

醗酵の力を生かした酒粕の新たな活用

岡 柊花・一坪小春(千種高等学校自然科学同好会)

はじめに

現在世界中でプラスチック汚染が問題視されている中で、生分解性プラスチックの開発・研究が注目を浴びている。そして私たちが住む栄栗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、販売出来なかったものを家畜の餌などで有効活用している。しかし、他の酒造会社では産業廃棄物として処理されることもあるため、酒粕を有効な資源として活用する方法を考えた。そこで、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。

実験方法

①無菌状態にした容器に酒粕(50g)蒸留水(150ml)を混合させた物を作る。

②①で作ったものにそれぞれ酵母、乳酸菌、麴菌(全て10g)を入れる。

酵母(イースト菌)は日清のドライイースト(図1)、麴菌は株式会社ますやみその米こうじ(図2)、乳酸菌は一次実験は明治ブルガリアヨーグルト(図3)、二次実験は雪印のガゼリ菌SP株ヨーグルト(図4)を使用した。

酒粕に含まれているアルコール分の影響を検証するため、酒粕を加熱したものと加熱していないものを用意した。

③一週間程度経過観察

温度による影響を検証するため、高温(30～50℃)と常温の状態で行った。

今回使用した恒温器は故障していた為、推定値となっている。

④液体と個体に分離、個体を電子レンジで加熱(500wで10秒を数回)その後自然乾燥させた。(加熱はある程度表面が固まったところで止めた)

⑤硬さ等の違いを確かめた。

酒粕をそのまま乾燥させたものと比較した。

※二次実験では、一次実験の結果より酒粕の加熱は行わず、代わりに好気性細菌である酵母と麴菌を入れたものに曝気を行った。他は同じ条件で行った。



図1 酵母



図2 麴菌



図3 ヨーグルト



図4 ヨーグルト

結果

- ・酒粕に含まれているアルコールは、発酵において影響がないことがわかった。
- ・常温保存よりも高温保存の方が、発酵を活発にしていた。
- ・酒粕に酵母を入れて発酵させた個体が最も強度があった。
- ・酵母が最も固く、コントロールが最も柔らかかった。

考察

一次実験では、常温保存のものは経過観察の途中でショウジョウバエが侵入し、ウジが発生していたことから高温保存のもののみ、分離・加熱し固形物を取り出した。

【一次実験の硬さ・色】

乾燥した固形物は、全て酒粕をそのまま乾燥したものより、硬くなっているのに加えて、色がオレンジ色より黄土色に近くなっていた(図5)。酵母を入れたものが最も硬く、両端から指で押しても曲がらなかった。麹菌と乳酸菌を入れたものは、固まったが両端から指で押すと少し曲がった。酒粕を加熱したものとしてないものではあまり違いがなかったため、関係がないといえる。



図5 乾燥した固形物

【一次実験の様子】

実験を行った直後に、酵母を入れたものは大量の泡が発生した(図6)。これは発酵が行われていると考えられる。そして1週間程度経過観察した結果、どれも少し色が濃くなった。ここでも、酒粕を加熱したものとしてないものの違いはあまりなかったため、関係がないといえる。



図6 泡が発生した個体

そして、二次実験においても経過観察の途中で腐敗したものがあつた。

【二次実験の硬さ・色】

乾燥した固形物のうち、酵母を入れた個体と乳酸菌を入れ高温で保存した個体は固まっていたが両端から押すと曲げることができ、一次実験の酵母による発酵をした個体の固形物より硬くなる個体は無かった。



図7 黒くなった個体

【二次実験の発酵の様子】

一週間後、いずれの個体においても発酵が進み色が濃くなっていた(図7)。茶色になった個体は、曝気の結果水分が無くなったのが原因と考えられる。

【追加実験の様子】

追加実験では酒粕(50g)に牛乳、豆乳(それぞれ100ml)を加えて実験を行った。追加実験では乾燥を早くするため薄く延ばして乾燥を行った。

加熱はせず乾燥だけ行ったところ一次実験、二次実験よりも色がうすくなった(図8)。

固形物は両端から押しても曲がらなかった。

※牛乳はローソンの低脂肪牛乳(図9)、豆乳はキッコーマンの無調整豆乳(図10)を使用した。



図8 乾燥した個体



図9 低脂肪乳



図10 調整豆乳