令和５年度

理数科「ＳＥ課題研究」発表会

令和５年７月 26 日（水）
於　駿優教育会館大ホール
　　同　イベントホール

茨城県立緑岡高等学校

速さと摩擦との関係性の考察

浅井優汰，岩波優斗，千葉楓馬，米川颯哉

1. 動機

リニアモーターカーは，磁力を活用することで摩擦力による抵抗を小さくし，より多くの推進力を得ることで速さを上げていることを知り，摩擦力と速さの関係性について気になり，研究を始めた。

2. 仮説

レールと車輪の間に速く走るための適した摩擦と速さの関係があると考えた。

3. 予備実験

静止摩擦力を測るため，車両を滑車に紐で取り付け，その滑車の下のカップに砂を盛っていき，車両が動き始めた時のそのカップの質量を量る。

4. 実験

プラレールの車体に質量(20g，40g，60g，100g，250g，500g，1000g)をのせ，様々な素材(塩化ビニル・ポリ乳酸・ガルバリウム・紙・ゴム・低発泡ポリプロピレン)の上を走らせ，記録テープで速さを計測する。この操作を 10 回ずつ行い，速さの平均値を求める。

5. 予備実験・結果

表 1 : 動き始めるときの砂とカップの質量(g)

	ガルバリウム	ゴム	ポリ乳酸	紙	塩化ビニル	低発泡ポリプロピレン
質量(g)	76.36	79.10	80.33	89.53	97.10	109.5

6. 実験結果

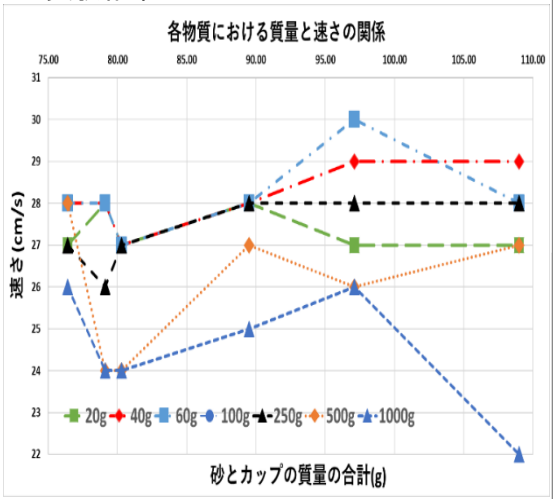


図 1 ：質量を固定した時の各素材の速さ(cm/s)

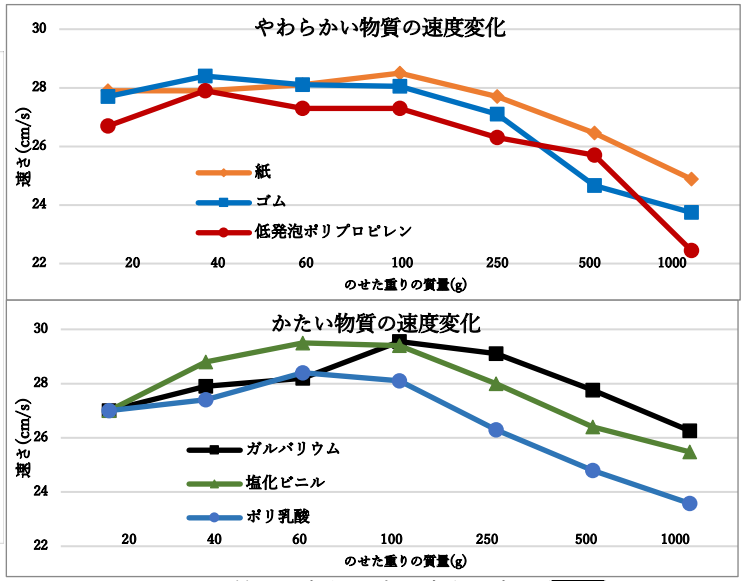


図 2 ：質量を変えた時の速さの変化(cm/s)

7. 考察

速さと静止摩擦力の間に相関が見られないため関係性はないと考えた。質量の変化によって，車輪とレールの接地面積が変化すると速さが変化し，それぞれ最も速くなる点があると考えた。

8. 展望

速さの計測方法が記録テープであったため，誤差が発生しやすかった。また，車輪が物質に沈み込み，接地面積が変化することによる速さへの影響を調べたい。

9. 参考文献

リニアモーターカーについて-山梨県立リニア見学センター
(https://www.linear-museum.pref.yamanashi.jp/sp/about/index.html)

海洋微生物の分布調査のための基礎研究

高清水葵，中村香菜，早瀬あおい，北條夏海

海洋微生物の分布や生態については未だわからないことが多い。そのため、全国の海岸に生息する微生物のコンセプトマップを作成し、それぞれの地域に根付いた海洋微生物の種類、分布を明らかにするプロジェクト「マリンチャレンジプログラム共同研究プロジェクト」（主催：株式会社リバネスほか）が実施されており、私たちも本プロジェクトに参加した。私たちの他にも全国から９チームが参加しており、私たちは、茨城県の大洗海岸と涸沼の２地点を調査地点に選んだ。

小玉（1996）は、採水後 24 時間でサンプル内の微生物の組成が変化してしまうため、採水地での播種を推奨している。しかし、私たち高校生には現地での播種は難しい。そこで、採水してから播種までのタイムコースをとり、培地に出現するコロニーの数や種類にどのような変化が現れるか調べた。大洗第１ふ頭で採水した海水 50 ml を遠沈チューブに入れ、４℃と常温の２つの条件でサンプルをそれぞれ保存した。実験室に戻った後、採水１時間後から 24 時間後まで一定時間ごとに海水を培地にまき、22℃で 23 時間培養した後に培地に出現したコロニー数を計測した。その結果、常温保存した海水では、採水後６時間を経過すると急激にコロニーの数が増加した。低温保存した海水では、時間が経過してもコロニー数の変化は小さかった。また、常温保存したサンプルのコロニーは、色、大きさ、形が同じ、特定のコロニーばかりが増えていた。実験結果から、常温保存した海水では、チューブ内において特定の優占種のみが増えてしまうのではないかと考えられる。よって、低温保存で採水後 1〜6 時間以内であれば、サンプルとして使えると判断した。以下の実験では、この実験条件を採用した。

次に大洗（第１ふ頭）と涸沼（広浦公園）の２か所で 12 月 19 日に採水したサンプルから菌を分離し、出現するコロニーにどのような違いがあるか比較した。コロニーの種類は、色、形、質感で分類した。その結果、涸沼のサンプルの方がコロニーの種類が多く、大洗のサンプルは、外見上はほぼ同じコロニー（白く、丸い）ものばかりであった。コロニーの見た目だけでは菌の同定が困難であったため、染色により菌の形態の観察を試みた。メチレンブルー染色とグラム染色を実施したが、技術的に不慣れなことと、学校の光学顕微鏡（最大倍率 400 倍）ではかろうじて細菌が確認できるが、ぼやけたようにしか見えず正確な形の観察はできなかった。

塩分濃度が低い涸沼（塩分濃度%）において、出現するコロニーの種類が多かったことから、逆に高い塩分濃度で出現するコロニーに変化が見られるかについても実験を行った。大洗第１ふ頭のサンプルを塩分濃度５%、７%、10%の培地に播種した結果、５%では見た目が同じコロニーのみが出現し、７%、10%の培地ではコロニーができなかった。この結果から、高い塩分濃度に耐性を持つ菌は海洋微生物であっても少ないと考えられる。また、「培地の要素を塩分・アミノ酸・糖類と考えれば、醤油も培地になるのでは」と考え、市販の醤油を希釈し、塩分濃度２%にしたものを寒天で固め、大洗第１ふ頭で採水した海水サンプルを播種してみた。その結果、醤油培地にはコロニーが出現しなかった。これは、市販の醤油に添加されている抗菌物質が原因と推測した。

引用文献

・小玉健太郎（1996）海洋細菌の分離法―3 つのポイント―, *Microbiol. Cult. Coll.*, p25-26

竹から生成されるグルコースの測定

中村洸斗，飯島太雅，植竹勇弥，庄司怜央菜

1　はじめに

近年，化石燃料の代替として注目されているバイオエタノールは，主にサトウキビやトウモロコシといった食物由来の原料から製造されている。しかし，世界的な食糧不足や飢餓、耕作地確保のための森林伐採など様々な問題に拍車をかけている。そこで成長が速く，身近な素材である竹を利用できないかと考えた。本研究では，竹セルロースを糖化するために最適な実験条件を検討した。

2　実験方法

〈予備実験〉

乾燥した竹を 3.0mm 以下の粉状（以下、竹粉）にし，竹粉 2.0g とセルラーゼ（クロコウジカビ由来・東京化成）0.03g を酢酸緩衝液（pH4.8）100ml 中，45℃で 6 日間反応させた。反応液は PTFE シリンジフィルター（0.45μm）でろ過し，フェノール-硫酸法によりグルコースを定量した。

〈実験 1〉

竹粉の大きさにばらつきがあったため，購入した竹粉（178 ㎛未満・那賀ウッド）を使用し，pH のみ 3.6，4.8，7.0（水）と変えた条件で 3 日，6 日，12 日間反応させた。同様にグルコースを定量した。

〈実験 2〉

さらに細かいグルコース量の変化を調べるため，1 日ごとにグルコースを定量した。

3　結果と考察

〈予備実験〉

検量線を作ったところ，得られたグルコース量は 192mg であると分かり，参考文献（反応日数 4 日以外、同一条件）と比べて 3 分の 1 であった。

〈実験 1〉

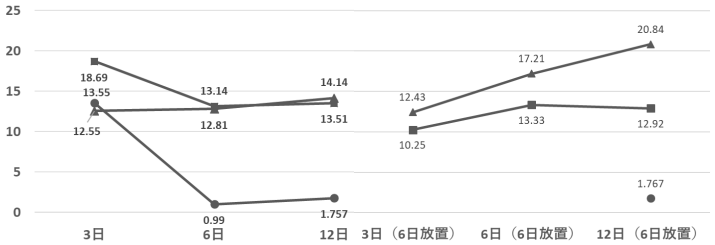
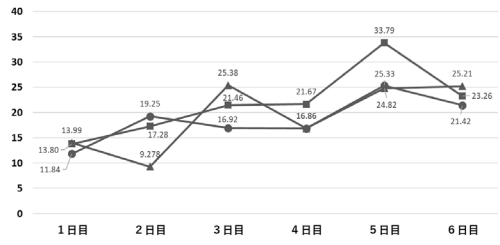


図 1

〈実験 2〉



▲：3.6　■：4.8　●：7.0(水)

図 2

実験 1 では，3 日，6 日反応させ，6 日放置した 7.0（水）は，カビが生えていたため測定しなかった。また，日にちが経過するほど，適正 pH である 4.8 のグルコース濃度が上昇すると考えていたが，その傾向は確認できなかった。

実験 2 では，日数が経過するほどグルコース濃度が上がる傾向があった。最適 pH でない 3.6，7.0 では予想に反して一定量のグルコースが得られたが，安定して得られるのは最適 pH である 4.8 であった。

4　参考文献

竹一本からとれるエタノール量の推定（静岡県立科学技術高等学校）

糖の定量法（バイオよもやま話）　　バイオ燃料生産を志向した非水系酵素反応

植物に聴覚はあるのか!?

白土りさ，照沼千広，根本りり，福島彩加

１. はじめに

よく聞く「植物を褒めることで植物の生長は促進する」という情報は本当なのか調べることにした。私たちはまず，植物の生長は言葉の語彙ではなく，声の調子，つまり“音”と関係があるのではないかと考えた。そこで私たちは，異なる音波を植物にあびせて生長の経過を観察し，植物における聴覚―音波に対する応答―の有無を確かめることにした。

２. 仮説

2013 年に佐野日本大学高等学校の佐藤優紀が報告した「植物における音の影響」では，特定の周波数の，植物の発芽率や初期生長への影響が示されていた。

私たちは発芽後の生長も先行研究と同様に，500Hz の音波を聞かせたときに生長は促進され，500Hz 未満以下の音波を聞かせたときには茎や葉の生長は抑制されると考えた。

３. 準備

実験１　市販の紙ポットを用いてコマツナ(*Brassica rapa var.perviridis*)を育てる。本葉が出た段階で間引きを行い，1 つのポットに 1 つの苗が植わっているようにする。スピーカーで発生させた異なる一定の周波数の音波【音波なし，200Hz，500Hz，800 Hz】を暗室で連続的に聞かせる。音波を数日聞かせ，その様子を観察する。

実験２　本葉が出てから１か月ほどたち，十分に生長したコマツナで実験１と同様の実験を行う。

４．結果と考察

実験開始時の植物の高さを１として，その生長率を求める。(7/12～18)

表１

音波なし	200 Hz	500 Hz	800 Hz
1.995	1.710	2.445	1.415

表２

音波なし	200 Hz	500 Hz	800 Hz
1.175	1.335	1.035	1.100

初期生長では 500 Hz以上，実験１では 500 Hz，実験２では 200 Hzの音波を聞かせたときに植物の生長は促進した。このことから，実験１では，コマツナが小さいため波長の小さい音波と，実験２では，コマツナが大きいため，波長の大きい音波と共鳴のような現象が起こり，生長が促進されていると考えた。また 800 Hzで抑制が小さくなっているのは，波長が小さくなり，もう一度共鳴が起きる直前にあるのではないかと考えた。

今回の実験で，特定の音波を聞かせることにより，植物の生長は促進，または抑制されることが分かった。このことから植物は音波に対する応答，つまり聴覚を持っていると考える。

また，気温や湿気の変化など環境の要因が今回の結果に影響した可能性も考えられるため，試行回数を増やし，実験に適した環境に整えることでより正確な数値を測定していきたい。

５．参考文献

佐藤優紀,植物における音の影響,化学と生物,2013,vol.51,no.3,p.196-197.

JavaScript を用いたアプリ開発

大島颯馬，久保田龍晟，藤島寛基，綿引颯太

１　はじめに

本校では，授業交換をする際に教員同士の情報交換も，教員から生徒への伝達も，すべて紙媒体で行われている。そのため，教員同士の情報交換の際に無駄な手間がかかり，生徒は授業交換に気付かずに授業準備ができないことがある。このような状況を受け，授業交換を円滑にするために JavaScript を用いて授業交換アプリを開発することを考えた。

２　アプリ作成計画

計画 1

アプリ開発環境ツールを使い開発を始めた。授業交換のパターンは非常に多いので，データベースを用いるためにＳＱＬを活用することにした。

計画 2

アプリ開発環境ツールでは，JavaScript の使い勝手が悪いため，拡張機能がある Visual studio code を用いることにした。JavaScript のコードを作る面では負担が減った。

計画 3

計画 1，計画 2 でもＳＱＬと JavaScript との接続が難しく，JavaScript のみで開発することとした。JavaScript と Excel を直接接続するのが難しいため，授業交換の全パターンの時間割を Excel で作り，ウェブサイトを経由して表示させるようにした。２２９通りのパターンがあり作業が非常に多くなった。

３　アプリの製作手順

(1)　Excel で授業交換全２２９パターンの表をつくる。
(2)　各パターンに対してウェブサイトを作る。
(3)　JavaScript で各パターンに対応するボタンを２２９個作る。
(4)　ボタンを押すと（２）で作ったウェブサイトに移動されるようにする。
(5)　授業交換された時間割が Excel で表示される。

４　結論

JavaScript を使い Excel を表示させるアプリを作ることができた。これでは他の時間割を作ることに応用できないため，データベースとＳＱＬを活用したかった。プログラミングについては詳しくなることができた。

参考文献

WordPress
JavaScript で学ぶプログラミング入門
基本がわかるＳＱＬ入門

都道府県魅力度ランキングから見る
茨城県の魅力度的立ち位置とその考察

那須雄飛，小川翔馬，飛田明大，瀧川真ノ介

１　はじめに

私たちは，株式会社ブランド総合研究所が毎年実施している「都道府県魅力度ランキング」の結果に疑問を抱いた。茨城県の魅力度が低すぎるのでないかと。魅力度とは単に「どの程度魅力を感じますか？」という漠然とした問いへの回答から得られるのではなく，総合的に得られるものであると考える。そこで，株式会社ブランド総合研究所が発表している６つの指標（認知度，情報接触度，観光意欲度，居住意欲度，産品購入意欲度，訪問率）を総合的に見て，私たちが考える魅力度が反映された新しい魅力度ランキングを作成しようと考えた。

２　校内アンケート

株式会社ブランド総合研究所によって点数化された上記の６つの指標のうち，魅力的だと感じる町の指標としてふさわしいと思う指標を選んでもらうアンケートを実施した。

３　全国アンケートと新しい魅力度ランキングの作成

全国の 10 代から 70 代の年齢割合と等しくなるよう分けた 1001 人を対象に校内アンケートと同じアンケートを行い，その結果を反映させた新しい魅力度ランキングを作成した。

▲	■			▲	■			▲	■			▲	■		
1	4	東京都	97.6	13	10	長野県	55.1	25	34	福島県	44.2	37	32	愛媛県	40.9
2	5	大阪府	81.2	14	13	宮城県	51.3	26	35	岡山県	44.0	38	47	茨城県	40.1
3	1	北海道	78.8	15	19	広島県	51.0	27	32	和歌山県	43.9	39	26	秋田県	40.1
4	2	京都府	78.5	16	8	長崎県	50.9	28	28	香川県	43.5	40	30	岩手県	39.8
5	6	神奈川県	76.5	17	10	石川県	50.8	29	21	青森県	42.8	41	31	山形県	38.8
6	3	沖縄県	67.9	18	45	埼玉県	49.8	30	41	栃木県	42.1	42	39	福井県	38.8
7	12	千葉県	66.3	19	18	熊本県	48.2	31	24	富山県	42.0	43	42	山口県	38.2
8	7	福岡県	62.1	20	23	三重県	47.7	32	26	大分県	41.8	44	37	島根県	37.8
9	20	愛知県	59.3	21	16	鹿児島県	45.8	33	36	岐阜県	41.6	45	42	徳島県	37.8
10	9	奈良県	56.8	22	25	山梨県	45.5	34	44	群馬県	41.2	46	40	鳥取県	37.5
11	13	兵庫県	56.7	23	17	宮崎県	44.5	35	38	滋賀県	41.0	47	46	佐賀県	35.8
12	15	静岡県	56.5	24	22	新潟県	44.2	36	29	高知県	41.0				

（▲：私たちが作成したアンケートの順位　■：地域ブランド総合研究所が作成したアンケートの順位）

（白色：順位が上昇　黒色：順位が低下　香川県は 28 位で順位変動なし）

４　まとめ

茨城県の順位上昇により，もとの魅力度ランキングではくみ取ることの出来ない魅力度があることが分かった。さらなる茨城県の順位上昇には，より茨城県の魅力が人々に想起されるよう，魅力度と相関の強い観光意欲度を高める事業に力を注ぐことが必要だと考える。

５　参考文献・使用サイト

第 16 回 Tiiki Brand Survey 地域ブランド調査 2021　総合報告書（2021）株式会社総合ブランド研究所
総務省　令和３年１月１日基本台帳年齢階級別人口（都道府県別）（総計）
アンケートツール　Freeasy　（アイブリッジ株式会社）

地衣類のふしぎ

小川倖輝，角谷清馬，鈴木琴音，ヒアキネイサ

１　はじめに

地衣類とは，菌類と藻類の複合体である。地衣類は大気汚染の影響を非常に受けやすいため，周囲の大気汚染状況を調べる指標生物として用いることができる。また，地衣類からは特有の二次代謝産物である地衣成分を含有する。

２　調査

交通量の多いさくら通りで，サクラの木に付着した地衣類の状況を調査し，すでに調査された７年前の先行研究のデータと比較した。

＜結果と考察＞

2015 12/13(日)　さくら通り　観察結果　天気くもり　気温 15℃　14：00

場所	32 番　駐車場		20 番　畑		9 番　小学校	
照度(相対値)	北　0.8	南　9.7	北　1.0	南　12.7	北　0.9	南　3.0
地衣類の種類	4 種類		6 種類		3 種類	
付着度(%)	10	0	12	32	41	20

2022 12/10(土)　さくら通り　観察結果　天気晴れ　　気温 15℃　13：30～14:30

場所	32 番　駐車場		20 番　薬局(旧畑)		9 番　小学校	
照度(相対値)	北　1.0	南　12.3	北　1.0	南　13.5	北　0.5	南　6.3
地衣類の種類	2 種類		4 種類		3 種類	
付着度(%)	10	0	42	0	60	12

見つかった種類（2022 12/10）
1. レプラゴケ
2. コフキメダルチイ
3. ロウソクゴケ
4. ナミガタウメノキゴケ
5. ハクテンゴケ

今回の結果だけでは十分な考察はできないが，結果から種類と付着度がともに減少傾向にあることがわかる。また，北側のほうが，付着度が高いことがわかる。これは，北側のほうが照度や温度が高すぎない値で安定していて，地衣類の生育に適しているからだと考えた。

３　実験

地衣類片にアセトンをかけ，析出物を集め，グリセリン：酢酸＝１：３の混合液をかけて，カバーガラスで封入し，沸騰するまで熱し，地衣成分の結晶を観察する。

＜結果と考察＞

ハクテンゴケ　　：オブツザート酸(写真１)
マツゲゴケ　　：グレイアニン酸(写真２)
ナミガタウメノキゴケ：ミリクイド酸　(写真３)
　　ウスニン酸　　(写真４)
　　ペルラトリン酸(写真５)

以上の成分が検出された。

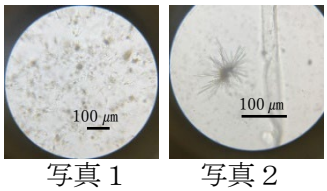


写真１　写真２

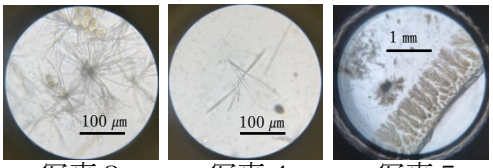


写真３　写真４　写真５

４　参考文献

・柏谷博之　大村嘉人　文光喜　「里山の地衣類ハンドブック」文一総合出版(2020.8)
・大村嘉人　「街中の地衣類ハンドブック」文一総合出版(2016.10)
・柏谷博之　「地衣類のふしぎ」　ソフトバンククリエイティブ株式会社(2009.10)
・吉村庸　「原色日本地衣植物図鑑」　保育社(1974.8)

しぶきの色

植田奏樂，柏原光希，熊代夏葉，小林風奈

1　はじめに

私たちは，美術の時間に水しぶきが跳ねるのを見て，その色は何によって決まるのかに興味を持ち，研究を始めた。しぶきの色には水滴を滴下する高さと使用する色水の色が関係すると考え，実験を始めた。

2　実験方法

〈実験１〉

滴下する高さと使用する色水がしぶきの色の変化に与える影響について調べる。2 色の色水を用意し，水面から 20cm，30cm，50cm，70cm の高さから水滴を滴下してそのしぶきの色がどうなるのかを撮影し，観察する。その際使用する色水の組み合わせは以下のとおりとする。

Ⅰ　滴下液：赤色，被滴下液：青色　　Ⅱ　滴下液：青色，被滴下液：赤色

Ⅲ　滴下液：青色，被滴下液：黄色　　Ⅳ　滴下液：黄色，被滴下液：青色

〈実験２〉

実験 1 の結果から色水の色は結果に影響しないことと，滴下する高さによってしぶきの大きさが変化するということが分かったため，しぶきの色と滴下する高さやしぶきの大きさとの関係について調べる。無色透明な水に，ビュレットを用いて水彩絵の具で染めた色水を滴下する。その際，被滴下液の水面からの高さを 10cm, 20cm, 30cm, …, 90cm として実験を行い，高さによって，しぶきの大きさがどのように変化するかを詳しく調べる。また，しぶきが跳ね返る直前にビーカーの中はどのようになっているかについても撮影し，観察する。

3　結果と考察

表１　しぶきの色と滴下する高さ・使用する色水との関係

高さ	20(cm)	30(cm)	50(cm)	70(cm)
Ⅰ	赤色	赤色から青色にかけてグラデーション		
Ⅱ	青紫色	青色から赤色にかけてグラデーション		
Ⅲ	青緑色	青色から黄色にかけてグラデーション		
Ⅳ	黄緑色	黄色から青色にかけてグラデーション		

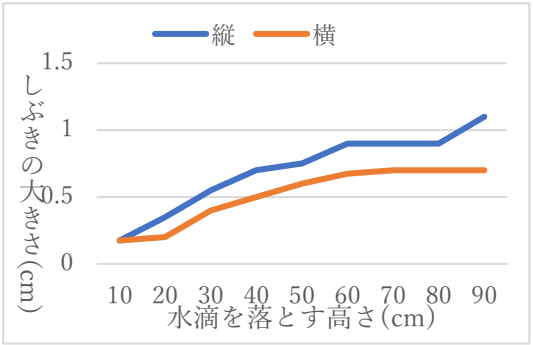


図２　滴下する高さとしぶきの大きさの関係

これらの結果から，しぶきは滴下する高さを高くするほど滴下液が深くまで達することで滴下液が被滴下液を持ち上げるようにして跳ね返り，しぶきの大きさは大きくなる。それによって被滴下液の割合が大きくなり，滴下液と被滴下液の割合が変化した結果，色が変化すると考えられる。つまり，滴下液を落とす高さがしぶきの色の変化に影響すると考えた。

4　参考文献

今井功　流体力学（前編）　裳華房

跳ね返った液体の変化　～渦運動の影響～　（静岡県立浜松北高等学校）

褪色の原因と防止について

大葉真生，小島隆太郎，川井拓水，佐藤壱斎

1. はじめに

屋外の看板などが色褪せているのを見て，色が褪色する原因を調べ，それを防ぐ方法を研究しようと思った。日常経験から，褪色の原因は日光に含まれる紫外線であると予想した。

2. 実験１

褪色の原因は紫外線であるという予想について確かめるため，プリントしたマンセル色相環に紫外線を照射する。照射後，スキャナで読み取り，CMY 値を測定する。

《結果と考察》　照射後インクの色が薄くなったことが目視で確認でき，CMY 値が減少したことから，褪色の原因は紫外線であるといえる。

実験２

ニンジンから抽出した赤系の色素であるカロテノイド抽出液にアスコルビン酸（酸化防止剤）を加え，紫外線を照射し，簡易吸光度計を用いて RGB 値を比較する。

《結果と考察》　RGB 値が増加したが，アスコルビン酸を加えたものは加えてないものに比べて，値の増加が小さかった。このことから，褪色は紫外線により色素が酸化して起こる現象であると考えられる。

実験３

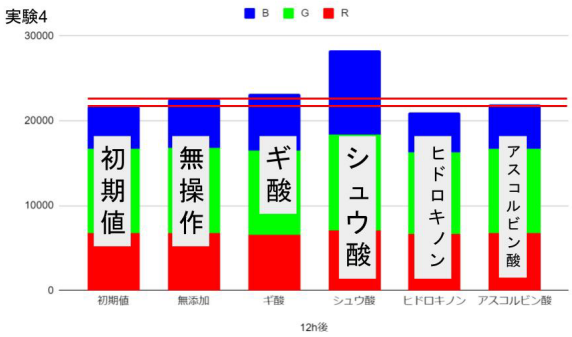
褪色における酸素の必要性について調べるため，酸素，窒素でそれぞれバブリングした抽出液を用いて紫外線を照射する。

《結果と考察》　バブリングしたものと無操作のもので，RGB 値の変化がほぼ無い事から溶液中の酸素は実験に影響しないと考えられる。

実験４

様々な還元剤（ギ酸，シュウ酸，ヒドロキノン）を使い，褪色と還元剤の関係性を調べる。

《結果と考察》　右図から，ヒドロキノンで褪色が抑制，ギ酸，シュウ酸で褪色が促進した。このことから，それぞれの物質で褪色における還元剤としての働きが異なると考えられる。



3. 今後の展望

実験４の結果をふまえ，アスコルビン酸とギ酸，ヒドロキノンの働きの違いを研究する。また，本研究の目的である褪色の防止方法について研究する。

4. 参考文献

- 化学の話シリーズ９　色の科学　中原 勝儼 (著)
- カラーサイト.com　https://www.color-site.com/
- 化学　新訂番　実教出版

海洋性発光バクテリアと植物との共生条件の検討

奥谷香月，清原慧梧，新倉百合愛，平沼悠輝

１　はじめに

現在，世界的にエネルギー問題が深刻化している。私たちは，イカの体表に生息する海洋性発光バクテリアと植物を共生させ，エネルギー問題対策として，夜間での街灯の代替技術をつくりたい。そのために，発光バクテリアの生育条件に関係している環境条件の中から栄養素と温度，塩分濃度に着目し，生育にどのように影響を及ぼすかを検証している。

２　実験方法

＜実験１＞

生育に必要な栄養素について調べた。プロテインとオーツミルクをそれぞれ食塩水で半分に薄めた液，イカを人工海水で煮た液を，塩分濃度 2.7～2.8%に調整し，20℃で振とう培養した。

※塩分濃度は海洋中の NaCl 濃度を，培養温度は茨城県沖の平均海水温を参考にした。

＜実験２＞

温度に関して調べた。実験 1 で用いたイカの抽出液で作った寒天培地を，50℃，20℃，８℃の環境でそれぞれ６日間観察した。※20℃を基準に学校で用意できる温度環境で生育させた。

＜実験３＞

生育に必要な塩分濃度について調べた。イカの抽出液で作った塩分濃度 0.4%の液体培地で発光バクテリアを 20℃で振とう培養した。

３　結果と考察

＜実験１＞写真は１日目の様子である。

プロテイン	オーツミルク	イカ抽出液
弱く長く光った	光った	強く長く光った

これは，各培養液すべてに発光バクテリアが生育するために必要な栄養素がそろっていると考えられる。また，プロテインには生育に必要な栄養素が，オーツミルクには発光に必要な栄養素が多く含まれている可能性があると考えた。

＜実験２＞

50℃	20℃	８℃
光らなかった	１日後に強く光った	７日後に弱く光った

この結果は，50℃の環境は高温すぎて細菌が死滅し，低温の場合は生育が抑制されたのだと考える。

＜実験３＞

６日後，濁度は上がったが発光は確認できなかった。これは，塩分濃度が低すぎた為，培養液中の環境が海洋性の発光バクテリアの生育に適さず，ほかの細菌が増殖したためだと考える。

４　参考文献

岡﨑遥花，神長あこ，小林大成，角田亜弥　令和３年度茨城県立緑岡高等学校 SE 課題研究

文部科学省.日本食品標準成分表 2020 年度（八訂） 第 2 章 第 3 表 10 魚介類.