

「つかめる水を作ろう！」



つかめる水

●実験の目的

食品添加物は、普段から口にする食品に含まれています。今回は、食品添加物を使った実験を通して、科学をより身近に感じていただきます。

●つかめる水って何？

ロンドンの学生が考案した、水風船のように水を閉じ込めて、つかめるようにしたものです。ペットボトルの代わりに水を入れ、持ち運ぶことができ、衛生的に作ればそれ自体も食べられるため、プラスチックごみが削減できるという発想で生まれました。

●つかめる水は何でできているの？

食品添加物であるアルギン酸ナトリウムと乳酸カルシウムを使います。2つの物質の化学反応（イオン架橋）により、生成したゲルが、つかめる水の正体です。

食品添加物とは？

食品の味を調える、長期保存を可能にする、色や香りを付けるなどの目的で食品に添加される物質です。

アルギン酸ナトリウム

海藻類のぬるぬる、ねばねばの成分です。乳酸カルシウムとの反応を利用した食品に用いられるだけでなく、食品に滑らかさや、粘り気を与え安定性を向上させるためにも用いられます。

- 【例】 ●アイスクリームの安定性を向上させる
●たれやソースに粘り気を与える



乳酸カルシウム

熟成したチェダーチーズにできる結晶の成分です。カルシウムを強化したり、調味料としても用いられます。

- 【例】 ●健康食品、飴などのカルシウム成分を強化する
●食品にうまみを与える



（参考）

アルギン酸ナトリウムと乳酸カルシウムによる反応を用いて人工クラや人工フカヒシが製造できます。

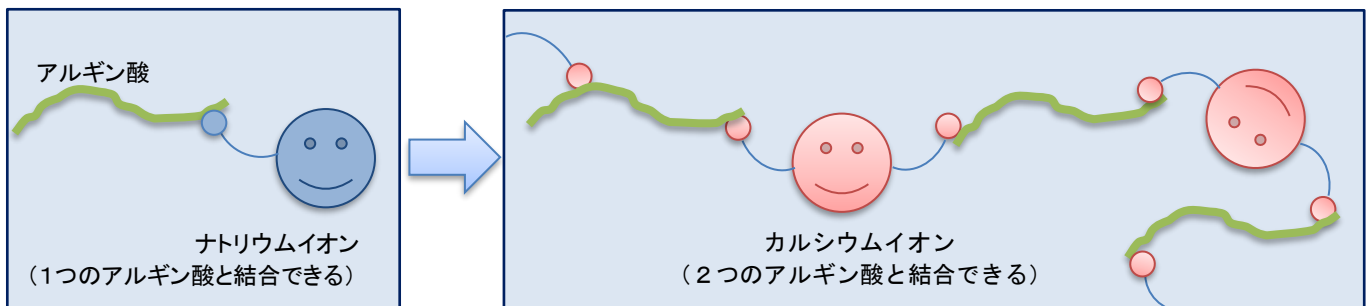
●つかめる水はなぜできるの？

アルギン酸ナトリウムは、アルギン酸イオンとナトリウムイオン (Na^+) から構成されている物質で、水に溶かすと粘性のある液体となります。また、乳酸カルシウムのカルシウム成分は、水中ではカルシウムイオン (Ca^{2+}) として存在しています。

アルギン酸ナトリウムのトロっとした液体を乳酸カルシウムの水溶液にそっと入れると、2つの溶液が接する部分で化学反応が起こります。まず、アルギン酸ナトリウムからナトリウムイオンが離れて、代わりにカルシウムイオンが結合します。ナトリウムイオンは他の分子と結合できる手を1本持つ1価のイオンですが、カルシウムイオンはこの手を2本持つ2価のイオンです。そのため、カルシウムイオンは余ったもう一方の手を使って、他のアルギン酸と結合します。

このように、アルギン酸とカルシウムイオンの結合が繰り返されて、アルギン酸カルシウムができ、それが結合しあうと、水に溶けなくなるため、アルギン酸ナトリウム溶液の周囲に膜が出来始めます。この反応を適当な時間で停止させると、アルギン酸ナトリウム溶液は、表面がアルギン酸カルシウムの膜で覆われたゲル状となります。これが、つかめる水の原理です。

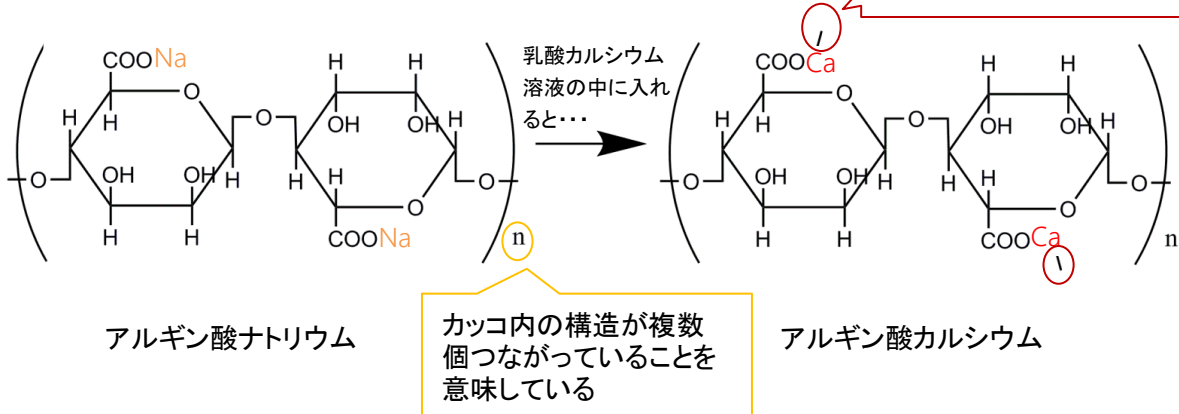
イメージ： アルギン酸ナトリウムを乳酸カルシウムに入れた瞬間に膜の表面で起こる反応



アルギン酸ナトリウムは水に溶けている

カルシウムイオンによって架橋され、ゲル化する

参考： 上記のイメージ図の反応は以下の化学式で表されます。 別のアルギン酸と結合できる部位



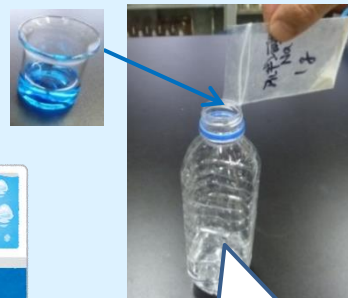
手順1(つかめる水)

●準備するもの

乳酸カルシウム*10 g・アルギン酸ナトリウム*1 g・おたま・アク取り・水を入れる容器(容量2 L程度)・計量カップ・500 mL ペットボトル・絵の具 少量

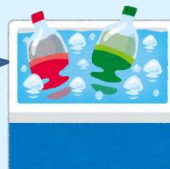
*つかめる水の材料や実験セットは、インターネットやお店で購入できます

- ① 水 100 mL に絵の具を溶き、アルギン酸ナトリウム 1 g を入れてよく振って溶かす。



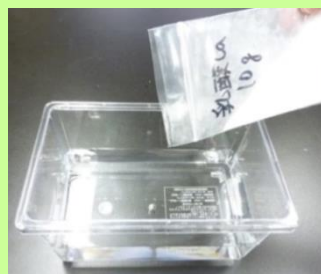
ごはん粒程度の絵の具で充分に着色可能です。

かき氷シロップ等でもきれいな着色が可能です。是非お試しください。



アルギン酸ナトリウムは、溶かすのに時間がかかるため、水と混ぜてから、半日ほど置くと、うまく溶けます。

- ② 水 1 L に乳酸カルシウム 10 g を加えて、透明になるまで混ぜる。



- ③ ①の液をおたまに入れる。②におたまごとゆっくり沈め、10秒くらい待つ。その後、おたまで①をすくってクルクルまわす。もう一度②に沈めて、2~3分待つ。アク取りですくって、つかめる水を作る。



このテキストに沿って作ったつかめる水は、衛生的に心配があるので食べないでください。

作った持てる水は排水溝に流すと詰まるため、燃えるごみとして捨ててください。

おたまに②の乳酸カルシウム溶液を少しだけすくっておくと作りやすいです。

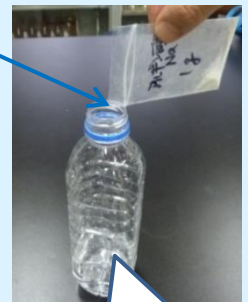


手順2(つぶつぶ宝石)

●準備するもの

乳酸カルシウム 10 g・アルギン酸ナトリウム 1 g・アク取り・水を入れる容器（容量 2 L 程度）・計量カップ・スポイト・500 mL ペットボトル・絵の具 少量

① 水 100 mL に絵の具を溶き、アルギン酸ナトリウム 1 g を入れてよく振って溶かす。



ごはん粒程度の絵の具で十分に着色可能です。

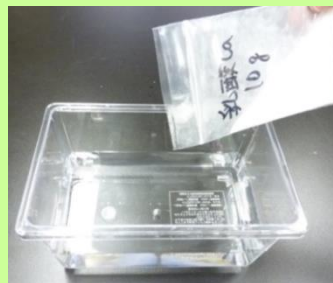
かき氷シロップ等でもきれいな着色が可能です。是非お試しください。



アルギン酸ナトリウムは溶かすのに時間がかかるため、水と混ぜてから、半日ほど置くと、うまく溶けます。

② 水 1 L に乳酸カルシウム 10 g を加えて、透明になるまで混ぜる。

ここまでは手順1と同じです



③ ①をスポイトで吸って②に 1 滴ずつ落とす。

1 滴ずつゆっくり落します。アク取りを使用すると、すくいやすくなります。



すくった宝石は一度水道水で洗ってください。

このテキストに沿って作ったつかめる水は、衛生的に心配があるので食べないでください。

作った持てる水は排水溝に流すと詰まるため、燃えるごみとして捨ててください。



夏休み自由研究への応用



〈条件を変える〉

●つかめる水は、どのような条件で固くなるでしょうか？

(1) ~ (3) の条件を参考に、調べてみましょう。

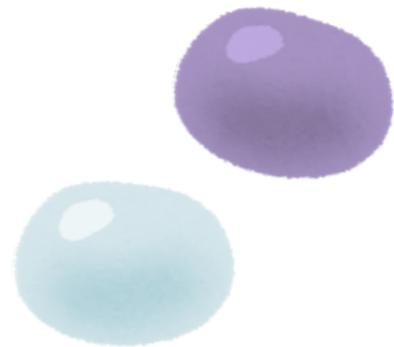
(1) アルギン酸ナトリウム溶液をおたまに入れる量

- 少なめ
- 多め



(2) アルギン酸ナトリウム溶液を乳酸カルシウム液に入れる時間

- 10秒
- 2分
- 30分
- 一晩



・・・など

(3) アルギン酸ナトリウムや乳酸カルシウムの量

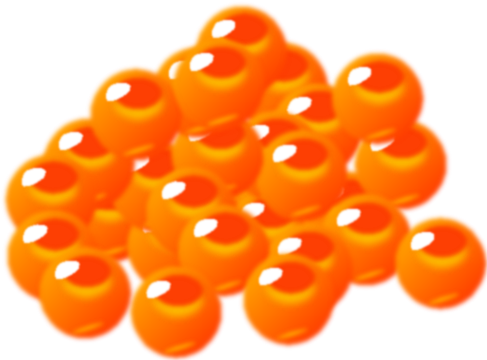
夏休み自由研究への応用

〈時間をおく〉

- できあがった、つかめる水は、時間が経過するとどうなるでしょうか？

〈調べる〉

- アルギン酸ナトリウムと乳酸カルシウムの反応を利用した食品は、どのようなものがあるでしょうか？調べてみましょう。



×E



東京都健康安全研究センター

URL : <http://www.tokyo-eiken.go.jp>