

セルロースの加水分解について

5年C組 前川明日彩
4年B組 青木 沙羅
4年B組 太田 英利
4年B組 辻本 悠亮
指導教諭 越野 省三

1 要約

私たち化学班は、セルロースの分解についての研究を行った。その段階として、硫酸によるセルロースの加水分解の実験を行った。

キーワード

セルロース、グルコース、加水分解

1 研究の背景

現在、地球の人口は増え続けており、2050年には100億人を超えると予想されている。(※グラフ1)そこで深刻になってくるのが食糧問題で、増え続ける人口に対して、人間は人口分の食糧を生産できるのか。研究者たちはこの問題に取り組んでいるらしい。そこで、地球上には大量に人間が胃の中で分解できない糖(セルロース)があること、それをブドウ糖に分解できることを聞いた。

セルロースを分解する酵素はセルラーゼである。(※図1)セルラーゼは、 β 結合を加水分解する酵素でセルロースをセルビオースに分解する。植物の細胞壁や紙はセルロースでできており、人間が紙を食べても消化できないが馬やヤギなどは消化できるという。これは、セルラーゼを出す細菌などがこれらの動物の胃の中に存在するからである。

2 目的

今回はセルラーゼを使わず、無機触媒を使ったセルロースの加水分解の実験をし、セルロースの加水分解の仕組みを知るということを目的とした。その方法の一つとして、硫酸を使ったセルロースの加水分解をして、それについての理解を深める。

3 研究内容

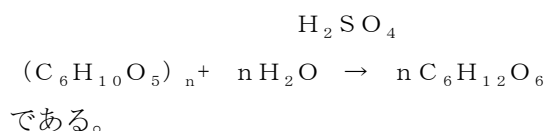
(1) 仮説

セルロースはブドウ糖が β 結合でつな

った多糖類である。(※図2) α 結合で結合しているでんぷんなどは、人間も消化できる。 β 結合は水に溶かすだけでは加水分解

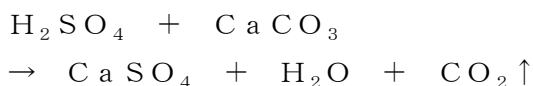
できないが、硫酸を使うとそのβ結合を切ることができる。

今回の実験の化学反応式は、



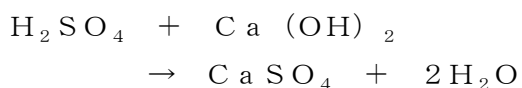
(2) 実験

牛乳パック50gを細かくちぎり、水200gと一緒に入れた。それから硫酸を200ml(2ml/1)入れ、攪拌しながら約2週間加熱した。その中で紙がドロドロに溶けたので、それを吸引ろ過した。次にその牛乳パックと硫酸を溶かした溶液にpHを確認しながら炭酸カルシウムを全部で60g加えた。このときの反応式は、



である。

炭酸カルシウムを途中から水酸化カルシウムに変え、60g加えた。このときの反応式は、



である。

pHが7になったので、硫酸カルシウムの沈殿をろ過した。できた液にベネジクト液を加えると、赤褐色に変わった。(※図3)ロータリーエヴァポレーターを使って溶媒を蒸発させて固形の糖をとりだした。(※図4、5)

(3) 結果

フェーリング反応の結果から糖ができていることが分かった。乾燥させた後得られた固形の糖は、1.0gしか得られなかった。匂いをかぐとメープルシロップのような匂いがした。

5 考察

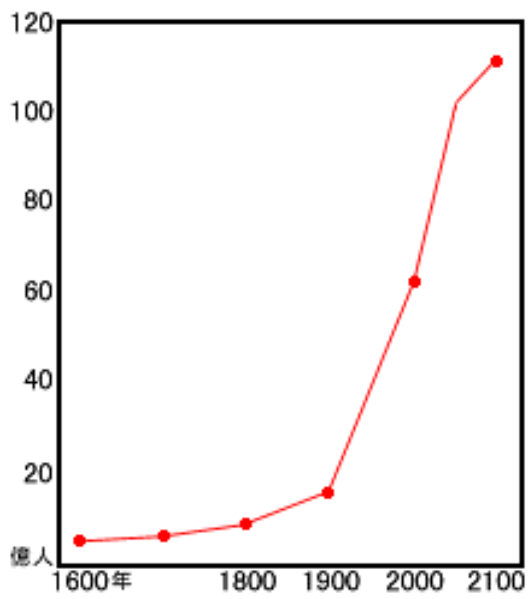
今回の目的はセルロースが糖に分解されるとき反応の理解だった。乾燥させた糖は1.0gとれた。これはセルロースの一部がろ過されてしまったり硫酸カルシウムをろ過する際に一緒についていってしまったりということ減ったと考えられる。これでセルラーゼ以外の触媒によってセルロースが分解できることが確認された。また、セルロースを分解する際の実験のやり方なども理解できた。

6 まとめと今後の課題

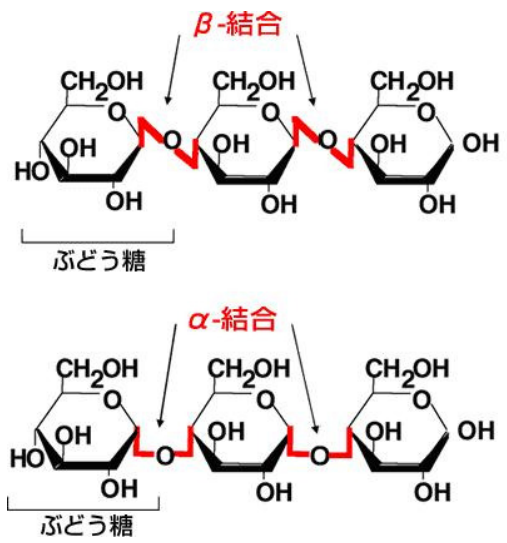
今後は「セルロースを加水分解する触媒の研究」なので、反応条件や薬品を変えて実験をしてゆくつもりだ。また、今回はセルロースとして牛乳パックを使用したけど、他のセルロースも使ってみようと思う。もうひとつ、別の視点から見ると、セルラーゼによる分解作用を調べ、それに関する部分のみの化学物質による分解も調べていきたい。

7 参考文献・サイト

高柳植物栽培研究所
www.el-lob.com/top_population.htm
KAB's
<http://www.kabutoya.com>



※グラフ 1



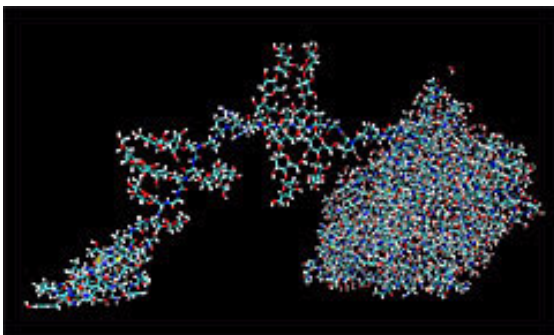
消化

×

○

※図 2

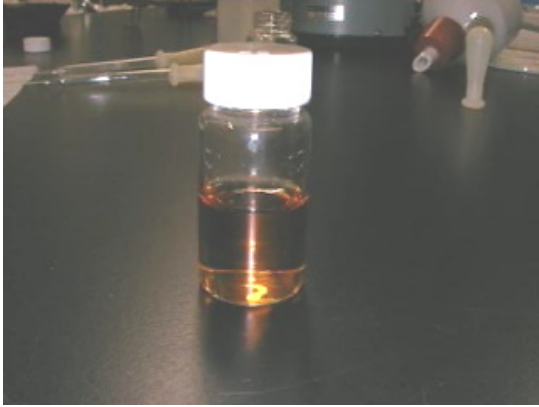
(上段がセルロース、下段がでんぷん)



※図 1



※図 3



※図 4



※図 5