

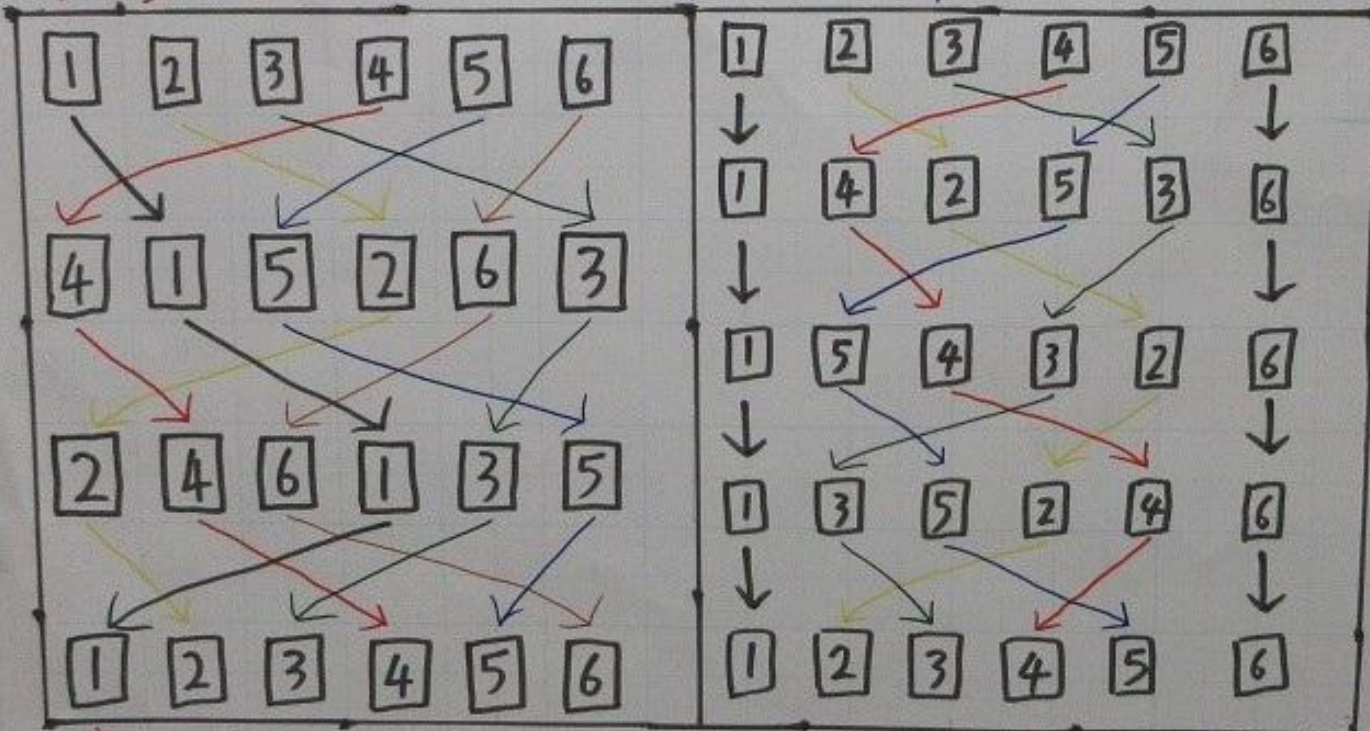
1

リフル イン・アウト シャッフルのちがい と共通点

名前

インの例

アウトの例



インとアウトのちがい

トランプが6枚の時インの周期は3回で、アウトの周期は4回。よってインもアウトも周期はあるが、回数がちがう。

インとアウトの共通点

トランプの数に関係なく、インとアウトも周期があり、そのシャッフルをするとまた元に戻る。(インもアウトも)

まとめ

インとアウトも周期がありました。
そして知ることまでできた。

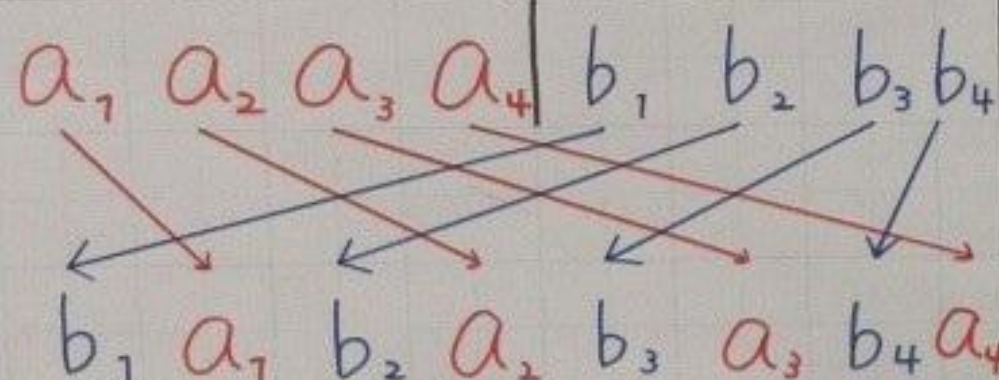
感想文

私達は、インとアウトのちがいや共通点がよく知れたので良かったし、算数の世界をよく知れました。

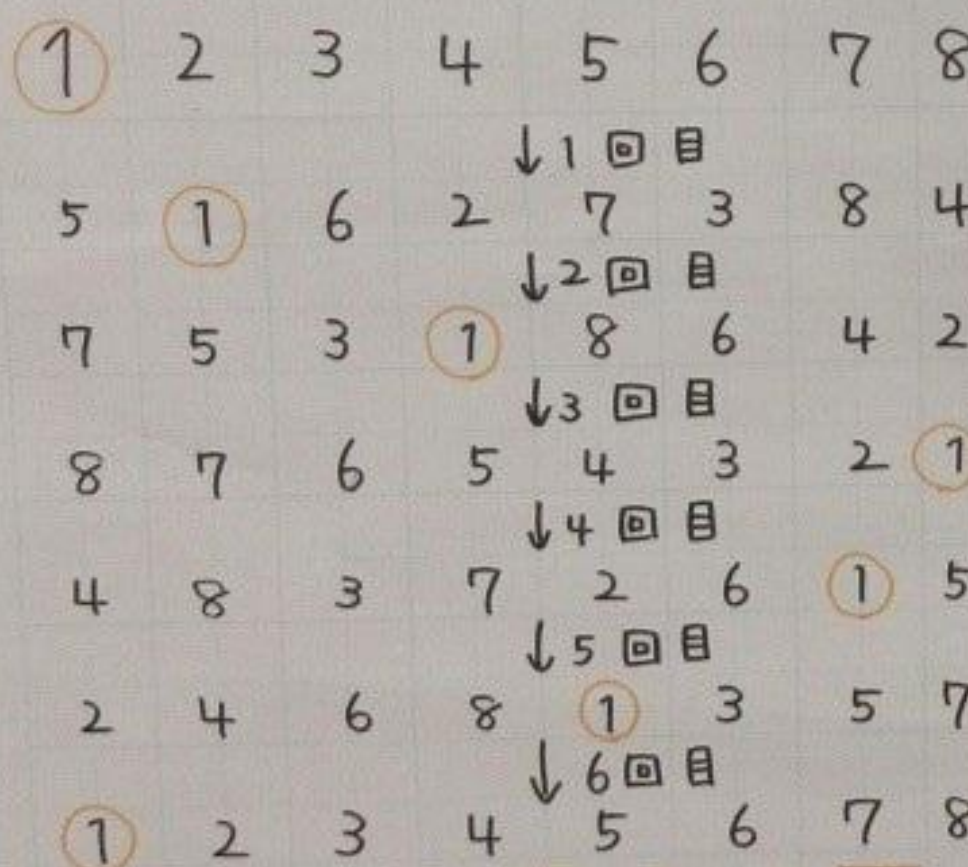
シャッフルの不思議？

1) フルイン

シャッフル



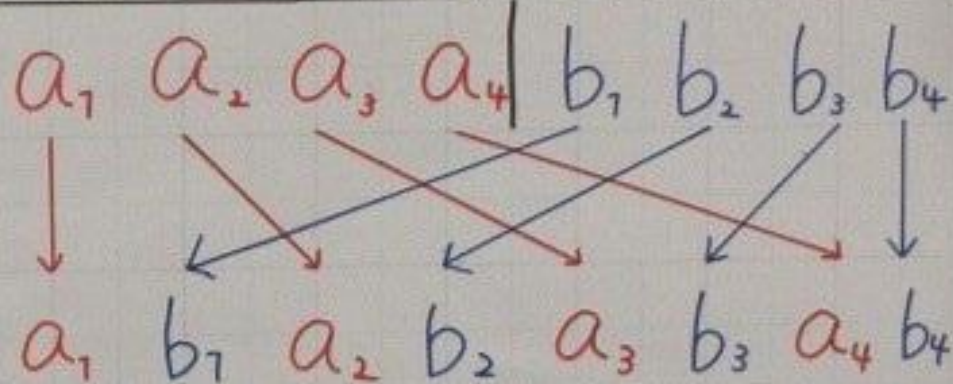
bから始めてbとaを交互に並べず



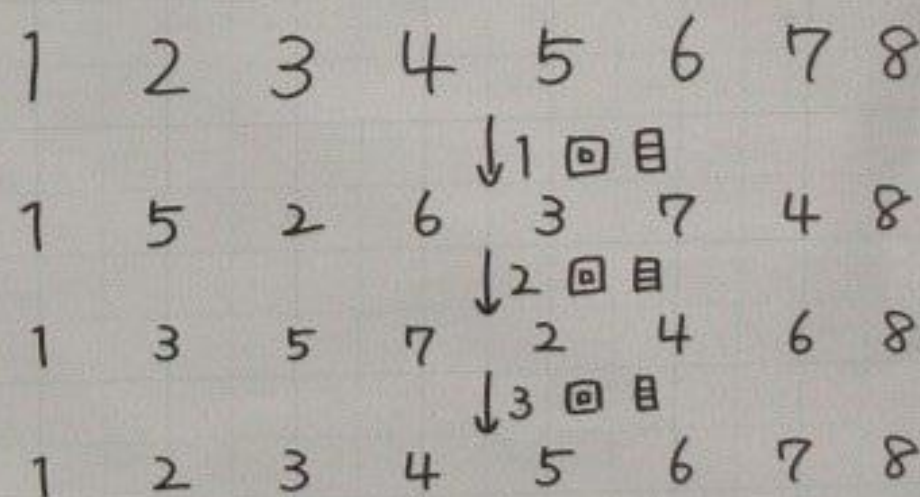
6 周期

1) フルアウト

シャッフル



aから始めてaとbを交互に並べず



3 周期

カードN枚の時の「1」の位置は最初の位置を1とした時、 $1 \dots 2^k$ から5(N+1)をわった時の余りと等しくなる。

<まとめ>

	2枚	4枚	6枚	8枚	10枚	12枚	14枚	16枚	18枚	20枚	22枚
イン	2	4	3	6	10	12	4	8	18	6	11
アウト	1	2	4	3	6	10	12	4	8	18	6

製作者:

キミもシャッフルマスターに!!

～リフル・イン・シャッフル～

製作者

リフル・イン・シャッフルとは? リフル・イン・シャッフルの法則

リフルインシャッフルとは、シャッフルの仕方の1種で、下の図のような法則になっています。

(図)

$a_1, a_2, \dots, a_N, b_1, b_2, \dots, b_N$

リフルインシャッフル
を1回と...

$b_1, a_1, b_2, a_2, \dots, b_N, a_N$

a_1, a_2, b_1, b_2

b_1, a_1, b_2, a_2

左の説明をふまえて、私達はリフル・イン・シャッフルのカードの枚数による周期数の変化を先とめる方法を見つけました。

$2N+1$ した数を、

$1, 2, 2^2, 2^3, 2^4, \dots$

でそれぞれ割っていき、

あまりが1になる

数までの割った

2の数の個数

(例) $N=4$ (カードが8枚)の場合

$$8+1=9$$

9は $2^6(64)$ で割ると、

あまりが1になるので、6回

で元にもどるので、周期数は6になる。

シャッフルに数の法

則があることがわ

かったので条件などを変え

たりして調べたいです。

感想

一見なんの法則

がなさそうな物

でも、法則が隠れ

ていることに驚きました。

シャッフルの法則

リフルインシャッフルの方法

- ① 2の倍数枚用意する。
- ② 半分に分ける。[1, 2, 3][4, 5, 6]
- ③ 2グループ → 1グループ → 2グループの順に重ねる。
- ④ ②, ③をくりかえし、1, 2, 3...の順まで続ける。

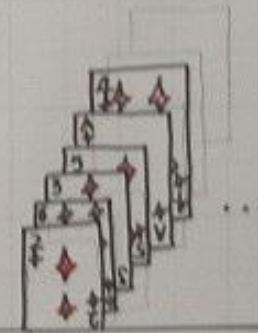
図

①

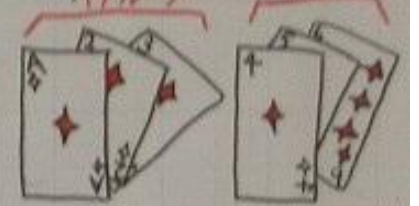


6枚用意

③



② 半分に



④ 完成!



リフルインシャッフルの周期の求め方

$1, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, 2^6, 2^7 = 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128$ だから
この数列を(枚数+1)で割る。そして、いくつかの
数のまとまりでループしているのかを見る。
これが、周期数になっている。(あまりの数列)

(例) 6枚のとき... $\text{mod}(7)$
(枚数+1) $6+1=7 \rightarrow 7$ で数列を割る

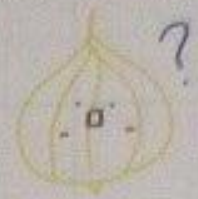
$1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 \dots$
 $\rightarrow 1, 2, 4, 1, 2, 4, 1, 2 \dots$
 (注: 7を割って、あまりの数列をつくる)

[まとめ] 周期の計算の求め方を理解できた。
シャッフルの方法によって求め方も変化
することが分かった。

リフルインシャッフルは数列を(枚数+1)で割って、
あまりの数列を作りどうループになっているかを見
ると周期数を求めることができる。

ぜひやってみてください!!

布の染まり方の



メンバー

ちがいは?

目的

布の種類によって
その染まり方がちがうか。
布のつくりと染まり方
の関係を調べる。

実験方法

- ① タマネギ色素を作る。
- ② 布を色素に10分ひたす。
- ③ 媒染剤に5分ひたす。
- ④ 水洗いして、染まり具合を記録する。

結果

布の種類	レーヨン	絹	木綿	ナイロン	羊毛	アセテート	アクリル	ポリエステル
色のつき方	やまぶき色に染まる	茶色に染まる	黄色に染まる	ベージュ色に染まる	クリーム色に染まる	白寄りのベージュに染まる	ほぼ白色のまま	ほぼ白色のまま

← 染まりやすい

染まりにくい →

布のつくりと親和性 気づいたこと



木綿・レーヨン等水とくっつきやすい布は染まりやすい。
絹等染料分子と直接くっつきやすい布も染まりやすい。

ポリエステル・アセテート等は染料分子とくっつきにくく、染まりにくい。
布のつくりによって染まり方はちがう。

タマネギ色素による染色と布の性質

1. 目的

タマネギの色素であるケルセチンを使って布を染めると布ごとにどのように染まっているのだろうか。今回はそれを調べることにしました。

2. 実験の方法

① タマネギ色素液に1つのぬのがあるものを10分かん
いてきどまをりばしどつく

② 1つのぬのをとり手袋をした手でしぼり硫酸銅同士の水溶液にい
れて5分まつ。

③ おりばしどぶし水であらりかき出しみる

3. 結果

布の種類	絹	レーヨン	木綿	ナイロン	羊毛	アセテート	ポリエステル	アクリル
染め直前の色	黄色・白	白色	明るい白	白色	うす茶色	白色	明るい白	白色
染めた後の色	茶色	オレンジ	オレンジ	黄色	うす茶色	うすオレンジ	うすオレンジ	白色

よく染まった

あまり染まらなかった

4. わかったこと気づいたこと

★布の糸の種類によって染まりやすさが違った。★タマネギの色素(ケルセチン)に入れると、うす黄色になった。

★タマネギの色素につけた布に、硫酸銅の水溶液につけると色が違ったものと、くならなかったものがあった。

夕日帯色染で布の染まり方き比べよう



1. 目的

布の種類により、染まり方は異なるかを調べる。

2. 実験方法



たまねぎの皮をゆでてつくった色素の液に布をひたし、色のつき方を観察

3. 予想

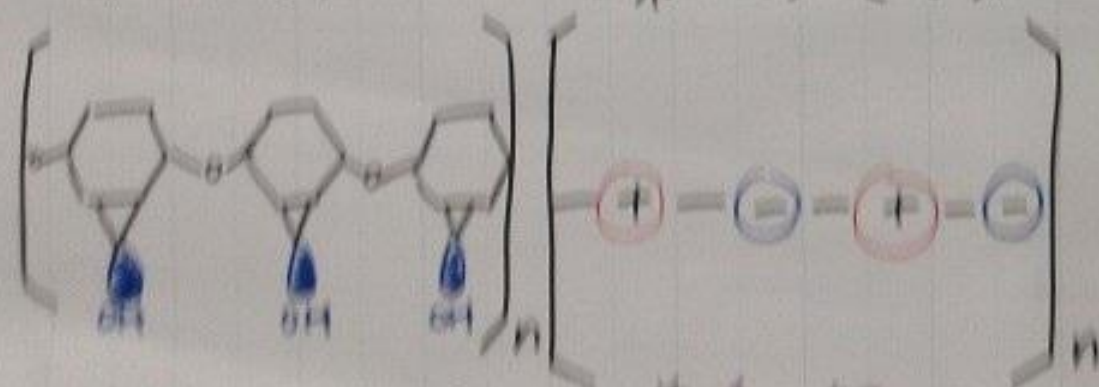
水と仲良しな布ほど染まりやすいと思う。

4. 結果

染まりやすい						ほとんど染まらない	
絹	レーヨン	木綿	ナイロン	羊毛	アセテート	アクリル	ポリエステル
こげ茶色	こい黄色	黄色	うす黄色	ほたて色	ほたて色	×	×

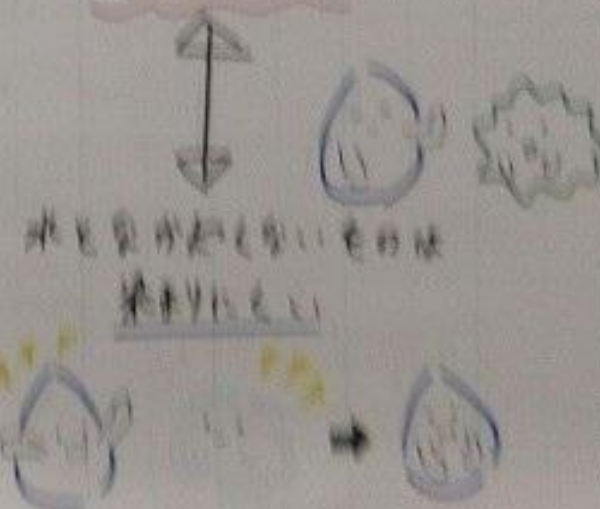
5. まとめ

- 布は、種類や性質により、染まり方が違う
- 水と仲良し、色素がくっつきやすい → 布は染まりやすい



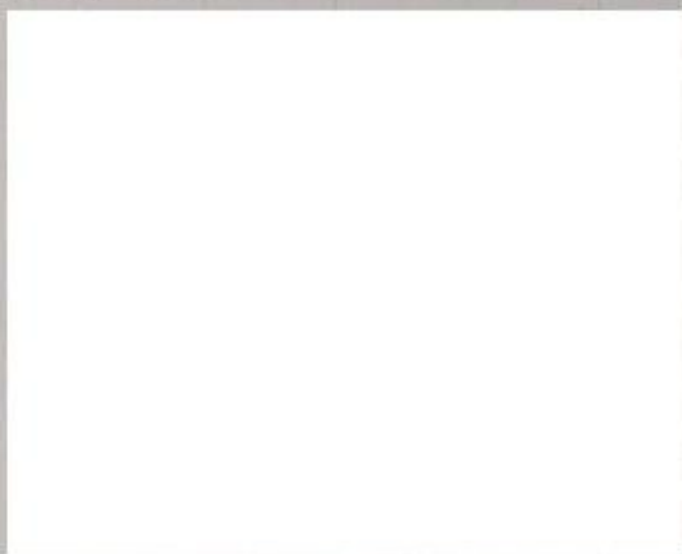
木綿・レーヨン

羊毛・絹



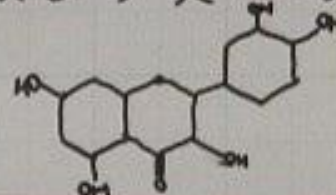
検証! 「布を玉ねぎで染めてみた!」

メンバー



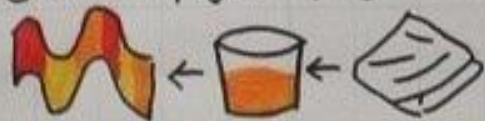
① 目的

タマネギの皮に含まれる黄色い色素「ケルセチン」を使って色を染める。
布の種類によって布の染まり方はどう変わるのか。



② 実験の方法

1. タマネギの皮でゆでた色素液を多繊維織布に吸収させる。
2. 布を媒染剤にいれ、水で洗い、乾かす。



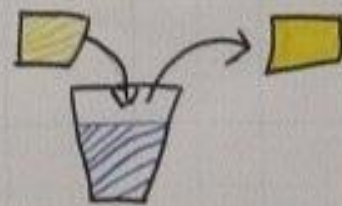
③ 結果

レーヨン	色がかなり濃くなった
木綿	色が濃くなった
絹	色が濃くなった
羊毛	色が少し濃くなった
ポリエステル	色が濃くなった
ナイロン	とくに変化がなかった
アセート	とくに変化がなかった
アクリル	とくに変化がなかった

↑よく染まった
↓よく染まらなかった

④ わかったこと

- ★ 布の種類によって染まり方が違った。
- ★ 金属に入れると色が抜けにくくなると分かった。



⑤ まとめ・考察

- ★ よく染まった布
⇒ 絹、レーヨン、木綿
- ★ 染まりにくい布
⇒ ポリエステル、アクリル
- ★ 布の色素のくつきやすさなどの関係によって染まりやすさが変わる。

放射線の実態!

～放射線の観察～

放射線とは

放射線

⇒ 電離性を持つ粒子のこと
(原子をイオン化する性質)

自然放射線

⇒ 宇宙・大地・飲食物空気に由来する

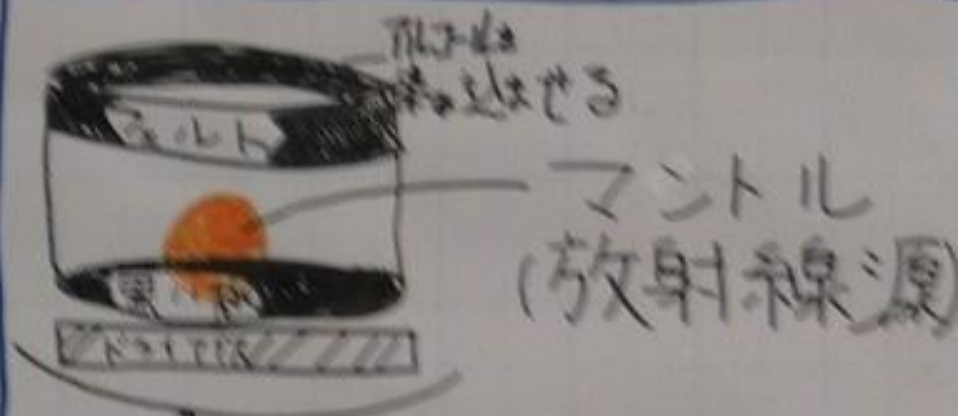


実験1 ～自然放射線量を測定～

サーベイメータ 放射線の
数を数える
5分間で
(GMC-5004) カウント値を測定

結果① 値は班ごと
違う。大体 2100~2400 ほど
⇒ 放射線数は 72
(5分・1cm²あたり)
測定
(1秒・1m²あたり)

実験2 ～放射線の観察～



[原理]

放射線はアルファ
原子をイオン化して
水たまりを作り
霧をみえる

↓
写真あり

まとめ

実験1は自然放射線の量が場所によって異なるということが分かった。

実験2では放射線がアルコール分子をイオン化したことから放射線にはこのような性質があると分かった。

班員



目に見えない放射線を観測しよう

① 原子

原子とは、物質を構成する最小単位であり、陽子と中性子の原子核の周りを電子が回っている。

② 放射線

放射線は、電離性をもつ電磁波や粒子のことで、原子にあたると、電子をはぎ取り電離させる。

③ 自然放射線

宇宙や岩石、大気中のラドン核種などに由来する放射線を自然放射線という。

実験①

自然放射線量を調べるためにサーベーター GMC-500+をもちいて室内の放射線量を調べた。調べた数値は5分間で 1cm^2 のセンサーが感知した放射線量である。この数値で1秒間で 1m^2 に入る放射線の量を求めた。

※物理学生実験室

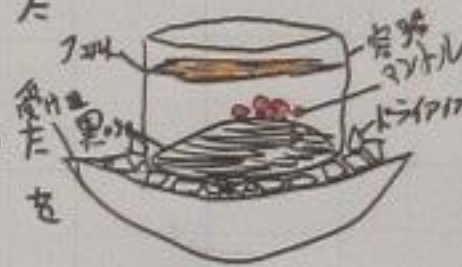
結果

1回目	2回目	3回目	平均
66	76	86	76

上の表の数値は5分間で 1cm^2 のセンサーが感知した放射線量である。この数値に $10000/300$ をかけて1秒間で 1m^2 の放射線量をもとめるとその数値は2000から3000の数値となった。

実験②

霧箱を用いて放射線飛跡を調べた。初めに、容器、フェルト、黒い紙、ドライアイス、受け皿、アルコールと市販のキャnpアに使われる、マントルを用意して霧箱を下の絵のように組み立てた。観察の工夫として、ドライヤーで温めた。また、フタの表面を擦った。



電離性をもつ放射線が霧箱内のアルコール蒸気を電離させ、イオンにする。すると、そのイオンを核にアルコール蒸気が凝結する。それが放射線飛跡として見え、これは雲が発生する原理に類似する。マントルにはトリウムがふくまれている。トリウム原子核はヘリウム原子核を放出して安定する。このヘリウム原子核の流れをα線という。

霧箱で見れる放射線飛跡の霧は、細くうっすらと、部屋を暗くし、霧箱をライトで照らせば見ることが出来る。また数秒で消えてしまう。アッという間のこっえいは困難であった。

感想

今回の講義と実験を通して、身近なところにも放射線が存在することがわかった。そのため、自分たちが、想像以上に放射線をあびていることに気づいた。

自然放射線と素粒子の世界

放射線とは？

世界のすべては、原子でできている。原子をでんりする粒子のこと。

自然が放射線を出すこともある。

① 宇宙線 1年あたり10000回 ① 0.4mSv ② 0.5mSv ③ 0.22mSv ④ 0.1mSv 合計 2.4mSv

② 大地にふくまれる自然放射線

③ 飲食物にも放射線 (2.4mSvは平均値、これ以上は100%、これ以下は0%の可能性がある)

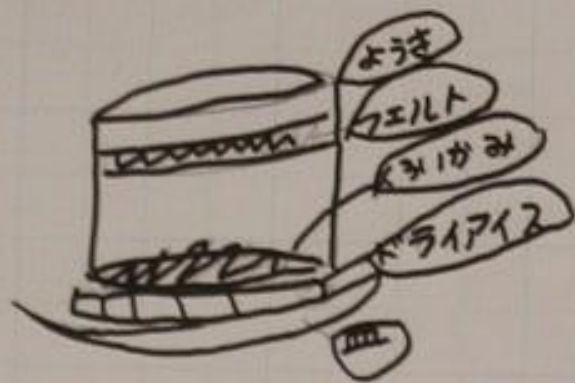
④ 大気中のラドンと核種など。

$$\text{式} \quad A(t) = \lambda N(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$

$$\frac{10000}{600}$$



クイズ最初のもんだい1秒で
1m²にどれくらいの放射線が入
るでしょうか？



3 プロジェクトZ!!

我らが!!!

目的



脊椎動物には骨という共通の特徴が見られる。その骨の形成を魚を用いて観察する。

材料 & 方法

- ① 受精卵(30時間後)とゼブラフィッシュの仔魚(50時間後)を双眼顕微鏡を用いて観察。
- ② ゼブラフィッシュの仔魚をカルセイルで染色。
- ③ 接着したカルセイル以外を除くため、仔魚を洗う(3分間4回)
- ④ 蛍光顕微鏡で仔魚を観察
↑この時メチルセルロースも使ったヨ☆
あ、麻酔も使ったヨ☆

結果2

- 蛍光顕微鏡で見える確認できたこと
- ・ 首の骨の数が1つだけ
 - ・ 色素細胞が50hになると見られるようになる(図4の黒い丸)
 - ・ うろこがつくら始めるサインが出ている(図4の緑色の丸)
 - ・ それぞれを見比べて成長の過程を見れた

豆知識

メチルセルロースは刺激を与えると泳ぐようになる！
エビを食べるから胃袋が光り輝く☆

結果1

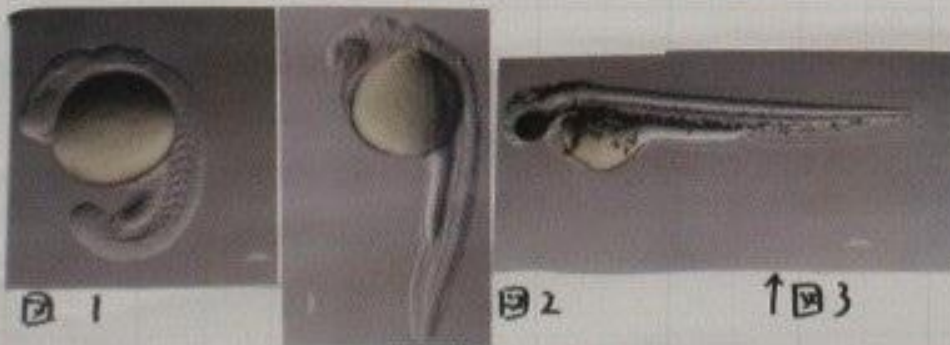


図1

図2

↑図3

- ・ 眼と脳と体節が確認できた!! (図1・図2)
- ・ 1日たつと眼と脳と体節がはっきり見えるようになった(図2)
- ・ 50時間たち、卵殻殻から出てくる(図3)
- ・ ふ化すると魚らしい体つきになる(図3)

豆知識 ♪ ツッパ- 卵!!

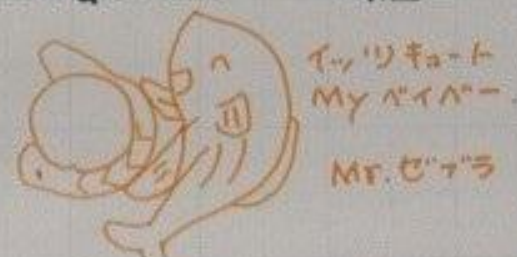
左右非対称性をもたらず、
尾側から左右非対称性が生まれる。



図4

考察

- ① 人間の体と同じように産まれた時に体ができて、
背骨と体節はど体もいじめる構造ができて



- ② 魚は産まれてから50hほどたつと形ができてくる。
- ③ 蛍光顕微鏡で魚を見ると表面が光っていたので、うろこは骨と同じ成分(カルシウム)でできていると分かった。

4

骨の成長過程を調べよう

〈目的〉

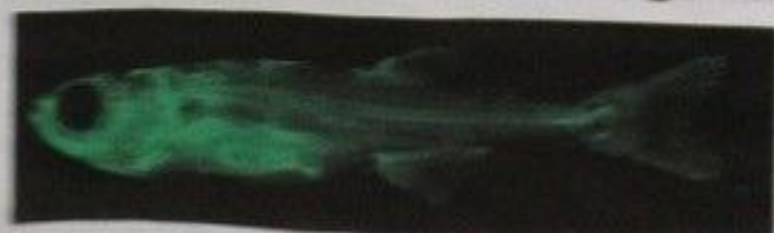
①ゼブラフィッシュの発生過程を観察しよう。

〈材料・方法〉

- ① 魚を0.2%カルセインの中に10分間入れ、染色する。
- ② 魚を取り出し、3分間洗う。これを四回繰り返す。
- ③ 蛍光実体顕微鏡で洗った魚を観察する。

〈結果〉

・ 蛍光実体顕微鏡で見た魚



△カルセインによって、生きたままでも骨(カルシウム)を見ることができた。

△ゼブラフィッシュはエビを食べるため、腹部も蛍光している。

A・ゼブラフィッシュの成長過程



△受精後、二〜三日でふ化する。
△A〜Bで骨が形成し、心臓が動いたり、目や耳が形成される。
△受精後二日(C),色素細胞が出た、成魚に近づく。

〈考察・まとめ〉

①胚が透明なゼブラフィッシュとカルセインで実験することで、魚の成長過程が分かった。

ゼブラフィッシュの 発生から体の成長について

1. 目的

ゼブラフィッシュ(学名 *Danio rerio*) の
卵・稚魚の観察を通して
成長の過程を調べる。

2. 材料・方法

材料

- ゼブラフィッシュの
①卵 ②稚魚
- 0.2%カルセイン液
(染色液)

実験Ⅰ

- ゼブラフィッシュの卵・稚魚の
プレパレートを作成する。
- 双眼実体顕微鏡を用いて観察する。

実験Ⅱ

- ゼブラフィッシュの稚魚を
カルセイン液に10分間入れる。
- 水にうつレ、3分間待って
洗浄する。
- ※②を4回くり返す。
- 蛍光実体顕微鏡を用いて
染ま、たカルシウムの部分(主に骨)
を観察する。

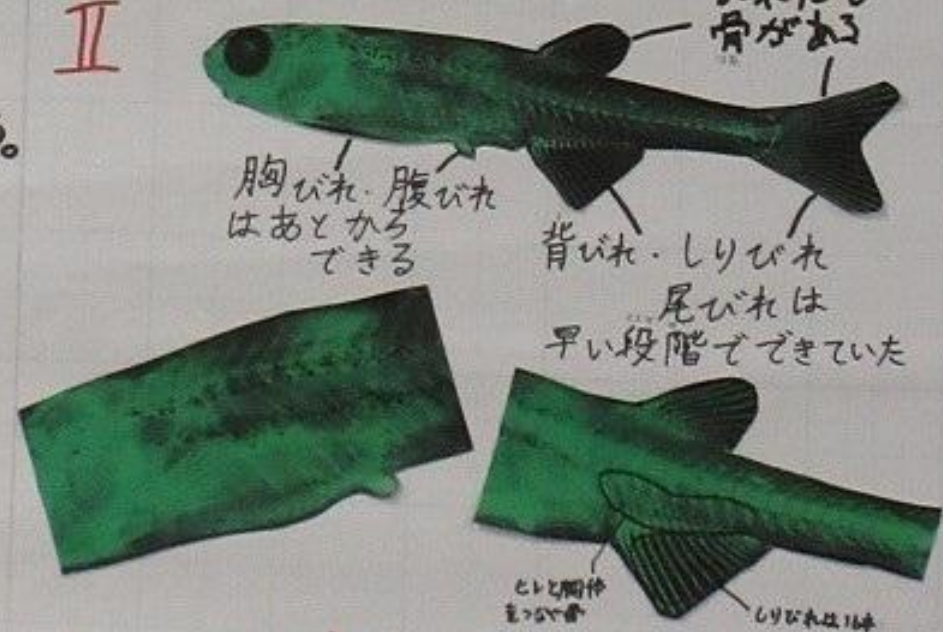


3. 結果

I



II



4. 考察

産まれてすぐは卵黄だけだが
だんだん体のパーツが
できてきた。
泳ぐのに必要な尾びれなどは
あまり使わない胸びれなど
より早く完成する。

16 ゼブラフィッシュの 骨と稚魚の成長過程について

★ 目的

ゼブラフィッシュの
骨と稚魚の成長過程
について学ぶ

★ 材料と方法

- ・カルセイン溶液 0.2%
- ・ゼブラフィッシュの稚魚
- ・ゼブラフィッシュの卵
- ・メチルセルロース
- ・麻酔

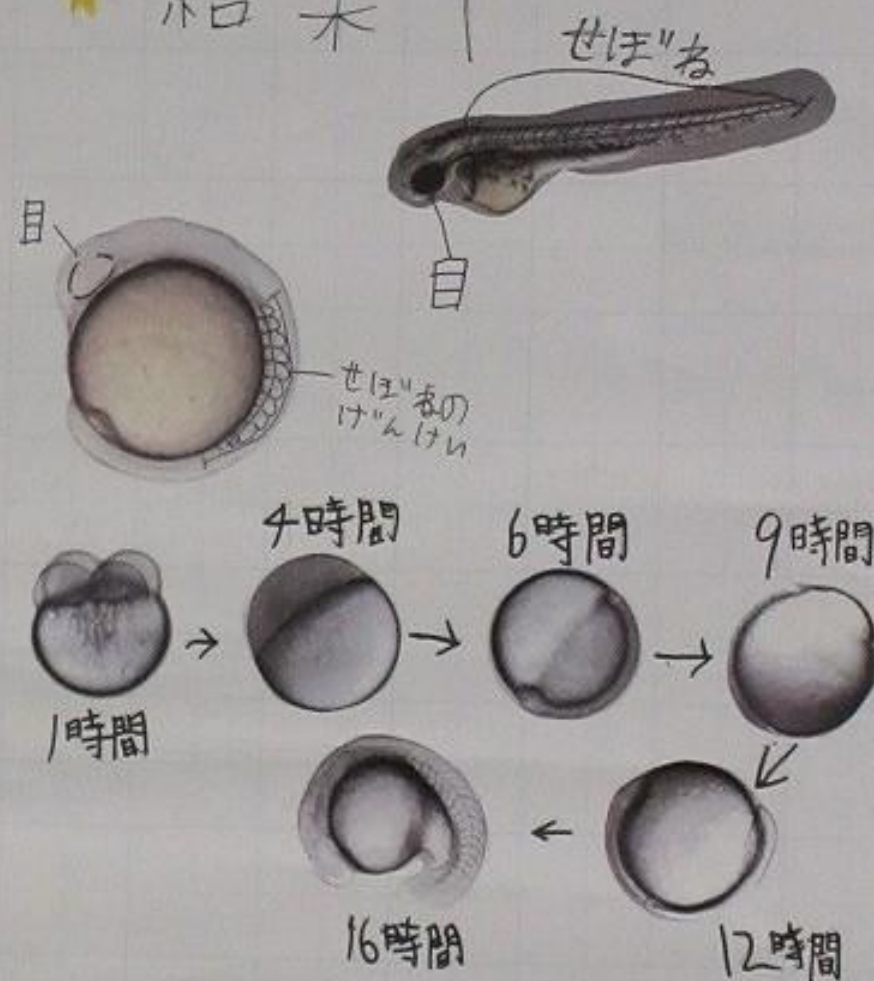
実験1 卵を実体顕微鏡で
観察する
発生48時間後の稚魚
を実体顕微鏡で観察する

実験2 稚魚をカルセイン溶液に
10分ひたす

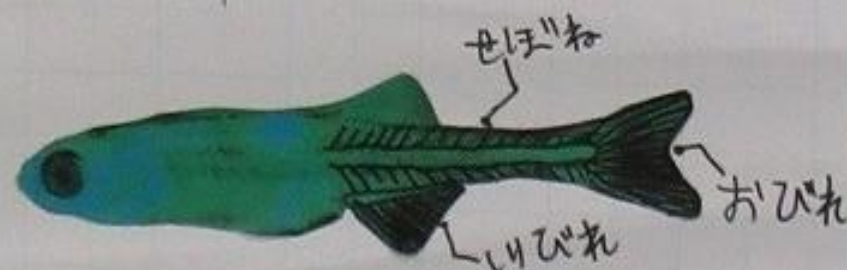
↓
4段階飼育水で体表につ
いたカルセイン溶液を洗
浄する

↓
蛍光実体顕微鏡で稚魚を
観察する

★ 結果1



★ 結果2



★ 考察・まとめ

- ・実験1の結果から、卵にある目や背骨のもととなる組織が見えた。つまり、初期段階の卵には将来体の組織となるもの全てが備わっているとわかる。
- ・実験2ではそれぞれのひれに骨があり、骨の支えによって形づくられているとわかった。

有孔虫と放散虫の観察

名前

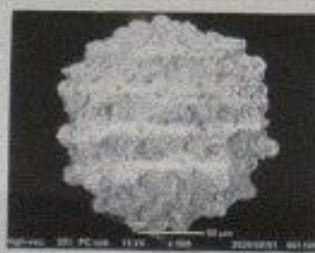
動機

方法

結果

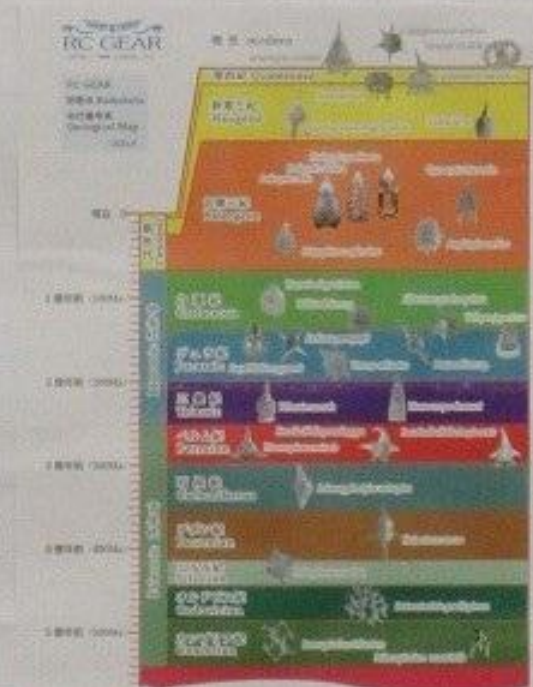
化石について興味があり更に知りたいから顕微鏡を用いた観察と、塩酸を化石にかけた時の反応を調べた。

電子顕微鏡で放散虫、実体顕微鏡で有孔虫を観察し結果、以下の図のようになった。



図① 中生代
(Mesozoic)
の白亜紀
(Cretaceous)

図② 中生代の
(Mesozoic)
白亜紀の
(Cretaceous)



感想 放散虫と有孔虫の違いが、分かって良かった。

① *Thamara elegantissima* Willriedellum sp.



塩酸で
とかす



とかす前は角ばっていたが、

とかすと丸くなった。また、泡も発生した。

考察

塩酸をかけたら泡が発生したことから、有孔虫の殻は炭酸カルシウムであると考えられる。放散虫の殻は塩酸に反応したから、二酸化ケイ素であると考えられる。

放散虫と有孔虫の違い

名前
はじめに

放散虫と有孔虫
に塩酸をかけた時の反
応を調べたから

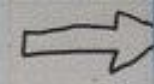
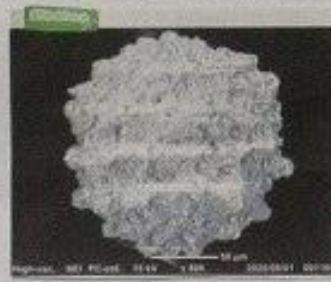
手法

放散虫と有孔虫
に塩酸をかけた

結果

放散虫とけなかった

有孔虫泡を出してとけた所がとけた。



かける前 → 後

考察

放散虫がとけなかったのは主成分が二酸化ケイ素だから。

有孔虫がとけたのは主成分が炭酸カルシウムだから。

特に角からとけたのは表面や角が塩酸に触れやすかったから。

まとめ

放散虫と有孔虫は主成分が異なるため塩酸に対する反応が異なる。

感想

家ではできない体験ができて楽しかった。

安全に体験ができるように手伝ってくれて

ありがとうございます!

放散虫と有孔虫の観察



名前：

重力機：化石を観察するのが楽しそうだから。

手法：顕微鏡を使って観察。水酸化ナトリウムを使ってとかす。

結果：

星砂を見るときに1つ1つの形がちがう

図Aは、とけがあって穴の模様がでて色がクリーム色。

図Bは、とげがなくて丸い泡がでている。

塩酸をかけて反応したものとしなかったものがあった。

↓

ハマグリ：泡ができて、泡がたいて発生した。

チャート：あまり反応していない。

サンゴ：まわりだけ泡が発生した。

ケイソウ土：白にこびついて、少しだけ泡が発生した。

星砂：泡ができて、泡がたいて発生した。

チャートから採取した有孔虫は角が丸くなっている。

考察：

塩酸をかける実験では、

反応するものと反応しないものがあった。

↓

とげのところに炭酸カルシウムが含まれているのではないかと

まとめ：

今回行った実験

では、塩酸をかけて変化するものとしなかったもの

があることがわかった。

感想：

炭酸カルシウムを含むものが

塩酸に反応してとけたりするのがおもしろかった。



三畳紀

Triassocampe deweyi



白亜紀

Willriedellum sp.



古第三紀

Palocyrus mitra

Before 図A



塩酸をかけた
実験



白亜紀

Tharaxia elegantissima



三畳紀

Tharaxia mascula

After 図B



疑問

電子顕微

鏡はなぜ白黒に

なるのか？