

使ったプリントをエネルギーに!! ～身近なものから作るバイオエタノール～

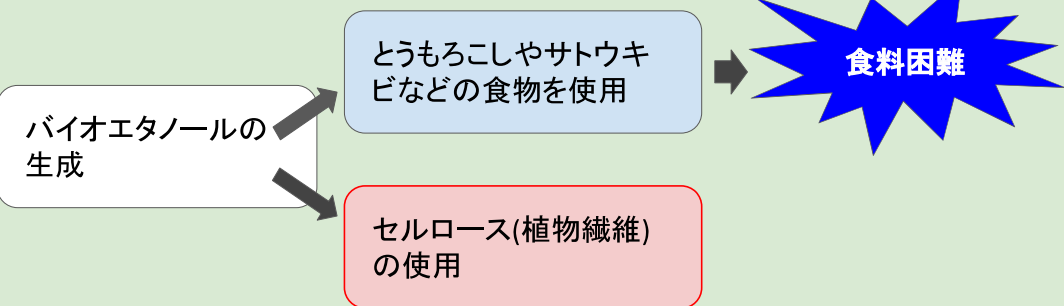
宮城県仙台第三高等学校 理数科10班

研究の背景

近年、環境に配慮したエネルギー資源の必要性が高まっている。¹⁾

バイオ燃料の一種であるバイオエタノールもその一つで、一部のバスや自動車などで利用が進められている²⁾

➡現在主流である方法では食料を原料とするなどの問題がある。¹⁾

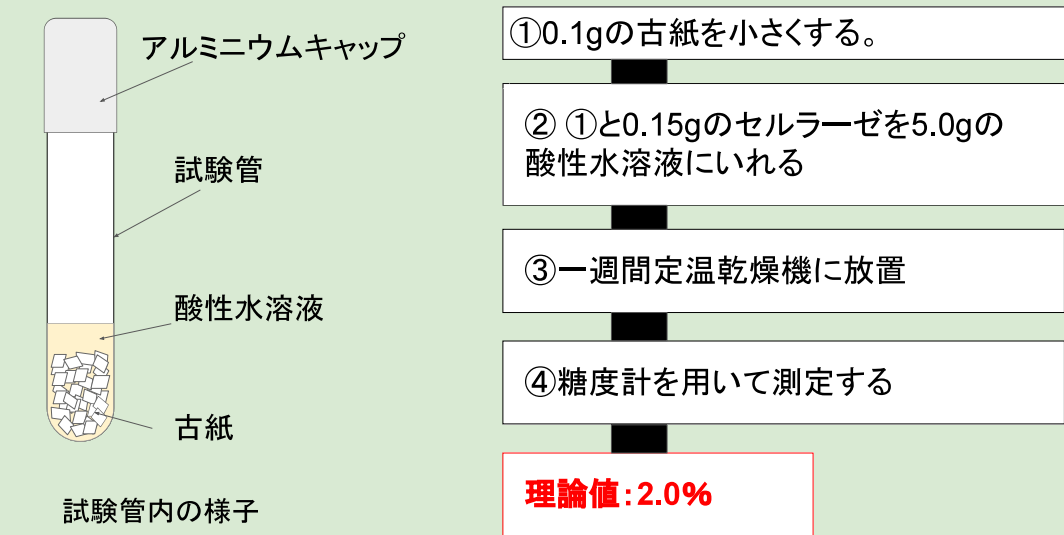
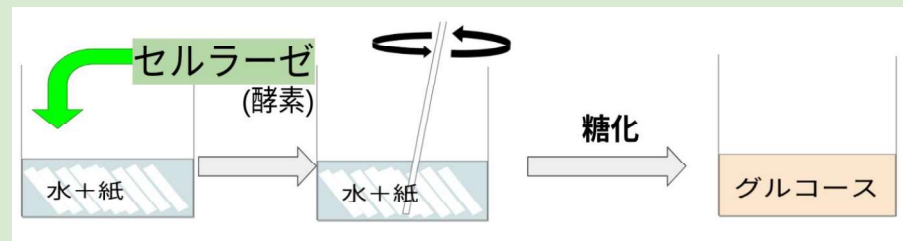


しかし、先行研究²⁾³⁾では古紙によるバイオエタノールの作成を目的とし、生成量割合は低く現時点での実用化は難しい

目的 古紙から高濃度のエタノールを得る手法を検討する。

実験方法

バイオエタノールの精製方法⁴⁾



実験1

先行研究²⁾ではpH値を一定に保たせていたため、水の代わりに酸性水溶液を用いた。

実験2

①②を行った試験管を3本使用。1つは、酸性水溶液をpH4に、2つ目は、溶液をpH5に、3つ目は、pH6に保たせる。

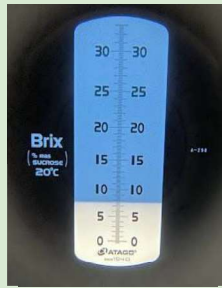
実験3

①②を行った試験管を2本使用。1つは定温乾燥機(40℃)に保管し、もう1つは冷蔵庫(約3℃)に保管する。

実験結果 / 考察

実験1

検証事項 溶液のpHを低くした際の変化



⇒2.7%*
溶液の糖度

・溶液の糖度は2.7%を示した。

・実験中に溶液のpHが上昇したため、その都度適量の酢酸を加えた。(3回)

・使った酢酸は食用のものであったため、糖が含まれており、理論値を超えてしまったと考えられる。

実験2

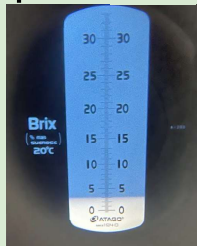
検証事項 最適なpH値は何か。

pH4



⇒0.25%*

pH5



⇒0.2%*

pH6



⇒0%*

・pH4の溶液は0.25%、pH5の溶液は0.2%、pH6の溶液は0%の糖度を示した。

・pH4の酸性水溶液が最も糖度が高くなった。

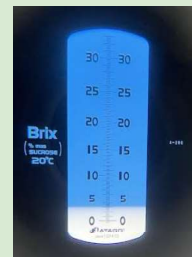
それぞれの溶液の糖度

実験3

検証事項 溶液を保管する際の温度条件



⇒0%*



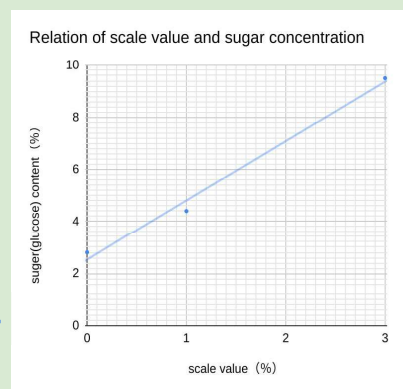
⇒0.3%*

左図: 冷蔵庫で保管した溶液の糖度 右図: 40度の定温乾燥機で保管した溶液の濃度

※ショ糖には糖液を使用、スケール値を糖(グルコース)濃度に置き換えた。

スケール値を糖度に変換する式は下記参照。

(糖度)=1.85714285715×(実測値)+2.62857142857



まとめ / 展望

・セルラーゼがセルロースを分解する過程ではpHが上昇し、反応を阻害する

・溶液を酸性(最適pH4)に保つ必要がある

・低温よりも30～40℃の温度環境のほうがセルラーゼに適している

・実験中に確認された溶液のpH値が上昇する原因を調べる必要がある

・材料費などの総合的なコストを削減する手法を検討する

・溶液に元々糖が含まれている場合、反応を促進する可能性が考えられる

参考文献

1,岩手県立一関第一高等学校・附属中学校 令和元年度課題研究集録

https://ic1-h-ssh.sakura.ne.jp/wp/wp-content/uploads/2021/08/2019_01.pdf

2,岡山県立東岡山工業高等学校 工業化学科 化学研究部 「シュレツダー裁断紙の有効利用」 <https://www.toko.okayama-c.ed.jp/7osirase/syureda/kankyokagaku-img/h20-kankyokagakukai-toukou.pdf>

3,新居浜工業高等専門学校「再利用だけで終わらせない～古紙利用はここまでできる～」 http://www.khc.or.jp/oology/pdf/technoai2014prize_2.pdf

4,平成25年度 山形県高等学校教育研究会 工業部会研究発表会

環境化学コース課題研究四年間の経過と成果『廃棄物からのバイオマスエタノールの合成』 <https://www.yamagata-c.ed.jp/kougyou/guests/bukaihou/no51/4-5.pdf>