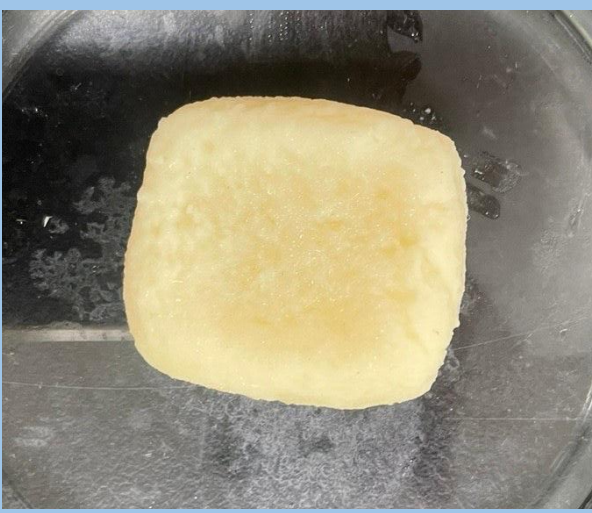




海洋中でのカゼインプラスチック分解

桑澤あおい 早坂香乃



背景・目的

1年次のミニ課題研究「ネイチャーチャレンジ」で海洋ごみについて学んだ。海洋ごみの主成分であるプラスチックを生分解性プラスチックに変えることで海洋ごみを減らせると思い、身近にあるもので作ることができるカゼインプラスチックを用いて探りたいと思ったから。

すでに分かっていること

○カゼインプラスチックの強度は、牛乳100mLに対して酢を5mL入れたとき最大となる。また、強力粉または薄力粉を1g入れたとき強度が最大となる。

仮説

カゼインプラスチックは海水の中に入れたとき分解される。

研究の方法

○カゼインプラスチックの作り方

80℃に熱した牛乳に、酢を加え冷却し、ろ過する。その後、取り出した固形物に粉を加える。それを成形し、電子レンジで乾燥させる。
(牛乳100mlに対し、酢を5ml、粉を1gの比率で加える。)

○光、空気、水質の条件を変えた8種類の条件下でそれぞれ80mlで3カップ用意し、1.1gのカゼインプラスチックを入れ、14日間化学室で放置した。

○ろ紙でろ過し、取り出したカゼインプラスチックの質量を測る。

○分解の定義を、質量の減少とした。



結果 * 平均変化率(+は質量増加、-は質量減少)

光		空気		水質	
紫外線	-0.87 %	有	+6.00 %	海水	-24.5 %
可視光	+12.7 %	無	+15.5 %	人工海水	+28.2 %
暗闇	+15.5 %			ろ過した海水	+36.6 %

結論

○紫外線を当てた場合と海水中に入れた場合に特に質量が減少した。

○紫外線での変化率は-0.87%、海水での変化率は-24.5%であった。

○強い腐敗臭がした。

考察

○紫外線のエネルギーが、表面のカゼインや乳糖の結合を切断したのではないか。

○乳糖が含まれていることによって紫外線で切断しやすいタンパク質の鎖になっていたのではないか。

○海水中の有機物を分解できる微生物(flavobacterium multivorummやpseudomonas paucimobilisなど)がカゼインを分解したのではないか。

○乾燥中に酸化し、化合した酸素分の量が増加したのではないか。

今後の展望

○発見した性質を用いて実用的なプラスチックを開発したい。

○腐敗臭や質量が増加したことの原因を調べる。

参考文献

糖がプラスチックの分解に関わることの研究(2024/1/21)

<https://idarts.co.jp/3dp/bath-university-sugar-pla-degradable-under-uv/>

海水中有機物分解生物(2024/1/17)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/proce1989/40/0/40_0_1056/_pdf