

酒粕を用いた生分解性プラスチックの研究

兵庫県立千種高等学校 自然科学同好会
化学班 西田有里 豊福章太

背景と目的

現在、世界中でプラスチック汚染が問題視されている。また私たちが住む宍粟市は日本酒発祥の地として知られ、複数の酒造会社で現在も日本酒が製造されている。その中の一つの山陽盃酒造では日本酒を製造する際に出る酒粕のうち販売できなかったものを家畜の餌などに活用している。しかし、他の酒造会社では酒粕を産業廃棄物として処理することもあるため、酒粕を有効な資源として活用する方法を考え酒粕を活用して生分解性プラスチックを作ることを試みた。

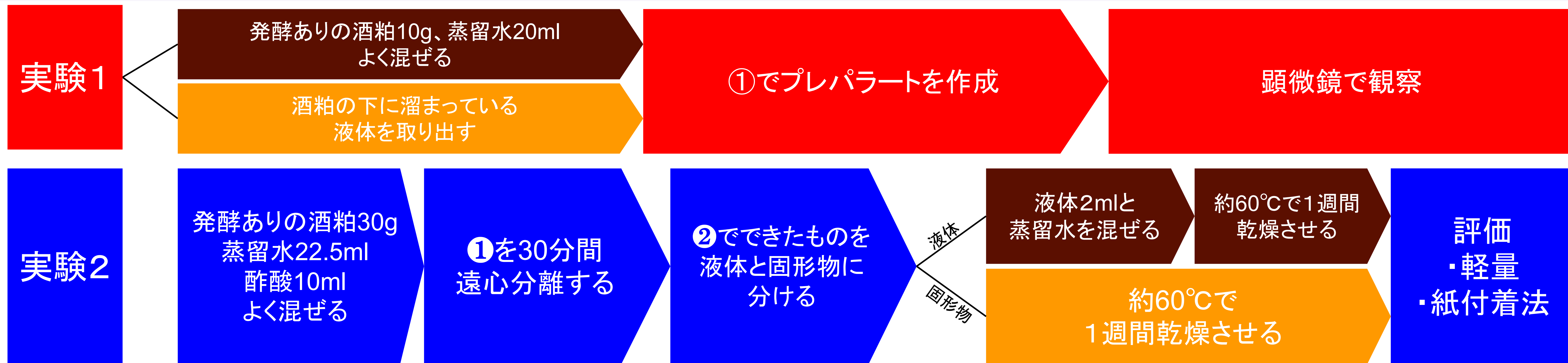
昨年行った酒粕に様々なものを混ぜた後水溶性の物質を抽出した結果より、酒粕と酢酸を混ぜたものが他のものと比べ抽出量が多かった。そこで、今回は酢酸と水を混ぜる比率を変化させ、様々な割合で昨年同様の実験を行い、効率よく酒粕の水溶性の成分を抽出する条件を調べることを目的とした。

また、発酵した酒粕の褐色の部分と酒粕の黒い部分が認められたため、それらの違いを調べるために顕微鏡で観察することにした。

実験方法

実験1: 酒粕の褐色部分10gと20mlの蒸留水を混ぜたもの、黒色部分にたまっていた液体からそれぞれプレパラートを作り、その後顕微鏡で観察する(400倍)。

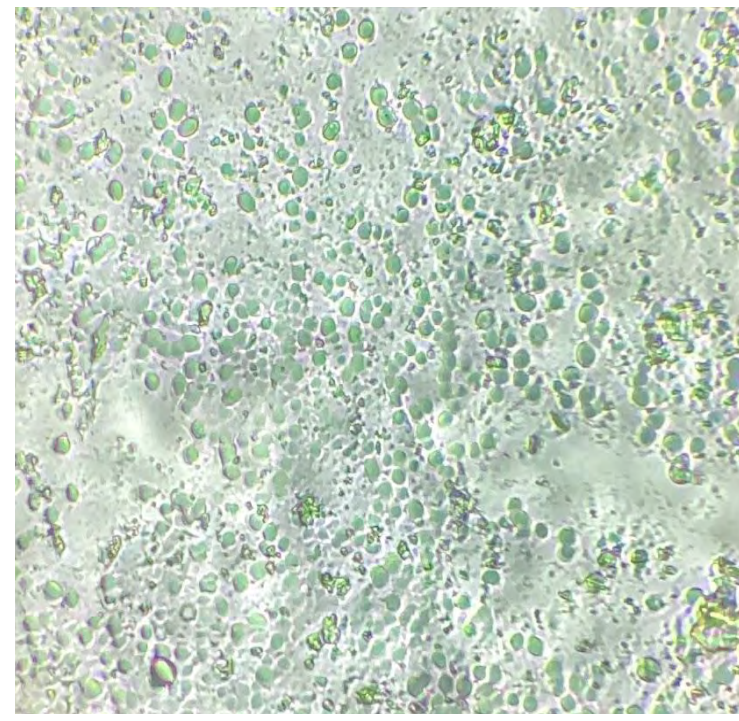
実験2: 発酵ありの酒粕30gと蒸留水22.5mlと酢酸10mlをビーカーに入れ、しっかりと混ぜる。できたもの30分間遠心分離する。遠心分離後、液体の部分だけを取り出し2mlずつシャーレに入れる。液体に含まれている酢酸を加える蒸留水の比が10:1、5:1、2:1、1:1、1:5、1:10になるように入れ、よく混ぜる。これらを約60°Cで1週間乾燥させる。液体を乾燥させる前と後で液体の重量を比較し、乾燥前の重量に対する乾燥後の重量の割合(残留率)を確かめる。また、その後粘着性の試験を行い粘着性を確かめる。粘着性は3cm四方のコピー用紙をのせ、40gのおもりを20秒のせて計測した(紙付着法)。遠心分離の後、個体を約60°Cで1週間乾燥させる。乾燥させる前と後での固体の重量の変化を確かめる。重量の変化は数値で表し、粘着性は見た目一〜+++の4段階)で表した。



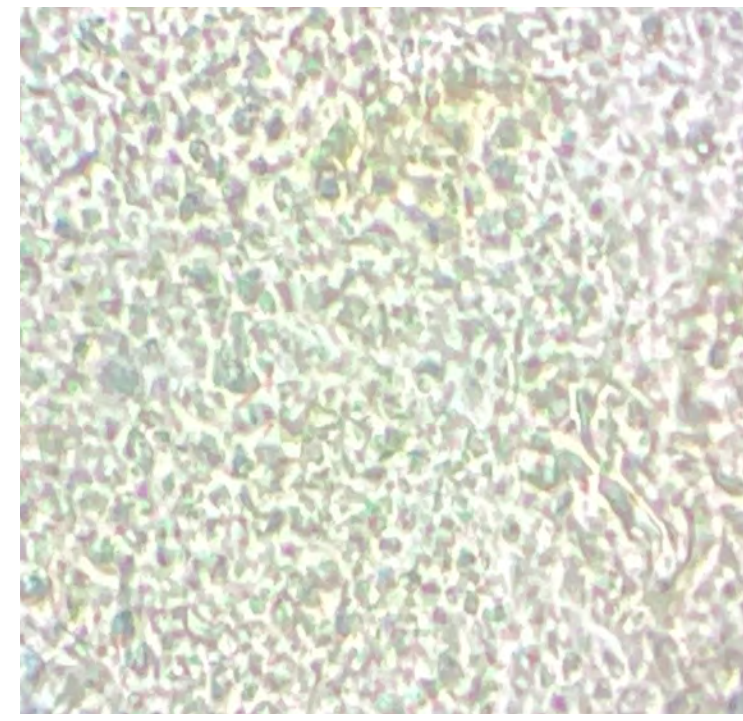
結果

実験1

図1、2より、どちらも粒子状の物質が確認できた。また、どちらも肉眼では緑色ではなかったが、顕微鏡で見ると酒粕の褐色部分のほうが緑色に見えた。そして、どちらも同じ倍率で見たが発酵ありの酒粕のほうが粒が小さく見えた。



【図1】発酵ありの酒粕



【図2】酒粕の黒い部分

実験2

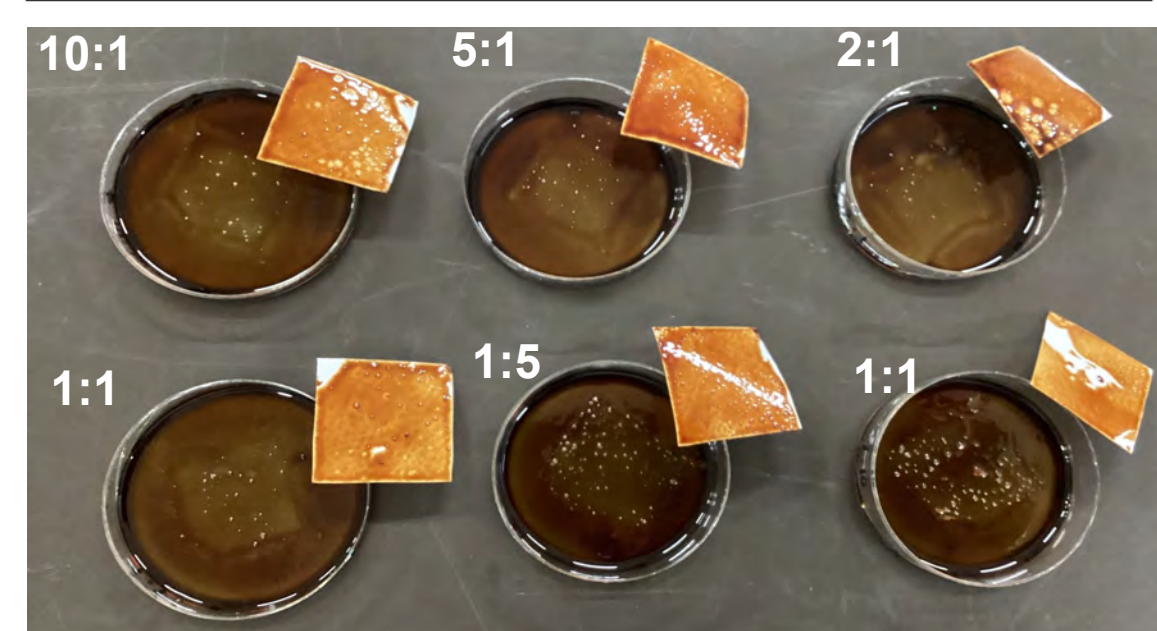
表1より、酢酸と水の比が10:1のものの残留率が一番大きかった。また5:1と1:5を除き酢酸の割合が多ければ多いほど、残留率が大きかった。表2より、個体の質量は前回の実験結果とほぼ同じだった。図3より、粘着性は全て+++だった。そして前回と今回の実験での固体の重量はほぼ同じだった。また、すべて紙全面に付着していることがわかった。

【表1】液体の質量・粘着性

| 酢酸：水 | 計量 | 粘着性 |
|------|------|-----|
| 10:1 | 0.48 | +++ |
| 5:1 | 0.09 | +++ |
| 2:1 | 0.26 | +++ |
| 1:1 | 0.15 | +++ |
| 1:5 | 0.04 | +++ |
| 1:10 | 0.06 | +++ |

【表2】固体の質量

| 前回 | 今回 |
|-------|-------|
| 1.751 | 1.625 |



【写真3】粘着性の結果

考察と今後の活動

実験1の結果より、粒子状の物質はタンパク質であることが考えられる。また、倍率が同じにも関わらず、2つの粒の大きさが異なることから2つの構造は同じではないと考えられる。

実験2の結果より、酢酸の割合が多いほど残留物が多くなると考えられる。しかし、酢酸と蒸留水の比が5:1や1:5ではその考えは適用しないため、別の要因があると考えられる。また、固体の重量が前回とほぼ同じであったため、前回と今回の実験はほぼ同じ条件だったと考えられる。そして粘着性の結果より、前回の実験と比べて少し水分が多いため、乾燥が足りなかったと考えられる。

今後の活動は、実験1の2つの構造にどのような違いがあるのか詳しく調べていきたい。また、酒粕をどのように発酵させれば菌類が多く残るのか実験していきたい。今回は、他の物質と酒粕を混ぜる前に酒粕から水分を飛ばして同様に実験していきたい。また目視では菌類が目えなかったので染色して見えるか確かめたい。そしてタンパク質であることを確定させるために燃焼法を使って調べていきたい。