

環境にやさしいプラスチックをつくろう

杉並区立高井戸東小学校 6年 村井 華

実験のきっかけ

私は SDGs について学ぶ上で海がプラスチックにより汚染され、海で暮らす生物たちが苦しんでいることを知った。それからは家ではプラスチックの分別をして、外食の時もプラ製のストローやスプーンなどなるべくもらわないようにしている。海の生物が釣り糸によってケガをしたり、ストローが鼻に入ってしまったウミガメの映像を見たりすることで、プラスチックはなかなか分解されないのだと知った。インターネットで調べてみると（参考文献：<https://uchilab.jp/experiment/plastic> うちラボ 牛乳からプラスチックを作ってみよう）、生分解性のプラスチックを私でも簡単に作れると知り、どうすれば人にも便利でほかの生物にもやさしいプラスチックが作れるのかを調べることにした。

実験内容

4種類の牛乳からカゼインプラスチックを作る。どのタイプが耐久性にすぐれているか、分解されやすいかを調べる。

4種類の牛乳 A：普通牛乳

B：カルシウム入り牛乳

C：無脂肪乳

D：特濃牛乳

エネルギー	137kcal	炭水化物	9.9g
たんぱく質	6.8g	食塩相当量	0.22g
脂質	7.8g	カルシウム	227mg
		推定値	

エネルギー	97kcal	炭水化物	9.5g
たんぱく質	6.0g	脂質	9.5g
脂質	3.9g	食物繊維	0.0g
飽和脂肪酸	2.4g	食塩相当量	0.21g
MBP*	20mg	カルシウム	340mg
		ビタミンD	2.75μg

エネルギー	75kcal	炭水化物	10.6g
たんぱく質	7.7g	食塩相当量	0.2g
脂質	0.2g	カルシウム	229mg

エネルギー	149kcal	たんぱく質	6.0g
たんぱく質	6.0g	脂質	9.1g
脂質	9.1g	飽和脂肪酸	5.6g
飽和脂肪酸	5.6g	炭水化物	10.7g
炭水化物	10.7g	糖質	10.7g
糖質	10.7g	食物繊維	0.0g
食物繊維	0.0g	食塩相当量	0.24g
食塩相当量	0.24g	カルシウム	227mg
カルシウム	227mg	ビタミンD	1.4μg
ビタミンD	1.4μg		



実験手順と予想

【プラスチックの作り方】

- 1, 牛乳500mlを鍋で沸騰させ、そこに酢50mlを入れ混ぜる。
- 2, 分離してカゼインが浮いたら、ガーゼでこす。
- 3, ガーゼに包んだまま水で洗い、しっかりしぼる。
- 4, 型にはめる。
- 5, レンジで20秒加熱→キッチンペーパーで水分をおすようにとり、を5回くりかえす。
- 6, 型から出し、自然乾燥させる。



2. 分離しているところ

ガーゼでこすところ



3. しぼったところ

4. 型にはめたところ



5. 水分をとるところ

【実験1】プラスチックはお湯で溶けるのか？

A～Dのプラスチックを水から鍋にに入れて沸騰させ1時間強火で煮、溶ける様子を調べる。

☆予想☆溶けないと思う。特に水という点で、プラスチックを溶かす成分がないから。

【実験2】プラスチックは海水で溶けるのか？

A～Dのプラスチックを海水につけ、最初の5日は暗所（日に当てない）で、6日目からは日に当てて分解される様子を見る。

☆予想☆海水中の微生物の作用により溶けると思う。牛乳で作るので溶けると思うから、土の分解より早いと思う。

【実験3】プラスチックは土で分解されるのか？

A～Dのプラスチックを園芸用の土にうめる。また、同じようにも花だんにもうめる。それぞれ分解される様子を見る。

☆予想☆どちらも土にいる微生物の作用で分解されると思う。でも数か月はかかると思う。

【実験4】プラスチックの強度を調べる。

A～Dのプラスチック（作成後25日経過のもの）にひもをかけ、おもりをぶらさげて何キロのおもさで割れるかを調べる。

☆予想☆小さくて厚みのあるものを作ったので10kgは耐えられると思う。でももともと牛乳なので30kg以上は割れるかもしれない。（踏んだら割れる）

【実験5】プラスチックは燃えるのか？

A～Dとペットボトルに火を近づけ、燃えるかどうかを調べる。

☆予想☆ペットボトルは溶けると思う。カゼインプラスチックは燃えそうにもとけそうにもない。

実験結果

【実験1】どれもお湯には溶けない。 ☆予想的中☆

A：普通牛乳	沸騰後 あぶらが浮く	7分 少しやわらかくなる	60分 溶けない	
B：カルシウム入り牛乳	沸騰後 あぶらが浮く	12分 オレンジ色になる	18分 表面の白いものがはがれる	60分 溶けない
C：無脂肪乳	沸騰後 あぶらが浮く	27分 色が濃くなる（茶色）	60分 溶けない	
D：特濃牛乳	沸騰後 あぶらが浮く	8分 少しやわらかくなる	12分 オレンジ色になる	60分 溶けない



△スタート



△約10分経過



△約20分経過



△30分経過

煮る前（左）→煮た後（右）で色が変わった



A:普通牛乳 60分後



B:カルシウム 60分後



C:無脂肪 60分後

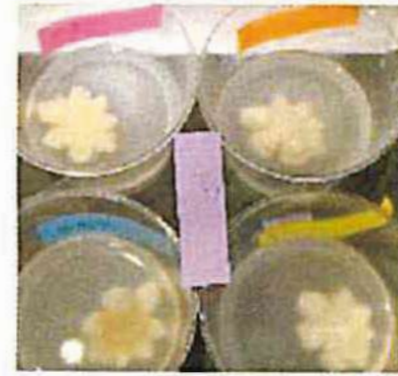


D:特濃牛乳 60分後

【実験2】どれも海水には溶ける。 ☆予想的中☆



スタート



	経過\1日	5日目夜	6日目	9日目	11日目	13日目	15日目
A 普通牛乳	水がにごる	日に当たる所へ移動	少し溶ける	水を混ぜると、くずれた	分解された	—	—
B カルシウム	水がにごる	日に当たる所へ移動	少し溶ける	水を混ぜると、くずれた	分解された	—	—
C 無脂肪	水がにごる	日に当たる所へ移動	少し溶ける	水を混ぜても形は残る	形は残る	青カビが生える	分解された
D 特濃牛乳	水がにごる	日に当たる所へ移動	少し溶ける	水を混ぜると、くずれた	分解された	—	—

【実験3】微生物がいる土で、水がかかる場所では分解される。

☆一部予想外☆花だんの土には水やりもするし、日もよくあたるし、植物から落ちた葉も分解されるから微生物がいるにちがいないので予想通り分解された。しかし、買ってきた園芸用土には微生物がいなかったのか、水や日のあたり具合なのかかわからないがカビは生えても分解はされなかった。

▼花だんの土

	花だん	5日目	7日目	10日目
A 普通牛乳	変化なし	表面に青カビ・カビ部分がやわらかい	とてもやわらかい	とでもやわらかい
B カルシウム	変化なし	表面に青カビ・カビ部分がやわらかい	ほぼ分解された	ほぼ分解された
C 無脂肪	変化なし	表面に青カビ・カビ部分がやわらかい	やわらかい	やわらかい
D 特濃牛乳	変化なし	表面に青カビ・カビ部分がやわらかい	すぐくだける	すぐくだける



▼園芸用の土

	園芸用土	5日目	10日目	15日目	20日目
A 普通牛乳	カビ・少しやわらかい	カチカチに固い	変化なし	変化なし	変化なし
B カルシウム	カビ・少しやわらかい	カチカチに固い	変化なし	変化なし	変化なし
C 無脂肪	カビ・固い	カチカチに固い	変化なし	変化なし	変化なし
D 特濃牛乳	カビ・少しやわらかい	カチカチに固い	変化なし	変化なし	変化なし

時間の経過 (左から右へ)



【実験4】どれも簡単には割れない。

☆予想的中☆しかし予想以上に丈夫にできていた！

1kg→2kg→3kgの重りにはすべてのプラスチックが耐えられた。6.6kgの父にもそれぞれのプラスチックに乗ってもらおうと、B:カルシウム入り牛乳のみ6.6kgの重さで二つにきれいに割れた。他A、C、Dは6.6kgでも割れなかった。

【実験5】プラスチックはすぐ溶ける。カゼインプラスチックは溶けないでこげる。

☆予想的中☆カゼインプラスチックがこげるとは思わなかった。

🌸実験から分かること🌸

まず初めに牛乳の種類によって同じ量の牛乳から作れるプラスチックの量が違った。A 普通牛乳、B カルシウム入り牛乳、D 特濃牛乳からはほぼ同じ量が作れるが、C 無脂肪牛乳は倍の量の牛乳を使って同じプラスチックを作ることができた。たくさんプラスチックを作るには C 無脂肪牛乳はむいていない。カゼインプラスチックは非常に簡単に作ることができた。出来たてはやわらかいが、干すことで固くなっていった。

実験1からわかることは、カゼインプラスチックはお湯にとけない。このためさまざまな製品をつくることにむいていると思う。

実験2からわかることは、牛乳の種類にかかわらずカゼインプラスチックは海水でとける。最初の5日間は日にあてず、この期間はプラスチックに分解の様子はあまり見られなかった。しかし6日目から日に当たることにより分解の速度がはやまり、一番時間がかかった無脂肪牛乳でも日に当たって海水につけて10日もあれば分解された。このことから、もしカゼインプラスチックが海に流出してしまっても、短期間で分解されるので海の生物を傷つけることは減らせると思った。ただ、水がにごったので水質の汚染はされていると思うことが心配だ。

実験3では微生物がほぼいないと思われる市販の園芸用土と微生物はもちろん昆虫もいる花だんの土で実験を行った。園芸用の土で分解されなかったのは微生物が少ない、またはいないからなのではないかと考えた。花だんの土では花の水やりや雨で水にもあたるため、そして土の中にうめたが日光も感じられたと思うので分解が進んだのだと思う。そして最後まで分解はされなかったが、園芸用土の方ではプラスチックと土がふれた部分に白いふわふわのカビが生えた。もしかしたらもっと時間をかければこのカビが分解してくれる可能性はある。

実験2、3より、カゼインプラスチックの分解には微生物(海水や土の中)と、水、日光が分解にかかわっているのだと思う。

実験4より、原料は牛乳とはいえ大変丈夫なプラスチックが完成した。製品に使っても耐久性に優れていると思う。

実験5より、一般的なプラスチックよりも火に強いことが分かった。これによりもし分別がうまくされなかったときに焼きやくされるのか心配になった。私はチャッカマンを使ったので焼きやく場より温度は低かったと思うが、少し心配だ。

🌸小さなゴミの大きな問題・プラスチックごみの現状について知ってください🌸

参考：インターネット/WWF JAPAN (wwf.or.jp) /海洋プラスチック問題について

プラスチックの誕生はわたしたちの生活を便利なものにした。そして人間である私たちにとって、より便利になるよう改良されてきた。しかしこのプラスチックのほとんどは使い捨てられており、利用後きちんと処理されずに流れ着く先は海になっている。今世界の海に存在しているといわれるプラスチックごみはなんと**1億5000万トン**あり、そこに加えて毎年年間**800万トン**が新たに海に行きついている。このままのペースで増え続けると、**2050年には海にいる魚よりも海のプラスチックごみのほうが多くなってしまう**そうだ。

私の住む杉並区ではプラスチック回収の日がある。小さなゴミもプラスチックはリサイクルされると信じて分別をしている。しかし世界レベルで見るとプラスチックごみの**再利用の割合はわずか9%**しかない。**12%**は焼きやくされ、**78%**がうめ立てなどではいきされている。

日本は世界で2番目に一人当たりのプラスチックごみを出している国だそうだ。私の身の回りのものの多くがプラスチックでできている。学校で使うファイルや下じき、家の調理器具もプラスチック製のものがあるし、食品から出るプラスチックごみは本当に多いと思う。

私たちの生活はプラスチックによりとても便利だ。しかしこのままでもいいのだろうか。焼きやくされると二酸化炭素が出るので地球温暖化にもつながる。海に流れることで、生き物が苦しんでいる。そして魚や塩にまで分解されたプラスチックが混ざっているようで、それらを食べる私たちの体にもプラスチックが入ってきているのかもしれない。

分解されやすいプラスチックが誕生することで、私たち人間だけでなく海の生き物たちにとっても豊かなものとなることを願っている。