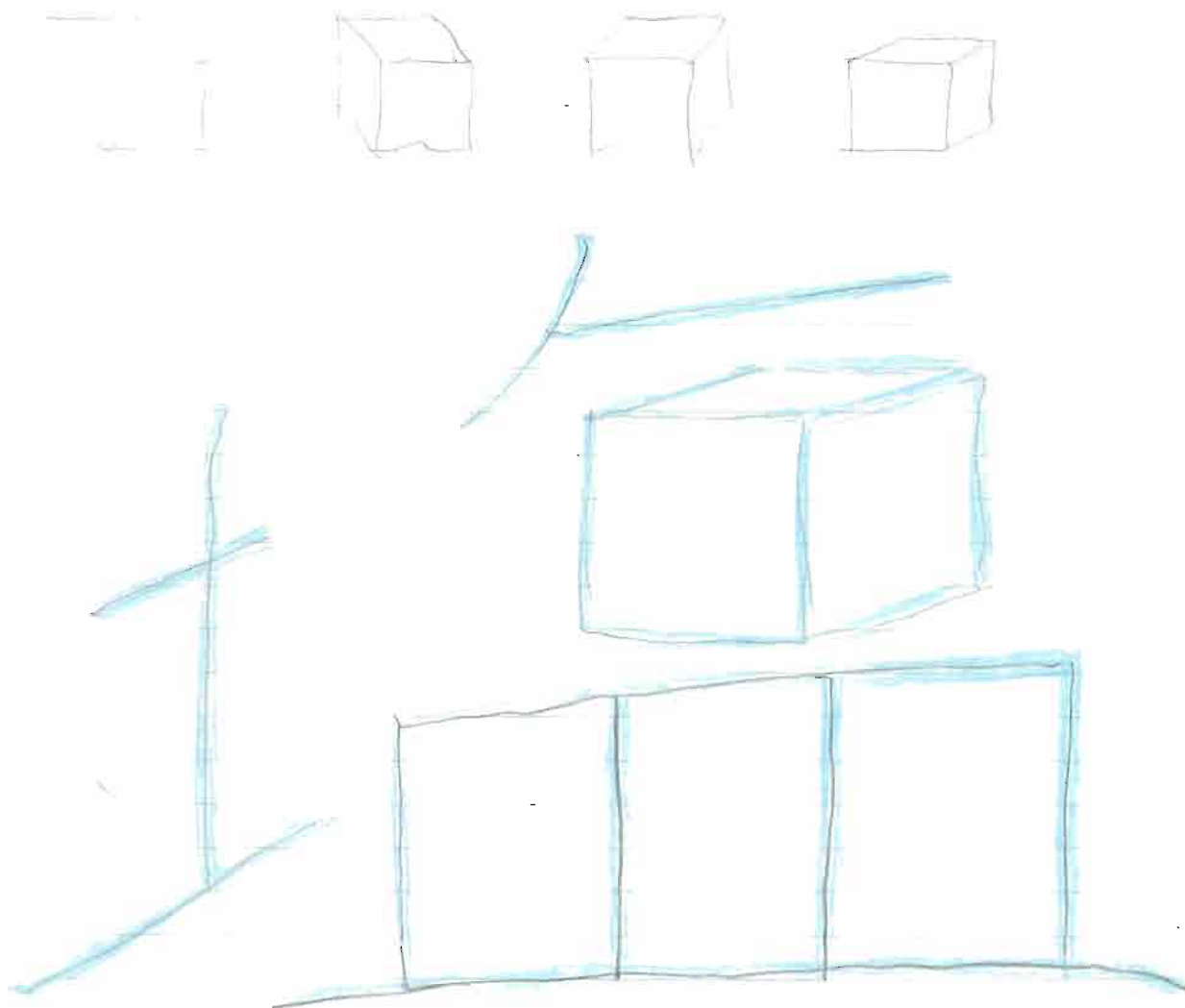
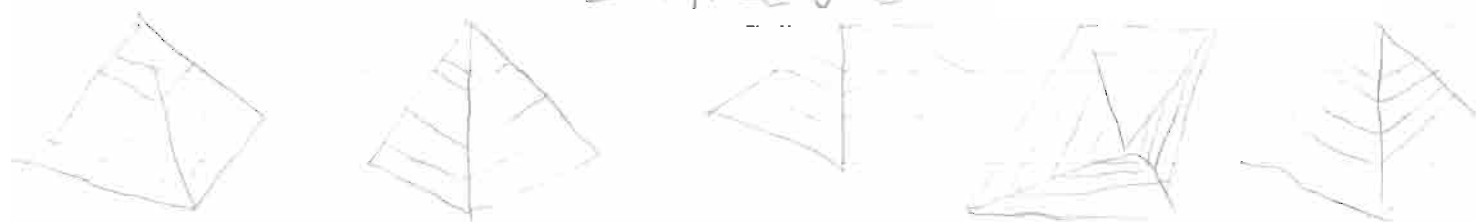


大切
な



～塩の総合学習～



豊島区立月白小学校

4年1組 大橋 馨子

目次

はじめに.....	1
1. 塩の歴史～社会科～.....	2
2. 塩の正体～理科～.....	11
3. 塩の食用～家庭科～.....	24
4. まとめ～国語～.....	33
おわりに.....	34
参考資料.....	35

☆ 写真を撮影した人

• P.6, P.8(上の2枚), P.13(下), P.18(下), P.19, P.20
P.21, P.27(下), P.28, P.29, P.32 by きょう子

• P.2, P.5, P.7, P.8(下), P.11, P.13(上), P.14,
P.15, P.17, P.18(上), P.24, P.27(上), ... by 母

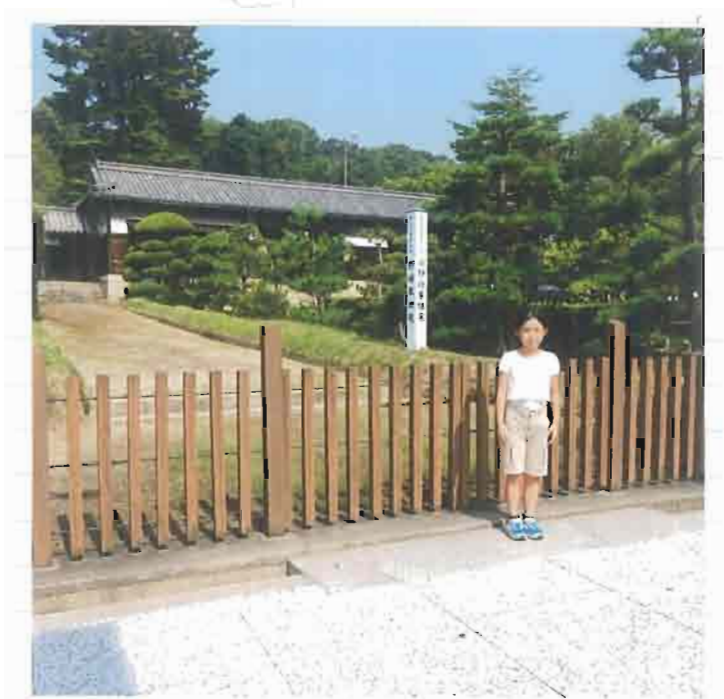
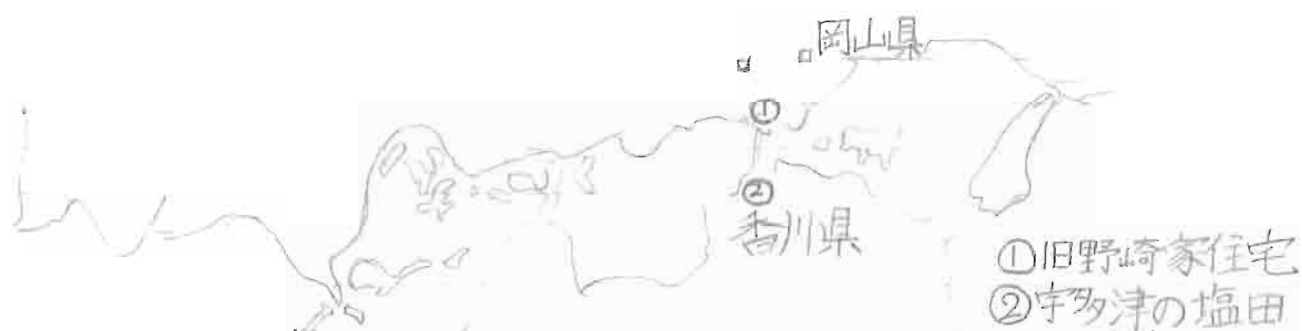
はじめに

私が塩の調べ学習をしようと思ったのは秋の作品展のことを考えた時です。絵や工作などを出すのですが、何かかわいくてきれいなものを作りたいと思いました。

図書館に行って本を調べていると、塩の結晶で作品が作れることがわかりました。写真を見るとかわいい形のものが作れるし、キラキラしていて、とても気に入りました。それに、やり方を守れば私でも失敗なくできそうです。また、東京に塩について勉強できる博物館があって、夏休みには塩の結晶の工作を教えてくれることも知りました。

でも、毎日食べている塩を工作に使うなんて、考えてみると不思議でした。そこで、工作といっしょに、塩の性質についての調べ学習もしてみることにしました。まずは体験学習をして、その中で興味を持ったことを本で調べながら書く、という方法で進めることにしました。

1. 塩の歴史～社会科～



日本の塩作りには、長い歴史があります。変化してきた塩作りについて詳しく知るため、瀬戸内地方へ行きました。

世界中の塩の生産量は、年間に約2億8千トンです。この約3分の2は岩塩が原料です。日本では年間に約100万トンの塩を生産していますが、これは、ちょうど食用の塩を自給できるくらいの量です。

日本の塩作りでは、海水を原料として使います。これは、日本には岩塩がないかわりに、島国なので海水に恵まれているためです。塩1Kg作るためには40リットルくらいの海水が必要です。塩作りの方法は、昔から今にかけて、どんどん能率的になっています。

私は、塩の歴史について詳しく勉強するために、夏休みに瀬戸内地方へ行きました。岡山県倉敷市では、江戸時代に塩田開発をしていた大橋家の住宅を訪れたり、ナイカイ塩業の野崎家塩業歴史館で塩作り体験をしたりしました。また、香川県綾歌郡宇多津町に保存されている塩田を見学しました。その時に学んだことをまとめます。

(1) ^{あげ}揚 ^{はまし}浜式塩田(中世～)

人力で海水をくみ上げて、塩田(岩盤の上に粘土を敷き固めて、上に砂をかぶせてある土地)にかけて、塩を作ります。(この塩田は、石川県で保存されていて、見る事ができるようですよ)

① かえ桶で海水を汲む。

② 海水を引桶にためる。

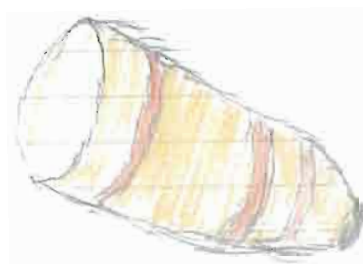
③ 海水を打桶で塩田に打。

④ 海水をまいた砂を、太陽熱と風力で乾燥させる。

⑤ 乾燥した砂を塩田の真ん中に集める。

⑥ 集めた砂を沼井(ろ過する装置)に入れ、海水をかけて、かん水を摂る。

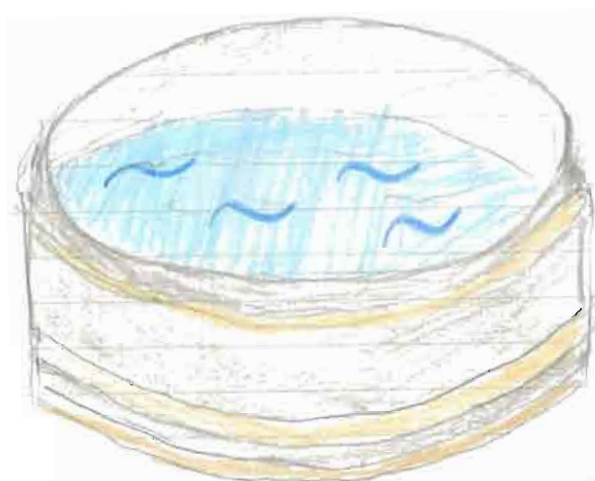
⑦ かん水を煮詰めて、塩にする。



打桶



かえ桶



引桶

(2) 入浜式塩田(江戸時代～昭和30年代)

潮の干満差の大きい瀬戸内地方で開発された塩田です。揚浜式塩田と装置や方法は同じですが、海水を塩田に取り込む時に潮干満を利用します。塩田の高さは海の干満差の中間くらいで、その周りに浜溝があります。満潮時には海水を塩田に入れ、干潮時には雨水などを排水するのです。海水を海から運ぶ作業がなくなり、労力が軽減されました。

①馬鍬で砂をならす。

②海水を塩田にまく。

③海水をまいた砂を、太陽熱と風力で乾燥させる。

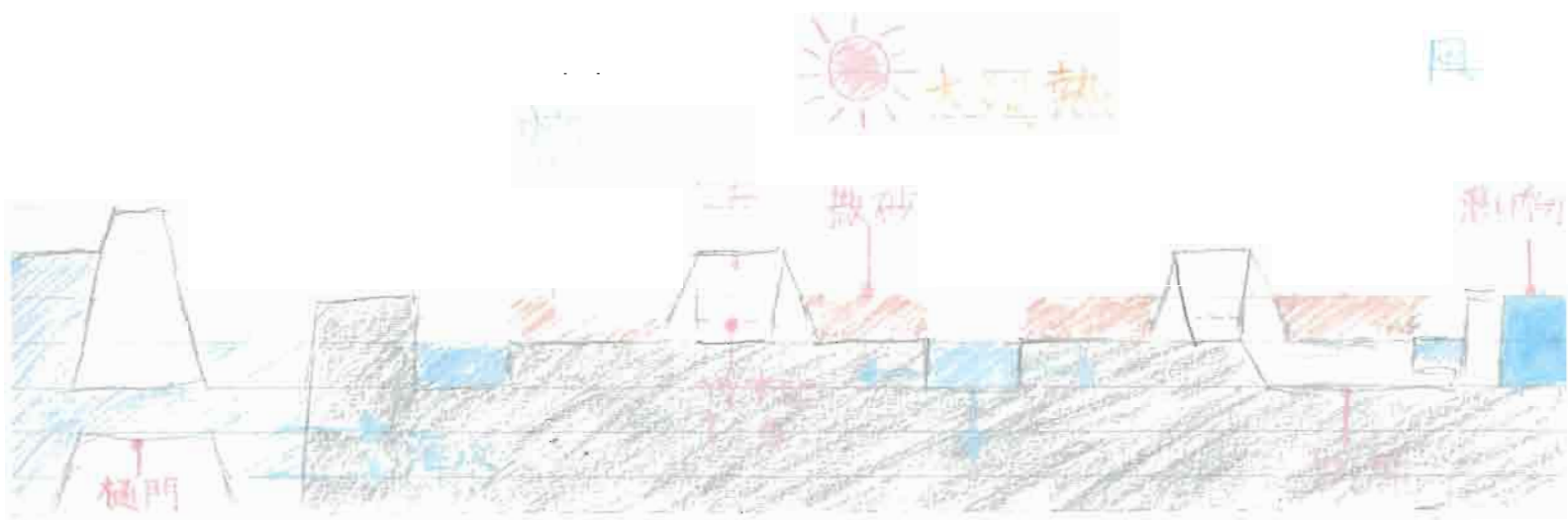
④乾燥した砂を塩田の真ん中に集める。

⑤集めた砂を沼井に入れ、海水をかけて、かん水を摂る。

⑥かん水を煮詰めて、塩にする。



宇多津町の塩田で



(3) 流下式塩田(昭和27年~46年)

海水を自然に移動、流下させて、かん水を採る方法です。地盤を傾けて、その上に粘土等、その上さらに小砂利を敷いた流下盤と、柱に竹の小枝をつり下げた枝条架を使います。

ポンプでくみあげた

海水を、第一流下盤-

第二流下盤、枝条架の

順に流したあと、太陽熱と

風で乾燥させます。この

方法を繰り返して、海水を

濃縮します。揚浜式、

入浜式塩田のように

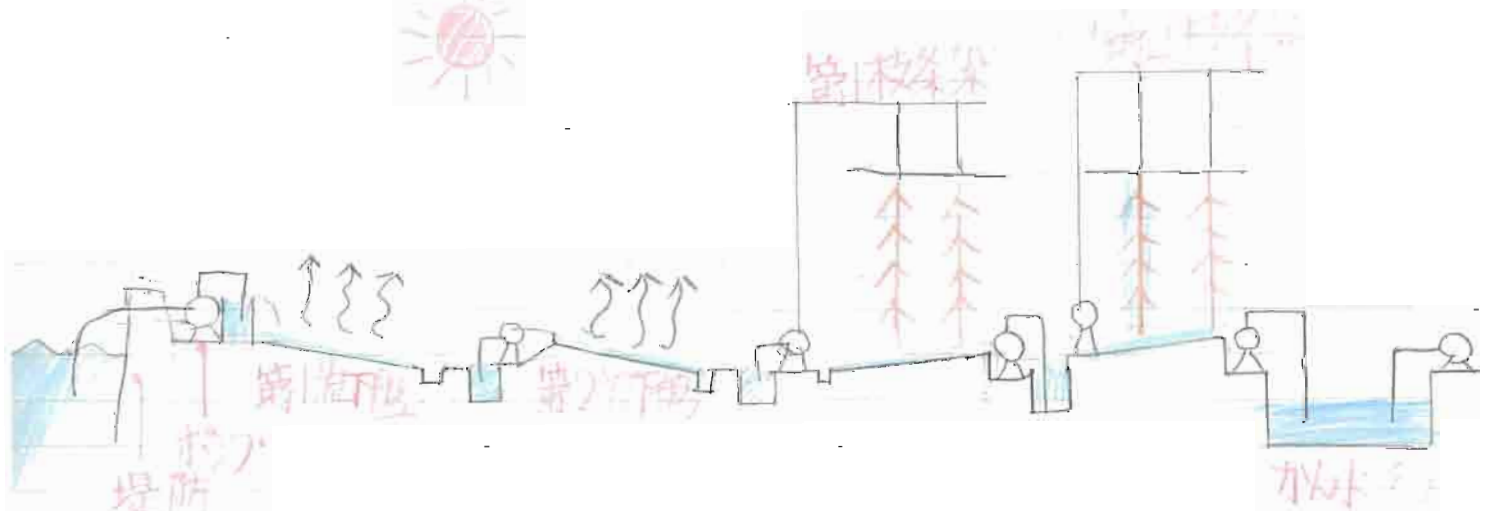
砂を人力で運ぶ必要が

ないため、労働力が

大幅に軽減されました。



野崎塩業歴史館の展示



私が書いている塩作りの歴史は野崎家塩業歴史館の展示で知りました。野崎家は、1829年に野崎武左衛門氏が倉敷市児島に入浜式塩田を造ってからずっと、塩作りをされています。今の会社の名前は「ナカイ塩業株式会社」です。

野崎家塩業歴史館では、予約すると塩作りの体験もさせてもらえます。私は家族といっしょに体験に参加しました。かん水を2リットル、土鍋に入れて火にかけ、塩になるまでかきまぜながら煮詰めるという作業です。簡単かな...と最初は思いましたが、鍋の内側につく塩をこすって落としたり、火加減に気を付けたり、熱いし大変でした。



よくかきまぜます。



だんだんできてきました。

塩ができたあがった
ときは、うれしかったです。
右の写真は300ccのかん水
から私が作った塩です。
50%あります。参考のため、
同じ300ccの海水から作った
塩を見せてもらいましたか
ずいぶん量が違います。
海水から直接塩を作るのでは
なく、塩田でかん水にして
から塩を作ることが、とても大切なのです。



かん水300ccから



海水300ccから

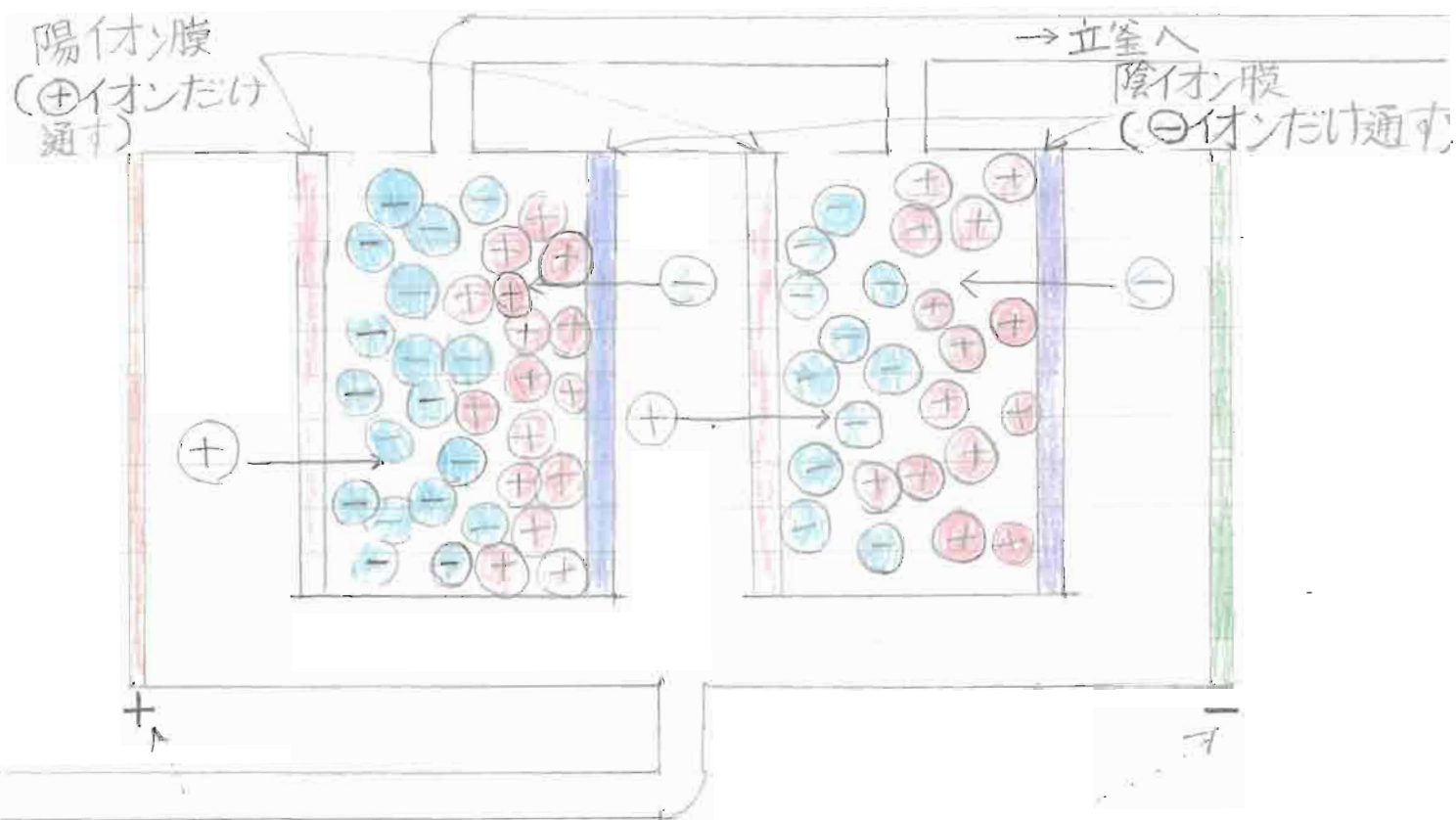
塩作りをしている間、学芸員さんが色々な説明を
してくださいました。昔の塩作りは、手間がかかっていた
ことがわかりました。



学芸員さんに質問中

(4) イオン膜・立釜法(昭和47年～現在)

「塩のふしぎ」(P.14)には、ひとりの人が1年間に作ることでできる塩の量が書いてあります。入浜式だと約20トン、流下式だと約200トンですが、昭和47年からはイオン膜・立釜法で約900トンも作れるそうです。この方法では、塩田ではなくイオン膜を使って海水を濃縮し、それを立釜という大きな器具で煮詰めて、大量に塩を作ります。



両側から電気を通すと、⊕イオンは一極に向かい、⊖イオンは+極に向かう。その結果、陽イオン膜と陰イオン膜の内にイオンがたまって、濃け塩水ができる。

学芸員さんのお話だと、塩は1905年から専売制（国が生産・流通・販売を管理すること）で売られていましたが、1997年に専売制が廃止されて、今では様々な塩商品が生産・販売されているそうです。ナイカイ塩業さんでも、ふつうの塩以外に、味を工夫した塩も開発されているそうです。例えば、「瀬戸のほんじお」はまろやかな味に作っています。倉敷の籠の仕事展で一般のお客さんに塩の食べ比べアンケートが行われた時に、ふつうの塩よりもおいしいという意見がとても多かったそうです。

塩作りの歴史が理解できて、よかったです。

でも、「イオン」についてはもっと知りたいと思いました。

2. 塩の正体～理科～



たはこと塩の博物館は
2015年4月にスカイツリーの
近くにひっそりました。
「東京スカイツリー駅」より徒歩8分
です。

たはこと塩の博物館では「夏休み塩の三学習室」が開かれ
ます。参加して、塩とイオンの学習をすることになりました。

塩水の中にはイオンがあるとわかりましたが、イオンということとは、商品の名前や説明で、聞いたことがあります。「イオンパワージェル」「アルカリイオン水」「マイナスイオンドライヤー」などです。イメージ的には、何かの効果が高かったり、体のためになったりする物質だということにはわかっていました。でも、今回、イオンはとても複雑なものなのでは...? と思えてきました。家族に聞いたら、中学校の理科で習うそうです。

むずかしすぎるかな、と思いましたか、電気とも関係あるみたいだし(電気は今年、理科で習います!)頑張って調べることにしました。

(1) イオンと電気

私は、たばこと塩の博物館で「備長炭電池作り」に参加しました。講師の先生に指導してもらいながら、備長炭に塩水をしみこませた四角形のキッチンペーパーを巻いて、その上からアルミホイルを巻きます。備長炭がプラス極、アルミホイルがマイナス極となって、電池の出来上がりです。

備長炭で電池ができる理由はとても複雑らしいです。でも、ひとつの重要ポイントは、この電池には真水ではなく、塩水を使わなくてはいけないということです。塩水の中のイオンが、電気をとおすことと関係あるからです。



塩水を使います。



できました！

たはこと塩の博物館では、「塩の実験室」にも行きました。講師の先生がいろいろな実験を見せてくださいました。どれもおもしろかったのですが、その中でも今回一番興味があったのは、もちろん、電気の実験です。

まず、電球につなげた金属板を2枚、真水のはいたビーカーの中に入れます。電球は点灯しません。次に塩水の中に入れると、電球が



電気の実験を見せてもらいました。

点灯します。でも、塩だけでは電球は点灯しません。これは、塩が水に溶けることで陽イオン(Na^+ 、ナトリウムイオン)と陰イオン(Cl^- 、塩化物イオン)に分かれて、電気を通す役割をするからです。

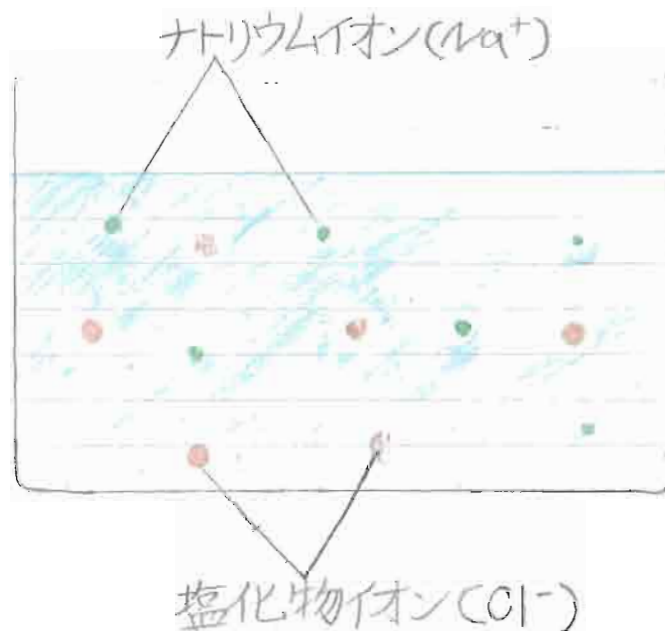
博物館の電気実験が楽しかったので、家に帰ってから、もっと実験してみることになりました。博物館では、塩水と真水を比べましたが、私は塩水と砂糖水を比べることになりました。博物館にいる時から、砂糖ではどうなるんだろう...と気になっていたからです。砂糖は塩と同じくらい身近な調味料で、見た目も似ているから、電気を通すのかな...?

水100cc + 塩30gです。
塩水は電気を通します。
今、25ミリアンペアの電気が
流れています。



水100cc + 砂糖30gです。
砂糖水には電気は流れませんでした。

結果は、砂糖水では電気はとおりませんでした。
 その理由が知りたくて、図書館の本で調べて
 みました。^(『塩の大研究』)
 わかったことは、砂糖は水に溶けても
 イオンにならないから、でした。



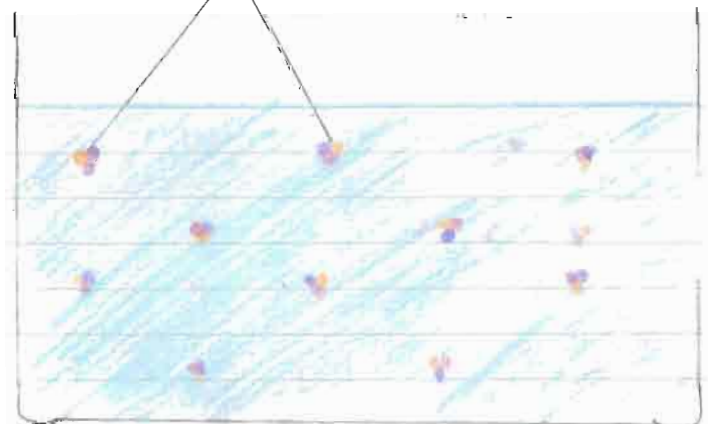
塩水

イオンが電気を
 運ぶ役割をはたす。

砂糖水

イオンにわかれる
 ことはないので
 電気は流れない。

炭素、水素、酸素が
 くっついたショ糖分子
 ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)



(2) イオンと結晶

たばこと塩の博物館に行った一番の目的は、塩の結晶工作でした。秋の作品展に出す予定なので、かなり真剣です。20名限定ですが、並んで整理券をもらって、無事参加することができました😊。40分の教室です。

塩の結晶工作では、まず、針金と糸が配られます。針金はさびた時に白くなるアルミのもので、糸は結晶が付きやすいように、けはけけした太めの木綿のものです。講師の先生に指導してもらいながら、作ります。

① 針金に糸を巻いていきます。



ユツをつかむまでは大変です。

②糸を巻いた針金を星形にします。

博物館の作業は

ここまでで、先生にその後の
家での作業を教えてもらって、
終了です。とても楽しかったし、
形はけっこう上手にできたと
思うので、大満足です。



板にくまされた道具を使いました。



形のできあがり。

家に帰って、先生に
教わったとおり、頑張って
作業しました。

③お鍋の中に、水2リットルと
塩800gを入れて、かき
混ぜながら沸騰させます。

④その中に、博物館で作った
星の枠組みをつり下げる
ように入れて、ふたをします。

⑤温度が急激に下がると
大きな結晶ができていので
段ボールと新聞紙で保温
します。動かないように気を
つけます。

⑥1日待って、取り出します。



沸騰した塩水



保温します。

できました。大成功です!!



キラキラしていてきれいです。

塩は無色です。結晶を見ると、そのことがわかります。ふだん塩が白に見えるのは、光の反射のためなのです。

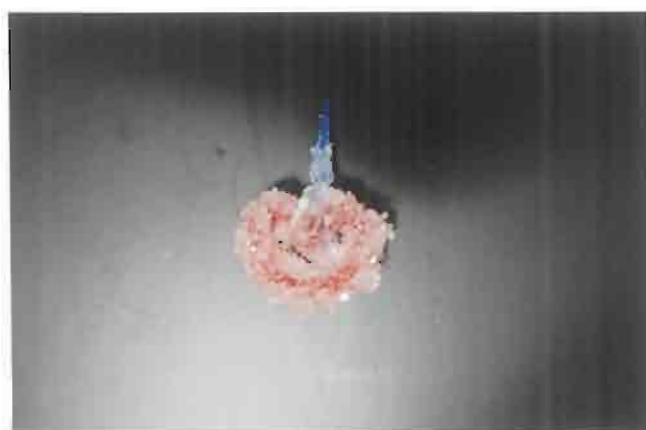
結晶は、このままにしておくとにびってしまうので、乾燥剤を入れた袋か容器に保存します。

結晶については、自分で応用実験をすることになりました。今回も塩と砂糖を比べる実験です。

①針金+糸の代わりに簡単にモールを使って、小さいハート形を作ります。

②塩の結晶は、前に使った塩水をそのまま使って作ります。

③砂糖の場合は、塩よりも水に溶けるので、50ccの水に150gを溶かして、小さめの容器で作ります。



塩です。

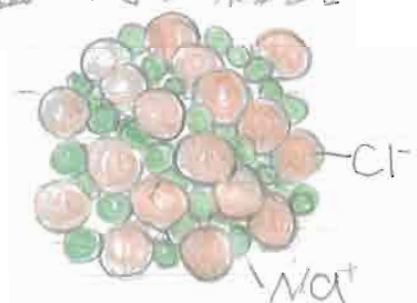


砂糖ですが...

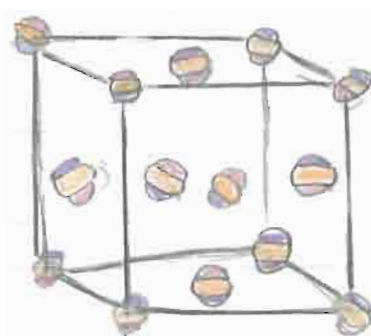
塩はうまくできましたが、砂糖の方は失敗です...^⑤。
砂糖の方もいっしょけんめい作ったので、砂糖の結晶は作りにくいのかもしれません。

塩と砂糖の結晶のちがいが何かイオンと関係がないかな、と思って、本で調べました。そうしたら、結晶にはいろいろな種類があって、塩はイオン結晶、砂糖は分子結晶とよばれていることがわかりました。イオン結晶はイオンが強い力で結びついていて、分子結晶は分子同士が弱い力で引きあっているそうです。

④ 塩 イオン結晶



⑤ (砂糖) 分子結晶



C_{12}, H_{22}, O_{11}

実験は失敗したと思うけれど、勉強にはなりました!

(3) イオンと工業

本やパンフレットを読んでもみると、塩水の中のイオンは、工業製品とも深い関係があることがわかります。今まで調べてきたように、塩を水に入れるとナトリウムイオンと塩化物イオンに分われています。そのナトリウムイオンを水酸化物イオンというものと合わせるとか性ソーダができ、せっけんなどの材料に使えます。また、塩化物イオンは水道水の消毒薬や、塩化ビニール製品を作るのに利用されます。でも、工業用の塩は、ほとんど輸入品だそうです。

3. 塩の食用～家庭科～



家の中にある食べ物を
使って、色々考えてみました。

私たちが毎日食べている塩は、体に必要なものです。
台所での塩の使い方にはいろいろな種類があります。

『塩のふしぎ』(pg-10)には、私たちの体の中の塩の役割について書いてあります。塩は、人の体の中ではナトリウムイオン(Na^+)と塩化物イオン(Cl^-)として存在していて、別々の働きをしています。それぞれについて、まとめて書いてみました。

①ナトリウムイオン (Na^+)

- *神経細胞が刺激(熱い、痛い、など)を脳に伝える時と、脳からの命令(足を動かせ、など)を筋肉に伝える時に、必要。
- *体中の細胞を囲む細胞外液の中にいて、細胞の中と外の濃度バランスを保つ。
- *食べ物から得た栄養を小腸で吸収するのに必要。

②塩化物イオン(Cl^-)

- *胃の中にある胃酸のもとになって、消化・殺菌する。

体の中に塩が足りなくなると、頭痛や吐き気がおこります。神経や筋肉の動きが鈍くなり、無気力になります。もっと足りなくなると脱水症状になります。

(1) 塩で調味

塩は、調味料として人間の体に入ることが多いです。塩は体に必要ですが、摂りすぎにも注意しなくてははいけません。厚生労働省のウェブサイトによると、1日に摂る塩の量は男性(12歳以上)は8%未満、女性(10歳以上)は7%未満が適切だそうです。塩は足りなくても多すぎても良くないので、上手に利用することが大切だと思います。

塩をそのままお料理に使う場合は量を計れるけれど、他の調味料に含まれている場合はわかりにくいです。私の家でよく使われている調味料には塩がどれくらい入っているか、ラベルを見て調べてみました。(100%あたりの塩の量)

しょうゆ 15.5%

みそ 10.3%

ソース 7.6%

ケチャップ 2.5%

マヨネーズ 1.8%

玉ねぎドレッシング 2.1%

マヨネーズの塩分が意外と少なくて、新しい発見です。

(2) 塩で脱水

塩を使うと、野菜などを脱水することができます。いろいろな本に方法が書いてあるので参考にして、実験しました。また、野菜によってちがいがあるのが知りたかったので、きゅうりとにんじんを比べることにしました。

①きゅうり・にんじんを切って、同じ大きさにくり抜く。

②くり抜いたところに、塩(小さじ1杯)を入れる。

③時間が経ったら、観察する。



キュイナイフを使います。



塩を入れおわったところです。

くり抜いたところには、
水が出てきていました。
野菜の水分が、水分の
ない塩の方へ移動したの
です。(2つの水分量を
同じにしようとする力を、
「浸透圧」といいます。)

きゅうりの方が水が多く
出ていました。これは
にんじんよりきゅうりの
方が水分が多いので、
水が出るスピードが
速かったのだと思います。



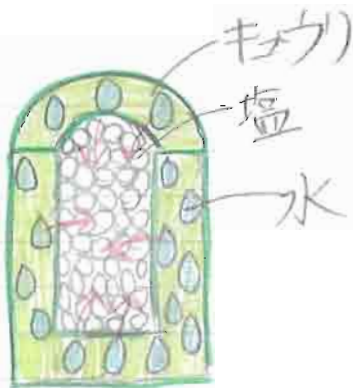
30分後



60分後



90分後



野菜から水分が
少なくなると、雑菌が
生きられなくなるから
くさりにくくなるよ!!

(3) 塩で色止め

うちでは、野菜をゆでる時に塩を少し入れます。そうすると、野菜の色があまり落ちないからたそうです。どんな野菜が塩で色止めできるのか、本などで探してみると、緑色の野菜、と書いてあることが多かったですが、野菜の色を書いていない場合もありました。確かめるために、青菜とにんじんで実験してみました。

①青菜(30%)とにんじんの薄切り(30%)を、それぞれ真水(500cc)でゆでる。

②青菜(30%)とにんじんの薄切り(30%)を、それぞれ塩水(水500ccに15%塩を入れたもの)でゆでる。

③野菜の色・ゆで汁の色を確認する。



結果は、青菜のゆで汁の色が、塩を入れると薄くなりました。(青菜の色は違いがあまりわかりませんでしたか。) にんじんは、塩を入れても入れなくても同じでした。青菜は、塩でゆでた方が色が落ちないのだと思います。でも、500ccに15gも入れるとからすぎるので、もっと少なめがいいです。

青菜は1分ゆでました。
塩を入れた方(左)のゆで汁は
色がうすいです。



にんじんは5分ゆでました。
塩を入れても入れなくても
同じに見えます。

色止めできる理由はむずかしいのですが、塩のイオンが色素の酸化を防ぐのだそうです。

(4) 塩で甘く？

塩はふつう、塩辛くするために使われますが、甘い味を引き立てる役割もするそうです。そのことを確認するために、ケーキ作りに挑戦してみました!! ヘルシーな米粉ケーキで、片方はお砂糖をふつうの量にして、もう片方はお砂糖控えめで、塩を少し入れました。

〔普通のレシピの材料〕

米粉	50g
ベーキングパウダー	2.5g
砂糖	30g
卵	1個
サラダ油	7.5cc
豆乳	7.5cc

〔塩入りレシピの材料〕

米粉	50g
ベーキングパウダー	2.5g
砂糖	20g
塩	0.2g(ほんの少し)
卵	1個
サラダ油	7.5cc
豆乳	7.5cc

家族で味見をしました。普通のレシピの方は甘くてあっさりしていて、塩入りの方はこくがあって十分甘く感じる、という意見で一致しました。塩入りのはカロリーが35 Kcal位少ないので、ダイエットにもなります。ぜひみなさんにも試してほしいです!



かわいくできました!

4. まとめ～国語～

塩は毎日使う身近なものだけど、調べるとたくさんの方がわかりました。昔の人が塩作りで大変な苦勞をしていたこと、塩は水の中でイオンになっていろいろな働きをすること、塩を上手にお料理に使う方法……。とても勉強になりました。

最後に、「塩」がつかわれていることわざ等を集めて、学習を終わりたいと思います。

- ① 青菜に塩・・・元気がなくなる。
- ② 敵に塩を送る・・・敵に援助する。
- ③ 手塩にかける・・・細やかな愛情で育てる。
- ④ ナメクジに塩・・・苦手なものの前で萎縮する。
- ⑤ 傷口に塩・・・悪いことの上に、さらに悪いことが重なる。

他にもまだあると思います。塩が日本人に親しまれていることがよくわかります。

おわりに

この調べ学習では、遠くに出かけたり、知らなかった博物館に行ったりしました。色々な体験をするのかとても楽しくて、調べ学習をすることにして良かったなあ、と思いました。行き先では専門家の方々に大変お世話になり、感謝の気持ちで一杯です。また、火や刃物を使う実験では、家族にも手伝ってもらいました。ありがとう、と言いたいです。

塩についてたくさん本を図書館で借りて、読みました。こんなに同じテーマの本をいっぺんに読むのは、初めてでした。大変だったけれど、図書館って心強いな、と思いました。

実験が失敗気味の時があったし、文を書くのも時間がかかったけれど、まだこともだから、これから頑張って上手にできるようになりたいです。

参考資料

図書

書名	著者名	出版社名	出版年	図書館名
『絵で見る化学のせかい1 原子の探険 たのしい実験』	かこ さとし	偕成社	1981年	池袋図書館 2
『絵で見る化学のせかい2 なかなしいじわる元素の学校』	かこ さとし	偕成社	1982年	池袋図書館 2
『塩のおもしろ実験室』	高梨 賢英 半田 昌久	さえら書房	1988年	中央図書館 X432
『小学生のおもしろ自由究研① はんしんは塩水か？ しんとつ庄をやさしく科学する』	佐藤 早苗	大日本図書	1994年	池袋図書館 407
『たのしい科学あそび 砂糖と塩の実験』	高梨 賢英	さえら書房	1997年	中央図書館 X407
『学研 まんがでよくわかる シリーズ16 塩のひみつ』	大岩 ひん	学習研究社	2005年	目白図書館 669
『塩：海からきた宝石』	片平 孝	茜書房	2005年	目白図書館 X459
『わくってあそぼう12 塩の絵本』	高梨 浩樹	農村漁村 文化協会	2006年	目白図書館 669
『世界を動かした塩の物語』	マーク・ カーラン スキー	BL出版	2008年	池袋図書館 669

書名	著者名	出版社名	出版年	図書館名
『海から来た宝物:塩の大研究』	財団法人 塩事業センター 学習研究者	P・HP	2008年	中央図書館 669
『ジュニア学研の図鑑11 科学の実験』	学習研究社		2009年	目白図書館 407
『キッチンで簡単実験120 1. 塩・さとうの実験』	学習研究社		2010年	目白図書館 407
『化学図録』	数研研社		2013年	

パンフレット

『塩のふしぎ』(2014年)

公益財団法人 塩事業
センター

インターネット

奥能登塩田村のウェブページ

厚生労働省のウェブページ