

# 平成28年度 宮城県高等学校理数科課題研究発表会 槩

日 時 : 平成29年3月3日(木) 13:00 ~ 16:00

場 所 : 仙台市民会館 大ホール

参加生徒 : 宮城県宮城第一高等学校 理数科生徒 (1・2年生)  
宮城県仙台向山高等学校 理数科生徒 (1・2年生)  
宮城県仙台第三高等学校 理数科生徒 (1・2年生)  
宮城県多賀城高等学校 災害科学科生徒 (1年生)

--- 次 第 ---

## 1 開会宣言

## 2 宮城県高等学校理数科教育研究会会長挨拶

## 3 課題研究発表 (7題) 発表時間: 12分 質疑5分 入れ替え3分

- 1) (化学分野) **色が変わる液晶の不思議**  
佐藤佑星 去田尚悟 進藤光太 星 舞樹  
松浦紘夢 三浦雅弘 谷津直弥 (仙台第三高校)
- 2) (数学分野) **「おせんべやけた」にみる数学**  
三上翠跳 高橋美桜 鏡谷 葵 (仙台向山高校)
- 3) (物理分野) **ミルククラウンが出来る条件をミリンで探る  
~高さ, 粘度に着目して~**  
羽多野悠 阿部万葉 越川枝里子 横濱 響 (宮城第一高校)
- 4) (化学分野) **土壤中のイオン濃度の測定と環境変化の一考察**  
阿部大和 鈴木勇汰郎 瀬戸朝陽 (多賀城高校)
- 5) (スポーツ科学分野) **運動と記憶の関係性**  
佐々木麗羽 安川 優 安齋音哉 岩渕 航 千葉雄太 (仙台第三高校)
- 6) (地学分野) **粘土鉱物と光沢の関係についての研究  
~色の付いた光る泥だんご制作を通して~**  
槇 和馬 木立海聖 (仙台向山高校)
- 7) (生物分野) ***Stylactaria multigranosi*の単為生殖機構の解析**  
森屋理子 細川佑奈 堀 礼佳 樺山美月 (宮城第一高校)

## 4 講評

宮城教育大学 教授 内山哲治 先生  
山形大学理学部 教授 栗山恭直 先生  
宮城県総合教育センター 指導主事 平岡 拓 先生

## 5 閉会

発表番号 1	題名 色が変わる液晶の不思議
学校名 仙台第三	研究者 ○佐藤佑星 ○去田尚悟 ○進藤光太 ○星 舞樹 ○松浦紘夢 ○三浦雅弘 ○谷津直弥

### 1. 動機・目的

色にはさまざまな種類があり、そのなかでも構造色というものがある。これはシャボン玉【右図】やCDの裏によく見られる現象で、光の反射によって本来見える色と変わった色が見えるという現象である。



私たちはこの現象に興味を持ち、温度と濃度によって現れる色が変わる、HPC（ヒドロキシプロピルセルロース）を用いたコレステリック液晶という物質を研究した。これは純水に対して60%~70%の濃度でHPC（ヒドロキシプロピルセルロース）を混ぜることで作成することができる。そこで濃度、温度別でどんな色が出るか【実験1】、コレステリック液晶で出た色を保存できるか【実験2】を実験することとした。

### 2. 実験

#### 【実験1】濃度、温度別でどんな色が出るか調べる

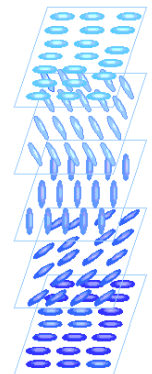
- ① さまざまな濃度のコレステリック液晶を作成する。今回は純水1gに対してHPCを1.2gから1.8gまで0.1g刻みで加えて作成した。
- ② ①で作成したコレステリック液晶をそれぞれ0℃から5℃刻みで45℃まで温度を変化させる。
- ③ ②で温度変化させたものを撮影し、その結果を表にまとめる。
- ④ 実験1で得られた表のそれぞれの色をRGB値に変換する。
- ⑤ 濃度と温度の相関を三次元グラフにまとめる。

#### 【実験2】コレステリック液晶で出た色を保存する

- ① 実験1で作成したコレステリック液晶の一部取り、レジンを上からかけて固める。
- ② 十分時間が経過した後、①で作成したものを撮影し、色が出ているか確かめる。

### 3. 結果と考察

コレステリック液晶は、らせんピッチ【右図】という構造を持っており、その幅によって出る色が変わる。今回の【実験1】によって、構造色には温度と濃度の相関があることが判明した。具体的には温度が低く、濃度が高いときにはらせんピッチの幅が狭まり、紫系の波長の短い色が出る。一方、温度が高く、濃度が低いときにはらせんピッチの幅が広まり、赤系の波長の長い色が出る。またRGB値の観点からみても相関が見られる濃度が判明したので数式化し、出したい色から濃度と温度を割り出すことができるだろう。このコレステリック液晶は純水とHPCから成る物質なので、乾燥すると色が出なくなることが実験中にあった。【実験2】によって色の保存が可能だとわかったので日常生活に応用することもできるだろう。今回は施行回数が少なくデータにも誤差がある。今後は実験の施行回数を増やし、正確なデータを得て、より正確なデータを得ることが必要だろう。



メモ

発表番号 2	題名 「おせんべやけた」にみる数学
学校名 仙台向山	研究者 ○三上翠跳    ○高橋美桜    ○鏡谷 葵

### 1. 目的

おせんべやけたとは以下の手順で行う手遊びである。

- I. 円を作り，両手を前に出す
- II. 代表の人が「おせんべやけた」といいながら文字に合わせて，時計回り順番に指をさす
- III. 「た」の時に指をさされた手を引っ込める
- IV. さされた手の次から手が1つ残るまでII，IIIを繰り返す
- V. 最後に残った人の負け

本研究では，上記の遊びについて最後に残る人と人数の関係を求めることを目的とした。

### 2. 研究方法

研究は次の手順で行うものとする。

具体的な例で考える。

手の数の増加による抜けて行く人の順番の変化の規則を考える。

手の数の増加による残る人の変化の規則を考える。

漸化式から計算式を求める。

計算式をよりきれいに。

### 3. 研究

具体的な例

手の本数を  $n$  とする。時計回りに1から  $n$  まで番号を振り， $\{O_n\}$  を抜けていく順番とする。

$$\begin{array}{lll}
 \{O_1\} = \{1\} & \{O_4\} = \{3,4,1,2\} & \{O_7\} = \{7,1,3,6,2,4,5\} \\
 \{O_2\} = \{1,2\} & \{O_5\} = \{2,5,1,3,4\} & \{O_8\} = \{7,6,8,2,5,1,3,4\} \\
 \{O_3\} = \{1,2,3\} & \{O_6\} = \{1,3,6,2,4,5\} & \{O_9\} = \{7,5,4,6,9,3,8,1,2\}
 \end{array}$$

より

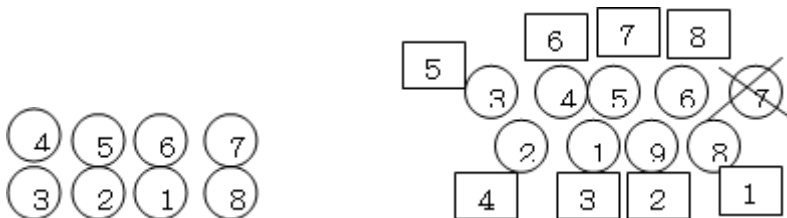
$$\{O_1\} = \{1\} \quad , \quad \{O_{n+1}\} = \left\{ 7 \operatorname{rem} (n+1), \underset{O_n}{\left( 8 \operatorname{rem} (n+1), 9 \operatorname{rem} (n+1), 10 \operatorname{rem} (n+1), \dots, (n+6) \operatorname{rem} (n+1) \right)} \right\} \text{と予想。}$$

但し， $\begin{pmatrix} x_1, x_2, x_3, x_4, \dots \\ a_1, a_2, a_3, a_4, \dots \end{pmatrix}$  を任意の  $n$  において  $a_n$  番目にある  $x$ ，すなわち  $x_{a_n}$  を  $n$  番目に置換する操作とする。

$$\text{例：} \begin{pmatrix} a, b, c \\ 1, 3, 2 \end{pmatrix} = a, c, b \quad \begin{pmatrix} a, b, c, d, e, f \\ 1, 3, 6, 2, 4, 5 \end{pmatrix} = a, c, f, b, d, e$$

また， $a = nk + r$  ( $1 \leq r \leq n, k$  は定数) のとき， $a \operatorname{rem} n = r$  とする

$$\text{例えば} \{O_8\} = \{7, 6, 8, 2, 5, 1, 3, 4\} \text{ であるから，} \{O_9\} = \left\{ 7 \operatorname{rem} 9, \begin{pmatrix} 8, 9, 1, 2, 3, 4, 5, 6 \\ 7, 6, 8, 2, 5, 1, 3, 4 \end{pmatrix} \right\} = \{7, 5, 4, 6, 9, 3, 8, 1, 2\}$$



$\{O_{n+1}\}$  と  $\{O_n\}$  の関係として一本  $\{O_{n+1}\}$  から手が抜けた後，番号の振り直しをしたとき  $O_n$  が出てくる。よって，最初に抜ける手  $7 \operatorname{rem} (n+1)$  の後  $8 \operatorname{rem} (n+1) \sim (n+6) \operatorname{rem} (n+1)$  までを1から  $n$  まで振りなおして置換したあとに出てくる値に等しい。

$$\text{したがって} \quad \{O_{n+1}\} = \left\{ 7 \operatorname{rem} (n+1), \underset{O_n}{\left( 8 \operatorname{rem} (n+1), 9 \operatorname{rem} (n+1), 10 \operatorname{rem} (n+1), \dots, (n+6) \operatorname{rem} (n+1) \right)} \right\}$$

別な方法でも考える。

$$\{O_{12}\} = \{7, 2, 10, 6, 4, 3, 5, 9, 1, 8, 11, 12\}$$

$$\{O_{13}\} = \{7, 1, 9, 4, 13, 11, 10, 12, 3, 8, 2, 5, 6\}$$

上の式に7を足して、下の式の基数で割った数のあまりに等しい。

$$\text{よって, } \{O_{n+1}\} = \{7 \text{ rem } n, (O_n + 7) \text{ rem } n\}$$

$\{O_n\}$ の末項を $a_n$ とおくと、

$$a_1 = 1, a_{n+1} = (a_n + 7) \text{ rem } (n + 1) \quad \text{であるといえる。}$$

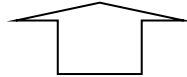
$$\text{例えば } a_2 = (a_1 + 7) \text{ rem } 2 = 2$$

$$a_3 = (a_2 + 7) \text{ rem } 3 = 3$$

$$a_4 = (a_3 + 7) \text{ rem } 4 = 2$$

となり、

$$a_n = \dots \left( \left( \left( (1 + 7) \text{ rem } 1 + 7 \right) \text{ rem } 2 + 7 \right) \text{ rem } 3 + 7 \right) \dots \text{ rem } (n - 1) + 7 \text{ rem } n$$



すごく分かりにくい上、計算量が膨大のまま…

よりきれいな式にするために  $\text{rem}$  の性質をもとめた。

$$(a \text{ rem } n + b \text{ rem } n) \text{ rem } n = (a + b) \text{ rem } n \quad \dots \text{ i}$$

$$a g \text{ rem } n g = (a \text{ rem } n) g \dots \text{ ii}$$

i の証明

$$a = sn + r, b = tn + u \quad \text{とおくと } (1 \leq r \leq n, 1 \leq u \leq n)$$

$$\text{左辺} = (r + u) \text{ rem } n$$

$$\text{右辺} = (sn + r + tn + u) \text{ rem } n = \{(s + t)n + r + u\} \text{ rem } n = (r + u) \text{ rem } n$$

よって、i の等式は常に成り立つ。Q.E.D

ii の証明

$$a = sn + r \quad \text{とおくと } (1 \leq r \leq n)$$

$$\text{左辺} = (sn + r) g \text{ rem } n g = (sng + rg) \text{ rem } n = rg \quad \text{右辺} = rg$$

よって、ii の等式は常に成り立つ。Q.E.D

ただ、この性質を使っても式を簡単にできなかった。

### 3. 参考文献

<https://hoiclue.jp/8484.html> おせんべやけたかなとは

メモ

発表番号 <b>3</b>	題名 <b>ミルククラウンが出来る条件をミリンで探る ～高さ、粘度に着目して～</b>
学校名 <b>宮城第一</b>	研究者（発表者には○） <b>○羽多野悠 ○阿部万葉 ○越川枝里子 ○横濱 響</b>

普段よく飲料水のCM等で見かけるミルククラウン。それは、一滴の液体が薄い液体の層に滴下されると王冠状の構造を形成する現象のことであり、またその形を指す。ミルククラウンはよく見かける現象だが、それが形成される仕組みや条件について詳しいことはわかっていない。そのことを知った私たちは、ミルククラウンが形成される条件を調べることで形成される仕組みを解明できるのではないかと考え研究することにした。

今回は液体を滴下する高さや液体の粘度を変えたとき、ミルククラウンの形状にどのような影響を与えるのかを調べた。粘度を変えて実験するため、元々の粘度が大きく水を加えるだけで粘度を小さくできるみりんを実験で使用する液体に選んだ。

はじめに、みりんを水で薄めて濃度を変え、濃度ごとに滴下する高さによってミルククラウンの形状がどう変化するかを調べた。次に、水で薄めたみりんの中を落下する粒子の速さを測定することによって、みりんの濃度と粘度の関係を調べた。最後に、滴下する高さ、液体の粘度とミルククラウンの形状について考察した。

その結果、滴下する高さが高いほどミルククラウンが形成されやすいこと、さらにみりん9に対し水6.5の割合よりみりんが濃いときにはミルククラウンは形成されず、みりん9に対し水7.5の場合が滴下する高さによらず最もミルククラウンが形成されやすいことがわかった（図1）。また、みりんの濃度と粘度の関係を調べる実験から、私たちがミルククラウンの形状を調べた濃度の領域では粘度の変化は小さいことがわかった（図2）。したがって、粘度のわずかな違いがミルククラウンの形状に影響を与えることがわかった。

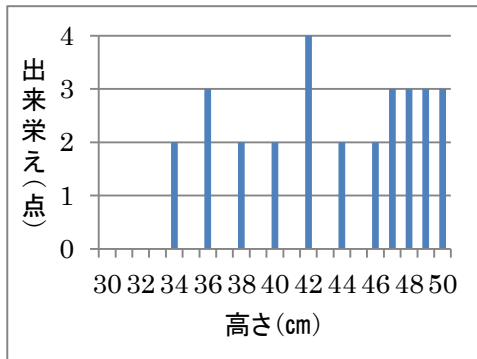


図1 みりん9：水7.5で薄めた場合の滴下する高さやミルククラウンの形の関係

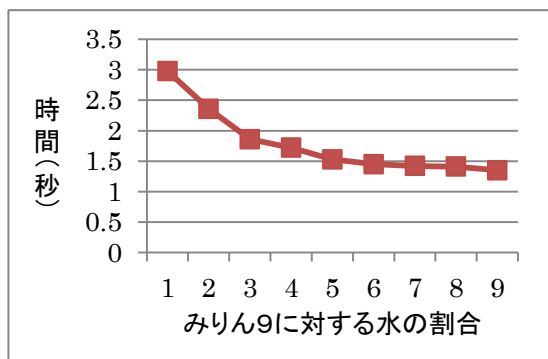


図2 水で薄めたみりんの濃度と粒子が液体中を2cm落下する時間の関係

メモ

発表番号 <b>4</b>	題名 <b>土壌中のイオン濃度の測定と環境変化の一考察</b>
学校名 <b>多賀城</b>	研究者（発表者には○） ○阿部大和    ○鈴木勇汰郎    ○瀬戸朝陽

### 1 目的

宮城県多賀城高等学校では、平成 28 年度より新学科「災害科学科」が開設された。7 月に東日本大震災による被害の大きかった塩竈市にある浦戸諸島の一つ、野々島で巡検を行った。震災以降ほとんど人為的な影響を受けていない半島部分に着目し、生態系と地質環境について調査を行った。

土壌中のイオン濃度を調べることで、周囲の環境が土壌に与えた影響（植生・災害など）を知ることができるのではないだろうかと考え、特に生態系の窒素循環に関わるアンモニウムイオンなどに着目し、その濃度を比較する方法を検討する。また、土壌中のイオン濃度の変化と災害による環境変化について考察する。

### 2 研究方法

野々島千代崎の半島の①付け根②中央付近③半島先端付近について、人為的な影響の少ない箇所を選定し、1 m 四方のエリアについて、①～③それぞれ 4～5カ所の土壌をサンプリングした。サンプリングに当たっては検土杖を用い、深さ 15cm 程度の土壌を採取した。

土壌成分中のイオン濃度を測定するため、一度水に溶解させ、水溶液中のイオン濃度を測定した。それぞれのサンプルの質量の 5 倍量の蒸留水を加え、5 分間浸透し、静置した後に濾過をした。

アンモニウムイオン等の濃度測定は吸光度法を用いた。イオンの呈色方法を検討したところ、市販のパックテストが安定しており、分析実績も高いため採用した。測定に当たり、 $\text{NH}_4\text{NO}_3$  水溶液を調整、希釈してそれぞれ吸光度を測定し、検量線を作成した。

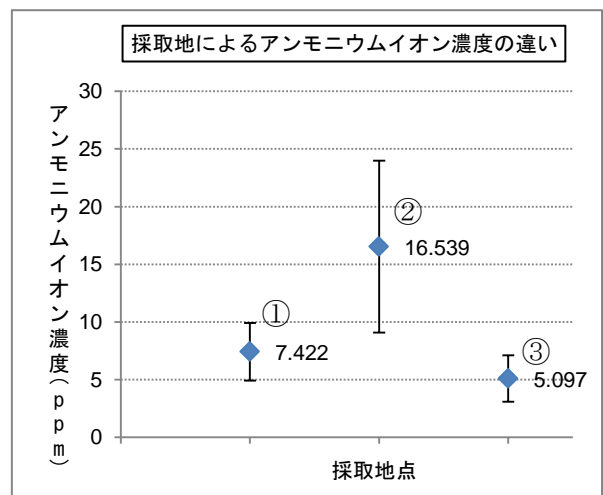
サンプル処理した試料について、パックテストで呈色させた後、分光光度計を用いて吸光度を測定した。

### 3 結果

土壌が薄かった地点②のアンモニウムイオン濃度は、他の地点①③に比べて大きく、場所によりイオン濃度の違いがあることが確認できた。

### 4 考察

アンモニウムイオン濃度が大きかった②は、土壌が薄いため土壌中の生物活動が進行しておらず、他の地点は土壌が厚く、生態系における窒素循環が進んでいると思われる。航空写真で確認すると、②付近の植生が薄いことが確認できた。このことから、②では津波による土壌の浸食があったのではないかと考えた。今後土壌の回復が行われていくと思われる。



### 5 参考文献

「パックテストによる簡易土壌養分分析法」松岡憲吾・波田善夫 Naturalistae, no. 12: 33-40(2008)

メモ

発表番号 5	題名 運動と記憶の関係性
-----------	-----------------

学校名 仙台第三	研究者（発表者には○） ○佐々木麗羽 ○安川 優 ○安齋音哉 ○岩渕 航 ○千葉雄太
-------------	---

### 1. 目的

宮城県仙台第三高等学校では学業も部活動も両立する文武両道というスローガンが掲げられている。そこで運動と記憶の関係性を調べて効率の良い勉強方法を考察することを本研究の目的とした。運動の方法は無酸素運動と有酸素運動の2つに分けられる。本研究では、無酸素運動と記憶の関係性および有酸素運動と記憶の関係性を3桁の数字を暗記する測定により調査した。

### 2. 測定方法

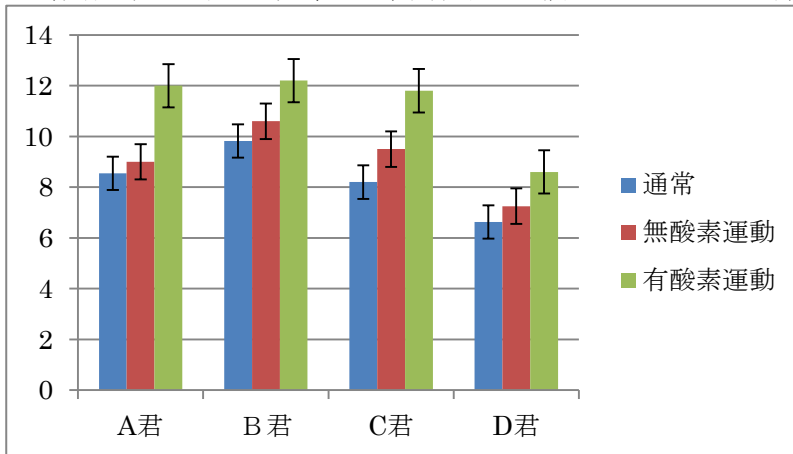
無作為に抽出された3桁の数字15個を3分間暗記し、そのあとすぐに何個覚えられたかを測定した。測定者は男子4人でA君、B君、C君、D君とした。

#### ・実験1 無酸素運動後の記憶力測定

無酸素運動と記憶の関係性を調べるために腕立て伏せと腹筋を20回ずつ行ってから暗記力の測定を行った。また、比較のために別の日に別の数字で測定を行った。また、この測定は朝食後、午前7時前後に行った。

#### ・実験2 有酸素運動後との比較

有酸素運動と記憶の関係性を調べるために部活後に暗記力の測定を行った。



### 3. 結果

運動をしていない通常時の平均は8.30個、無酸素運動後の平均は9.09個、有酸素運動後の平均は11.2個だった。すべての被験者について有酸素運動後が最も高く、次に無酸素運動後、運動をしていない通常時が最も低い傾向がみられた。

### 4. 考察

無酸素運動後のほうが通常時よりも記憶力が高かったことについては無酸素運動により一時的に脳内の酸素が不足し、運動が終わってから脳がより多くの酸素を取り込んだのではないかと考えられる。有酸素運動後が最も記憶力が高かったことについては有酸素運動により脳内の酸素密度が上がり、脳由来栄養因子 (BDNF) が増加し、海馬の神経細胞が増加して記憶力が向上していると考えられる。

メモ



発表番号 <b>6</b>	題名 <b>粘土鉱物と光沢の関係についての研究 ～色の付いた光る泥だんご制作を通して～</b>
学校名 <b>仙台向山</b>	研究者（発表者には○） <b>○榎 和馬      ○木立海聖</b>

【要約】 幼い頃の経験から、泥だんごを作り磨くと表面に光沢が出るのは不思議であったし、表面に光沢を出すのは難しかった。光沢のある（光る）とは、光の拡散反射より鏡面反射（正反射）の割合が多くなることである。そこで私たちは、表面に光沢のある泥だんごの制作手順を明らかにするとともに、電子顕微鏡を用いて表面や断面を観察し、表面に光沢のある理由を鉱物の形状と関係づけて考察した。さらに色の付いた光る泥だんごの制作手順を明らかにし、漆喰と表面の光沢の関係、表面に存在する元素と色の関係について考察を加えた。

### 1 目的

表面に光沢のある（光る）泥だんごの制作を通して、表面の光沢が粘土鉱物の性質とどのように関係しているのかを明らかにする。さらに、表面に漆喰を塗って色を付けた泥だんごの表面を観察し、光沢を帯びる理由や、色が付く理由についても考察する。

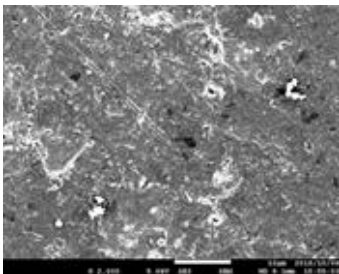
### 2 研究方法

- (1) 表面に光沢のある（光る）泥だんごを制作し、電子顕微鏡を使い表面の様子を観察する。
- (2) 漆喰を使い色の付いた表面に光沢のある泥だんごを制作し、電子顕微鏡で表面の様子を観察するとともに、X線分析器で表面の元素を明らかにする。

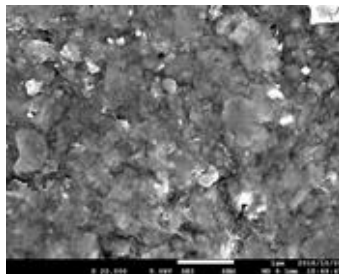
### 3 結果

#### (1) 表面に光沢のある（光る）泥だんごの制作方法、観察結果について

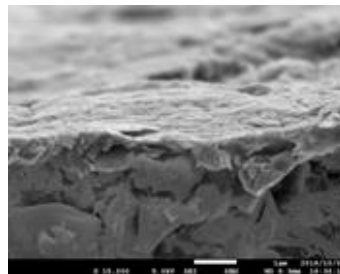
- A) ①材料を準備（陶芸用粘土、2～3cmほどの乾燥させた植物片、細かい砂）→芯を制作→乾燥（6hほど）→表面を磨く（泥の粉をまぶしながら）→仕上げ（瓶の縁で）
- B) 電子顕微鏡を使い表面を観察



光沢のある表面の様子



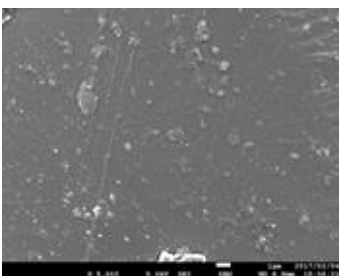
表面をさらに拡大する



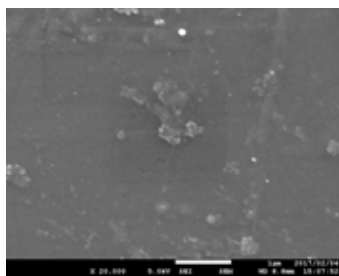
光沢のある表面近くの断面

#### (2) 漆喰を使い、色の付いた表面に光沢のある（光る）泥だんごの制作方法、観察結果について

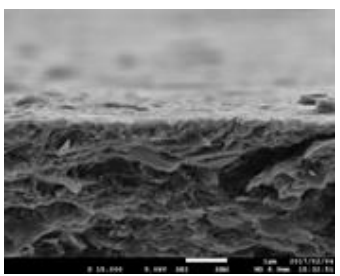
- C) 下線部①の芯→表面に塗る（漆喰）準備（消石灰のクリーム、のり、軽砂）→漆喰を芯に塗る、磨く（へらで塗り、瓶の口で磨く）→色のある漆喰の準備（色の付いた泥、のり、消石灰のクリーム）→色の付いた漆喰を表面に塗る、磨く（へらで塗り、瓶の口で磨く）
- D) 電子顕微鏡を使い表面を観察



光沢のある表面の様子



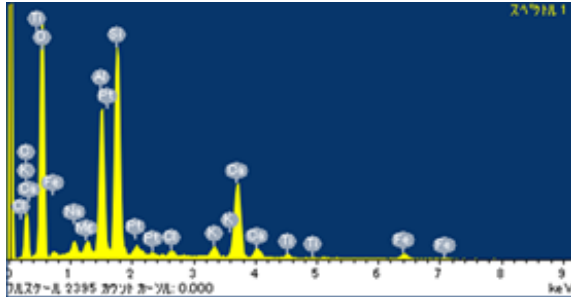
表面をさらに拡大する



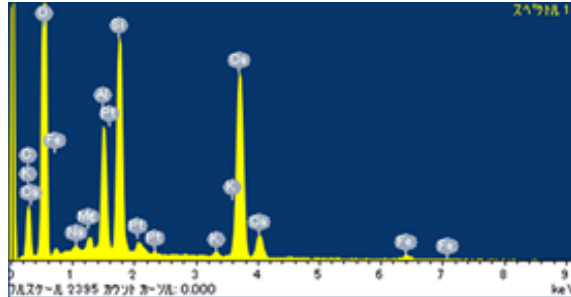
光沢のある表面近くの断面



#### E) X線分析機を使い表面に存在する元素の観察



向山高校の校庭の粘土〔茶色〕



白石さんよりいただいた、八戸市内産出粘土〔濃い緑色〕

※本研究における、「電子顕微鏡画像」及び「X線分析機の使用」は、東北大学 准教授 長瀬敏郎先生の指導を受けた。  
※本研究における「光る泥だんごの制作」及び「漆喰を塗った、色の付いた光る泥だんごの制作」は、八戸市在住左官業白石吉広氏の指導を受けた。

#### 4 考察

##### ①泥だんごの表面が光沢を帯びる（光る）理由

光沢のある（光る）とは、光の拡散反射より鏡面反射（正反射）の割合が多くなることである。そして、表面を磨くことで光沢のある状態になることから、当初、私たちは、「表面の粘土鉱物が磨かれることによって押しつぶされ大きさが小さくなり、表面の凸凹がなくなり、表面がなめらかになって拡散反射が減り、鏡面反射（正反射）の割合が多くなり、光沢を帯びる」と考えた。

しかし、電子顕微鏡で観察したところ、小さな鉱物が引き詰められて表面が滑らかになるのではなく、小さくて、薄く、そして平らな鉱物が一枚一枚重なり合っていることが分かった。多くの粘土鉱物は層状構造をしており、しかも、手や瓶の縁を使って泥だんごを磨くことで、平板状の粘土鉱物を表面に貼り付け、表面を小さな板で覆ってなめらかにしていることが分かった。

##### ②漆喰を塗った色の付いた泥だんごの表面が、光沢を帯びる（光る）理由

色が付いている泥だんごが光沢を帯びる（光る）理由は、粘土鉱物同士の隙間に漆喰が入り込み隙間を埋めたため表面が大変なめらかに見えた。これにより光沢の理由を確認することができた。

##### ③ 向山高校校庭から採取した茶色の粘土」と、「白石氏からいただいた八戸市内の濃い緑色の粘土」の、色の違いと元素の関係

「3 結果E」より、「茶色の粘土」と「濃い緑色の粘土」の表面に存在する元素は、同じであった。鉱物に色を付ける元素、つまり、有色鉱物に含まれる元素で今回検出された元素は「鉄 Fe」と「マグネシウム Mg」の2つであった。つまりこの二種類の元素の働き方の違いで、「茶色」と「濃い緑色」になると考えられ、

また、長瀬先生からは「マグネシウム Mg」は単体では色を出さずに無色透明にいるというアドバイスをいただいた。

以上より、色の違いについては「鉄 Fe」の状態の違いによるものであると考えられる。

- ・茶色の理由・・・「三価の鉄  $Fe^{3+}$ 」、つまり、「 $Fe_2O_3$ 」が含まれるため。
- ・濃い緑色の理由・・・「二価の鉄  $Fe^{2+}$ 」、つまり、「 $FeCl_2$ 」が含まれるため。

さらに、それぞれの粘土がどのようにしてできたのかについて、次のように推測する。

「向山高校の校庭から採取した茶色の粘土」は、酸素の豊富な地表の表面にあったものと考える。「白石氏からいただいた八戸市産出の濃い緑色の粘土」は、東北地方の新第三紀にみられる「緑色凝灰岩（グリーンタフ）」がもとになったものと考える。「緑色凝灰岩」は、海底火山から噴出した「鉄 Fe」が海水中の「塩化物イオン  $Cl^-$ 」と反応して「 $FeCl_2$ 」となる。「 $FeCl_2$ 」の水溶液は緑色である。海底に堆積した「緑色凝灰岩」が隆起し、風化浸食され、続成作用により緑色の粘土鉱物となったものと考える。

#### 5 参考文献

- ・「にんげんどキュメント 光れ！泥だんご」 NHK番組
- ・平成26年度 課題研究報告集 P37～40 宮城県仙台向山高等学校理数科 2015
- ・片山信夫他編、1970. 新版 地学事典（2） P424. 古今書院

メモ

発表番号 <p style="text-align: center;">7</p>	題名 <p style="text-align: center;"><i>Stylactaria multigranosi</i>の単為生殖機構の解析</p>
高校名 <p style="text-align: center;">宮城第一</p>	研究者（発表者には○） <p style="text-align: center;">○森屋理子 ○細川佑奈 ○堀 礼佳 ○樺山美月</p>
<p>クラゲの一種である <i>Stylactaria multigranosi</i> (以下 <i>S. multigranosi</i>) は、ヒメムシロガイの貝殻上に群体を形成して生活している。<i>S. multigranosi</i>においては卵を形成する雌群体のみが観察されており、かつこの卵は精子との融合なしに単独で発生することから、このクラゲは単為生殖を行っていると考えられていたが、それを裏付ける研究結果はこれまでに無かった。</p> <p>本校では <i>S. multigranosi</i>の生殖機構について過去4年にわたり研究を続けてきており、その成果として <i>S. multigranosi</i>が単為生殖を行っていることを証明するに至った。しかしここで、新たな疑問点が浮上してきた。現在知られている単為生殖を行う生物の単為生殖パターンにおいては、一次卵母細胞が減数分裂を再開させたのち、残りの減数分裂過程の一部、もしくは全てを完了させることから、この過程で必ず1つ、ないし2つの極体の放出が見られる。しかし <i>S. multigranosi</i>の一次卵母細胞は、これまでの研究の中で、減数分裂を再開したのち卵割が始まるまでの過程で極体の放出が観察されていなかった。つまり、<i>S. multigranosi</i>が行っている単為生殖は現在知られているどの単為生殖パターンにも該当しない、全く新しい単為生殖パターンであることが考えられた。そのため私たちは <i>S. multigranosi</i>の単為生殖機構の解析を目的として実験を行った。</p> <p><i>S. multigranosi</i>の一次卵母細胞をクラゲ内から単離したのち、その一次卵母細胞の染色体をHoechst33342で蛍光染色した。その後、この一次卵母細胞に神経ペプチドを作用させて減数分裂の再開を促し、卵割を開始するまでの過程における極体放出の有無と染色体の動態を、実体顕微鏡および蛍光顕微鏡をもちいて観察した。その結果、やはり極体の放出は見られなかったこと、極体形成時に起こる染色体の分配が起らなかったことなどから、<i>S. multigranosi</i>の単為生殖機構は、一次卵母細胞の段階から減数分裂を経ず、体細胞分裂的に卵割をする新しい単為生殖パターンであると考えられた。</p>	
メモ	

# 宮城県高等学校理数科課題研究発表会 記録用紙

学校名： \_\_\_\_\_ 年 組 番 氏名 \_\_\_\_\_

## ◆研究発表について

発表番号	わかったこと, 疑問点, 感想, など
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

## ◆アンケート

携帯電話などを使い, 以下の URL または QR コードのアンケートフォームから入力をお願いします。

<https://goo.gl/forms/ZW2LzSI9SrS24aKB3>

