プラントチック ～野菜からセルロースを作る～

秋田県立横手高等学校　2年1組　化学2班
指導教員 細谷進 岸嘉之
藤原優奈 虻川堅汰 和泉亜里紗 佐藤白峰 細川秀翔

研究背景/目的・意義

海洋のマイクロプラスチック問題の解決を目的として、デンプンを用いた生分解性プラスチックの存在を知った。しかし、デンプンは食料と併用になってしまうため好ましくない。そこで、植物の細胞壁に含まれるセルロースを使ってプラスチックを生成することで、捨てられる野菜からも作り出す事ができ、環境に負荷がかからないのではないかと考えた。

研究方法①

野菜からプラスチックを作る方法として野菜のセルロースを「銅アンモニアレーヨン」として取り出す方法を考えた。
※銅アンモニアレーヨン･･･ **再生繊維の一種** 。衣服などに使われる。

実験1
野菜に①茹でる、②乾燥させるなどの加工を行い、加工したものから銅アンモニアレーヨンを生成させて、野菜からレーヨンを作ることができるのかどうかを確かめ、どの加工方法がレーヨンの生成に最も適しているのかを探る。
また、**セルロース 100%**の脱脂綿でも同様の実験を行った。
野菜の種類:ブロッコリー、りんご、アスパラガス、キャベツ、
　　枝豆、えのきの6つを予定していたが、後述の問題より
結果が出ているのはブロッコリーのみ

結果・考察①

	脱脂綿	ブロッコリー	
加工前	0.2g	加工前①	1.0g
		②	1.0g
加工後	0.07g	加工後①	0.03g
		②	0.03g

実験1の問題点と改善案

銅　**水酸化ナトリウム**　硫酸

⇒ **これらを廃棄するため環境に悪い!!(特に銅)**

銅⇒酸化剤
水酸化ナトリウム⇒炭酸ナトリウム
に変えて実験を行う。

研究方法②

硫酸銅(Ⅱ)五水和物→過酸化水素、野菜類 →脱脂綿(セルロース 100%)とし、脱脂綿を$NaOH$,H_2O_2と反応させる。
(脱脂綿を酸化させ、塩基性水溶液にセルロースを溶けやすくするため　)

結果・考察②

	水酸化ナトリウム
オゾン	**脱脂綿の変色なし**
過酸化水素	**脱脂綿が黄変**

研究方法③

H_2O_2aq、NaOHaq、H_2O_2aq+NaOHaqそれぞれに脱脂綿を加えたものについて、銀鏡反応とヨウ化カリウムデンプン試験紙の反応を調べる。
(銀鏡反応は還元性物質の有無の判定、試験紙は酸化剤の有無の判定　)

結果・考察③

	水酸化ナトリウム＋　脱脂綿	過酸化水素＋脱脂綿	水酸化ナトリウム＋過酸化水素＋脱脂綿
銀鏡反応	なし	**あり →還元性**	**あり →還元性**
ヨウ化カリウムデンプン試験紙	なし	**あり →酸化剤がある**	**なし →酸化剤がない**

過酸化水素は酸化剤になることもあるが、水酸化ナトリウム水溶液下では還元剤になる→セルロースは酸化されていない
セルロースの有無で時間による黄変の程度が異なったのでセルロースが何らかの反応を起こしている可能性がある

結論・今後の展望

・セルロースが溶ける条件について探求する
・より環境に負荷のかからない方法でセルロースを析出
・セルロースを入れたときと入れないときの色の違いについて考察する
➡最終的には廃棄野菜からセルロースを析出することが目標

引用文献・参考文献

愛知県総合教育センター 「銅アンモニアレーヨンの合成」https://x.gd/1PLKr
TEMPOセルロースナノファイバー　https://x.gd/EWze0