



聖水

～持てる水より～

秋田県立横手高等学校 2年1組 化学班

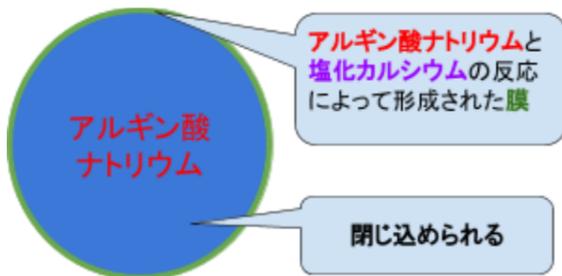
山田 武蔵、伊藤 一磨、小山 志帆、小松田 泰雅、佐々木 凜空、菅 敦成

● 研究動機

ネットで化学班の研究テーマがないか探したところ、持てる水『Ooho!』が目にとまった。ペットボトルの代替品として開発されているが、未だペットボトルに代わるほどまで実用化されていない。そこで私たちは、持ち運びに便利な大きさの美味しい持てる水をつくり、実際に使ってみようと思った。

● 持てる水の作り方

1. アルギン酸ナトリウム・塩化カルシウム適量を攪拌機を用いて純水に溶かす。
2. アルギン酸ナトリウム水溶液を塩化カルシウム水溶液に入れる。
3. 数分待つ。
4. 完成



● アルギン酸ナトリウムとは？

アルギン酸ナトリウムとは、昆布などの海藻から得られる多糖類でβ-D-マンヌロン酸とα-L-グルロン酸がグリコシド結合したもののナトリウム塩であり、市販のお菓子などにも含まれていて、**食べることが可能**である。

● 疑問

どのようにしたら、一定の形の持てる水を作れるのか、塩化カルシウム水溶液、アルギン酸ナトリウム水溶液の濃度や反応させる時間、持てる水の中身の液体を変えたら膜の強度はどう変化するか。

● 課題

お玉やピーカー（50ml）を使い作製したが、形・大きさを一定に作れず、失敗しやすいので、製氷機を利用して作成することにした。



● 予備実験

1. 塩化カルシウム水溶液は水1Lに**7.5g**の塩化カルシウムを溶かして作成し、アルギン酸ナトリウム水溶液は水1Lに**5.0g**のアルギン酸ナトリウムを溶かして作成する。
2. アルギン酸ナトリウム水溶液を製氷器に入れ、凍らせ、大きさの様な凍ったアルギン酸ナトリウム水溶液を塩化カルシウム水溶液の中に入れ、**5分間**反応させる。製氷器は一度に18個の氷を作れるので、18個同時に実験を行った。



3. 膜の強度はメスフラスコに水を入れていき、力をかけ、破裂した瞬間に電子天秤に表示されている数値を動画で撮影し、記録した。

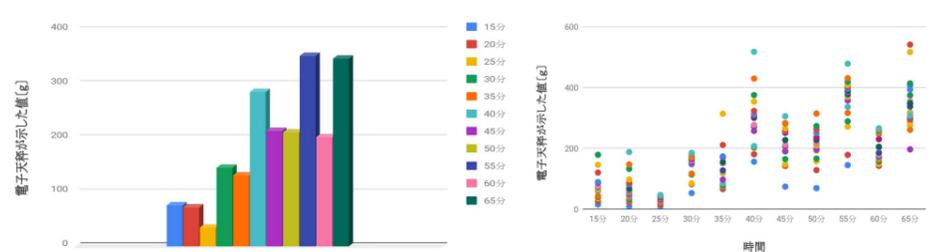
● 予備実験 結果

膜が弱く、膜の強さを測定する前に破けてしまった。5分では**時間が短すぎ、膜が十分にできなかったのではないかと**。

● 実験1

予備実験と同じ条件で反応時間を**15分**から**5分間隔**で増やしていき、**65分**まで実験を行った。

● 実験1 結果



・グラフから55分が最大
・反応時間と強度の関係はこのグラフからはあまりよくわからない。

・各時間の値にはバラツキがあり、膜の厚さにムラがあったと考えられる。

● 実験1 考察

グラフより、**55分**が最も負荷に耐えていることが分かる。**反応時間を長くすれば、強い膜が形成されるのではないかと**。

● 実験2

中身はとろみがあり、舌触りがてゆるてゆる、膜が不快であり、お世辞にも美味しいとは言えない。そこで、アルギン酸ナトリウムの分量を**3.5g, 4.0g, 4.5g**変化させ、**反応時間は30分**で統一して実験を行った。

● 実験2 結果

アルギン酸ナトリウムの分量を減らしたら、中の溶液は、サラサラし、飲みやすくなった。

膜の強度は以下の通り。

平均値	4.5g	4.0g	3.5g
強度 [g]	49.95	53.32	13.72

● 実験2 考察

アルギン酸ナトリウムの分量を減らすと飲みやすくなるが、強度が**低下**してしまう。

● 実験3

塩化カルシウムの代わりに乳酸カルシウムを用いて実験を行った。**反応時間は30分**で統一し、その他の条件は**実験1と同じ**にして実験した。

● 実験3 結果

塩化カルシウムでつくったものより味がなくおいしかった。ぬるぬるした感じはそのまま、味は特にまずくなかった。

● 今後の課題

1. データ収集の工夫し、正確にデータが集められるようにすること。
2. 持てる水の内液を水だけではなくジュースなどに変えるということ。
3. 3つ目は他分野への応用を考えたい。
すでに、持てる水と同じ反応が人工種子や知育菓子などに応用されている。自分たちでも何か応用できるものを、発見したい。