

4月の科学あそび

塩で遊ぶ

～塩のお絵かきと結晶模型作り～

報告：木甲斐由紀

◆はじめに

海から生まれた私たち動物にとって、<塩>はなくてはならない大切なものです。また、食べるだけでなく、身の回りの物にも塩を利用しているものが多く、とても奥が深いです。私は17年ほど前に、塩をテーマに講座をやったことはあったのですが、その後は講座としてはやっていませんでした。

一方で、小学校の理科支援の仕事では毎年食塩を使っています。4年生では、水を冷やして凍らせる時に寒剤として。6年生では「中性の水溶液」として（これは少量）。一番使うのは、5年生の「物のとけかた」という单元。食塩とミョウバン（教科書によっては薬品は異なることもあります）を水に溶かし、限りはあるのか、もっと溶かすにはどうしたらいいか（水の量をふやす、温度を上げる）などを調べます。ひとつの学校で1～2kgの食塩を水にとかし、大部分を下水に流してしまうことになります（ちゃんと再生して利用している学校もあるかもしれませんのが・・・）。私は一部でも利用できるといいなと、自然乾燥（ほつたらかし）して結晶を作ったり、「塩のお絵かき」などに利用したりしていました。

「塩のお絵かき」は、資料①で紹介されていたものを、10年ほど前に、所属している仮説実験のサークルで教えてもらいました。濃い食塩水で黒い画用紙に絵や文字をかきホットプレートで乾かす、というもので、手軽に楽しめて子ども達も喜んでいました。

そして数年前、テレビの「林先生の初耳学」という番組で紹介された、アーティストのヒラシママイさんの「塩水アート」を見て、たいへん驚きました。塩水がこんなに美しい絵になるなんて！ とうてい真似できるようなものではありませんが、昨年の理科のお楽しみ実験で

「塩のお絵かき」をする前に、気合を入れて見本をかいてみると、なかなか美しく（？）出来、子ども達にもより関心をもってもらいました（正直に言うと、ヒラシマさんの絵を参考にしたもあります。レベルは全然違いますが）。

その絵を、昨年12月の科学あそび分科会でお見せし、分科会で皆さんにやつていただくことになりました。さらにご縁があって、なんとヒラシマさんが急遽分科会に参加してくださいました！ 「自分の活動の参考にさせてください。後ろからそっと見るだけでいいです」と、とても遠慮がちなヒラシマさん。ヒラシマさんの前で私が「塩のお絵かき」を教える、というのはお恥ずかしいですが、ご本人にお会いできることがうれしく、わくわくドキドキで迎えた分科会でした。

◆お塩クイズ

導入に、塩に関するクイズをしました。塩について大人でも意外と知らないことが多く、楽しみながら知ることができます（分科会でやつたのと、少しだけ変えています。また、数値など変わることもあるので、ご自分でするときは、確かめてください）。

①塩や塩の原料は、どこでとれる？

- あ) 海 い) 山 う) 湖 え) その他

正解：全部（他にも砂漠など、いろいろなところでとれる。元はみんな海。世界で作られる塩の3分の2は岩塩）

②日本で使われている塩は、何に一番使われている？

- あ) 食べ物 い) 工業（食品以外の）
う) その他

正解：い（特に、塩から作られるナトリウムや塩素を利用したソーダ工業が多い。せっけんや紙、ラップなど身の回りのいろいろなものに、塩が利用されているのに驚く。子どもとやる時は、实物クイズもいいかも。食用は加工品を合わせても全体の1割強。ちなみに、日本は塩も輸入が多く、主な輸入先はメキシコ、オーストラリアなど）

③塩を食べる動物がいる？ ○ か × で

正解：○（草食動物はエサから塩分がとれない

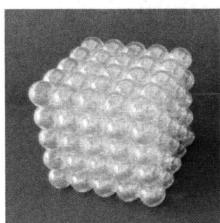
ので、塩分を土や海水などからとっている。家畜をてなずけるのに、塩が利用されているとか。ちょうど、その時に「たばこと塩の博物館」で企画展示されていた、西アジアの遊牧民の「塩袋」を紹介)

④私たちの体の中にある塩の量は？ 50kgの体重の人で。

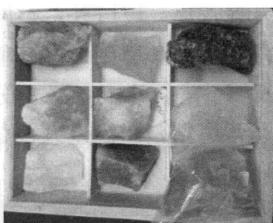
あ) 10g い) 150g う) 1.5kg え) もっと(子どもには実物を見せるとわかりやすい)
正解 い (大人は体重の約0.3%、子どもは0.2%。血液、細胞外の体液は0.9%。細胞内はその10分の1の濃さ。小腸の栄養の吸収にナトリウムイオンがカギとなっていたり、神経の電気信号にもかかわっていたり、生命維持に欠かせない)

◆塩の観察と結晶の模型

ライトスコープ（30倍の簡易顕微鏡）を使って、食塩や「塩のお絵かき」の見本の結晶を観察。また、ビー玉やあとで作るポンテンの塩の結晶模型、ミネラルフェアで買ったカラフルな岩塩（白、透明、青、黄色、オレンジ、黒など）、おまけにミョウバンの大結晶とそのビー玉の模型も見ていただきました。



塩の結晶模型（ビー玉）



カラフルな塩（産地不明）

◆塩のお絵かき

塩の結晶は、自然乾燥だとゆっくり成長するので粒が大きくなり、透明でキラキラした感じ（色としてはうすい）、ホットプレートなどで熱すると早く乾燥して小さな結晶がたくさんできるので、乱反射でより白く（色としては濃く）見えます。

実は、12月の分科会で紹介したときは、結晶がきれいなので、最近は私は自然乾燥でやっています、という話をしました。学校なので、すぐに乾かなくとも翌日とりに来てもらえばいい

のですが、研究会の皆さんには、たいていは講座やお話しなどの実践なので、時間内に乾いて持ち帰ってもらわないといけません。ところが、今回直前にいただいたヒラシマさんのリーフレットを読むと、裏から火であぶることもあると書かれていました。そこで資料①にもあり、昔やっていましたようにホットプレートで乾かすと、あつという間に乾くし、塩水もたっぷり使って絵も、白くはつきりしていい感じに。方針を変え、ホットプレートで乾かすことになりました。

皆さんが実践する時は、乾かす時間や、どのような感じにするかによって、乾燥の仕方を選んでください。自然乾燥の場合、湿度などによって大きく所用時間は変わります。乾かして、また上から重ねるなど、いろいろ試してみてください。

<用意するもの>

- ・食塩
- ・水
- ・食塩水の入れ物
- ・黒画用紙（厚めの方がいいです）
- ・絵を描く道具（わりばし、爪楊枝、筆など）
- ・作品をいれるOPP袋など（塩がとれるので）
- ・ホットプレート

<作り方>

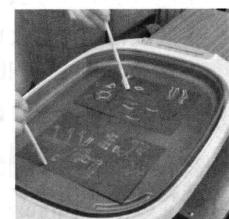
①飽和食塩水をつくる（割合の目安としては、100mLの水に対して40gの食塩。一人分は少量で大丈夫）。

②わりばしなどの先に、塩水をつけて紙に絵をかく。



③ホットプレートにのせて乾かす。やけどに注意！ 画用紙をホットプレートへ置いたり、取り出したりするときは、わりばしを使うとよい。

④さらに書き加えたいときは、また食塩水でかけて乾かす。これを適当に繰り返す。



⑤作品が乾いたら、OPP袋に入れる。ライトスコープなどで、結晶の様子も見てみよう！

★ヒラシマさんからのアドバイス

私が講座でやっていただくときには、マーメイド紙を使っています。たっぷり塩水をたらすのにスポットが便利です。また、手軽に乾かすのには、ドライヤーも使えます。

(もっと詳しいことは、資料②に！ ヒラシマさんが監修された資料です)



皆さんの作品
～ヒラシマさんはどれでしょう？

◆ポンテンで作る、塩の結晶模型

ポンテンは、手芸用のフワフワした球形の材料です。以前、科学あそび分科会でも模型作りを紹介したことがあります（資料④）。これを使って約5000万倍の塩の結晶模型を作りました。

＜用意するもの＞

・ポンテン 2種

うすオレンジ（塩化物イオン）18mm：13個

水色（ナトリウムイオン）12mm：14個

*個数は逆でもよい。どっちを外側にしたいかで。

*この色と大きさは、仮説実験授業でオススメのものを使用。

・速乾性木工用ボンド

＜作り方＞

①1段目と3段目（同じものを2つ作る）

1列ずつポンテンを木工用ボンドではる。

Na・Cl・Na：2本

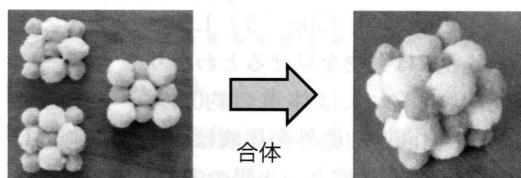
Cl・Na・Cl：1本

この3列をイオンが交互になるように、はりあわせる。

②2段目

①と逆のパターンで1段をつくる。

③1～3段を貼り合わせる。



◆いろいろな塩の標本

お土産に、世界や日本のいろいろな塩を用意しました。

☆ガンダーラの6億年前の岩塩2種（イオウの味がする赤いものと、ピンク色のもの）
☆ヴィエリチカの岩塩（ポーランドの、あの＜塩の宮殿＞のあるところ♥）☆ウユニ塩湖（天空の鏡で有名）☆死海☆バリ島のピラミッドソルト☆海の精（伊豆大島）☆メキシコ天日塩（へき開用）☆塩の結晶（私が授業の残りの食塩水で作ったもの）

さらに、坂口さんが旅行の際現地で入手した、ウユニ塩湖の塩2種類と、ハルシュタット（オーストリア）を分けてください、またウユニ塩湖の岩塩の大きな結晶も見せてくださいました。



ずら～り
お土産の塩、
ならべてみた！
(文中の順)

◆天日塩のへき開

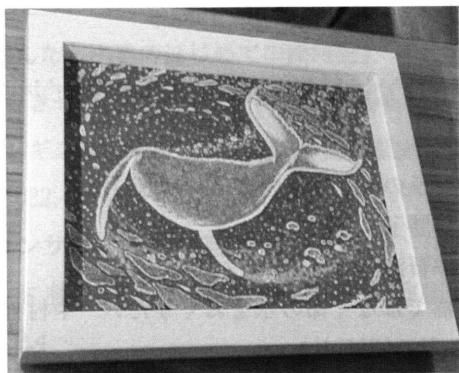
今回は、時間が無くてできませんでしたが、天日塩は結晶がそろっているので、「へき開」すると、きれいな結晶面が出ておもしろいです。

へき開する時は、破片が結構飛び散るので、目に破片がはいらないよう、安全メガネやゴーグルをつけるか、ポリ袋に入れてやってください。

◆ヒラシマ マイさんの「塩水アート」&結晶

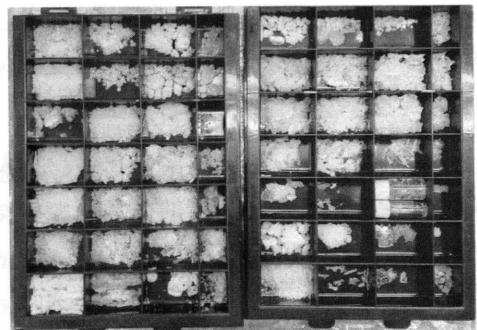
ご実家のお仕事で、塩漬けの海藻から大量に洗い流される塩がなんとかならないかという思いから「塩水アート」は生まれたそうです。モチーフは主に塩と関わりの深い、海の生き物たち。初めて作品を拝見した時、「静謐」という言葉が頭に浮かび、静かで神聖な印象を受けました（それにしても、海の生き物ってなんて塩水がよく似合うんでしょう！）また、塩は空気中の水分の影響で溶けるなど、だんだんと作品は変化していくそうで、その過程も大切に思い、ヒラシマさんは「諸行無常系アート」と呼んでいるそうです。

今回作品を持って来てくださり、最後に見せていただきました。ふつうに見ただけでも美しいのですが、ライトを上から当てて動かすと…なんと、塩の結晶がキラキラと輝き、「おおっ」とどよめきが。こんな見方もあるんですね。



ヒラシマさんの作品～『流転』

また、塩に対する探究心も強く、今までいろいろ試してできた塩の結晶のコレクションも見せていただきました。この会報の写真ではよくわからぬかと思いますが、いろんな形をしています。どうしてこんな形になるのか、その謎も追及されているそうです。



ヒラシマさんの塩の結晶コレクション

◆おわりに

ナトリウムと塩素はそれぞれ激しい元素なのに、一緒になるとふつうの塩。ほんとうに、塩って不思議です。

最後になりますが、塩水アーティストのヒラシマ マイさん、いろいろ見せていただきお話を伺え、充実した会になりました。ご参加いただき、ほんとうにありがとうございました！



【参考資料】

- ①「だれでもできるキッチンサイエンス 塩の絵かき」山田芳子～「たのしい授業2011年7月号」／仮説社 &『ものづくりハンドブック10』仮説社／2019年
- ②「食塩水で紙に絵を描く」～理科教育ニュースNo.1100 2020年3月8日号／少年写真新聞社

*ヒラシマさんが監修されたニュースで、当日持つて来てください、皆にいただきました。発行がコロナの始まりの時期と重なり、すぐに学校も休校になってしまったので、学校での反応は残念ながらわからなかったそうです。もっと塩水アートの書き方を知りたい方は、こちらをぜひ！ ニュースがまとめられた『ためしてわかる 実験・観察 理科総合大

——〈4月の科学あそび〉5 〈総会用ハガキから〉——

- 百科 2021』にも、掲載されています。
- ③吉田久美子「ふわふわ分子模型バッチ」
～「たのしい授業2008年10月号」仮説社
- ④木甲斐由紀「ボンテンde分子模型」
～会報2009年6月号「4月の科学あそび分科会」
- ⑤『日本と世界の塩の図鑑』青山志穂 著／あさ出版/2016年
- ⑥たばこと塩の博物館HP
<https://www.tabashio.jp/>
- ⑦同博物館配布の資料集「塩のふしぎ」「塩のつかい道ガイドブック」「塩の楽しい実験自由研究資料集」
- ⑧(財) 塩事業センターHP
<https://www.shiojigyo.com/>
- ⑨NHKBSプレミアム「ヒューマニエンス40億年のたくらみ」2022年1月13日放送「“塩”進化を導いた魔術師」
- ⑩授業書『塩の化学 2005年度版』榊原郁子著／海猫屋

【塩の本】

○塩全般

- 『塩 海からきた宝石』<かがくのアルバム>
片平孝 著／あかね書房／2003年
- 『塩の絵本』<つくってあそぼう12>たかなし
ひろき へん さわだとしき え／農山漁村文

化協会／2006年

『海から来た宝物 塩の大研究』—さまざまな用途を発見しよう— (財) 塩事業センター 監修／PHP研究所／2008年

『塩のちから』—なぜ塩がない人は生きられないか—<知の森絵本>尾方昇 著／素朴社／2009年

「塩は元気のもと」<たくさんのがんばり>中西敏夫 文 米本久美子 絵／福音館書店

○塩の歴史や文化

『塩のはなし』<人間の知恵24>半田昌之 著／さ・え・ら書房／1986年

『世界を動かした塩の物語』マーク・カーランスキー 文 S.D.シンドラー 絵 遠藤育枝訳／BL出版／2008年

○塩をつくる様子を知る本

『塩ができるまで』<すがたをかえる たべものしゃしんえほん13> 宮崎祥子 構成・文 白松清之 写真／岩崎書店／2017年

* 「海の精」のできるまでを追っている

○塩の実験

『さとうとしお』<しぜんにタッチ！>ひさかたチャイルド／2015年

『塩のおもしろ実験室』高梨賢英・半田昌之共著／さ・え・ら書房／1988年

総会用ハガキから



一員の皆さんに、2021年に親しんだ本・近況・例会の希望・興味のあった会報の記事などを、抜粋して順次掲載していきます(順不同)。
なお、HPへのご意見・ご感想は会報には掲載せず、HP担当と運営委員会で今後の参考にさせていただきます。ありがとうございましたー

* * * * *

●市川美代子

- 『ジュニア版 キリン解剖記』(ナツメ社)
『カワネズミを見てみたい！』(くもん出版)
『チバニアン誕生』(ポプラ社)

『クジラの骨と僕らの未来』(理論社)

『猿橋勝子』(汐文社)

『宮澤賢治愛のうた』(夕書房)

『武器ではなく命の水をおくりたい 中村哲の生き方』(平凡社)

『ホタルイカは青く光る』(小学館)

『ハタハタ』(あかね書房)

鈴木まもるさんや真鍋真さんの例会では、子どもの事が聞かれてたのしかったです。

●遠藤美子

皆さんにお会いできないもどかしさはありますが、Zoom例会の気軽さも嬉しい。担当の皆さまありがとうございます。