

デンプンから作る生分解性プラスチック

福井県立武生高等学校 日下 紗良 佐竹 菜希 河井 凜音

要 旨

近年、自然に分解される生分解性プラスチックが注目を浴びている。私達は安価なデンプンを用いて、条件を変えることで、誰にでも生分解性プラスチックが作成できる方法を見つけ出した。また、生分解性プラスチックとして分解されるのかを調べる実験にも取り組み、様々な実験を行っている。

1.目的:次の3つである

- ① 先行研究を参考にしながら、デンプンを用いてプラスチックを作る方法を確立する
※プラスチックの定義は、合成高分子化合物のうち、任意の形に成形できる高分子のことである
- ② 生成物のプラスチック性を検証する
- ③ 生成物の生分解性を検証する

2.実験方法

実験① 作成方法の確立

- 先行研究をもとに確立した作成方法
- (1)乾いた試験管にデンプン(片栗粉もしくは葛粉)2.0g、純水2.0mL、酢酸2.0mL、硫酸2~3滴を入れる
- (2)ゴム栓をして試験管を100回振る
- (3)80°Cの湯で15分湯浴する
(反応促進のため5分おきに30回振り混ぜる)
- (4)人肌温度になるまで冷まし、飽和NaHCO₃水溶液を泡が出なくなるまで加える
- (5)試験管の中身をシャーレに出し、常温で乾燥させる

実験② プラスチック性の検証

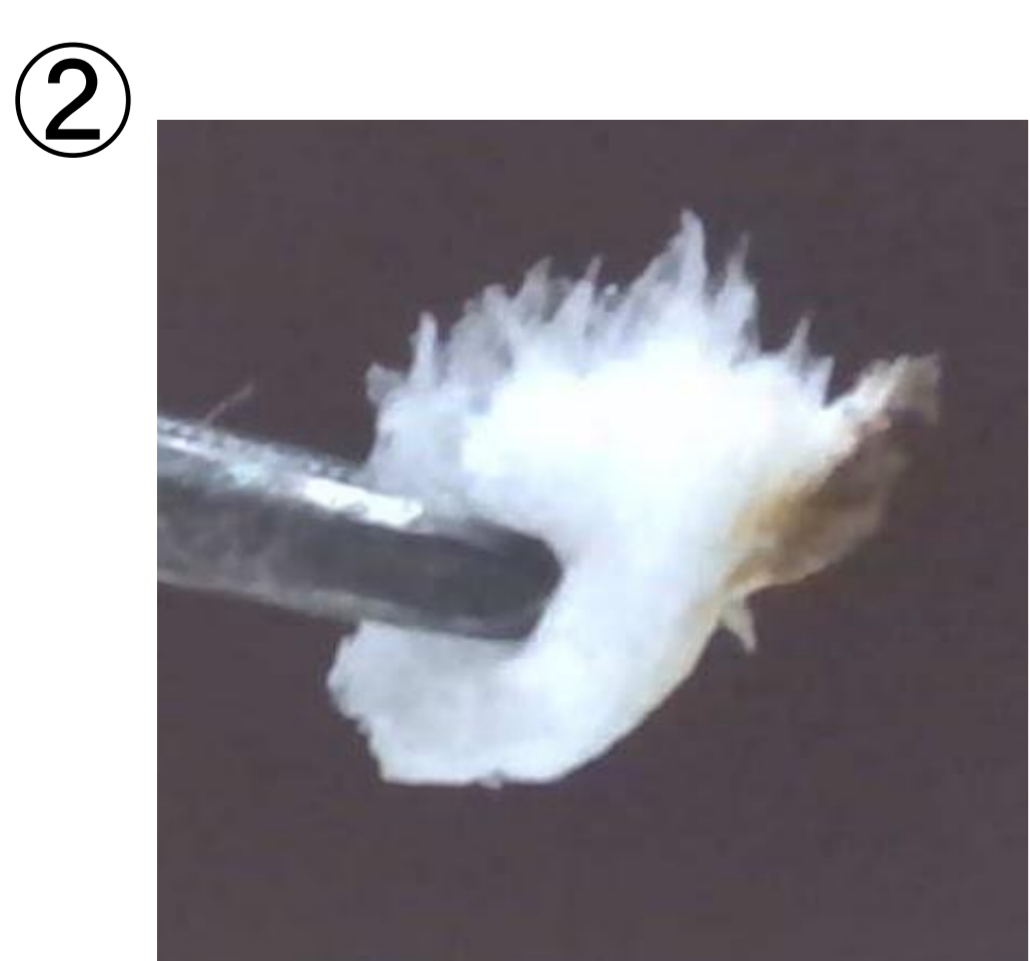
トースターで加熱し、ピンセットを用いて引っ張り、糸状になるか(可塑性の有無)調べる

実験③ 生分解性の検証

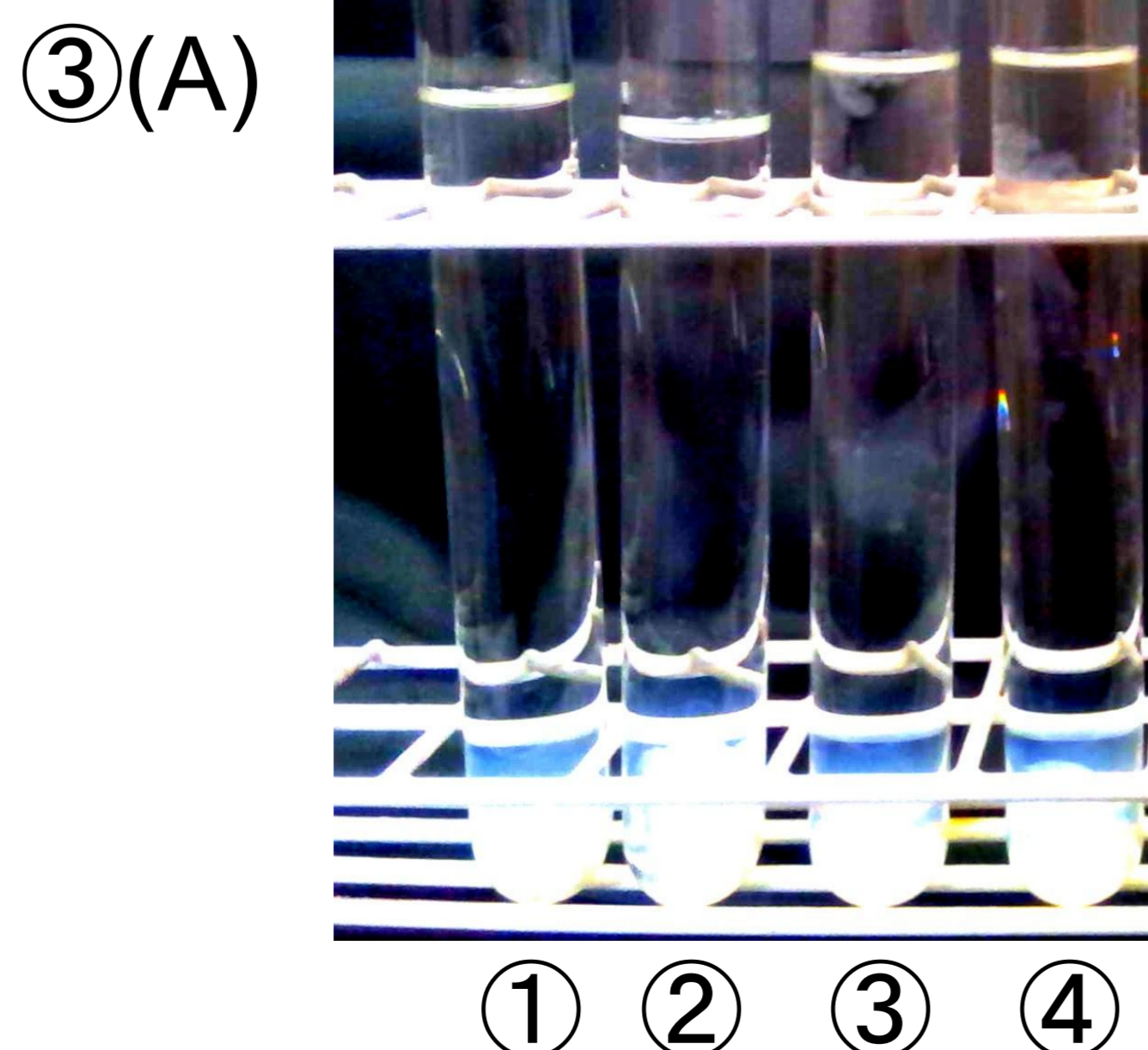
- (A)川の水と純水に7週間物質を浸し、質量の減少量を比較する
- (B)物質を栄養素とする培地を作り、2種類の麹菌をそれぞれ埋め、1週間置いた後、麹菌の数を観察する
- (C)セルラーゼ5%ペクトリアーゼ0.5%の酵素液を作り、生成物、ただのプラスチック片を遠心チューブにいれて1時間ほど振り、実験前後の変化を調べる

3.結果

①他にも5つの条件で実験したが、これが最も良い実験方法だった



糸状になった



川の水に浸した生成物が浮遊した川の水と純水で減少量の差はあまりなかった

3.結果(続き)

	①	②	③	④
実験前	0.422	0.612	0.428	0.467
実験後	0.061	0.15	0.053	0.053
減少量	0.361	0.462	0.375	0.414

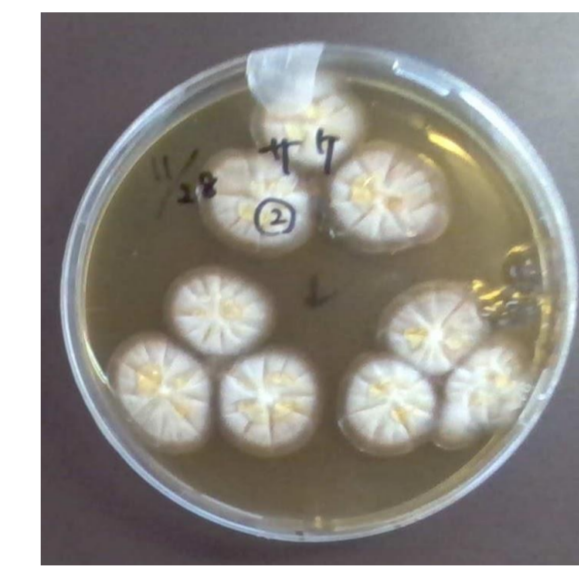
減少量に一定の傾向は見られなかった

③(B)

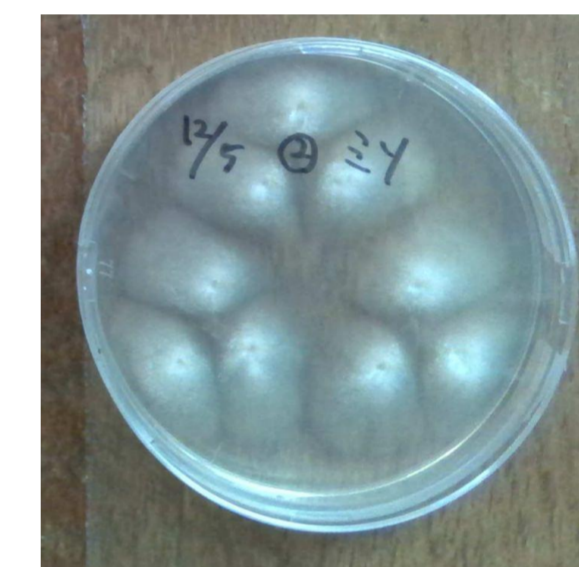
I.グルコース

II.生成物

III.なし



サケ



ミン

全てで麹菌が増加した

③(C)



プラスチック片はそのまま残った
生成物の方はほぼなくなっていた

4.考察・今後の課題

- ・実験①から、デンプンを使ったプラスチックは、限られた条件下でしか作成できないことがわかった。また、先行研究では湯浴時間は20分と書かれていたが、15分にしても、同じように作成できることが明らかになった。
- ・実験②から、プラスチック性が付与されていると考察できる。
- ・実験③(C)から、目視では生分解性プラスチックである可能性は高いと考察できる。
- ・実験③(A)で定量的にプラスチックの減少を確認できなかったのは、私たちのろ過の方法または定量的の方法に問題があったからだと考察する。
- ・生成にかかる手順や材料が複雑で効率が悪いこと、生分解性の検証が定量的にできていないため、この方法が一般的に認められるかわからないことが課題である。

参考文献

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎「課題研究・応用」(プルーフII)研究成果報告書
2019年度 p53~p56 2020年度 p67~p70