

プラスチックis made from えだ豆

アブストラクト

この論文は高校生でもできる生分解性プラスチックについての研究である。高校生でも行えるということを前提に工夫を凝らして、プラスチックを作り、役に立てることが目標である。なぜプラスチックをテーマにしようと思ったのかは下記に記載している。また、宮城県に貢献し、廃棄野菜を少なくしたいという思いから枝豆を使用している。工夫することと、研究を重ねることを意識して探究活動に取り組んだ。

キーワード

生分解性プラスチック

枝豆

誰でもできる

コンポスト

段落構成

第1段落:背景と目的

第2段落:カゼインプラスチックと枝豆プラスチック

第3段落:考察

第4段落:まとめ、探求を通しての感想

背景と目的

はじめに、この探求の背景は、環境問題に焦点を当てたところから始まる。

SDGsという言葉が流行る今、環境のために私達だけで行えることはなにか。

そんな思いから探求のテーマ探しが始まる。

そこで、普段私達が使用するプラスチックについてできることを探し始めた。

毎日使われるプラスチック。そのプラスチックすべて、原油を使っている環境はいつまでも改善されない。

私達は自らの手で生分解性プラスチックを作る、というテーマに決めた。

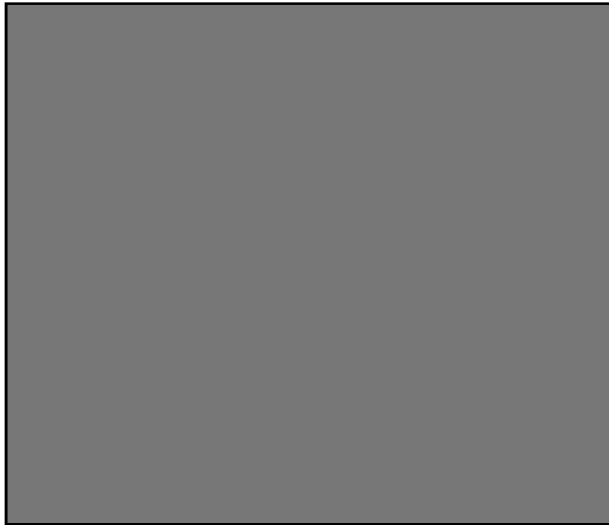
新聞では民間団体がエコレジ袋を作り、導入に至っている。そのように私達も活用するということを目指した。

探求を行う上で大切にしたいことがある。

それは高校生だけでもできるということだ。企業の手や大人の力を借りて行うのではなく、工夫を凝らせば誰でも行うことができること。

目的は、環境問題について自分たちでメソッドを開発し沢山のの人に広めること。そして、環境問題について深く追求し、解決に近づくこと。宮城の廃棄野菜を活用しつつ、作りやすく使いやすいプラスチックを作ること。

私達だけでプラスチックを作るということが目標である。



カゼインプラスチックと枝豆プラスチック

カゼインプラスチックとは、牛乳に最も多く含まれるタンパク質であるカゼインを主成分としたプラスチックのこと。

枝豆の使用理由については、枝豆は宮城県で多く廃棄されている野菜の一つで、廃棄量は年間66トンである。枝豆はタンパク質を多く含んでおり、カゼインプラスチックの応用として使用できるなと思ったから。

そして、宮城県の廃棄野菜を少しでも減らし、私達が住む県に貢献したいと思ったからである。

事前実験

豆乳のカゼインプラスチック

材料:豆乳 200ml 酢20ml

手順:1, 豆乳を鍋で沸騰するまで温めて別の容器に移す

- 2, 豆乳にお酢を加えて固体と液体に分離する
- 3, ガーゼなどで漉して固体を取り出し水で洗う
- 4, キッチンペーパーで水分を取る
- 5, 電子レンジで500Wで1分ずつ7分加熱する
(成形する際はアルミホイルなどで形づくる)

結果:通常のプラスチックのような強度になった。

スプーンを形づくったが、日常で使えることがわかった。

手触りとしては、少しゴツゴツしているが滑らかさもあり、クッキーのような見た目である。



課題:①酢の刺激臭がひどい

解決策→既存の実験方法では「20ml」とあるが、なるべく少量で行う

②加熱時間の調整

加熱が足りないと固まらず、加熱しすぎると焦げてしまう

解決策→実験を繰り返し最適な加熱時間を見つける

実験

実験者:班員4名

材料:枝豆120g お酢30ml 水600ml 枝豆:水=1:5

- ①枝豆をミキサーで潰す(さやを少し残す)
- ②鍋に入れて沸騰するまで加熱する
- ③お酢を加えて固体と液体に分離する
- ④排水口ネットで漉して固体を取り出す
- ⑤キッチンペーパーで水分を取る
- ⑥電子レンジで加熱する

説明

この実験は、カゼインプラスチックの作り方を枝豆仕様に変更したものである

また、加熱時間とお酢の量を変えて行った

実験結果

枝豆の豆の部分はよく潰すことができるが、さやの部分は潰すのが難しく、完成形ではさやが出てきてしまっていた。

プラスチックとして普段使いするためには、もう少し鞘を抑えて固めさせることが必要である。

固さは通常のプラスチックと変わらず、強度的にも問題ない。

スプーンの形や容器など様々試してみたが、形成容器をしっかり作ることができれば、形づくることができる。

お酢:20ml

固めることはできる。

4分→固まる 3分40秒→少しボロボロ 2分30秒→固まりづらい

お酢:30ml

取り出した固体53g

2分30秒→さやが目立つ 4分→少し硬い 4分30秒→ほぼ硬い 5分→硬い

ただし、表面はさやが目立つ。時間が経つと割れ目が出てくる

お酢:レモン汁に変更

レモン汁は固める作用があるので使用した。

良い点→匂いが一切気にならない

悪い点→少し固まりづらく、さやが出る

今回は鍋に入れて加熱する段階で固体と液体に分けた。そのため、たくさんの固体を取り出すことができた。

しかし、さやが飛び出る以外は気にならなかったため、レモン汁も代用できることがわかった。

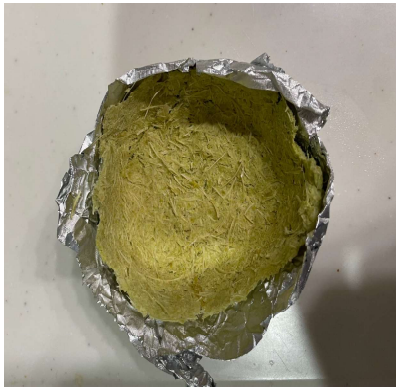
新たに発見した課題がある。枝豆の潰し具合についてだ。

さやの繊維を混ぜるべきなのか、混ぜずに液体状になるようにするべきなのか。

形としてまとまらせることができるのはさやを混ぜて形成する方であるが、さやを全て取り除いたほうが滑らかなプラスチックを作ることができる。だが、お酢やレモン汁を多く投入することになり、刺激臭の問題が発生してしまう。

私達は使用用途によってさやを混ぜるか混ぜないか変更することが良いと判断した。

レモン汁



考察1

課題を解決するため、変更する箇所を作ってみることにした。

課題は以下の3つである。

- ①酢の匂い ②枝豆とプラスチックの比が不明 ③加熱時間

①凝固剤の変更(レモン汁へ)

理由:酢の匂いがひどく完成形にすると、匂いがきつくプラスチックとして使うことができないと判断したため。

結果:凝固剤として機能していて、匂いも気にならない

②過程ごとの重量測定

枝豆とプラスチックの比率を知るため、過程ごとにプラスチックの量を図り、どのくらいの量抽出できるのか調べる。

理由:どのくらいの枝豆がプラスチックとして抽出されているかを調べるため。

結果:枝豆プラスチックを3回作り、その平均値を調べた。

抽出量→120g→78g

③少しずつ加熱する

電子レンジで温める際に、長い時間温めるのではなく時間を刻んで温めることにした。

理由:適切な温度を明確にすることによって、焦がすことやしっかり固まらないということを防ぐため。

結果:30秒から60秒ずつ加熱することによって、焦がさずに固めることができた。

時間はどのくらいの量を固めるかによるが、120グラムで5分30秒ほどである。

考察2

私達は、このプラスチックをコンポストとしての新たな活用方法を見つけた。

このプラスチックの成分は、豆乳のカゼインプラスチックであれば、豆乳とお酢。枝豆プラスチックであれば、枝豆とお酢、またはレモン汁のみ。よって、生分解性プラスチックとして活用することができる。また、通常コンポストは容器を必要とするが、このプラスチックは容器が必要ない。そのため、コンポストの容器がプラスチックであるという問題を解決することができる。というのは、コンポストは土に埋める際にプラスチックの容器に生ゴミなどの堆肥をいれる。その容器が

プラスチックであるので意味がないのではないかという意見が浮上しているのだ。だが、このプラスチックは容器を使うことなく、土に埋めることができる。

コンポスト活用の実験を行ってみた。

実験:枝豆プラスチック コンポスト活用

作った枝豆プラスチックを少し分解して土に埋めた

結果:二週間でほぼ分解されていた

コンポストとして活用することができることがわかった。

埋める前



埋めた後



まとめ

私達は、探究活動を通して高校生でも世界の役に立つという視点を大切にしてきた。世界では持続可能な世界という目標が決められ、日本でも高校でも実施されている。私達も役に立ちたい、そう考えてはいるが行動を起こすことができない、または何をしたらよいのかわからない、そういう人たちの背中を押すきっかけとなることができたら、私達の探求活動の成果である。

最終目標の実用化に至らなかったが、コンポストとしての新たな活用方法を見つけることができた。

また、環境保全は他にもあり、解決策は一つではないことがわかったため、すべての課題において様々な策や抜け出し方があることを心に留めていたいと思った。

感想

私はこの探求を通して、プラスチックは原油などを使うことなく作ることができるとわかった。事前実験では豆乳とお酢のみでプラスチックを作ることができた。枝豆をすりつぶして、お酢を加えて固めるだけでプラスチックを形成することができる。私は高校生だけでプラスチックを作ることができるということに大きな結果を得ていると思う。

現代の世界では、この方法しか考えられないということは少なくなっているように思う。技術が進歩するとともに様々な解決策が増えてきている。私は本当にプラスチックを減らすことはできないのか疑問に思う。生活する上で、どうしようもないものもあるかもしれない。だが、レジ袋やトレーなど、廃止しても良いものや生分解性プラスチックでも良いと思われるものもある。そのようなものは積極的に廃止または変更するべきではないだろうか。スターバックスやマックなど世

界で有名な飲食店でも、プラスチックのストローから紙のプラスチックに変更された。世界で、その影響は大きく、環境への意識を高めたと思う。日本でもスプーンに値がついたり、プラスチックを少しでも使わないように意識したりする取り組みが見られた。例えば、海洋生分解性プラスチックが導入され、エコ袋として寄付された。

一方で、企業が努力するだけでは、大きく変わることはできない。私達市民も環境への配慮をする必要がある。消費者の行動が環境への影響を大きく変化させるといっても過言ではない。私は探求を通して、どこか他人事のようにであったプラスチックへの取り組みが、自分にも大きく関わることだと感じている。プラスチックは、工夫を凝らせば、化石燃料を使うことなく作ることができ、生分解性プラスチックは様々な活用方法がある。

これしかないと思っていた手段は、見方や角度を変えるだけで別の手段を生み出す。これはプラスチックなどに限らず、すべてのことに関していえることである。

おわりに、私達の探究活動に協力をしてくださった先生方や、探求の発表会で広い視点でアドバイスをいただいた先生、新たな気づきを与えてくれた級友に感謝の気持ちを伝えたい。支えがあったからこそ、私達の探究活動を進めることができた。

そして、一番に感謝を伝えたいのが、同じ班員のメンバーである。

なかなか都合が合わなかったときも代わりに探求を進めてくれたり、私がポスターの入力がわからないときも手伝ってくれたり、私一人の力ではここまで来ることができなかった。とても感謝している。どんなことも一人で行っても、誰かの力を借りて行うのでは収穫の大きさが変わる。探究活動では、誰かの力を借りる大切さも学ぶことができた。

参考文献

生分解性プラスチックの作り方

[バイオプラスチックを作る 3つの方法 - wikiHow](#)

カゼインプラスチック

<https://uchilab.jp/experiment/plastic/牛乳からプラスチックを作ってみよう>

資料

海と地域を蘇らせるプラスチック「革命」

著者：グンター パウリ