

酒粕を使った生分解性プラスチック成分の分離

一坪小春・西田有里(兵庫県立千種高等学校 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。

方法

酒粕と蒸留水を14:9の割合で混ぜ、ミキサーで液状にした後、抽出液(エタノール、酢酸、蒸留水、水酸化ナトリウム、にがり)10mlを液状酒粕30gにそれぞれ混ぜ、30分間遠心分離を行った。分離されたものを固体と液体に分け、固体はそのまま乾燥した。分離した液体3mlと反応液(抽出液と同じ)1mlを混ぜた混合液を作成し、シャーレに入れ約65℃で三週間程乾燥させた。乾燥後、計量と粘着性の調査を行った。また粘着性は3cm四方のコピー用紙をのせ、50gの分銅を20秒間のせて計測した(紙付着法)。計量結果は数値で表し、粘着性は数値と見た目(一~+++の4段階)で表した。

以上の工程を冷蔵庫で保存したものと常温で発酵させたものでそれぞれ行った。

結果と考察・今後の展望

残留物の液体は抽出液と混合液の組み合わせのうち、ほとんどが発酵している酒粕を使用した方が重くなっていた。(表1.2)また、酢酸(抽出液)と水(反応液)の組み合わせは発酵ありが一番重くなっているのに対して発酵なしの方は一番軽くなっていることが分かった。これにより、発酵することによって抽出できる成分が増加していると考えられる。

【表1】 残留物の液体の重さ (発酵あり)

抽出液	反応液				
	水	エタノール	酢酸	水酸化ナトリウム	にがり
水	0.45	0.54	0.531	0.482	0.518
エタノール	0.49		0.5	0.464	0.473
酢酸	0.717	0.538		0.542	0.535
水酸化ナトリウム	0.674	0.618	0.659		0.573
にがり	0.551	0.553	0.556	0.522	

【表2】 残留物の液体の重さ (発酵なし)

抽出液	反応液				
	水	エタノール	酢酸	水酸化ナトリウム	にがり
水	0.393	0.397	0.398	0.393	0.432
エタノール	0.386		0.388	0.368	0.403
酢酸	-0.133	0.388		0.381	0.367
水酸化ナトリウム	0.439	0.424	0.433		0.396
にがり	0.443	0.425	0.444	0.392	

残留物の個体は重量の変化はほとんど見られなかったが、発酵ありの酢酸が他と比較すると重くなっていることが分かった。(表3)

【表3】 固体の質量

溶媒	発酵	
	あり	なし
水	1.657	1.668
エタノール	1.873	1.935
酢酸	2.555	1.992
水酸化ナトリウム	1.81	1.872
にがり	1.727	1.801

残留物の液体を乾燥させたところほぼ全ての液体は粘着性があることが分かったが、発酵なしの水酸化ナトリウム(抽出液)と水(反応液)の組み合わせは比較的粘着性が低いことが分かった。(表4.5)これは塩基が粘着力に関係していると考えているが、因果関係が不明な為、今後調べていきたい。

【表4】 粘着性の実験 (発酵あり)

抽出液	反応液				
	水	エタノール	酢酸	水酸化ナトリウム	にがり
水	0.0002 / +	0.0272 / +++	0.0001 / +	0.0329 / +++	0.0459 / +++
エタノール	0.0057 / +++		0.0005 / -	0.0486 / +++	0.0274 / +++
酢酸	0 / +	0.0124 / +++		0 / -	0.0882 / +++
水酸化ナトリウム	0.0063 / +++	0.0328 / +++	0.0211 / +++		0.0386 / +++
にがり	0.0643 / +++	0.0569 / +++	0.0595 / +++	0.0125 / +++	

*重量/粘着性

【表5】 粘着性の実験 (発酵なし)

抽出液	反応液				
	水	エタノール	酢酸	水酸化ナトリウム	にがり
水	-0.0001 / -	-0.0002 / -	-0.0006 / -	-0.0004 / -	0.0739 / +++
エタノール	0.0009 / +		0.568 / +	0.0098 / +++	0.0492 / +++
酢酸	0.0001 / -	-0.0012 / -		0.6012 / +++	0.0496 / +++
水酸化ナトリウム	-0.0005 / -	-0.0005 / -	-0.0003 / -		0.0014 / +
にがり	0.0518 / +++	0.0544 / +++	0.0372 / +++	0 / -	

*重量/粘着性