野菜で紙を作る

西大和学園高校2年 深坂亮太 藤原裕介 篠原光砂希 藤岡海登

背景・目的

紙は便利だが水に弱い→紙の耐水性向上の条件とは？
先行研究：紙にコーティング→コスト上昇
本研究：紙の材料の植物繊維含有率に注目
→コスト低下
仮説：紙の植物繊維含有率上昇と耐水性向上は比例する。
紙の**吸水性・濡れた時の耐久性**を耐水性の指標とし、下の野菜で紙を作り、耐水性実験をし、結果を考察した。

しそ(48.8%)

サラダ菜(31.3%)

水菜(27.9%)

ほうれん草(27.6%)

チンゲン菜(25%)

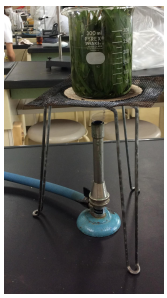
キャベツ(19.1%)

＊()内の数字は各植物の乾燥重量中の植物繊維含有率

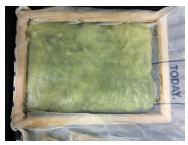
紙の作り方

背景・目的で紹介した6種の野菜を使い次の工程で紙を作った。

①10%炭酸水素ナトリウム水溶液で 30分煮る。
②煮た植物をミキサーでペースト状にする。
③洗濯網を貼った枠に植物ペーストを流し込んで、形を整えて乾燥させる。
＊この方法で紙を作った時、**キャベツ**だけ**厚**と**薄**の2種類の紙が出来た。

①


②

③


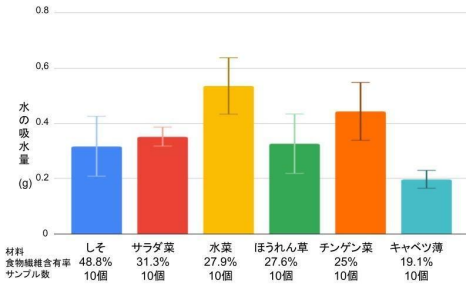
耐水性実験①

吸水量が少ない
→水を含みにくく破れにくい

①6種の紙について0.1g片を10枚作った。
②0.1g片を水に10分間浸した。
③再度重さを量った。
＊この実験時キャベツ薄と厚の違いに気づいていなかったのでキャベツ薄のみ使った。

結果①

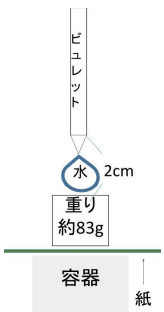
棒グラフは平均値を、線の上下は標準偏差を示す。
実験①で計測した各紙片の吸水量を右に示す。
吸水量の平均は**水菜**が最も大きく、**キャベツ薄**が最も小さかった。



耐水性実験②

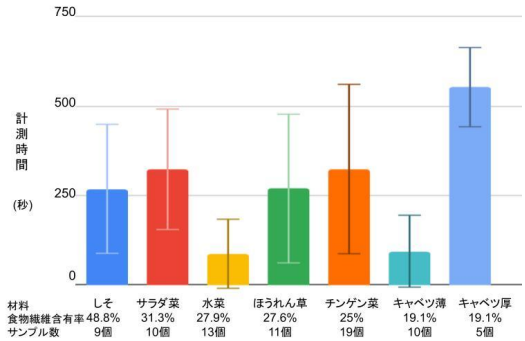
濡れたときの破れやすさを計測

①下の写真の様に台と洗濯ばさみで紙を固定した。
②重りを紙の上に置いた。
③あらかじめ水を入れていたビュレットを完全に開ききり水を垂らした。
④紙に穴が開くまでの時間を計測した。



結果②

実験②で計測した時間を右に示す。破れるまでの時間の平均は**水菜**と**キャベツ薄**が最も短く、**キャベツ厚**が最も長かった。



考察

・実験①・②の結果に植物繊維含有量と耐水性の相関は見られなかった。 →・材料ではなく、製法等が耐水性に関わっていると考えられる。
・そもそも仮説が間違っていたと考えられる。
・紙の不純物や**厚さ**が結果に影響を及ぼしていると考えられる。

・同じキャベツで作った紙から **厚さ**と**色**の違う2種類の紙ができた。
→・**色素**(特に**クロロフィル**)が右図の様に変化・流出。
・厚さはキャベツの部位が偏った。

加熱・酸性溶液で煮る→フェオフィチン(黄褐色)
アルカリ溶液で煮る→クロロフィリン(鮮緑色)

結論

・2種の耐水性実験により今回は植物繊維は紙の耐水性にあまり影響が見られなかった。
・同じ材料で同じ製法で作っても何らかの要因で違う性質をもつ紙ができることがある。

展望

・クロマトグラフィーなどでキャベツの色素の変化を調べ、キャベツ紙の厚さや色の変化を探りたい。
・不純物や紙の厚さの差異がない実験方法を確立したい。

謝辞

ご指導頂いた教員やTAの皆さんありがとうございました。これからも宜しくお願いします。