テーマ「地球に優しいプラスチックの製作」

林業科3年

海洋性プラスチックをこれ以上増やさないために私たちにできること

**1⃣海洋性プラスチックの問題**

昨年の先輩方の研究にもあったように海洋性プラスチックの問題は、世界的な問題になっています。

海に流れたプラスチックを海洋生物が食べて死んでしまったり、もし食べてなくてもプラスチックが漂流ゴミ・漂着ゴミ・海底ごみ・となり、結果的に自然を壊すことになっています。２０５０年には魚の数を上回るという研究結果が出ています。

また、波や紫外線でボロボロになって小さくなったプラスチックはマイクロプラスチックと呼ばれ、こちらも問題になっています。

そこで僕たちはもし海に流れてもしっかり分解できるであろう、自分たちでも作れて実用可能なバイオマスプラスチックを研究することにしました。

**2⃣海洋性プラスチックに関わる意識調査**

そこで、まず私たちはgoogleフォームを使い林業科の生徒にプラスチックに関わるアンケートを行いました。協力いただいた皆さんありがとうございました。調査の結果３割程度の生徒が関心を持っている、ということがわかりました。調査結果は(掲示場所)掲示していますのでご覧ください。

**3⃣ 内陸部に住む私達ができることは？**

海から遠く離れた日田に住んでいる私たちができることを考えてみました。自分たちができることはごみの分別や、ポイ捨てをしないなどあまり大きな効果は期待できないように思えました。アンケートにも記載した分解するプラスチックを作れば、海洋性プラスチックの問題を意識する一端になるのではないかと考えるようになりました。

**4⃣ プラスチックは石油由来以外にもある**

プラスチックは一般には石油で作られるものです。しかし石油以外でも作られ、カゼインやでんぷんを使って作るプラスチックなどがあります。写真のようなものが広く知られています。

5⃣**分解するプラスチックを作る**

研究計画はごらんのとおりです。

主にこの3つを研究しました。

**研究１**

**生分解性プラスチックを知る**

**生分解性マルチシートを用いた栽培**

農業で使われているマルチシートの中には、分解して土に還るものがあります。生分解性マルチシートなどと言われています。一般的なマルチシートに比べると金額も高く、破れやすいなどマイナス面もありますが、栽培後に片付けなくてもよいという面もあります。これを用いて栽培実験を行いました。12月、マルチシートは完全に分解されなくなっていました。

研究成功です。

**研究２**

**カゼインプラスチックを作る**

**牛乳から作ることができるプラスチック**

次に牛乳からプラスチックを作ってみました。これはカゼインプラスチックと呼ばれ、製品としても流通しています。また、youtubeなどでも作り方が多く投稿されています。材料は

牛乳と酢のみです。研究3を行うための練習としての意味もありました。

作ってみた結果、(画面のように)なりました。自然乾燥では油分が多く、電子レンジで乾燥すると焦げができて加減が難しいです。

この大きさであれば掲示用のマグネットの取っ手の部分に利用できないかと思いました。

**研究３**

**植物からプラスチックを作る**

**植物を用いたプラスチック作成**

そして、研究の本題、環境にやさしい植物由来のプラスチックを作ってみように入ります

**参考に**したのは　youtube：圧倒的不審者の極み氏と、全国ユース環境活動発表大会出場の愛媛大学付属高校の研究です。

**注目したのは**

動画ではジャガイモを用いていました。愛媛大学付属高校の資料ではでんぷん（おそらく市販の片栗粉ではないかと思われる）とのみ記載していました。そこで私たちは、大分で古くから栽培されているフリントコーン種の仲間と思われるトウモロコシ（久住では原種と言われる品種）を用いることにしました。調べるとスイートコーンと比較してでんぷん量が格段に多いことがわかりこれでいけると確信しました。トウモロコシを製粉することで

コーンスターチというでんぷんが出来上がります。

**①トウモロコシの栽培**

一年生の時にうまくいかなかったスイートコーンの栽培を思い出しながらトウモロコシの栽培を行いました。

**②トウモロコシの収穫・乾燥・粉砕・製粉**

収穫から製粉までの様子です。

**③コーンスターチの完成！？**

コーンスターチが完成しました。

**④プラスチック作成**

コーンスターチからプラスチックを作る工程です。たったこれだけでプラスチックができるなら、良いものが作れるのではないかと期待は高まりました。

**⑤問題発生！！**

しかし、落とし穴が待ち構えていました。1週間楽しみにして乾燥させていたものをいざ見てみると、なんと「割れる」「かびる」「変色する」という問題だらけの物体が出来上がってしまいました。

**⑥原因究明**

僕たちは原因を探りました。過去の研究でジャガイモのでんぷんでは「割れ」「変色」

は見られなかったそうです。「カビる」についてもところどころに発生する程度だった

とのことなので、これらを踏まえて考えました。

**⑦仮説を立てる**

「カビる」「変色する」はでんぷん以外がまだ大量に含まれているのではないかと考えました。

「割れる」のは水分が少ない、グリセリンが少ない、コーンスターチはジャガイモで作る

でんぷんより扱いにくいなどを考えました。

**⑧仮説の実行**

「カビる」「変色する」の解消　トウモロコシの粉はそのままでは「タンパク質」「脂質」が多く含まれている　脂質は中性洗剤、タンパク質は水酸化ナトリウム（パイプ洗浄剤）

で分解できるとにらんで実践しました。

「割れる」の解消　水分は過熱してこねるのであまり関係ない、グリセリンは多いと

柔らかく乾きにくいものができる。じゃがいものデンプンではうまくいったなどから

コーンスターチ単品ではうまくいかないのではないかと考え、改良木材の知識を思い出し乾燥粉砕した茎を入れてみました。

**⑨仮説の証明**

できた粉が本当にコーンスターチになっているかを確認するためヨウ素液を垂らして反応を見ました。反応は写真の3つともどれも同じようになりましたが、粉のまとまり具合が市販品とそっくりになり、またダイラタンシー現象も確認できたので、コーンスターチと

呼べると考えます。

完成した板状のものは茎を混ぜることで割れが少なくなったり、全く割れなくなり

うまくいきました。

ちなみにトウモロコシやコーンフラワー（トウモロコシ粉）と、コーンスターチの成分の違いがこちらです。ある程度うまく作成できたのでおそらく食品成分表の値にだいぶ近づいたのではと考えます。

**実験結果**はこちらです。

**⑩市販のコーンスターチで作成**

しかし、カビが発生した実験で、粉の大半を使ってしまっていたので、先ほどの証明以降の製作には市販のコーンスターチを使用しました。

**⑪成形、乾燥、硬度測定、耐水測定**

成形、乾燥、硬度測定の様子です。プラスチックに匹敵するほどの硬度が得られる場合も

ありました。また、耐水性を確認するため、時間がたつと乾燥する乾性油の一つ「亜麻仁油」でコーティングすると2時間以上浸透を防ぎました。写真は水滴を垂らして2時間後の

様子です。亜麻仁油を塗ったほうは水が浸透していません。

**研究４（補助研究）**

**植物から紙を作る**

**トウモロコシの茎から紙を作る**

補助研究としてトウモロコシの茎で紙を作りました。茎だけではうまくまとまらなかったので、洗濯のりとパルプをトウモロコシの茎の重量の10％分を混ぜて作りました。林産物利用の教科書では和紙を作る際にオクラの仲間「トロロアオイ」からとれる「ネリ」と呼ばれるものを用いると書かれています。そのまねをして「ジャンボオクラ」の根から「ネリ」を採ろうとしましたがこちらは失敗しました。

**紙を強化する**

紙を作りましたが、結合が弱い気がしたので、お湯で溶いたコーンスターチを塗ってアイロンでプレスしました。すると！見た目の良い板状のものが出来上がりました。

予定にはなかったのですが偶然にも良いものが出来上がりました。

**研究5（補助研究）**

分解実験

最後に本当に分解できるかを実験して研究を終えました。期間が短く微妙な結果ですが

カビ？が発生しているので、期待が持てます。

**5⃣ サンプル、製品の紹介**

後方に展示していますのでご覧ください。

**6⃣ 反省・まとめ**

前例がなく手探り状態だったがサンプル片程度ではあるが完成できてよかった。研究途中から農業高校生の環境意識向上のための１つとして農業鑑定競技のクリップボードとして使用してもらいたいなどと思うようになりましたが、手作業では大きなものを作ることができませんでした。

100％植物由来プラスチックと意気込んでいましたが、試行錯誤しプラスチックと木材の中間のような物質を作ることができました。しかし、その結果軽量な板状のものができたので良かった。（密度は杉と同じくらい）

材料を自分たちで作る作業は手間がかかるが、農作業も楽しかったです！

もし、より大きいものを作成し普及をするためには、大量の原料と設備とやる気が必要であることが課題です。