

# ハンドソープの濃度と菌の数

班名 23⑱ 名前 荒木優空 劉思遥

## 要旨

ハンドソープ濃度と手に残った菌の数についての関係を研究した。先行研究を調べたが、該当する記事がなかったため自分たちで研究することにした。毎朝同じ時間に手に残る大腸菌の数をハンドソープの濃度をかえて計測した。しかし、濃度によって数え切れないほど菌が出てしまったため、手をこする回数をかえて実験をくりかえした。結果として、標準希釈濃度より低くなるほど菌は多く出る事がわかったが、ハンドソープの濃度が濃い場合と、手をこする回数が多い場合の、どちらが手に残る菌の数が多いかはわからなかった。

## 序論

### (1)目的

ハンドソープをどこまで薄めても洗浄能力が残るのが気になった。そこで色々な文献を調べてみたが、先行研究と言えるものはない。そのため、自分たちでハンドソープの濃度の違いによる洗浄能力の変化を実験で調べ、日々の手洗いや節約などに活かせるようにしようと思った。

### (2)仮説

ハンドソープは、濃度が低くなるほど洗浄能力が下がる。

## 実験方法

### ①寒天培地の作成

- ・ハンドソープで手を洗った後に、手のひらにどのくらいの菌が残っているのかを調べるため、寒天培地を作成することにした。
- ・寒天培地には一般細菌を培養するものと大腸菌のみを培養するものがあり、一般細菌はコロニーがたくさん検出され数えるのが困難だと判断したため、大腸菌のみを培養する寒天培地を作成することにした。

### ②作成の手順

1. 寒天培地の素の粉末と規定量の精製水を三角フラスコに入れる。
2. アルミホイルで蓋をし、オートクレーブで滅菌する。
3. 滅菌された液体をクリンベンチの内部でハンドシャーレの型に流し込み、硬化する。

### ③実験用のハンドソープの作成

- ・ハンドソープの源液は、サラヤの「手洗い用石けん液 シャボネット」を用いた。
- ・ハンドソープの源液を、標準希釈濃度である7倍と、比較する5倍と3倍に薄めた。

### ④準備実験

- ・それぞれの濃度に薄めたハンドソープで手を洗った。
- ・手は20回擦ることにした。
- ・7倍では検出される菌の数が多すぎて数えるのが困難だったため、3倍と5倍で本実験をすることにした。

### ⑤本実験

- ・毎朝8:20に3倍に薄めたハンドソープで手のひらをこすり、作成した寒天培地に手を押し付ける。
- ・寒天培地を37℃に設定したインキュベーターに一日入れ、次の日の朝8:30に取り出して、冷蔵庫に保管する。
- ・科学的探求の授業がある毎週水曜に、1週間分の培地を見て形成されたコロニーを数える。
- ・コロニーの数を表にまとめる。

### ⑥結果の分析

- ・ハンドソープの濃度ごとに、手に残った菌の数の平均値を出した。

## 実験結果

	濃度\回数	1回目	2回目	3回目	4回目	平均	順位
実験者A 右手	3倍(30)	43	60	27	27	39.25	1
	3倍	35	27	33	82	44.25	2
	5倍(30)	9	48	46	99	52.25	3
実験者A 左手	3倍(30)	59	13	61	36	42.25	1
	3倍	81	19	39	38	44.25	2
	5倍(30)	91	93	82	6	68	3
実験者B 右手	3倍(30)	426	118	58	20	155.5	1
	3倍	240	154	240	33	166.75	2
	5倍(30)	43	243	388	39	178.25	3
実験者B 左手	3倍(30)	125	527	152	341	186.25	1
	3倍	112	289	433	168	250.5	3
	5倍(30)	243	216	121	384	241	2

実験ではハンドソープの濃度が低くなればなるほど手に残る菌の数が増えたため、仮説通りハンドソープの洗浄力がおちていることがわかった。結果の裏付けとして、ハンドソープの会社に問い合わせたところ、次のような返事もらった。基本的には薄まれば薄まるほど洗浄力は下がる。濃いと洗浄力は上がるが、限界があるため濃くすればいいというわけではない。(株)ダイカ商事

しかし、かなり数値にばらつきがあり、極端に大きい数字や小さい数字があるため、実験の回数を増やして妥当な結果を出す必要がある。

## 考察

- ・濃度が低くなるほど、菌の数が増えたので仮説が肯定されたと言える。
- ・仮説通りの結果が出たが、数値にばらつきがあるため、回数を重ねてより信頼性を高める必要があると思った。
- ・今回の実験では、手をこする回数を増やす場合と濃度を高くする場合のどちらが洗浄力が高いのかわからなかったため、機会があったら実験してみたい。
- ・また、ハンドソープの源液の金額と、薄めるのに必要な水道水の量の金額から、どのくらい節約になるのかも調べてみたい。

## 参考文献

ダイカ商事さんからのメール  
洗剤濃度とpHによる洗浄効果/お洗濯のお助け大辞典

## スタート

洗剤

洗剤にもたくさん種類がある。

ハンドソープに絞ろう。

ハンドソープ

RQ  
ハンドソープの濃度による菌の数変化

仮説  
標準濃度で手を洗ったときが一番手に残る菌の数が少なく、濃度が低くなるにつれて、手に残る菌の数が増える。

仮実験  
寒天培地の種類には一般細菌と大腸菌があり、一般細菌は菌が出すぎてしまうため、大腸菌で本実験に進むことにした。

### 実験の手順

- ①手にハンドソープを出す。(1ml)
- ②薄めたハンドソープで20回手をこする。
- ③水でハンドソープを洗い流す。
- ④キムワイプで手の水分を拭き取る。
- ⑤寒天培地に手を2秒押し付ける。

### 本実験

ハンドソープの源液の濃度を3倍・5倍・7倍に薄めて、手に残った菌の数を比較する。

形成されたコロニーを数え、表にまとめていく。

7倍を実験したところ、コロニーが多すぎて数えるのが困難だったため、実験を変更し仮説を新たに設定した。

### 仮説

ハンドソープの濃度が濃く、手をこする回数が多いほど、手に残る菌が少ないのでは？

濃度が3倍のときと5倍のときのそれぞれで、手を30回擦った場合を検証した。

ハンドソープの濃度ごとに、手に残った菌の数の平均値を出した。

仮説が肯定された。

### 結論

ハンドソープの濃度が濃く、手をこする回数が多い場合が最も手に残る菌の数が少ない。

ハンドソープを生産している会社にメールで問い合わせた。

今回の実験からだと、ハンドソープの濃度が濃い場合と、手をこする回数が多い場合の、どちらが手に残る菌の数が多いかはわからなかった。

基本的には薄まれば薄まるほど洗浄力は下がる。濃いと洗浄力は上がるが、限界があるため濃くすればいいというわけではない。(株)ダイカ商事

過去

未来

薄いハンドソープでたくさん手を擦った場合と、濃いハンドソープで少ししか手をこすらなかった場合を検証してみた。

結果は肯定されたが数値にばらつきがみられるので、さらに回数を重ね妥当性を高める。

結果に反映しなかったもの  
①複数のコロニーがくっついてしまった場合  
②培地から蒸発した水分が垂れ、コロニーが流されてしまった場合  
③インキュベーターの影響などで、二人分の培地から同時に一つもコロニーが検出されなかった場合  
④培地の隅など、手が届かないような場所に菌がたくさん検出された場合



# 砂糖の濃度とかびの関係

25⑥ 井上萌々子 小松広奈 富澤舞

## 要旨

砂糖濃度が高いほどかびが発生しにくいという仮説をたてた。実験では、濃度の異なる砂糖水を一週間放置してかびを繁殖させ、細菌判定試験紙を用いて、かびの発生量を赤いスポットの面積の広さで比較した。結果は、砂糖の量が多ければ多いほどかびは生えにくくなるが、砂糖が0gのときはかびが餌とする物質が全くないので、この場合も生えなくなった。考察としては、砂糖は保水性が高く、食べ物の中にある水とよく馴染むので、砂糖をたくさん入れると微生物(かび)が利用できる水(自由水)の割合が減り、結合水の割合が増えるということが論文研究から分かったため、その結果かびが生えにくくなると思った。

## 序論

### (1)目的

ジャムは砂糖がたくさん入っており、長期に渡って保存してもなかなかかびが生えない。しかし、砂糖が入っている清涼飲料水は常温に置くとかびやすい。このことから、砂糖の濃度によるかびの生えやすさの差を求めたいと思った。

### (2)仮説

砂糖の量が多ければ多いほどかびが生えにくい

## 実験方法

砂糖の量が多ければ多いほどかびが生えにくいという仮説のもと、砂糖の量を刻みかびの有無を比較する事にした。

- 1g, 2g, 3g, 4g, 5g, 6g, 7g, 8gの砂糖と25gの精製水を用意する。
- 砂糖水をつくり、25℃のインキュベータで1週間保存。
- 細菌判定試験紙\*1を、作成した砂糖水に浸し、37℃のインキュベータで1日放置。
- かびの有無を調べ、かびが生えた個数で比較する。\*2

### 細菌判定試験紙\*1

試験紙上に培養された赤いスポットを計測することで、細菌の有無を判定できる。

### 今回の判断基準\*2

- 試験紙に赤いスポットがみられるか。半分以上が赤くなっていたら○、半分以上以下だったら△、全く赤くなっていなかったら×とする。
- 赤いスポットが見られる場合、赤い斑点としてカウントできるか。

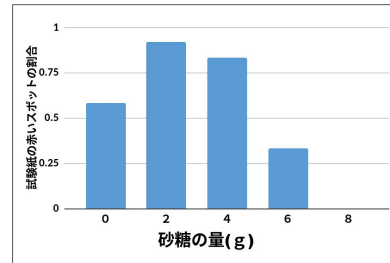


## 実験結果

表の縦軸を実験の回数、横軸を砂糖の量(g)とする。全6回の実験を通し、右表にまとめたところ、  
・砂糖が1~4gのときが比較的にかびが生えやすい  
・砂糖が5~8gのときはかびがほとんど生えない  
という傾向にあった。

	1	2	3	4	5	6
0	△	△	○	△	○	×
1	○	○	○	○	○	△
2	○	○	○	○	○	△
3	—	—	—	△	○	×
4	○	○	○	△	○	△
5	—	—	—	△	×	×
6	○	○	×	×	×	×
7	×	×	×	×	×	×
8	×	×	×	×	×	×

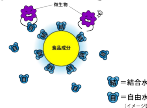
この結果を定量化するために、○→1、△→0.5、×→0(試験紙に占める赤いスポットの割合)とし、統計検定にかけ、下のグラフを作成した。統計検定にかけられるデータの数に制約があるため、(偶数)gの結果を使用した。



統計検定の結果、\*\*となり、結果に差が生じていることが分かった。よって、0gのときを除いて、砂糖の量が多いほどかびが生えにくくなったので、仮説の一部が肯定された。しかし、仮説では砂糖が0gのときに最もかびが生えやすいという予想だったが、0gのときにある程度かびが生えたことから、仮説の一部が否定された。

## 考察

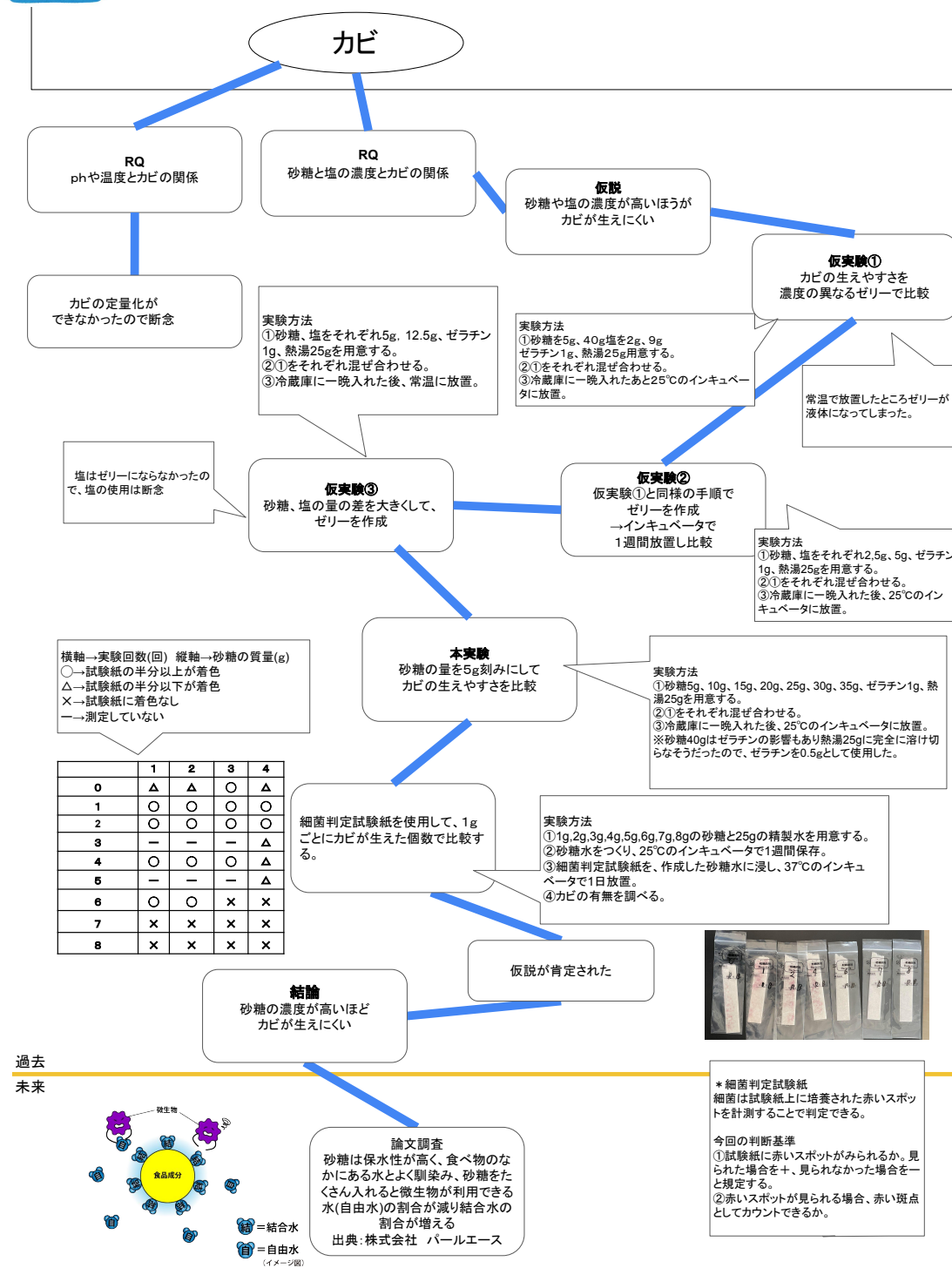
砂糖の量が多くなるほど、かびの量も減少したので、仮説は肯定された。また、砂糖が0gのときにかびが生えにくかったことの原因は、かびの繁殖を助ける物質(砂糖)が含まれていないからだと考えられる。参考文献にも、砂糖が水分を吸収することで、水分を好むかびは繁殖しにくくなる、とあるので、このことから仮説が肯定されたのだと考える。仮説の肯定により砂糖がジャムに多く使用されていることは、ジャムの保存性が高い理由の一つだと考えられる。



## 参考文献

・著者名「題名」出版社名 出典:株式会社 パールエース  
なぜジャムは長もちする? 砂糖の防腐性 - 株式会社パール  
<https://www.pearlce.co.jp/know-and-fun/tips/post-41.html>

## スタート



# ミドリムシ

班名 長岡 愛実 渡辺 萌依

## 要旨

ミドリムシは栄養素が豊富であり光合成率も高い生物であると知り、詳しく調べたいと思った。ミドリムシが増殖するための条件の一つである光に着目して光の色を変える実験を行った。紫外可視分光光度計を用いてミドリムシの透過率を調べ、ピーカーの周りをカラーフィルムで覆ってミドリムシを培養する実験を行った。暖色系の赤色、黄色、寒色系の青色、紫色、そして基準として透明の五色で比較した。結果として、実験前よりも実験後のほうが透過率が上昇する結果となった

## 序論

### (1)目的

ミドリムシの二酸化炭素吸収量(光合成率)が他の生物と比較して高く、地球温暖化などの環境問題の解決にも良い影響があるのではないかと考えた。まずミドリムシの生育環境を整えるために純水・カルキ抜きした水・水槽の水で一週間、日の当たる場所に置いた。その増殖状況からカルキ抜きした水で生育することにした。そして、ミドリムシが多く増殖すれば環境問題解決にも良い影響があると考えた。どのような条件でミドリムシが多く増殖するのかを明らかにするために、光の色を変えてミドリムシを培養する実験を行うことにした。

### 仮説

日光に近い赤や黄色(暖色系)が増殖を最も活性化させる。青や紫(寒色系)は増殖に影響が出ないとする。

## 実験方法

- (1)ミドリムシは市販のものを用いる
- (2)実験前に顕微鏡を用いてミドリムシを観察する

### 実験1

- ①ピーカー(200ml)に赤、青、黄、紫、透明のセロハンを貼る
- ②①にミドリムシ50mlを加え2週間放置する
- ③紫外可視分光光度計で透過率の変化を比較する

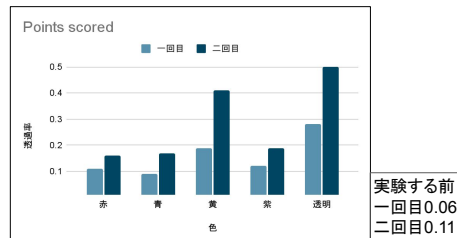
- \*ミドリムシの増殖については透過率で比較する
- \*紫外可視分光光度計で使った波長は595nm
- \*一回目 0.06
- 二回目 0.11(透過率)



## 実験結果

### <実験1の結果>

- ・実験を行った結果、実験前よりも実験後のほうが透過率が上昇した
- ・実験回数が少なかつたために有意差が出たとは言えない



\*学年発表会にて暖色系と寒色系に分けて実験を行っていたが、赤色と黄色のセロハンをピーカーに巻いた際の透過性に違いが出ている(黄色のセロハンは透過性が高い)ために日光の影響を黄色のセロハンが最も受けやすく暖色系が最も増殖を活性化させるとは言い切れないという指摘を受けた

## 考察

仮説 今回は検証できなかったと考える  
→実験回数が少なかつたために有意差がでたとは言えない。  
また、矛盾する点が多い  
実験前より実験後の方が透過率が低下すると予想したが逆の結果になった  
透過率が低下した原因として  
→低温度だったためミドリムシが死滅した  
などが考えられる

## 参考文献

<https://www.euglena.jp/whatisueuglena/> ユーグレナ社

<https://cms1.ishikawa-c.ed.jp/izumih/wysiwyg/file/download/30/2056>

## スタート

# ミドリムシ

RQ  
ミドリムシの二酸化炭素吸収量を調べる

RQ  
光の違いによる増殖の変化

仮説  
暖色系の色のほうが増殖しやすい

仮説  
ミドリムシの方が二酸化炭素吸収量が多い



ミドリムシとマリモの二酸化炭素吸収量の変化を比較したとき

課題  
・ミドリムシと植物を用いた対照実験が困難  
・密閉状態をつくるのが困難  
・二酸化炭素の変化を正確に計測するのが困難

本実験  
①ミドリムシとマリモの位置面積あたりに生息する量で二酸化炭素濃度を計測する  
②密閉空間での二酸化炭素の吸収量の変化を比較する

二酸化炭素の定量化ができな  
いため断念

カルキ抜きの水に培養粉末と培養液を入れ一週間放置した

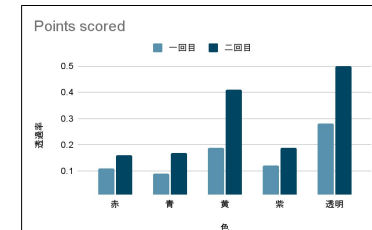
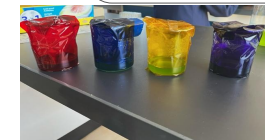
市販のミドリムシを増殖させる(ミドリムシの量が少なかったため)

実験方法  
①ミドリムシ50mlを日の当たる場所に2週間放置する  
②紫外可視分光光度計で変化を比較する

仮実験  
ミドリムシの増殖の変化を比較(濁度測定を用いる)

実験方法  
①ピーカー(200ml)に赤、青、黄、紫のセロハンを貼る  
②①に50mlのミドリムシを加え2週間放置  
③紫外可視分光光度計で変化を比較する

本実験  
赤、青、紫、黄のセロハンをはり紫外可視分光光度計で変化を調べる



同じ条件のもと実験を繰り返す

結論

実験回数が少ないため有意差がでたと言えない

・実験の回数を重ね仮説を検証する  
・論文などを調べ仮説の妥当性を調べる



# 植物の成長におけるカフェインの影響

6組11班 名前 前嶋香奈 牧岡詩乃

## 要旨(50pt)

カフェインが植物の成長に与える影響を調べるために、植物にコーヒーを与えて成長を観察した。コーヒーの濃度は100%、75%、25%、0%(純水)とした。また、日光がまんべんなく当たるように箱の側面を切り落として、日光が多く入るようにした。実験結果から、100%の濃度のコーヒーを与えた植物のみが枯れたのでカフェインの影響を受けた可能性はあるが、コーヒーに含まれる他の成分の影響があることや、濃度の低いコーヒーを与えた植物が成長したことから、カフェインの濃度が高ければ高いほど枯れるとは言えない。

## 序論

### (1)目的

先行研究で、人間の体にカフェインが入ると、睡眠の質が悪くなり、成長が阻害されることがわかっており、その効果が植物も同様に現れるかを疑問に思い研究テーマを考えた。また、カフェインの植物への影響を調べることで、除草剤としての機能や、人間にも応用出来る可能性を調べたい。

### (2)仮説

カフェインによる植物の成長への影響を明らかにしたい。私達は、コーヒーの濃度が高いほど成長が阻害されると考えた。なぜなら、カフェイン構築酵素はN-メチルトランスフェラーゼのメンバーであり、すべての植物に見られ、さまざまな化合物を構築しカフェインで土壌を汚染し、他の植物の発芽を抑え、競争を減らすからです。

## 実験方法

### 実験 I

インスタントコーヒーの粉を正規の量を入れたものと、水を二倍にしたものと、水を3倍にしたものと、すべて水のものを二十日大根に与え、成長を観察した。

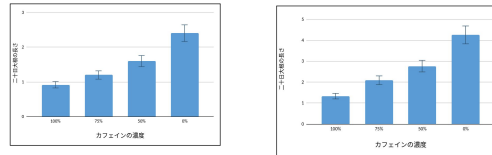
### 実験 II

カフェイン錠剤を用いて、 $1.03 \times 10^{-2}$ mol/Lのカフェイン溶液を作り、それをカフェイン100%とし、2倍、3倍に薄めた溶液( $5.15 \times 10^{-3}$ mol/L、 $7.73 \times 10^{-3}$ mol/L)と水をそれぞれ10mlずつ与えて、成長を観察した。実験 I ではカフェインが多く含まれていると考えたコーヒーを使ったが、コーヒーでは他の成分の影響も受けると考え、カフェインの純度をより高いものにするためにカフェイン錠剤を用いることにした。また、育てる容器として紙製のカップを用い、濃度の違う溶液が染みて混ざらないように、濃度ごとに容器を分けて育てた。

## 実験結果

実験 I 成長度合いを表すようなデータは得ることができなかったが、濃度が100%のコーヒーを与えた大根のみが枯れてしまい、他の薄い濃度のものは水を与えたものと同じように成長しているように見えた。また、1つのポットにほぼ同じ量の種子を入れたが発芽率に差は見られなかった。

実験 II カフェインの濃度が高いほど二十日大根の高さが高くなり、濃度が低いほど高さが低くなるという関係が、下のグラフのように現れた。しかし、1つの植えたカップに生えた二十日大根の本数がそれぞれ違い、1本あたりに行き渡る栄養にも差があったかもしれない。そのために、植えたカップ一個あたりに蒔く種の数をもそろえたほうがよかったと考えられる。



分析	自由度	F値	確率			
大根間	48.18781	3	16.39593	38.50347	0	**
大根内	64.62922	153	0.421491			
合計	113.66996	154				

7日後

分析	自由度	F値	確率			
大根間	192.8296	3	64.27855	85.21772	0	**
大根内	113.1394	150	0.754262			
合計	305.9690	153				

3日後

## 考察

実験 I からは植物の成長とカフェインの濃度に明確な関係性は見られなかったため、仮説はどちらも言えない。理由としては、コーヒーで実験を行ったためカフェイン以外の成分の影響を受けたことが挙げられる。しかし、カフェインの有無が成長に影響を与えることはわかった。実験 II ではカフェインの純度がさらに高くなるようにカフェイン錠剤を用いて実験したところ、カフェインの濃度が上がるほど植物の成長が阻害されることがわかった。よって考察は肯定された。

## 参考文献

一般社団法人 日本植物生理学会

The Japanese society of plant physiologists  
[https://jssp.org/hiroba\\_q\\_and\\_a/detail.html?id=2388](https://jssp.org/hiroba_q_and_a/detail.html?id=2388)

実験 I

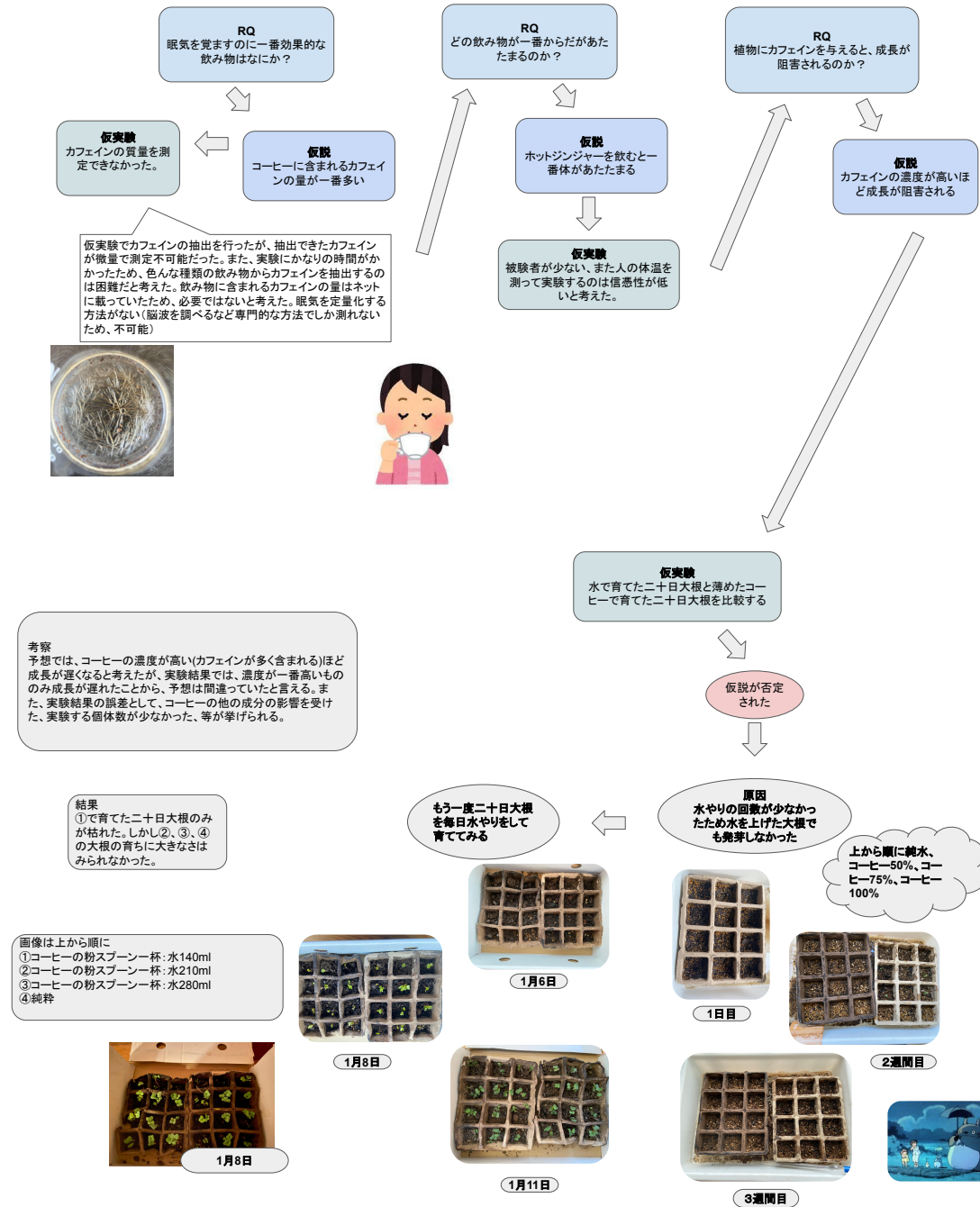


実験 II



## スタート

## 睡眠





# 生物としてのポケモン

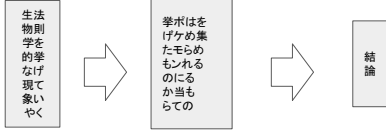
2年7組4班 長澤陽花 野村璃子

## 研究の目的と意義／先行研究の成果

私たちは当初ポケモンの進化はなぜあるのかという研究を行っていた。しかし、「ポケモンの進化」と生物学における進化はメカニズムからしても全くの別物であり、そもそもポケモンという架空の存在を生物学的な観点で判断して良いのか、というある種根本的な問題にぶつかった。そのため研究内容を『ポケモンに生物学的観点は適用されるのか』に変更して調査を行った。

## 研究の概略・調査方法

### (1) 研究の概略



### (2) 研究方法

具体的な生物学における現象・法則・定説を調査し、その中からポケモンに当てはめられるものをまとめた。  
研究内容が『ポケモンに生物学的観点は適用されるのか』であるため、ポケモンの習性・現象・生態などが生物学的に説明がつけば、それ自身が結論となる。  
※『ポケモンに当てはめられる』というのはすべてのポケモンに対してだけでなく、部分的にでも一種類のポケモンのみでも、この現象・法則が適用できる場合とする。

## 調査・研究

- ①ポケモンに当てはめることのできた生物学的な現象・法則・定説を挙げてゆく。
- ②ポケモンの具体例については『ポケモン図鑑』の説明文を参考にしたものである。

### ・適応放散

…一つの祖先が環境に適応していくことで、多様な形質の子孫が出現すること。ダーウィン進化論の考えられそうなポケモンもこのくりとする。  
※○○の姿とは、ゲーム内の地域によって姿が変わるポケモンのことを示す。○○にはゲーム内の地域名が入る。なお、ゲーム内の地域によってポケモンの姿が異なるとい現象は、ゲーム内ではリージョンフォームと呼ばれている。

- 現実の具体例**
- ・ダーウィンフィンチ
- ・ハワイミツスイ
- ・オーストラリアの有袋類
- ポケモンの具体例**
- ・ディグダ(アローラの姿)
- ・ウパー(パルデアの姿)
- ・ピビオン(3DS本体に登録されている国や地域によって、羽の模様が異なる)

### ・遺伝

…生殖によって、親から子へと形質が伝わる現象のこと。遺伝子によって遺伝情報を伝えられることを指す。  
○**現実の具体例**- ・人間(つむじの向き、髪の毛の色等)
- ポケモンの具体例**
- ・ノコッチ(ふたふしフォルムとみつふしフォルムの姿がある。体の節の数は遺伝子によって決まると言及がある)

## 調査・研究(続き)

### ・突然変異

…生物やウイルスが持つ遺伝物質の質的・量的進化。またその変化によって生じる状態のこと。  
\*染色体の数や構造の変化→染色体突然変異  
\*DNAもしくはRNAの塩基配列の物理的変化→遺伝子突然変異

#### ○現実の具体例

- ・アルビノ
- ・種なしスイカ
- ポケモンの具体例**
- ・ディアンシー(メレーの突然変異)
- ・イーブイ(進化のいしの放射線で突然変異する)
- ・デオキシス(うちゅうウイルスの突然変異)

### ・収斂進化

…祖先が違う生物が、似たような環境に適応することによって似たような姿に進化すること、もしくは類似したような形器官を持つこと。

#### ○現実の具体例

- ・ハリネズミとハリモグラ
- ・タヌキとアライグマ
- ・タラバガニ(カニではなくヤカドカリの仲間)
- ポケモンの具体例**
- ・ディグダとウミディグダ(リージョンフォームではなく全くの別種)

## 結論

ポケモンに当てはめることのできる生物学的な現象・法則・定説が存在したことから、ポケモンに生物学的観点は適用される。よって、仮説は肯定された。  
しかし、言うまでもなくポケモンは架空の存在であるため、すべてのポケモンに対して現実の生物の法則や生態が当てはまるわけではない。あくまで一部の種類のポケモンをよりリアルに感じるための設定にすぎない。多くのポケモンは現実の動物とは大きく異なった生態を有して、無機物のような種類すらいる。  
この研究の意義は、ポケモンに現実の生物学的な現象・法則・生態を当てはめることで、現実味を帯びた生き物として感じ、ゲームをより楽しむことにある。

## 主な参考文献・調査等

- ダーウィンの進化論とは？ 他の進化論との比較 - HugKum [https://www.weblio.jp/word-group/%E9%80%B2%E5%8C%96\\_1](https://www.weblio.jp/word-group/%E9%80%B2%E5%8C%96_1)
- <https://zukan.pokemon.co.jp/>
- 適応放散 - Wikipedia
- 突然変異 - Wikipedia
- 遺伝 - Wikipedia
- 収斂進化 - Wikipedia

4班 名前 長澤陽花 野村璃子

## スタート

# ポケモン

