

牛乳プラスチック

2641 吉村奏祐 2502 有賀凜太郎 2513 葛西啓希 2630 松原羽駿

私たちは親水コロイドである牛乳に酸である酢を加えることで取り出せるガゼインというたんぱく質を固めて作る牛乳プラスチックの研究をした。破棄される牛乳を有効活用できないか考え、また実用化したいと思いこの実験を始めた。実用化するにあたって解決すべき課題である臭いについて解決するために、レモン果汁を使用したり、耐久性を上げるために乳鉢ですりつぶしたりするなどの実験をした。結果としてはレモン汁を使うことで臭いを大幅に軽減できた。耐久性の実験ではできた個体の密度が上がり耐久性が大いに向上した。考察として、レモン汁で成功したのは、同じ酸性のものを使っているためだと考え、耐久性が上がっているのは、乳鉢ですりつぶしたことで隙間が小さくなったからと考える。

1. 目的

廃棄される牛乳の再利用や石油使わないため環境にやさしい牛乳プラスチックの課題を見つけ、その実用化をすること。

2. 仮説

牛乳とお酢を使うため、臭いがきつくなるのでお酢の代わりにレモン汁を使うことで臭いが収まり、実用化に近づくのではないかと考えた。また、固める前にすりつぶすことや、固体内の隙間を無くすために空気の逃げ道を作ることで強度が高まると考えた。

3. 使用した器具

・牛乳 ・酢 ・レモン ・ガーゼ ・ガラス棒
 ・電子レンジ ・電子天秤 ・ペトリ皿
 ・こまごめピペット ・ピンセット



図1 使用した器具

4. 研究・実験の手順/結果/考察

① 牛乳 (100mL) をビーカーに入れて、それを電子レンジで沸騰させる。

② 沸騰した牛乳を電子レンジから取り出し、お酢を入れてかたまりが見えるまでかき混ぜる。



図2 酢を加えかき混ぜる様子

③ かき混ぜて出てきた粒の固体をガーゼでこし取る。



図3 個体をこし取る様子

④ こし取ったものを水で3分間洗う。



図4 個体を洗っている様子

⑤ 洗ったものの水気をクッキングペーパー等でしっかりとる。

⑥ 形を整え電子レンジで1分温めるのを固まるまで繰り返す。

①～⑥を基準としてとして実験を行った

実験 i : 臭いの改善

工程②で使うお酢の代わりにレモン汁を使って牛乳プラスチックを作った。

結果 i

お酢を使ったものと比べてレモン汁を使ったものの方が臭いが大幅に減った。

考察 i

お酢の臭いを無くしてまたレモン汁も酢と同様の効果が得られることから臭いも軽減が出来るレモン汁をこれからの実験でも使用できると考えた。

実験 ii : 強度の改善①

工程⑤のあとに乳鉢ですりつぶして固体の粘度を強めて牛乳プラスチックを作った。

結果 ii

今までと比べると固体の密度が高まり耐久性は上がった。しかしまだ簡単に割れ、十分に耐久性を上げたとは言えなかった。

考察 ii

乳鉢ですりつぶしたことでガゼインの間の空気が抜け密度が大きくなったと考える。この方法が有効でほかの工程に影響を与えないのでこれからの実験でも使えると考える。

実験 iii : 強度の改善②

工程⑥で固体を加熱する前にシャーペンの芯で穴をあけて牛乳プラスチックを作った。

結果 iii

中に残っている空気が外に逃げ、膨張を防いだことで密度や耐久性が大幅に上昇した。

考察 iii

穴をあけたことにより、固体の内部にある空気が逃げやすくなり、出来上がった固体の密度が大きくなったと考えられる。

5. 展望

表面がまだ粗いので凹凸を無くす方法を見つけていきたい。また、電子レンジで加熱したときに焦げ目がついてしまっているので焦げないように工夫していきたい。

6. 謝辞

実験に協力してくださった先生方ありがとうございました。

7. 参考文献

RESEMOM

<https://resemom.jp/article/2018/07/10/45558.html>

(最終閲覧日 2023年6月21日)