

自然にやさしいプラスチックの製作

山鹿市立米野岳中学校 2年 荒木 陽輝 古庄 彩乃 前田 遥咲

1 研究の動機

マーガリンや生クリームは食べるプラスチックと言われていることを知り、原料にもなっている牛乳ではプラスチックができるのではないかと考えていた。また、最近では、プラスチックごみが環境問題になっており、プラスチックストローの提供をやめたり、紙ストローに変えたりしている飲食店があることや、埋めると土に戻るプラスチックの必要性が高まっていることを聞いた。よって、牛乳から作ったプラスチックで土に分解されるものがないかと考え、研究してみることにした。

2 研究の目的

研究1 様々な乳製品でプラスチックを作る

研究2 プラスチックの性質調査

燃焼実験 耐水実験 耐性実験

研究3 土の種類とプラスチック分解の関係

土によるプラスチックの分解実験

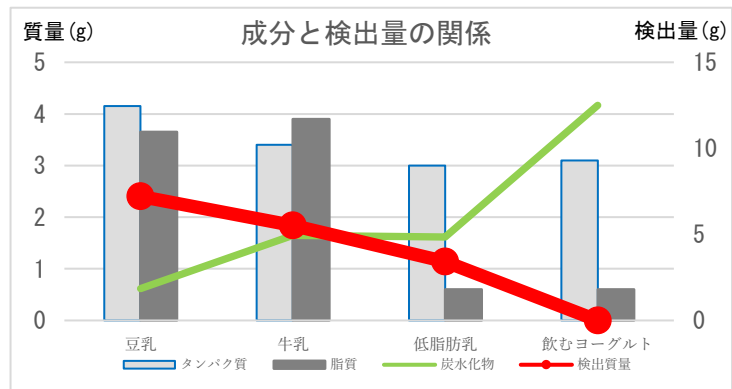
土の中の微生物繁殖実験

3 研究の方法

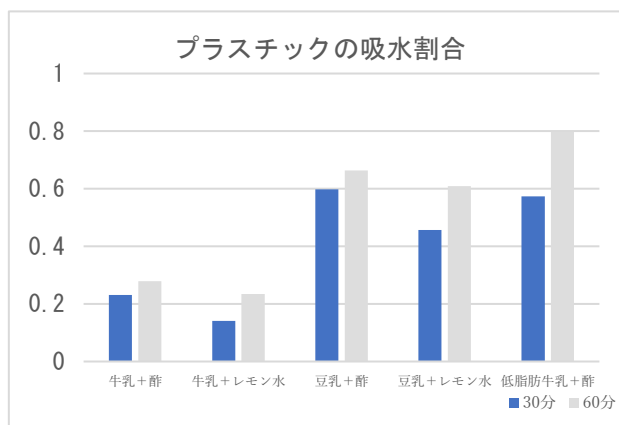
- (1) 沸騰させた牛乳に酢を1滴ずつかき混ぜながら加える。かたまりができたならガーゼでこし、水洗いする。クッキー型などで型どりし、固まるまで 500Wの電子レンジで1分間ずつ加熱する。牛乳を豆乳や低脂肪牛乳に変えたり、酢をレモン水に変えたりして同様に作成する。
- (2) ガスバーナーを使ってプラスチックを燃やし、火の中での燃え方、火から離れたときの燃え方、加熱前後の変化を観察する。
- (3) プラスチックを水の中に入れ、30分後、60分後の質量をはかり、吸水した割合を算出する。
- (4) 棒状のプラスチックに紐をくくりつけ、100gのおもりをつり下げていき、プラスチックが折れたときの重さを調べる。
- (5) 4種類の土の中にプラスチックを埋め、1週間ごとに分解の様子を観察する。また、寒天培地に少量の土を置き、1週間後の微生物の増え方をヨウ素液で調べる。

4 研究の結果

- (1) 飲むヨーグルトは、固まりを取り出すことはできなかった。牛乳よりも豆乳の方が取り出せた質量は多い。また、酢よりもレモン汁を使った方が取り出せた質量は多かった。電子レンジにかける前と後の質量から水分量を考えると、牛乳より豆乳が多い。
- (2) タンパク質はある程度あっても、脂質の少ない低脂肪乳と飲むヨーグルトは検出量が少なかった。プラスチックはタンパク質だけがあっても作ることができず、タンパク質と脂質が共にある程度多いと、作ることができる。
- (3) 牛乳で作ったプラスチックは、火から離しても燃え続けた。豆乳で作ったプラスチックは、火から離すと炎が小さくなり消えた。



(4) 牛乳はあまり吸収しなかった。30 分置いた時と 60 分置いた時の差はあまりなかった。豆乳はレモン水で作ったときの方が、時間によっての差が大きかった。脂質が多いほど吸収しなかった。だから、脂肪が最も少ない低脂肪牛乳が一番吸収した。時間によって差が大きかったのは低脂肪牛乳だった。牛乳と豆乳は、酢で作った方が吸収した。

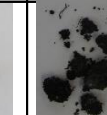


(5) 牛乳の方が、重いおもりに耐えることができ

	質量	100g	200g	300g	400g	500g	600g	700g	800g	耐性割合
牛乳+酢	5.11g	○	○	○	○	○	○	○	×	136.99
豆乳+酢	2.58g	○	○	○	○	×	×	×	×	155.04

た。この表から、【耐えられた重さ÷質量】をすると豆乳の方が耐性割合が大きいることが分かった。このことから、豆乳+酢の方がおもりに耐える力が大きいことが分かる。

(6) すべてプラスチックは分解されてねばねばしていた。また、すべてにカビがはえていてとてもカビ臭かった。その中でも、グラウンドは、1週間後に

土の種類	部室裏		花壇		竹林	
	牛乳+酢	豆乳+酢	牛乳+酢	豆乳+酢	牛乳+酢	豆乳+酢
2週間後						

はプラスチックじたいがなくなっており、それ以外の土は、プラスチックは、残っていた。部室裏1週間後、花壇、竹林は2週間後がカビの発生がピークだったが、3週間後にはそこまでのにおいはせず、カビも少なくなり、プラスチックも分解されて小さくなっていた。

5 研究の考察

- (1) 研究1より、プラスチックは、乳製品であれば何でもできるのではなく、タンパク質と脂質がある程度含まれている牛乳や豆乳でなければ作ることができないことが分かった。また、牛乳より豆乳の方が多く、酢よりもレモン水を使った方が多く検出できることが分かった。
- (2) 研究2より、どのプラスチックもよく燃えた。また、耐水実験では、豆乳よりも牛乳で作った方が吸収量が少ないことから、耐水性があることが分かった。耐性実験では、豆乳で作った方が耐性割合は大きい、成形する時に豆乳で作った方はぼろぼろになりやすいので、牛乳で作る方がよい。
- (3) 研究3より、プラスチックは、周辺の土に埋めると、土の中の微生物によって分解され、自然にかえることをこの実験によって証明することができた。微生物の繁殖実験では、全ての条件で微生物が寒天培地を分解していたため、多くの微生物が繁殖して分解が進んだことが考えられる。グラウンドの土の中に埋めたプラスチックが1週間後になくなっていたことは予想外であったが、もともとの土に微生物がいたためであろうと考えられる。3週間後にはどの条件も固まりがほとんどなくなっていたため、夏場は3週間程度で分解されてしまうことが分かった。

6 研究の感想

テーマの「自然にやさしい」については、食べられるプラスチック、燃やしても二酸化炭素を排出しないプラスチックなどが考えられる。次はそのようなテーマで研究を深めていきたい。