

携帯可能な水の作成

兵庫県立神戸高校総合理学科 1年9組 青木心結 岡崎颯太 金詩穂 武尾陽 田澤京子 濱野紗紀

<動機>

最近、マラソンで水分補給の際に、持つことができる水が使われたことを知った。だが、そのまま持ち運ぶには強度が足りないの、様々な条件下でそれぞれのどのような強度を持つのかを実験しようと思った。また、1つにどれくらいの水が入っているのかも気になったので、それも実験を通して確かめたいと思った。

<目的>

飲むのに十分な量の液体が必要なので、反応時間による中の液体量の変化を調べる。また、持ち運ぶ際に、破れにくい膜を作りたいと思った。そのために、反応時間とアルギン酸ナトリウム水溶液の濃度による膜の強度の変化を調べる。

<実験方法>

製氷機でアルギン酸ナトリウム水溶液の氷を作り、乳酸カルシウム水溶液と反応させる。(使用するアルギン酸ナトリウム水溶液の濃度は10,20,30,40,50 g/L, 乳酸カルシウム水溶液は10 g/Lもの。反応時間は10,20,25,40,50,75分である。) 作成したいくらと、その中のゲルの体積をメスシリンダーを用いて測る。また、自作の圧力計を用いて各人工いくらのつぶれにくさを調べる。



<測定方法>

反応し終えた人工いくらを切り、出てきた液体の体積をメスシリンダーで測り容積とする。また、その容積と膜の体積を合わせたものを全体の体積とする。

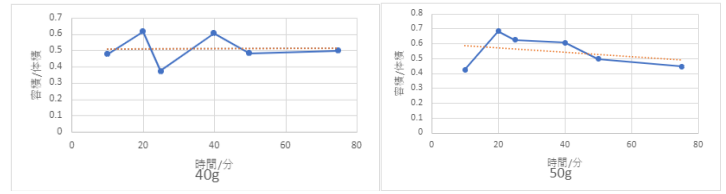
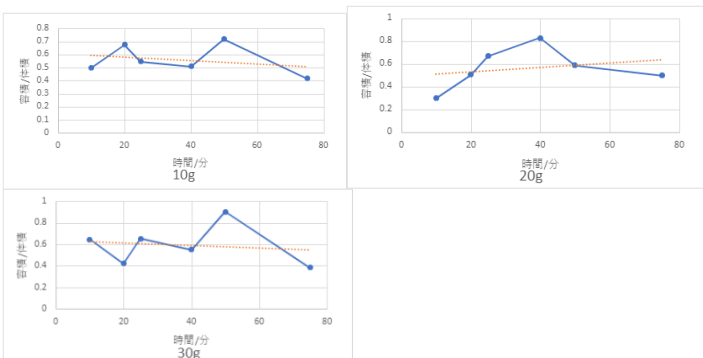
<人工いくらとは>

アルギン酸のゲル化を利用して生成されるカプセルのこと。アルギン酸塩は褐藻類に含まれるぬめり成分である。また、2価以上の金属塩と反応しゲル化する性質をもつ。

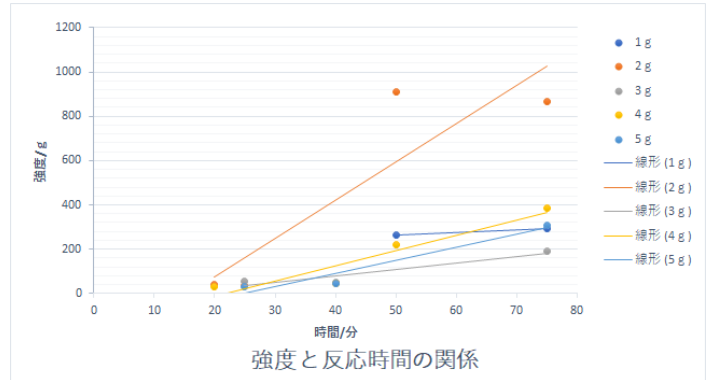
今回の実験では“アルギン酸ナトリウム水溶液を乳酸カルシウム水溶液に入れる”ことで生成している。

<結果>

結果1：濃度別の容積/体積と反応時間の関係



結果2：濃度別の強度と反応時間の比較



<考察>

結果1から分かるように、実験したのは75分までであり、その期間にはあまり相関性は見られなかった。しかし、24時間後には容積が0になったことより、容積は徐々に減少していくと考えられる。

結果2より反応時間が長ければ長いほど膜の強度は増すことがわかる。また、全体的に時間が50分になると強度が急激に上昇し、濃度別にみると、20g/Lの時の膜の強度が最も高くなった。これはこの濃度の時アルギン酸と乳酸カルシウムがちょうど反応し膜が最も密になっているからと考えられる。よって、20g/Lの反応時間50分の時最も強度が高い。

<今後の展望>

今回の実験では時間的制限により1時間半以上の期間の細かいデータがとれなかった。だから次はより長い期間にわたって実験を行いたい。また、考察を確かめるためには乳酸カルシウム水溶液の濃度を変えての実験が適切と思われる。さらに、40分から50分の間により短い間隔で反応を取りやめることで急激な強度の変化の詳細を調べることができるだろう。

<参考文献>

1) 海藻からつくる人工いくら

https://www.jstage.jst.go.jp/article/kobunshi1952/47/1/47_1_33/article-char/ja/

2) 人工いくらを作ってみよう!

<https://school.gifu-net.ed.jp/enahs/ssh/H22ssh/sc2/21050.pdf>