色する。→⑥乾燥し完成

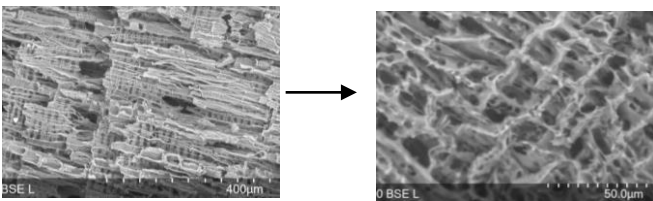
塩基性溶液で煮た時間1.5時間・漂白時間・温度50°C/1.5時間

<結果①>



<考察①>

- ・強塩基の方が木をより繊維状にできた。
- ・褐色腐朽材は繊維がほとんど残らなかった。
- ・紙にするには繊維が粗い。



未処理の白色腐朽→処理後の白色腐朽

<参考>



酸素脱リグニン：過酸化水素や酵素を使って残っているリグニンを分解する工程。シイタケなどはリグニンを分解する酵素をもつ。この実験では菌に行ってもらっている。

<実験②>

【残存リグニンの分解時間の検証】

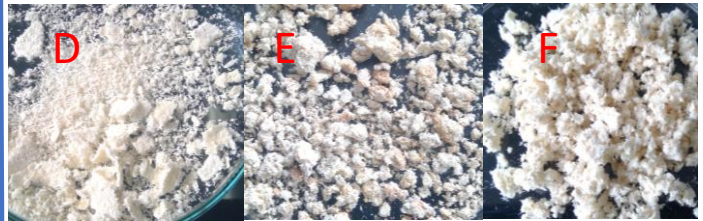
材料：白色腐朽材、水酸化ナトリウム0.50mol/L

実験①と同様の工程

塩基性溶液で煮た時間1/2/3時間 漂白時間・温度50°C/1.5時間

<結果②>

D : 1時間 E : 2時間 F : 3時間



↑Fで作成した紙と電子顕微鏡写真

<考察②>

- ・煮る時間が長いと繊維のしなやかさが増した。
- ・1時間では紙にするには繊維が粗い。
- ・2～3時間ほどぐらいはかなり柔らかく繊維同士が絡みやすくなった。

<結論>

- ・強塩基の方が抽出度合いが高い。
- ・時間は生木よりも、2～3時間程度短くできた。
- ・温度も60°Cほど低く常圧で作ることが出来た。
- ・できた紙は、製品よりも強度が低かった。
- ・木材の腐朽度合いでは柔らかくなりにくいこともあった。

<今後の展望>

身近な弱塩基試薬で紙を作れるように検証していきたい。

・雑草で紙をつくらう 身近な草や木で紙作り 徳島県立博物館 植物担当学芸員 小川 誠

・雑草で紙作り (bunmori.tokushima.jp)

・OligoDesignリグニンを分離する技術 2011.11.08

<https://oligodesign.jp/biomass/lignin/>

・大王製紙の「紙ができるまで」のページです | 大王製紙 ... 2023年8月29日

<https://www.dai-ko-paper.co.jp/paper/>

<https://www.dai-ko-paper.co.jp/paper/>