

研究テーマ 「アルギン酸ナトリウムを用いたバイオプラスチックの作成」

徳島県立富岡西高等学校

木内 優樹菜・北内 春輝・濱田 蝶・炭谷 由良

(研究の概要)

1.研究の背景と目的

日常で捨てられたプラスチックが海に流れ着き、海の生物が死んでしまうという問題が発生している。アルギン酸ナトリウムを使ってプラスチックが作れると知り、大量発生した海藻を用いることはできないかと考えた。

アルギン酸のゲル化にはカルシウムが使われるが、不溶性(水に溶けない)ゲルになってしまう。そこで本研究では、1価のイオンである『塩化カリウム』を用いることにした。

2. 実験1

アルギン酸ナトリウム水溶液の濃度による
形態の変化、濃度と強度との相関を調べる。

実験2

今までの試料にデンプン、グリセリン、
ゼラチンを添加し、形状の統一化を図る。

3. 結果

[実験1] バイオプラスチックの形状が異なっていたため、強度を数値化することができなかった。官能検査より、濃度が高いほど強い抗力を感じた。また、アルギン酸 Na 水溶液(アルギン酸 Na2.5g,水 100ml)以上になるとカビが発生した。

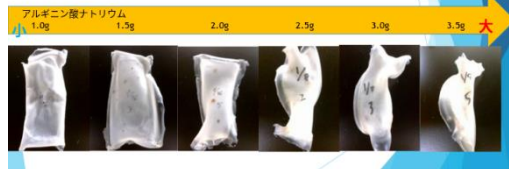
[実験2] 固まらなかった。

4. 展望

実験2で試料の数量を変え、最適の数量を特定したい。それにより、形状を統一化し、強度を数値化したい。

<実験1の結果>

濃度上昇→カビの発生量増加、硬度の向上



研究テーマ 「コーヒーから作る除草剤」

徳島県立富岡西高等学校

大津 暖翔・宮下 柊斗・二宮 結衣・定金 瑛里奈

(研究の概要)

1. 研究の動機と目的

先輩が緑茶からカフェインを抽出して除草剤を作っていたことから、他のカフェインを含んでいるものからでも除草剤を作ることば可能なのか、また材料が異なることによって成分や作用に違いがでるのか調べようと考えた。今研究では、抽出したカフェインを濃度別に分け、その除草作用の強弱を調べるとともに、土壌やその他植物など環境面での影響を明らかにすることを目的としている。

2. 実験 1(対照実験)：(1) 用意したかいわれ大根の種子に濃度別に分けたカフェイン水と純水を一日一回を目安として吹きかけ、2週間除草作用を観察する。(2) エナジードリンクからカフェインを抽出する。

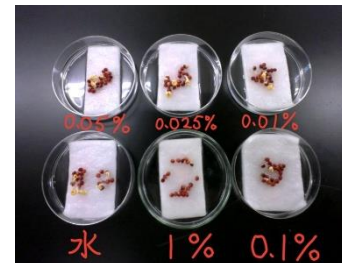
結果 1(対照実験)：観察二日目の時点で濃度 0.5、1.0、1.5%のカフェイン水を与えた種子は発芽の様子が見られなかったが、0.1%のカフェイン水をあたえた種子は除草作用が見られず、純水と同じように発芽していた。

実験 2(主要実験)：コーヒーからカフェインを抽出し、1 平方メートルの範囲内で除草作用を見る。

結果 2(主要実験)：実験途中のため結果が得られていない。

4 考察と展望

- ・カフェインの濃度が高いほど除草作用も強い。
- ・抵抗性雑草を対象とした実験を行い、幅広い面での活用化を目指す。
- ・カフェインの除草作用は植物が栄養としているどの成分に働いているのかを調べる。



研究テーマ 「クスノキのダニ室内のフシダニの個体数について」

徳島県立富岡西高等学校

友成 奏翔・西村 祐紀・松本 哩沙

(研究の概要)

1. 研究の背景と目的

クスノキの葉にはダニ室という器官が存在する。また、ダニ室内にはフシダニという微小なダニが生息している。現在、クスノキのダニ室については解明されていないことが多い。特にダニ室内のフシダニの個体数についてはダニ室の形、温度、湿度など様々な環境条件が影響しているため、環境条件と個体数の関係性は明らかにされていない。本研究では、ダニ室内のフシダニの個体数と葉の長さや葉の大きさなど環境条件についての関係性について調べる。

2. 実験 1 校内のクスノキ 1 本からランダムに葉を採取し、葉の長さをノギスで測定し、顕微鏡でダニ室内の個体数を記録。データを散布図にし相関を調べる。

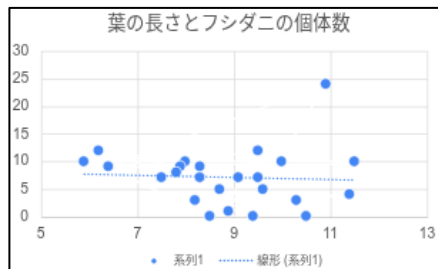
(葉の長さは葉の付け根から先端までの直線距離)

実験 2 実験 1 と同様のクスノキで葉を採取し、葉 1 枚のダニ室の数と葉の大きさについて記録し、データを散布図にして相関を調べる。(大きさは ImageJ を使用し測定)。

3. 結果 実験 1 葉の長さとはフシダニの個体数に相関関係はみられない。(右図)

実験 2 データが少ないため散布図に表すことができていない。

4. 展望 実験 1, 2 ともにデータ数が少ないため、より多くのデータを取り、信憑性がある研究にしていく。



発表分野：物理

研究テーマ 「テニスボールの跳ねと表面の砂の関係」

徳島県立富岡西高等学校

中西 一路・松井 悠輝・山崎 隼

(研究の概要)

本研究は、硬式テニス部が使っている富岡西高校の隣の土手にあるテニスコートは場所によってボールの跳ね方が変化してしまい練習が難化してしまう。そのため理由を突き止め改善し効率良く練習できるようにしたいと考えた。

(仮説)

ボールの跳ねは表面の砂の粒が関係し粒が小さいほど跳ねが大きくなる。

(実験)①

コートの半面を4分割し4箇所から無作為に同じ量表面の砂を採取し、粒の大きさ砂の量を調べる。(図1)

(実験)②

地面から100cmの高さからボールを落下させ跳ね返りの高さを測る。

(結論)

①(図1)・②(図2)より

砂の大きさの割合とボールの跳ね返りの高さの相関はあまり見られなかった。

(展望)

表面の粒の大きさ以外の地面の状態がボールの跳ねに与える影響の調査

実験装置を改良し完全な自由落下の状況を作り実験を重ねる。

実験1の結果 (割合 (場所1～4の砂の量))

割合(%)	A	B	C	D	計
1	37.9	13.5	32.2	16.3	99.9
2	32.2	11.7	31.7	24.4	100
3	31.4	13.3	39.0	16.3	100
4	44.1	15.6	28.8	11.6	100
計	36.4	13.5	32.9	17.2	100

結果 (実験2)

跳ね返りの高さ	1	2	3	4
1回	40cm	43cm	49cm	46.5cm
2回	41cm	44cm	45cm	47.5cm
3回	41cm	45cm	45cm	46cm
4回	41cm	45cm	46.5cm	50cm
5回	42cm	41cm	47.5cm	49.5cm
6回	44.5cm	44cm	48.5cm	47cm
7回	43.5cm	46cm	48.5cm	47cm
8回	46cm	48cm	47cm	47.5cm
9回	43cm	45cm	48cm	47.5cm
10回	40cm	46cm	44.5cm	49cm
平均	42.2cm	44.7cm	47.0cm	47.8cm

研究テーマ

音響刺激がプラナリアの再生速度に及ぼす影響
～リラックス効果を含む楽曲と 1/f ゆらぎの比較～

徳島県立富岡西高等学校

田上 直史・小幡 総士・宇野 颯真

(研究の概要)

1. 研究の背景・目的

一般的に、「1/f ゆらぎ」を含む楽曲は、ヒトや植物に肯定的な効果を与えると考えられている。「1/f ゆらぎ」が細胞活性に影響を与えるのであれば、再生反応が顕著に現れるプラナリアにおいて、その効果が最も明確に観察できるのではないかと考えた。そこで本研究は、プラナリアの再生を促進しているのは、「楽曲の旋律」か、「1/f ゆらぎ」なのかを明確にすることを目的とした。

2. 実験

コントロール、低周波、1/f を含む楽曲、
純粋な 1/f ゆらぎ(ピンクノイズ)を検証。

3. 結果

楽曲>コントロール>ピンクノイズ>低周波の順に再生速度が大きくなった。

4. 展望

ピンクノイズが楽曲に再生速度で上回らなかったのは、仮説とは異なる結果であり、ピンクノイズのほうが db が大きくなっており、ストレスとして働いた可能性があるので、db の差をなくしたい。

日数	1～3 日	4日	5日
コントロール 0時間	0	3/4 75%	4/4 100%
楽曲2時間	0	4/5 80%	5/5 100%
低周波0時間	0	1/5 20%	3/4 75%
ピンクノイズ4 時間	0	3/5 60%	4/5 80%

研究テーマ 「植物で作るエコカイロ」

徳島県立富岡西高等学校

大津 莉音・小山 紗季・堺 桃花

(研究の概要)

1. 研究の動機と内容

使い捨てカイロは便利だが、毎回捨てられるため、廃棄される食べ物の種を使った再利用できるエコなカイロを作ろうと考えた。

2. 実験1

カボチャの種を洗って乾燥させ、小豆とカボチャの種をそれぞれ封筒に入れた。これらを電子レンジ（500W）で40秒温め、ポケットラボで15分間温度を記録し、温度と持続時間を記録した。

3. 結果1

小豆のほうがカボチャの種より温度が高く、長時間高い温度を保った。温めてから15分後に封筒の上から触れても、小豆の方がカボチャの種より高かった。

4. 実験2

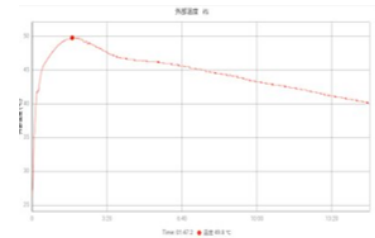
環境保全を考え、小さな子供でも気軽に作れるカイロを目指し、小豆カイロの作り方を参考に、殻斗を取り除いたどんぐりを100～200g使うことにした。

5. 結果2

どんぐりは小豆より温度差が小さく、最高温度の平均は53.75℃だった。一方、小豆はどんぐりより温度差が大きく、最高温度の平均は69℃と高いことがわかった。

6. 展望

実験回数が少なく、実験の結果が少ししか取れなかったため回数をより多く重ねたい。また、どんぐりとあずきを温める際のW数や時間を細かく変えて比較していきたい。



どんぐりの温度変化

研究テーマ 「辰砂の無重力下における反磁性による動きと分離」

徳島県立富岡西高等学校

松田 大地・桑坂 拓磨・佐々木 一尚

(研究の概要)

1. 研究の背景と目的

近年、若杉山遺跡で辰砂が多数発見され注目されている。辰砂の分離は一般的に水簸という方法が用いられているが多く時間を要する。本研究では辰砂の持つ反磁性を利用し、微小重力発生装置を用いて効率的にかつ短時間で分離する新たな手法を検討する。



2. 実験

ネオジウム磁石で作成した磁気回路を用いて磁場勾配発生装置内に反磁性をもつ試料（ビスマス、カルサイト、酸化アルミニウム）をセットし、自由落下させる。落下カプセルを無重力環境下に置き、反応をハイスピードカメラで記録する。

（飛び出した試料は、粘着剤を塗布した方眼紙に吸着される）



3. 実験結果

ビスマスとカルサイトにおいては、反磁性による磁気分離に成功し、飛距離を計測することができた。しかし大きな破片の場合、同じ鉱物でも同様の飛距離に達することがなかった。反磁性を持つ物体を飛ばすことができたため、この装置は機能していると言える。



4. 展望

辰砂を飛ばしたい。またその上で、徳島県産の辰砂と他地域産の辰砂を簡便に識別できる手法を確立したい。これらを用いて産地を特定することにより、当時の地域ごとの交流を知る足がかりにしたいと思う。

研究テーマ 「微小重力環境下における毛細管現象の解析～毛細管現象と粘度の関係～」

徳島県立富岡西高等学校

入口 直樹・川田 航平・佐々木 聖尚

(研究の概要)

1. 研究の背景と目的

本研究は微小重力間における毛細管の液面上昇について調べている。先行研究において、「エタノール」「メタノール」は微小重力環境における水面上昇の値が理論値と一致していた。しかし、「水」においては、微小重力環境での水面上昇値が理論値より低い値になり、一致しなかった。私たちの研究では、先行研究で明らかにならなかった『微小重力環境における水が理論値通りにならなかった原因』を調べる。

2. 仮説

液体の粘度の違いが理論値の一致のしやすさに依存すると仮定し、液体の粘度と毛細管現象による液面上昇の相関を調べる。

3. 実験

重力可変装置による内径の異なる毛細管現象による液面上昇を画像解析する。

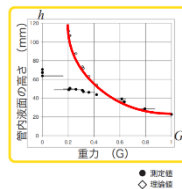
(重力値：0～0.5G、内径：0.1mm、1.0mm、2.0mm)

4. 予想される結果

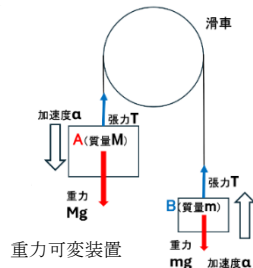
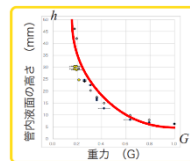
粘度が高い液体ほど微小重力環境下における液面上昇の理論値からのズレが小さくなる。

先行研究について

「水」の液面上昇



「エタノール」の液面上昇



研究テーマ 「迷路の難易度と攻略法」

徳島県立富岡西高等学校

折原 慧・岡久 悠大・櫻木 健瑠

(研究の概要)

1. 研究の背景と目的

本研究の目標はヒトが迷路を解く際の迷路の定量的な難易度の決定における数式の提案と、ヒトが迷路を解く際に最も有効な迷路攻略のアルゴリズムを探すことである。既に存在する右手法、左手法、トレモー・アルゴリズム、曲がり角法、上下壁法などの攻略法を比較し、また参考研究に基づいて、迷路の様々な要素を変数とした難易度スコア式を作ることを行った。

2. 仮説

先行研究に基づき、最短経路、曲がり角数、経路上の T 字の数などの迷路の要素が複合的に関与し、迷路の難易度の決定をしており、最短経路が最も難易度に影響すると仮定した。また攻略法については上下壁法が最も早く、右手法、左手法はあまり人によって差が現れないと仮定した。

3. 実験 (1) 10×10の迷路における、攻略法の比較

(2) 難易度スコア式の比較

(3) 実験 2 の追実験

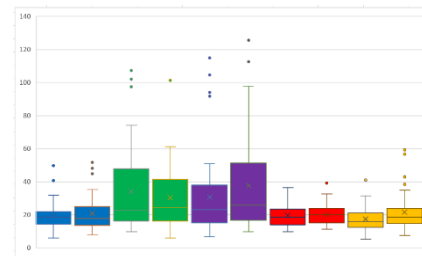
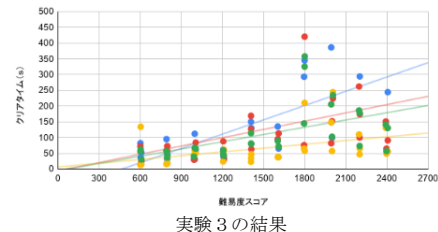
(4) 難易度スコア式を用いた実験 1 の再実験

4. 結論 (1) 迷路の難易度には最短経路、曲がり角数、経路上の T 字の数が影響している。

(2) ヒトが迷路を解く際、小さなサイズでは攻略法なし、上下壁法が最も有効。

また、右手法、左手法は適していない。

実験3 難易度とタイムの相関



発表分野：物理

「低重力環境下における毛細管現象の解析～重力可変装置と上昇カプセル保持機構の改良～」

徳島県立富岡西高等学校

吉谷 思唯・桑坂 拓磨・小川 怜央・小瀨 晴輝

(研究の概要)

本研究は、大阪府立今宮工科高校定時制、春日丘高校定時制科学部、槻の木高校理学部との合同研究である。火星表層における水の流れを解析するため、重力可変装置を用いて火星や月重力で土壌粒径が毛細管現象に与える影響を検証する。粒子間隙を毛細管と見立て、水の浸透挙動を定量評価し、重力と表面張力の関係を解明する。また、装置の振動を軽減し、摩擦に強い保持機構を開発し、手動リリースに匹敵する低重力環境を作出する。

仮説

土壌中の粒子間隙を毛細管と見立て、粒径の異なる土壌における水の毛細管現象を低重力環境下で検証可能であると仮定した。重力可変装置のローラで上昇カプセルを挟み込む保持システムは、面で保持する従来型と同等の手動リリースに匹敵する低重力環境を作出できる。

実験

- (1) 重力可変装置による毛細管現象の解析 (図 2)
- (2) 上昇カプセル保持機構の改良 (図 3)

結論

- (1) 粒子の隙間で生じる毛細管現象は、ガラス管の現象によるモデル化は成立しない。
- (2) キャスター式保持装置を活用することで、初期振動を手動リリースの状況に近づけることが可能。

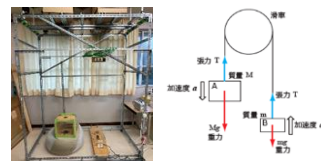


図 1：重力可変装置とその原理

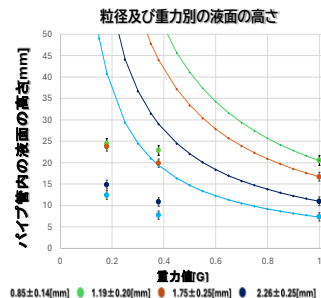


図 2：火星及び月の重力下における毛細管現象

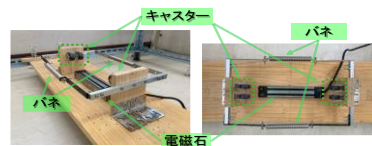


図 3：キャスター式保持装置