

雑草から作るポリポットの可能性

トキワ松学園高等学校 二年 李 ソウォン

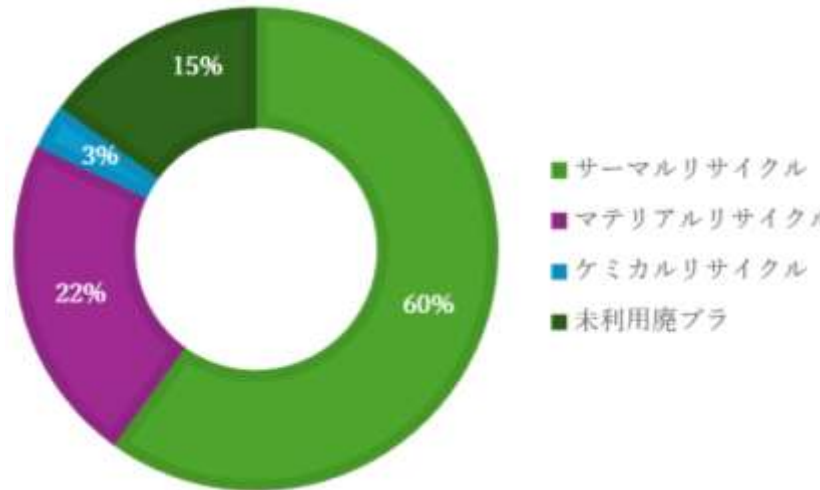
《研究目的》

本研究では、「雑草から作るポリポットの可能性」を探る。
ポリポットとは軟質プラスチック製でガーデニングや農業の際に使われるものである。ポリポットはリサイクル可能なものがほとんどだが、捨てられるケースが多い。また、植物の植え替えの際に一度ポリポットを取らなければいけない作業がある。ポリポットはリサイクル率が低いため、土に帰るポリポットを作ることによって日本の農業に貢献する。

《研究背景》

ポリポットにはリサイクルできるものや、プラスチックの使用を抑えたものもある。しかし、そのまま捨てられてしまうことが多い。2020年時点で日本のプラスチックリサイクル率は総排出量の約86%がリサイクルされている（出典:プラスチック循環利用協会）が、これは「サーマルリサイクル」が約62%を占めている。サーマルリサイクルとはプラスチック焼却時に排出される熱を再利用するというもので、欧米の基準ではリサイクルに含まれない。つまり、これを除くと日本のプラスチックリサイクル率は約24%と低い値になってしまう。プラスチックはそのまま捨てられると分解されないため、環境に悪影響である。それに比べ植物繊維は分解されるため、環境への害はない。ポリポットを植物繊維で作ることができれば環境への貢献につながると考えた。

図1 プラスチックリサイクル率



《実験①》

〈実験道具〉

雑草（メヒシバ）、鍋、重曹、水

〈手順①〉

雑草を校庭から回収し、茎の部分を取り出す。

〈手順②〉

茎を鍋に入れ、茎全体が浸かる程度まで水を入れる。15分間ごとに詰める。

〈手順③〉

重曹を追加し、さらに15分間煮詰める。

〈手順④〉

煮詰めた後鍋から茎を取り出し、乾燥させる。（1日程度）

〈手順⑤〉

繊維の部分を取り出し、顕微鏡で確認する。

《結果》

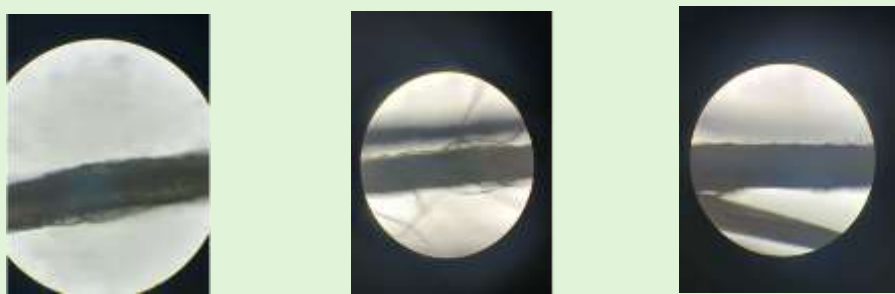


図3 煮る前の雑草 繊維（刺繍糸）煮た後の雑草

《考察》

- ・煮る前の雑草は水分を含んでいる様子が見られたが、煮た後の雑草は水分を飛ばされていることがわかる。
- ・煮る前の雑草よりも煮た後の雑草の方が柔らかくなったが、まだ繊維にするには柔らかさが足りなかった。

《実験①の改善すべきところ》

- ・煮る時間の調節する→長い時間煮詰めることで今回の結果よりも本来の繊維に近づくかのうせいある。
- ・重曹を入れるタイミングの調整→今回の実験よりも早く重曹を入れることでより清潔な雑草を作る。

《実験②》

〈実験道具〉

雑草（メヒシバ）、重曹、漂白剤、タッパー、

水、フルイ、のり、ハサミなど

〈手順①〉

乾燥した雑草をミキサーで細かくする。

〈手順②〉

3~5日、重曹の飽和水溶液に漬ける。

〈手順③〉

水洗いしながらフルイに通して、通ったものだけを使う。

〈手順④〉

漂白を半日行い、手順③をもう一度行う。

〈手順⑤〉

水とりのりを混ぜたもので紙漉きを作り、乾燥させる。



図4 漂白後

《結果》



図5 紙漉きの様子

《考察》

- ・時間をおいたことによって雑草が柔らかくなった。
- ・紙漉きのようにならなかったことから混合物にすることでつながりやすくなるのではないかと考えられる。
- ・重曹の飽和水溶液につけておいたことで繊維に近づいた。→長時間行うほど効果的
- ・一度にあまり多くの量を作れなかった

《実験②の改善すべきところ》

- ・重曹の飽和水溶液につけておく時間の調節→フルイに通るほど柔らかく。
- ・のりと水の割合の確認→のりの量を増やすことで繋げられる可能性がある。
- ・混合物の設定→半紙、わら半紙などの応用。

《実験③》

〈実験道具〉

雑草（メヒシバ）鍋、デンプン（片栗粉）、水、計量スプーン

〈手順①〉

乾燥した雑草をミキサーで細かくする。

〈手順②〉

鍋に水と雑草を入れ、デンプンを3分の1ほど入れ、混ぜる。

〈手順③〉

火をつけ、固まるまで混ぜる。

〈手順④〉

固まったものを型に塗り付ける。

〈手順⑤〉

3~5日で乾燥させる。



図6 必要な道具



図7 乾燥の様子

《結果》



図8 完成したポリポット

《考察》

- ・デンプンを使ったことによって、本来のポリポットの柔らかさのものになった。
- ・完成して、少し時間の経ったものは少し硬くなっていた。→デンプンは温度で状態が変わるから解決する必要がある。
- ・デンプンだからこそ育成時にカビが生えれしまう心配がある。
- ・デンプンと水の割合は水が多い方が柔らかくなる。
- ・時間が経つと耐久性が弱くなっていた。

《実験③の改善すべきところ》

- ・デンプンと水の割合の調節。
- ・火に通す時間の調節→適切な時間を探る

《雑草で作ったポリポットの効果》

■ 農畜産業分野で使用するプラスチック製品の例



鉄骨ハウス（ポリオレフィン系・その他プラスチックフィルム）



パイプハウス（塩化ビニルフィルム・ポリオレフィン系フィルム）



トンネル（塩化ビニルフィルム・ポリオレフィン系フィルム）



マルチ（ポリオレフィン系フィルム）



ベタがけ（ポリオレフィン系フィルム）



育苗トレイ（その他プラスチック）



ポット（その他プラスチック）



サイレーラップ（ポリオレフィン系フィルム）

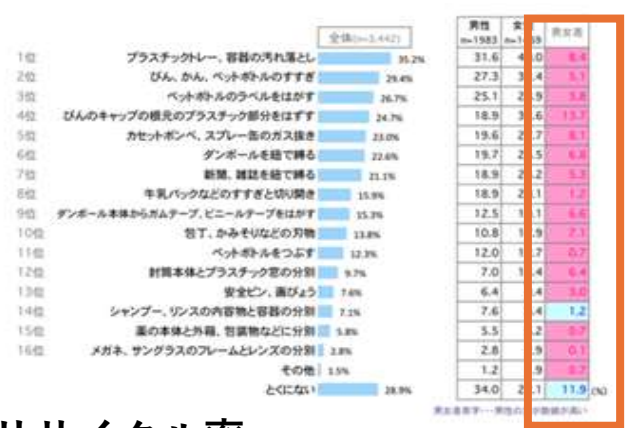
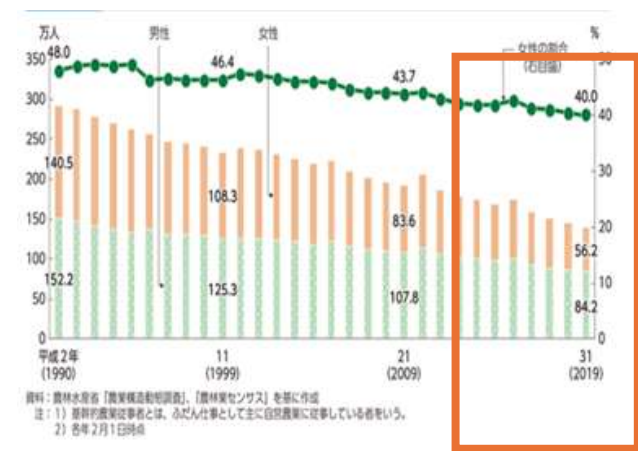


図9 農家男女比、男女リサイクル率

《雑草ポリポットの需要について》

日本ポリ鉢販売株式会社様の協力を得て、雑草ポリポットの評価をしていただいた。

同社は生分解性ポリポットの開発に取り組んできたが、コスト面の課題から現在は生分解性の採用に慎重である。そのような状況にもかかわらず、私の研究に関心を寄せてくださり、多数の質問に対応していただいたことで、貴重な情報を得ることができた。



図10 ZOOMの様子

Q1 雑草のような未利用資源を原料として活用するアイデアについて、企業としてどのようにお考えですか？

A1 雑草は無限に発生するため資源として優れている一方、環境に配慮した結果、現在の安価なポリポットより高価になる可能性があり、コスト面への注意が必要です。

Q2 この開発に関して何かアドバイスはありますか？

A2 生分解性ポリポットは、土中で白カビが発生する可能性がある点が懸念されます。白カビは作物に影響を与える恐れがあるため、慎重に検討すべき課題だと思います。

《これからの展望》

・雑草の種類別にポリポットを作る実験

→主に多年草を中心にスギナ、チガヤなどで同じ実験を繰り返し、度の雑草でも対応できるか確認する。

・完成した雑草のポリポットの耐久性の調査

→どのくらいの重さまで耐えられるかを調べる。（繊維の引張強度の測定）

→弱かった場合：どのようにしたら耐久性がますかを考える。

・雑草ポリポットの分解にかかる時間

→普段ポリポットを取り出すタイミングで、生分解されるように作らなければならない。

透明な水槽のようなところに土を入れ、日々の様子を観察する。

・ポリポットの販売コスト予想

→環境に貢献するだけではなく顧客にも優しいポリポットを作る

・新たな実験の検討

→雑草セルロース抽出と複合材料化、防カビ（抗菌）処方の探索など

《参考文献》

- ・身の回りの植物から繊維を取ろう
- ・高木の作り方 Vol.11 草木染工房ひとと屋
- ・高木の作り方 Vol.21 草木染工房ひとと屋
- <https://00m.in/ESqFt>
- <https://00m.in/cQHRt>
- <https://00m.in/ESqFt>
- <https://00m.in/ESqFt>
- <https://00m.in/ESqFt>
- <https://00m.in/ESqFt>