

団栗からのバイオエタノール精製

千葉県立船橋高等学校



2年	青木	優里奈
	相馬	慎之介
	松川	研太郎
	小島	花音

動機

バイオエタノールは、トウモロコシやサトウキビなどの食料から作られる物である。



人が普段は食べない学校のドングリを用いてバイオエタノールをつくることができれば、食料を無駄にしないだけでなく、資源の有効活用もでき、持続可能な社会に貢献できると思った。

目的

- 通常ならば廃棄されてしまうドングリが**バイオエタノール**の原料となりうるのかを調べる。
- 精製した**バイオエタノール**は燃料として有効な活用ができるのかどうかを調べる。

仮説

- ドングリは炭水化物（糖）多くを含むので、**バイオエタノール**の精製は十分可能である。
- ドングリに含まれる炭水化物（糖）の割合は、種類により異なるため、アルコールの度数も同様に異なるのではないか。

実験方法

1. 一次仕込み

ビーカーに米麴 75 g、水 90 ml、酵母 0.2 g
をいれ、毎日攪拌。

⇒ 恒温器(設定温度 35°C)に 7 日間保管した。

2. 二次仕込み

① 水 214 ml と団栗(湿重量で 73.07 g)を加え、
よくかき混ぜた。

② これを恒温器(設定温度 35°C)で 7 日間保管し、
その間毎日攪拌した。

※ 団栗には以下の三種類を用意した。

(a), マテバシイ (b)、スダジイ (c)、シラカシ



ミルで細かく砕いた団

実験方法

3. アルコール濃度測定

二次仕込みでできた液体を網ネットで別のビーカーへ濾した
後、布で再度ろ過し、ろ液を得た。アルコール濃度屈折計を
用いて、ろ液のアルコール濃度を測定した。

4. 蒸留

ろ液を40分間蒸留し、蒸留液のアル
コール濃度を測定した。

※この実験を3回行った。



結果①

	マテバシイ①	マテバシイ②	マテバシイ③	スタジイ①	スタジイ②	スタジイ③	シラカシ①	シラカシ②	シラカシ③
ろ液のアルコール濃度	22%	23%	29%	23%	21%	23%	35%	29%	29%
蒸留液のアルコール濃度	62%	62%	63%	70%	65%	66%	77%	64%	63%

各種の平均

	マテバシイ	スタジイ	シラカシ
ろ液のアルコール濃度	24.7%	22.3%	31.0%
蒸留液のアルコール濃度	62.3%	67.0%	68.0%

結果②

団栗からのろ液の収量（g）

(g)	1回目	2回目	3回目
マテバシイ	6.9	4.4	3.0
スダジイ	6.2	3.3	3.6
シラカシ	2.7	4.0	2.5

考察

マテバシイ、スタジイのアルコール濃度はそれぞれ22%、23%と近い値になっているが、シラカシのみ35%と非常に高い値になっている。

⇒仮説では、糖分量とアルコール濃度は比例関係にあると考えた。
しかし、糖分量に比例関係は見られなかった。

⇒成分表を見ると、シラカシのみ**タンニン**の量が多い。

⇒団栗に含まれる加水分解性タンニンは、タンニン酸や糖に分解される。

つまり、タンニンを多く含むシラカシが最終的には糖分量が一番多くなるのではないか？

表1 ドングリの一般成分及びタンニン含量

(単位、%)

属	亜属	種類	水分	蛋白質	脂質	炭水化物	灰分	タンニン	
アカガシ亜属		アラカシ	39.1	2.8	1.7	54.8	1.6	3.2	
		シラカシ	34.8	1.9	2.5	59.2	1.6	3.8	
		アカガシ	32.9	2.6	2.0	61.0	1.5	3.4	
		ウラジロガシ	33.5	2.5	3.1	59.7	1.2	3.1	
コナラ属		ウバメガシ	47.5	3.1	1.4	46.6	1.4	1.7	
		コナラ	39.6	3.9	1.7	53.0	1.8	3.5	
	コナラ亜属		ミズナラ	39.4	3.2	1.3	54.7	1.4	5.1
			カシワ	47.3	3.4	1.7	46.1	1.5	4.0
			アベマキ	37.2	3.6	2.9	54.7	1.6	3.8
			クヌギ	37.4	3.8	2.7	54.8	1.3	3.4
マテバシイ属		シリブカガシ	32.4	3.4	0.9	62.3	1.0	1.0	
		マテバシイ	33.9	2.6	0.8	61.6	1.1	0.4	
シイ属		スタジイ	28.7	3.7	0.3	66.3	1.0	0.0	

結論

- 糖、デンプンを含んでいる団栗から**バイオエタノール**を精製できる。
- 精製した**バイオエタノール**は70パーセント程度の濃度であった。火が付き、燃料として活用できた。
- 糖分量とアルコール濃度に比例関係はみとめられなかった。

今後の展望

- アルコール濃度の違いはタンニンの含有量に関わっていると考えられる。そのため、タンニンのみを抽出した場合のアルコール濃度について研究する。
- 一本の木からとれる団栗の量を調べ、校内の団栗から精製できる**バイオエタノール**の量を求めたい。
- 社会貢献ができるかどうか、どのくらいのコストで作り出せるのか計算し、今後の使い道を考えていく。