

環境によい生分解性プラスチックの実用化

1. 研究の目的と意義

近年、プラスチックのポイ捨てなどによる海洋プラスチック汚染が問題視されるようになった。その理由は、プラスチックの分解されにくさにある。私たちはその問題を解決するため、微生物によって分解され、環境負荷が少ない生分解性プラスチックを作成しようと考えた。

【生分解性プラスチック】

牛乳などのタンパク質を含むコロイド溶液に酸を加え、加熱・脱水を行うことで、強く結びつき、固くなったもの。また、微生物の働きにより水と二酸化炭素に分解される。

そこで、本研究の目的は、少ない材料で作成できる、強度が高い、環境にやさしいプラスチックをつくることとする。

2. 研究内容について

・作り方

- (1) 牛乳、豆乳、卵白をそれぞれビーカーに入れ、さいごにレモン汁を加える。
- (2) (1) を温める。⇒沈殿が出来る。
- (3) 生成物の水分を取る。

【実験1】土による分解

・材料

- ① 卵白 3 個＋シャンプーリンス＋レモン汁 40mL
- ② 卵白 3 個＋シャンプーリンス＋レモン汁 60mL

・実験方法

- (1) ビーカーに土を入れる。
- (2) 作成したプラスチックを(1)のビーカーに半分程度埋める。
- (3) 約1週間おきにプラスチックの重さを計る結果。



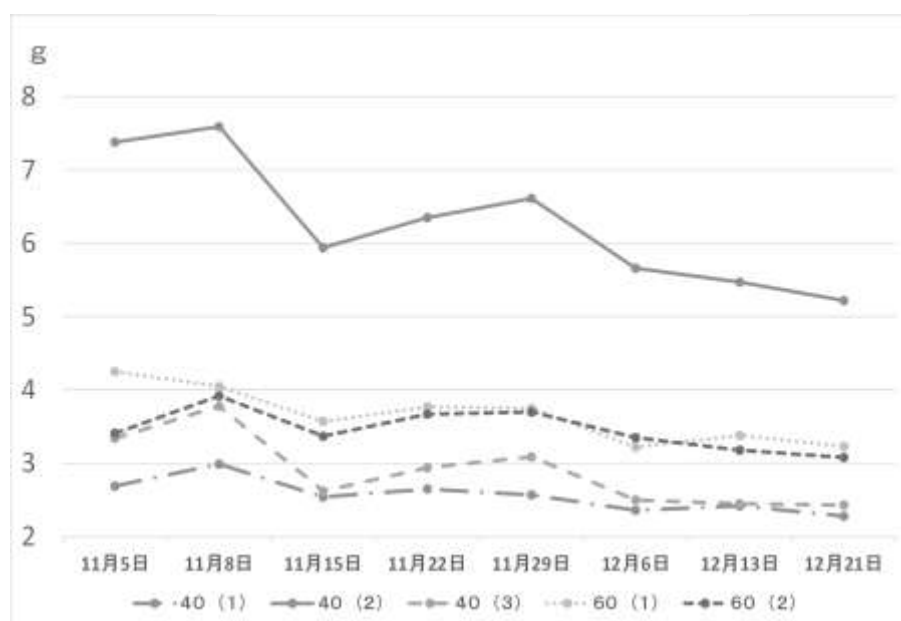
図1 ビーカーに土とプラスチックを入れた様子



図2 プラスチックの質量を図る様子

・結果

グラフ1 質量の変化



⇒すべてのプラスチックで最終的に質量が減少した。最も減少したのは、卵白 3 個 + シャンプー リンス + レモン汁 40mL の (2) だった。

【実験2】材料の使用効率

・材料

- ① 牛乳 150mL + レモン汁 40mL
- ② 豆乳 150mL + レモン汁 40mL
- ③ 卵白 4 個 + レモン汁 40mL

・実験方法 ビーカーを加熱する前、完全に乾燥させた後、質量を量る。

・結果 表1 質量の変化とプラスチックになった割合

	加熱前	乾燥後	効率
牛乳	339g	4.13g	1.22%
豆乳	213g	6.19g	2.91%
卵白	217g	12.1g	5.58%



図3 過熱前の牛乳の質量を図る様子

⇒材料③の卵白が最も効率よくプラスチックになった。

【実験3】強度

実験に使用するためプラスチックを作成したが、失敗したため実行出来なかった。

3. 考察

実験1：増減がみられるのは、日によって、土を落とす量に差が出たためである。

実験2：卵白が最もプラスチックになった割合が高かったのは100gあたりのタンパク質の量が、卵白で1番多かったため。

実験3：失敗した要因は、過熱時間が短かった。あるいは、加熱中のビーカーを混ぜる作業が少なかった。

4. 今後の課題

実験1：実験に使用するプラスチックの質を等しくする。

実験2：単位を体積ではなく質量でそろえる。

実験3：過熱時間を長くする、加熱中のビーカーをしっかりと混ぜる。

5. 参考文献

「卵にシャンプーとリンスをしたら卵から包丁が生まれました」YouTube 圧倒的不審者の極み！

<https://youtu.be/MFCNUvFEVfY> (参照 2021/8/17)

「カルーアミルクを作っていたら牛乳から包丁が作れると思った」YouTube 圧倒的不審者の極み！

<https://youtu.be./t557dPspLxo> (参照 2021/8/20)

「創成化学工学実験」<http://www.ichinoseki.ac.jp/che-site/sosei/hei27/hei27-01.html> (参照 2021/7/17)

「生分解性プラスチック入門」<http://www.jbpaweb.net/gp/> (参照 2021/9/2)

「かんたん、わかる！プロテインの教科書」

<https://www.morinaga.co.jp/protein/columns/detail/?id=126&category=beauty> (参照 2021/9/10)

謝辞

日本工業大学機械工学科 村田泰彦教授、私たちの課題研究にご協力いただいたことに感謝しています。本当にありがとうございました。