

『 枝豆の皮を用いたバイオエタノールの生成 』

東 いよな 國武 明日香 永井 青玖 羽瀨 元寄 廣田 乃愛

指導教員 福島 浩次

1 背景

私たちの研究は、近年注目されているバイオ燃料に焦点を当てている。従来のバイオ燃料は、温室効果が低いことで注目されていたが、トウモロコシなどから生産するため、食料との競争が問題とされてきた。そこで私たちは、食べられずに45%廃棄されてしまう枝豆の皮を用いたバイオ燃料を作ろうと考えた。本研究が成功すれば、食料との競合がないバイオ燃料を、比較的簡単な方法で生産することが可能になると考えている。

2 先行研究

様々な企業や団体によるセルロースを用いた燃料生産のシステムの研究・開発が行われている。コスト削減のためにカビなどのセルロース分解酵素を持つ生物を用いて分解を試みている研究も多くある。また、その中にはキノコ類の持つセルロース分解酵素に言及しているものもある。

3 問題

枝豆の皮を用いたバイオ燃料を生成するためには、皮の主成分であるセルロースを分解し、糖に変換する必要がある。その工程には強酸の試薬や分解酵素が必要で、コストが高かった。私たちは、低コストでセルロースの分解を行うため、分解酵素を持つことがわかっているキノコを用いることにした。キノコが持つセルロース分解酵素を活性化させるため、適切な条件を調べていくことが課題となっている。

また、エタノールを作り出す際に、発酵の過程がある。その時に、塩があると発酵させにくい影響があるため茹でて塩を取り除くことが必要となる。そのため、一つの枝豆の皮の部分にどれくらいの塩が含まれるのかを調べる必要がある。

4 研究の目的

先行研究では、稲わらや木くずなどを用いてバイオ燃料の製造方法を考案しているものはあったが、枝豆の皮に着目しているものは無かった。枝豆の皮は全体の質量の45~50%を占め、塩ゆでという調理法の特徴から、そのまま肥料にするのが難しく、ほとんどが廃棄されている。また、セルロースからバイオ燃料を製造するには高いコストがかかる。私たちの研究では、食料との競合がなく、また、廃棄される量の多い材料からバイオ燃料を製造する方法を模索している。また、薬品や酵素を購入するのではなく、キノコが持つ分解酵素を利用することで、低コストな燃料の製造につなげたいと考えている。

5 進捗状況

1. 方法

・枝豆の皮のセルロースをシイタケの持つ分解酵素を用いて分解し、糖に変化させる。その際、酵素が働くのに最適な温度やpHを調べるため、セルロースからできている綿を用いて、繊維の太さをマイクロスコプで観察・記録し、セルロースが分解されているか確かめる。

・枝豆の皮を様々な時間(5分、10分、20分、30分、60分)でボイルした後、残存する塩を抽出することで、枝豆の皮の塩に含まれていた塩の割合を調べることにした。

2. 結果

- ・セルロース分解酵素の最適条件を見つける実験を行ったが、現在セルロースの分解は見られていない。
- ・一番塩を取り出すことができたのは60分ボイルしたときだった。

3. 考察

酵素の活性条件と実験の条件が合わなかったと予想される。

4. 結論

- ・条件を変化させ、セルロースを分解し糖を取り出すことが第一の目標となる。
- ・60分ゆでることで枝豆も皮の塩をほとんど抜くことができると分かった。

6 今後の展望

・今後は条件を変えて引き続きセルロースの分解をするための実験を行っていく予定である。また、糖が取り出せたら、発酵の段階に進み、アルコールの製造を試みる予定である。

・セルラーゼの分解活性の最適pHは3~5の範囲にあるという参考文献が見つかったためキノコ汁のpHを3~5に調整しセルロースの分解に挑戦する。