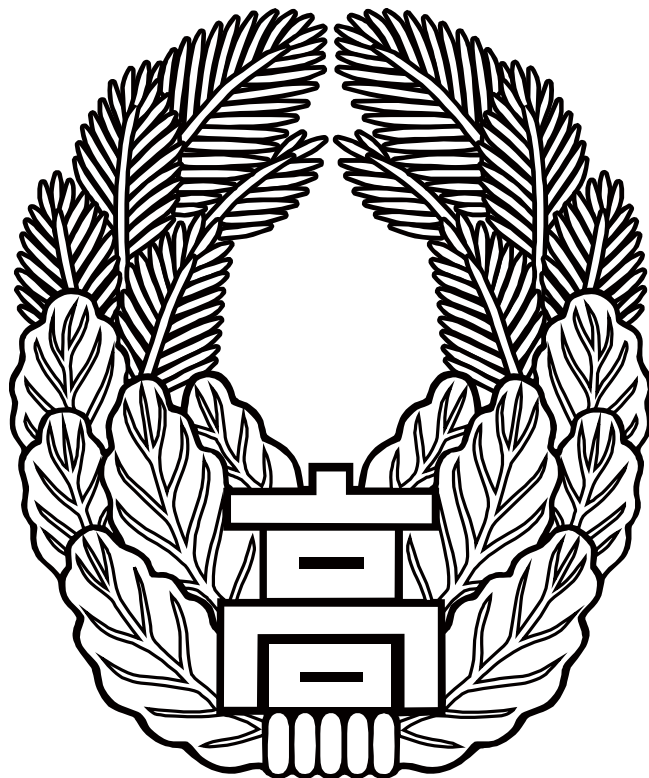


令和3年度 SSH 生徒課題研究集録



栃木県立大田原高等学校

〒324-0058 栃木県大田原市紫塚3丁目2651番地
TEL 0287-22-2042 <http://www.tochigi-edu.ed.jp/otawara/nc2/>
FAX 0287-23-9691 E-mail : otawara@tochigi-edu.ed.jp

目次

○=代表班

1班	視覚(色)が与える勉強への効率	3
2班	足の不自由な人が求めている関わり方とは？	5
3班	栃木県の女性の労働力率を高めるには	7
○ 4班	防災意識を高めるためには	9
5班	誹謗中傷への対策	11
6班	防災アラート作ってみた	13
7班	個人学習と集団学習はどちらの方が効率がいいのか	15
8班	質の高い教育について考える	17
9班	ワイン用ブドウが直面する課題と北海道の「可能性」	19
10班	節電の現状	21
11班	少年誌における男性女性の文末表現の違い	23
12班	最も良い教育制度	25
13班	よく飛ぶ紙飛行機の条件とは？	27
14班	太陽電池の変換効率	29
○ 15班	那須野が原の地形の成り立ち	31
16班	数学の得意不得意の差	33
17班	身近なもので作る災害時でも作れる電池	35
18班	赤外線を良く透過する素材を探す	37
19班	ゲームと勉強の関係	39
20班	大田原市交通安全シミュレーション	41
21班	チョークの粉の可能性	43
22班	栃木県北部地域のバリアフリー化について	45
23班	外気の影響を受けにくいもの	47
24班	理想的な等速直線運動の実現	49
25班	昆虫食について	51

○=代表班

26班	生分解性プラスチックは本当に優れているのか	53
○ 27班	フードロスでコロナ対策！家庭用バイオリアクターの開発	55
28班	地球温暖化への切り札「イシクラゲ」	57
29班	コケの繁殖と利用について	59
30班	好気性細菌で和楽池をきれいにしよう	61
31班	筋肉のつけ方	63
32班	足を速くするための走り方	65
33班	研究倫理について	67
34班	緊張と結果の関連性	69
35班	高齢者の防災意識調査	71
36班	交通事故の起こりやすい場所について考える	73
37班	グループワークと個人学習でどちらが成績向上につながるか	75
38班	コロナ禍における効率の良い換気方法	77
39班	SNSの人々の暮らしへの影響	79
40班	ジェンダー教育の適切な時期を知る	81
41班	効率のいい勉強方法を考える	83
42班	大高生の忘却曲線	85
43班	短距離走における最速記録と反復回数	87
○ 44班	「誰もが使いやすい避難場所」を考える	89
45班	熱電素子の応用	91
46班	太陽光による自家発電で学校	93
○ 47班	乃木静水・菱沼用水の生態環境について	95
48班	食用サボテンの栽培と調理	97
49班	熱中症を起こしやすい条件とその予防	99
○ 50班	高齢者への熱中症予防の啓発	101

視覚（色）が与える勉強への効率

津村 峻平 手塚 陽人 吉成 優輝 松本 侑也

1. 研究の背景と目的

私たちは、視覚情報（色）には、何らかの影響を与える作用があるのではないかと考え、効率よく勉強できる色を調べようと思った。また、大田原高校で実施されている、英単語テスト、古典単語テストなど、記憶することが必須なテストのときに、使える効率よく記憶できる色を調べたいと思い研究を始めた。

2. 方法

まず、本校の一年一組を対象に、普段使っている色ペンの色をアンケートで回答してもらい、そこで一番使われている色を実験で使う色に決めた。次に、色の波長という色ごとに持つ波の存在を知り、この波長は脳に何らかの影響を与えるのではないかと考え、波長が長い、中間、短い、の赤、緑、紫を実験で使うことにした。そして、普段使う鉛筆の色の黒を実験の基準として研究を始めた。実験方法としては、一色に一長文の問題を四つ作成した。その問題用紙を一分間で暗記してもらい、色がついた単語の部分を除いた解答用紙の穴に回答してもらう形式で行った。

3. 結果

緑色で行ったテストの結果がほかの三つの色と比べて最も正答率が高かった。次いで、赤、黒、紫の順となった。

4. 考察

私たちは、正答率が一番高い要因として、後日のアンケートからテストの難易度が低いという意見が出てきた。今回は、それが関係したのかもしれないが、緑には、周りとは調和する性質があるためその性質が影響を与えたのかもしれない。紫に関しては、ほかの色と比べて黒との見分けがつきにくかったという意見が出たためそれによるものだろうと考えた。

5. 結論

私たちは赤の正答率が一番高いと予想したが、赤にはほかの存在を薄めて赤だけに注目させる性質があるため今回のテストにおける関連性のある単語を覚えるものとの相性が悪かったのかもしれない。

6. 参考文献

色彩の知覚とその心理効果（大山 正著）
過去の試験問題・大学入試センター
コニカミノルタ

視覚(色)が与える勉強への効率



栃木県立大田原高等学校 2年 1班
津村峻平 松本侑也 手塚陽人 吉成優輝
指導教官 山福直樹

実験結果

要旨

色に着目し、勉強の効率を上げることを目的として、色と勉強の関係を調査すること。ここでは一定時間内で答えられた問題の量が多いことを効率が良いとする。

研究背景

英語や古典では、単語テストに力を入れている
しかし
直前に詰め込んでいる人が多い

研究目的

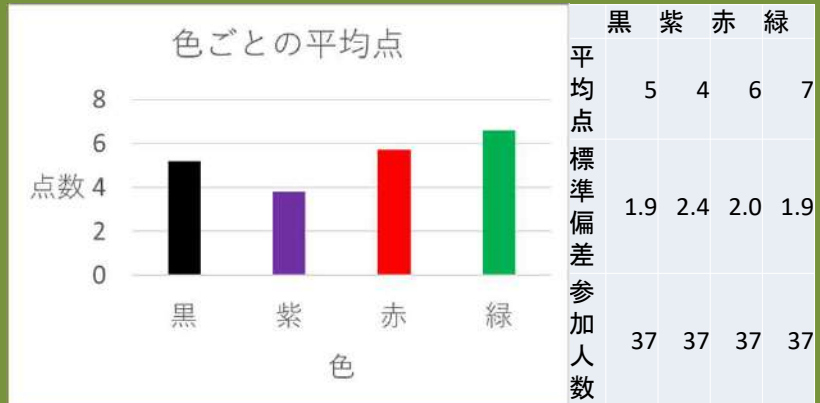
大高生が使う色ペンは効率が良い？
↓
研究によって明らかにする
↓
学力向上へ！

研究手法

アンケートと過去のセンター入試問題を参考に問題を作成し、1 - 1を対象に調査を行った。使用する色は、黒、紫、赤、緑で、穴埋め問題形式で実施した。
色は、日常的に使う黒と、色の三原色である紫・赤・緑を理由に選択した。

仮説

赤が一番正答率が高いと予想する。



更に、実験で難しく感じた色のアンケートを取った



結果

表より、緑が一番正答率が高く、更に、緑を難しいと感じた人が最も少ないことが分かった。

考察

この結果から、最も点数が高い色を最も簡単と感じていることが分かった。だが、最も難しく感じた色が平均点で3位であった。この理由について考えていきたい。

また、
紫が、他と比べて平均点が比較的低いことが分かった。その理由についても今後じっくりと考えていきたい。

参考・引用文献

[過去の試験問題 - 大学入試センター](#)

謝辞

1 - 1の皆様、担任の先生、ご協力ありがとうございました。

足の不自由な人が求めているかかわり方とは？

橋本 京磨 蜂巢 哲世 田代 悠真 沼尾 隼利

1. 研究の背景と目的

大田原市内は外出時の福祉サポートが不十分ではないのか？

⇒主に公共移動機関(バス)の利用時、足の不自由な人に対して手を貸しやすい関わり方が必要である。

↓

この関わり方をもとに健常者が足の不自由な人に思いやりを持って関わり、共に協力して生活できる関係を作りたい！

2. 方法

- ①足の不自由な人がバスの利用時に困っていることを聞く。(高校や大学等で)
- ②市役所に福祉サービスの提供状況を聞く。
- ③校内で足の不自由な人についてのアンケートを取る。
- ④①～③の結果を元に私たちのグループで健常者の関わり方を考える

3. 結果

本校の現1、2年生にアンケートを行った結果、①「足の不自由な方とどのように関わったか？」という問いに対して121人が、②「足の不自由な時、どのように関わって欲しかったか？」という問いに対して53人が回答してくれた。その結果、問①では、約56%が関わったことがないと回答し、約26%が見かけたけど何もできなかったと回答し、約18%が手を貸したと回答した。また、問②では、約42%が特にないと回答し、約31%が移動と回答し、約17%が普段通りと回答した。

4. 考察

アンケート結果から、私たちが考えるべきことは最も必要とされている移動時、特に、昇り降りする際のサポートが必要であると考えた。

また、問②のの回答から、普段通り接することも良い関わり方の一つであると考えた。

5. 結論

今回の研究結果から、生徒の声を聞き、足の不自由な方は階段の昇り降り時に荷物を持つといった手の貸しい方が最も求められていることが分かった。また、普段と変わらず接することも求められていることも分かった。今回の今後は研究を踏まえて地域ごとの人口比率と施設数を調べるなど知って研究を深めていきたい。

6. 参考文献

栃木障害のある方実態調査 研究調査

(<http://www.dinf.ne.jp/doc/japanese/resource.html>)

広報 おおたわら 2019 12 (<http://www.city.ohtawara.tochigi.jp>)

障害保険福祉研究情報システム 調査・研究

(<http://www.pref.tochigi.lg.jp>)

ハートシティ東京 肢体不自由

(http://www.fukushihookenn.metro.tokyo.lg.jp/tokyoheart/shougai/shitai_fugiyu.html)



足の不自由な人が求めているかかわり方とは？

栃木立県大田原高等学校 2年 2班

蜂巣哲世 橋本京磨 田代悠真 沼尾隼利

指導教官 佐藤絵里

要旨

大田原市内は外出時の福祉サポートが不十分ではないか？

⇒主に公共移動機関(バス)の利用時、足の不自由な人に対して手を貸しやすい関わり方が必要である！

↓

この関わり方をもとに健常者が足の不自由な人に思いやりを持って関わり、共に協力して生活できる関係を作りたい！

研究背景

- 足の不自由な人に対して思いやりを持って関わりたい！
- 自分たちで関わり方を研究し、協力して生活できる関係を作りたい！
- 大田原市は足の不自由な人に対するサービスや施設が栃木県内では少ない方ではないか？

	大田原市	足利市	栃木市	宇都宮市
障害者支援施設(軒)	3	7	5	8
訪問サービス(軒)	9	14	17	49

- 大田原市の公共移動機関ではバスが主に利用されているのではないか？

研究目的

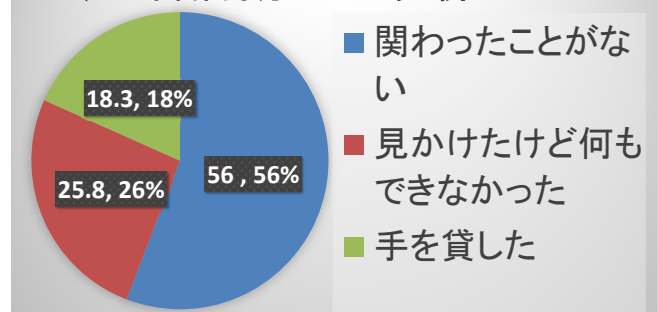
- 足の不自由な人に対してバスを利用しやすくする。
- 私たちが考える、周囲の健常者の関わり方を提案する。

研究手法

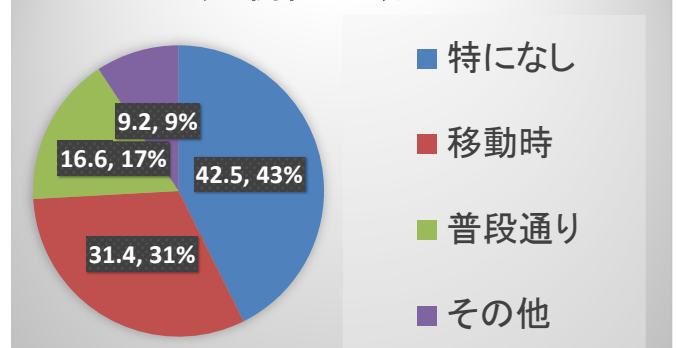
1. 足の不自由な人がバスの利用時に困っていることを聞く。(大学や高校で)
2. 市役所に福祉サービスの提供状況を聞く。
3. 校内で足の不自由な人についてのアンケートを聞く。
4. 1～3の結果をもとに私たちのグループで健常者の関わり方を考える。

結果・考察

足の不自由な方とどのように関わったか？



どのように関わって欲しかったか？



上表 121人

下表 53人

結果から、私たちが考えるべきことは最も必要とされている移動時、特に階段でのサポートである。

また、普段通り接することも良いかかわり方の一つである。

今後の課題

具体的に階段でどのようなサポートが必要か考え、それに準じたかかわり方を提案する。

引用・参考文献

栃木障害のある方実態調査 研究調査 (<http://www.dinf.he.jp/doc/Japanese/resource.html>)

広報 おおたわら 2019 12 (<http://www.fukushihokenn.metro.tokyo.lg.jp/tokyoheart/shougai/shitaifugiyu.html>)

傷害保険福祉研究情報システム 調査・研究 (<http://www.pref.tochigi.lg.jp>)

ハートシティ東京 肢体不自由 (<http://www.city.otoawara.tochigi.jp>)

栃木県の女性の労働力率を高めるには

川嶋 翔也 齋藤 一桜 平山 悠翔 本莊 稜太

1. 研究の背景と目的

栃木県の女性の労働力率は年々増加傾向である。しかし、正社員の平均勤務数は女性の方が男性よりも約3年短い。その理由として多かったものは、「結婚を機に退職」、「妊娠・出産を機に退職」という理由である。また、女性の非正規雇用の割合は就業者の約5割だった。このような状況では女性に様々な問題が生じる恐れがある。そこで、私達は企業が柔軟な働き方を認めることで現在の状況を改善できるのではないかと考えた。

2. 方法

まず、栃木県の女性の労働力率の状況をさらに深く調査。2つ目は栃木県が現在行っている女性に関連した政策や計画を調査。3つ目は栃木県に住んでいる人々の男女共同参画への意識や意識の変化を調査。4つ目は栃木県に在住の女性で妊娠・出産を機に退職した人々の退職理由の調査。そして1から4を踏まえて、具体的な解決案を立案する。

3. 結果

栃木県の現状は、有業率が増加傾向にあるものの、非正規雇用率は増加していることが分かった。次に栃木県の政策は、女性活躍の推進や啓発活動、女性の再就職や企業を支援する情報の提供などを行っていることが分かった。次に意識については、男女の平等感や偏った考えが解消傾向だった。退職理由については「両立が大変」や「育児の専念」というものが多かった。

4. 考察

この結果を踏まえて私たちは「テレワークの導入」と「短時間勤務制度の導入」をすることで育児を専念しつつ仕事を続けることが可能になり今まで積み上げてきたキャリアを損なわずに済むのではないだろうかと考えた。また、この2つを併用することでさらに良い効果を生み出すことができるのではないかと考えた。

5. 結論

栃木県は男女共同参画プランを計画し、様々な政策を施行しているが、「女性が活躍」ということを念頭に置いた政策多く、妊娠や出産した女性が退職せずに仕事を続けられる支援や制度が少ないと感じた。今後はさらに適した案を研究していきたい。

6. 参考文献

- ・「第一子出産前後の女性の継続就業率」及び出産・育児と女性の就業状況について
- ・とちぎ男女共同参画プラン（5期計画） など

栃木県の女性の労働力率を 高めるには

栃木県立大田原高等学校 2年 3班
川嶋翔也 齋藤一桜 平山悠翔 本莊稜太
指導教官 勝城竜矢

要旨

- ・栃木県の女性の労働力率は年々増加傾向
- ・非正規雇用が全体の約5割
- ・妻のみ非就業者の数と夫婦両方非就業者の合計は夫婦総数の4割以上



栃木内の女性の更なる活躍ができる案を立案

研究背景

- ・女性の正社員の平均勤続年数が男性より約3年短い
- 「結婚を機に退職」、「妊娠・出産を機に退職」が半数
- ・女性の非正規雇用の割合が約5割



女性に様々な問題が生じる。

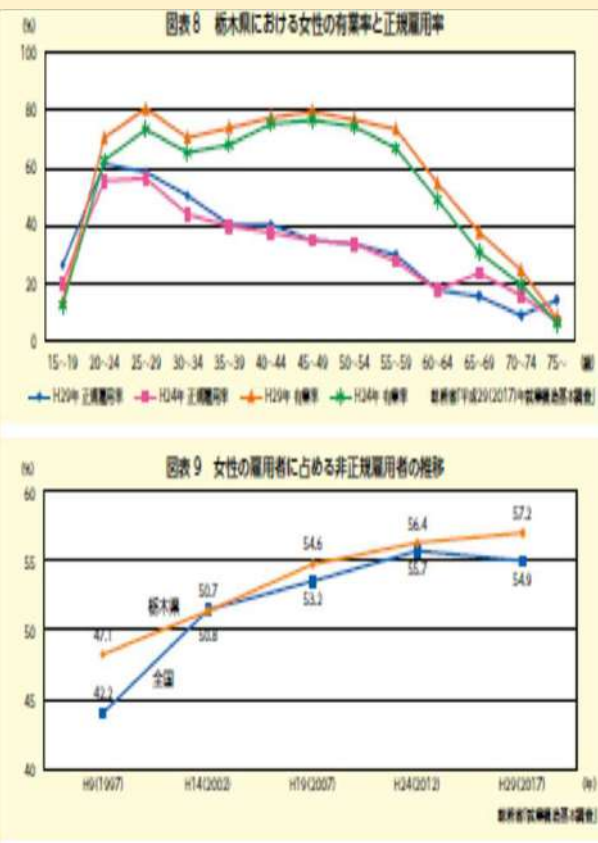
研究目的・意義

女性の労働力増加及び正社員の平均勤続年数を伸ばすには
企業が柔軟な働き方を認める → 問題解決へ！

研究手法

- ① 栃木県の女性の労働力率の現状を調査
- ② 栃木県が行っている政策や計画を調査
- ③ 栃木県の男女共同参画への意識を調査
- ④ 栃木県の女性の妊娠・出産退職の原因を調査
- ⑤ ①～④を踏まえ、具体的な解決案を立案

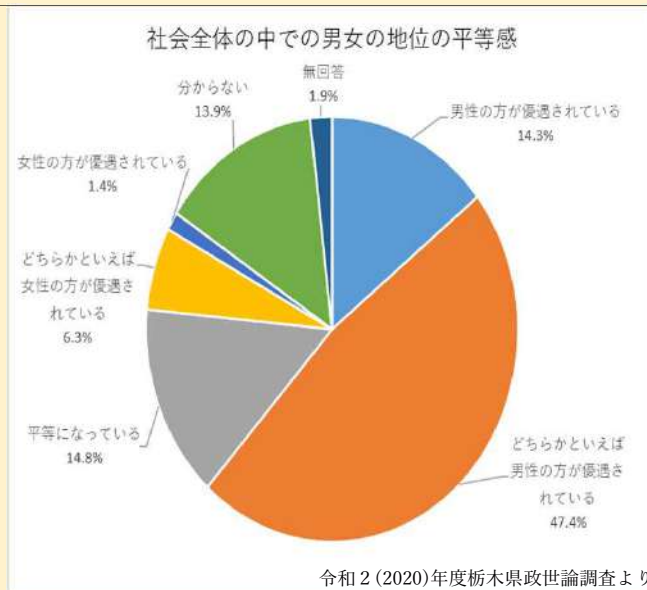
結果①



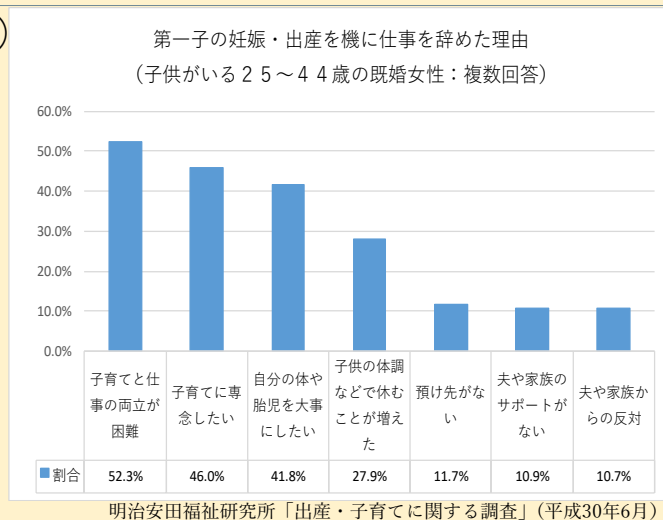
結果②

- ・「とちぎ女性活躍応援団」の推進
- ・「男女生き生き企業」の認定、表彰。
- ・男女共同参画社会の啓発活動
- ・女性の再就職、起業を支援するための情報提供や相談、講座の実施

結果③



結果④



結果⑤

①～④を踏まえた解決案

1. テレワークの導入
テレワークにより育児をしつつ就業継続が可能
→「ワーク・ライフ・バランス」の充実へ
2. 短時間勤務制度の導入
導入により時間に余裕が生まれ、両立しやすくなる
→キャリアを損なわずに済む
1. 2を併用
→より良い効果を生み出す

結論・まとめ

- ・栃木県は男女共同参画に関する様々な政策を施行
 - ・「女性が活躍する」を重点に置いた政策が多い
 - 妊娠・出産した女性が仕事を継続できる支援や制度が少ない
- 今後の活動
- ・追研究を行い、更に適した解決案の発案
 - ・県との連携

引用文献・参考文献

- <https://www.pref.tochigi.lg.jp/c07/system/honchou/honchou/danikokuyoudousankakugouseijouhou.html> 「とちぎ男女共同参画プラン〔5期計画〕」
- http://www.cao.go.jp/wlb/government/top/hyouka/k_45/pdf/s1.pdf 「『第一子出産前後の女性の継続就業率』及び出産・育児と女性の就業状況について」
- <https://www.pref.tochigi.lg.jp/c04/pref/tochigi/tochigi/documents/kokutyou-syugyoukijon-beppyoukugaiyou.pdf> 平成27年国勢調査就業状態等基本集計結果 栃木県の概要
- <https://www.pref.tochigi.lg.jp/f06/work/koyou/chingin/documents/r2roudoukankyoutouchousa.pdf> 令和2(2020)年 栃木県の労働環境事情

防災意識を高めるためには

後藤 悠士 船山 悠希 鈴木 大智 狩野 宏輔

1 研究の背景と目的

近年、気候変動による豪雨や台風、経験したことの無い大きな地震が日本各地で多く発生している。これらの災害から身を守るためには幼い頃からの防災教育をすることで正常性バイアスを軽減させ、防災意識を高める必要があることが報告されている。その中で、どのような防災教育をすることが小学生にとって有効なのかを調査することにした。

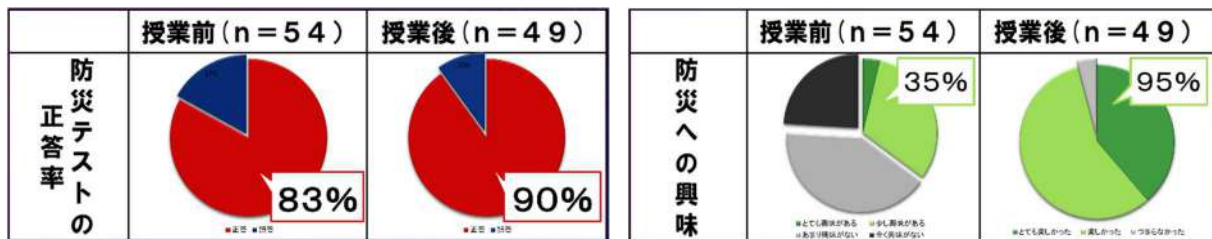
2 方法

紫塚小学校の6年生を対象とした、ZOOMによる防災クイズ『ナマズの学校』を実施する。小学生にとって、防災意識の向上=防災教育を楽しんでもらうこと、という先行結果の下、クイズ形式による防災教育は、児童にとって楽しく防災を学べるのかを調査。授業前後で、防災知識に関してのテストの実施し、全クイズ終了後に、防災授業を楽しめたか、アンケートを行う。

3 結果

授業前後に行うテストの正答率は、7%の増加。

アンケートでの防災への興味は、60%の向上が見られた。



4 考察

今回の実験では、アンケート結果から防災に関するクイズゲームを行ったことによって防災意識が高まったと考えられる。また、防災への興味関心の増加と授業後にを行ったクイズの正答率は、比例していることが分かったため、防災教育を楽しんでもらうこと=防災知識の向上にもつながると考えられる

5 結論

小学生対象の実験の結果から児童の防災知識、興味が共に向上したことが分かった。そのため、クイズを用いた防災教育は防災意識の向上に効果的であると言える。

6 参考文献

1) 石川孝重 『幼少期から始める防災教育』

<https://mcm-www.jwu.ac.jp/~jyu-ishi/isikawa/pdf/No905.pdf>

2) 防災カードゲーム「なまずの学校」【教材】

<https://plusarts.theshop.jp/items/11299756>



防災意識を高めるためには

栃木県立大田原高等学校 2年 4班
後藤悠士 船山悠希 鈴木大智 狩野宏輔
指導教官 川上貴治

○研究目的

小学生を対象とした防災教育を行い
効果的な防災教育法を探る。

○研究背景

- 近年、気候変動による豪雨や台風、経験したことのない大きな地震が日本各地で多く発生。
- これらの災害による被害で身を守るためには、幼い頃からの防災教育による**防災意識の向上**が必要とされている。

○研究手法

- 紫塚小学校の6年生を対象とした、Zoomによる防災クイズ『**なまずの学校**』を実施。
- 先行結果の下、クイズ形式による防災教育は、児童にとって楽しく防災を学べるのかを調査。
- 授業前後で**防災クイズ**の実施。全クイズ終了後に、児童が防災授業を楽しめたかを、**アンケート**を用いて調査。

○実験の様子

Zoomを使用した出題の様子。



小学校での回答の様子。



得点発表の際には**歓喜**や**落胆**の声が挙げられた。

○小学生の感想

男子	女子
・知識が増えた。 2 2 人	・知識が増えた。 1 1 人
・自信が持てた。 2 人	・楽しかった。 2 人
・興味が持てた。 1 人	・難しかった。 1 人

○参考文献

1) 石川孝重 『幼少期から始める防災教育』

<https://mcm-www.jwu.ac.jp/~jyu-ishi/isikawa/pdf/No905.pdf>

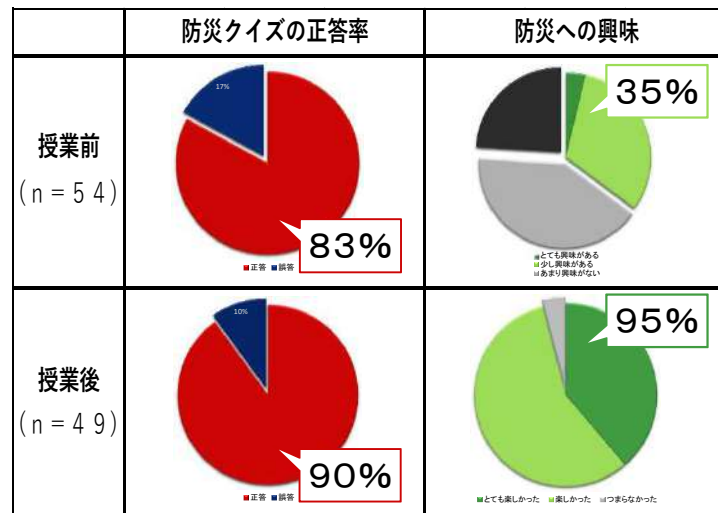
2) 防災カードゲーム「なまずの学校」【教材】

<https://plusarts.theshop.jp/items/11299756>

○謝辞

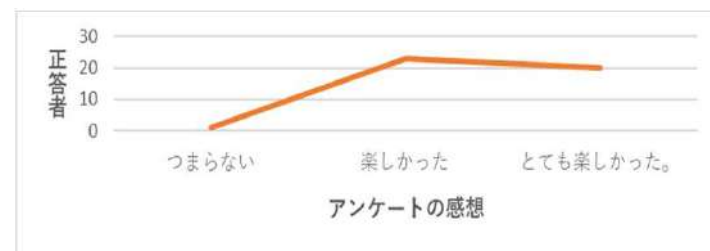
大田原市立 紫塚小学校 様
R2年度 SSH 49班「防災意識を高めるためには」様
～研究活動にご協力下さりありがとうございました～

○結果



授業前後に行うクイズの正答率は、**7%**の増加、アンケートでの防災への興味は、**60%**の向上が見られた。

また、防災への興味関心の増加と授業後に行ったクイズの正答率は、比例していることが分かった。



○結論・まとめ

知識、興味が共に向上。



クイズでの防災教育は**効果的**だと言える。

○今後の課題・反省

- 授業中に数名の児童の退屈している様子が見られた。
- 来年以降の班には飽きさせない工夫としてより**実践形式**のものを提案していく。

誹謗中傷への対策

大金 飛翔 増子 陽季 粕谷 匠 竹内 琉斗

1. 研究の背景と目的

現代の社会では、インターネットが大幅に普及してきた。便利で暮らしやすくなっていく一方で、SNS で誹謗中傷も増えている。実際に誹謗中傷を受けた人が自殺にまで追い込まれている。なぜ投稿者に誹謗中傷をしようとする思いが芽生え、実際に書き込んでしまうのか。これらを防ぐべく、研究する。

2. 方法

先行研究をみて、誹謗中傷する人の特徴を調べ、それを参考にアンケートを考える。先行研究をもとに、アンケートでいくつかの対策を提示する。「もし自分が誹謗中傷をする立場だとしたら、どの対策が誹謗中傷を思いとどまらせるのに効果的か。」という項目で大田原高校 1.2 年生に回答してもらう。

YouTube、TWITTER、TIKTOK、Instagram、の各 SNS における誹謗中傷に對してどのような対策が取られているか調べる。

3. 結果

大田原高校 1.2 年生にアンケートを取り、誹謗中傷をしたこと事があると回答した人が全体の 6 パーセントであった。その中で Twitter に誹謗中傷を書き込んだという人の割合が一番高かった。また、効果的な対策についてのアンケート調査では、投稿前に注意喚起をする内容のものが最も多く支持された。

YouTube、TIKTOK、Instagram では、コメントの内容で制限がかかるように対策されていたが、Twitter では、そういった対策が取られていなかった。

4. 考察

各 SNS で誹謗中傷のコメントにおける対策が行われている中で Twitter だけは何も対策がとられていなかったことが理由で、Twitter で誹謗中傷をしてしまったという人が多くなってしまっているのではないだろうか。

5. 結論

大田原高校の生徒に聞いたアンケートの結果のうち、最も多かった回答が誹謗中傷への対策として最も効果的なのではないのだろうか。また、その他にも、アンケートで提示した 4 つの対策うち、下位の 2 つにも多くの意見が入っていたことから回答率の低かった 4 つのうち 2 つも効果があるのではないかと考えた。

6. 参考文献

SNS 上における誹謗中傷行為の発生条件に関する研究 野上達也



誹謗中傷への対策

栃木県立大田原高等学校 2年 5班
大金飛翔 竹内琉斗 粕谷匠 増子陽季
指導教官 勝城竜矢

1. 研究背景

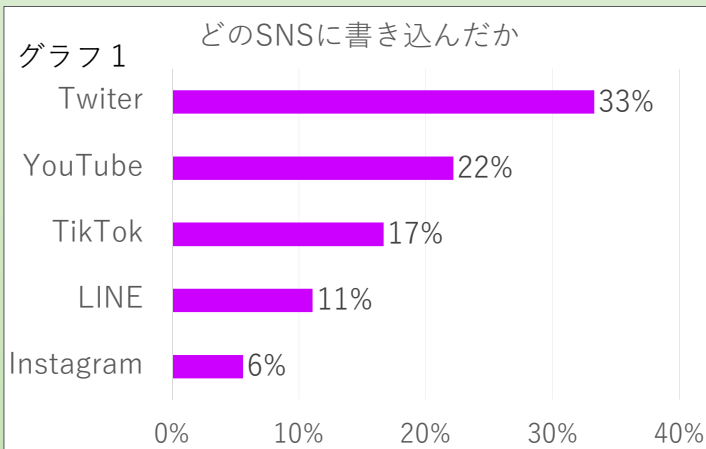
SNSでは投稿者に対する誹謗中傷が日々絶えない。それが原因で自殺に追い込まれてしまう投稿者もいる。なぜ投稿者に対して誹謗中傷をしようとする思いが芽生え、実際に書き込んでしまう行動の原因があるのだろうか。

2. 研究手法

- 1) 先行研究から誹謗中傷する人の特徴を調べる。
- 2) 1) から誹謗中傷を対策する方法をいくつか考える。
- 3) 2) の案をもし自分が誹謗中傷しようとする立場だったら思いとどまることができるかどうか大高生にアンケートをとる。
- 4) 3) で1番よかった対策をとる。

3. アンケート結果

大田原高校1.2年生にSNSでの誹謗中傷についてのアンケートを取り、誹謗中傷をした経験があるかという問いについて全体の6%があると答えた。



○主要なSNSの対策

YouTube

コメントを打ち込む人に対しての利用規約なしコメントを打ち込むときに、「良識のあるコメントを心がけましょう。」と表示される

TikTok

AIによる単語チェックあり。ひっかかると再考を促すメッセージを表示。

動画投稿者によるコメントのフィルタリング

「素敵なコメントを書く」とメッセージを表示

Instagram

コメントをオフにする機能（投稿者側）

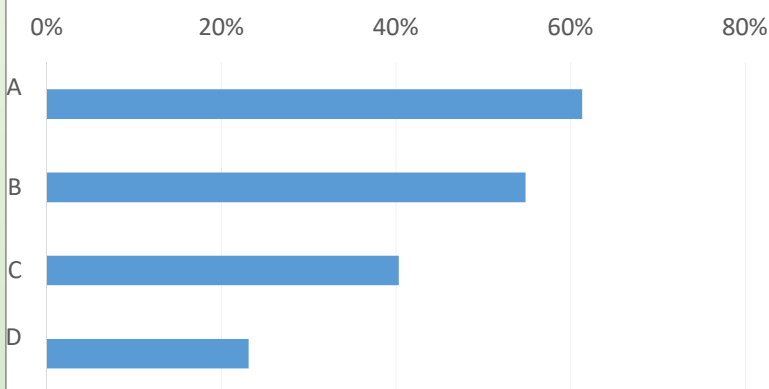
Twitter

特になし

以上より、Twitterが特別対策されていないため、誹謗中傷したことあるサイトのアンケート項目では一番多いと考えられる。

グラフ2

Q: インターネット上（YoutubeやTikTokなど）での誹謗中傷するようなコメントを阻止する策として効果的だと思うものを2つ選んでください。



A: 投稿前に「あなたが投稿しようとしている内容は他者を傷つけるものである」という警告が表示される

B: 投稿する前に、誹謗中傷防止を促す5秒程度の動画が流れる

C: 投稿ボタンを押してからネット上に投稿されるまでに5分程度のタイムラグを設ける

D: 投稿する前に「誹謗中傷は犯罪である」という内容が表示される

4. 結果・今後の対策

グラフ2のアンケートの結果、Aの警告を表示するものが効果的であるという結論に至った。他にも、BやCの投稿内容が反映されるまでに少しの時間を設けるなどの対策も効果的であると考えられているようだ。

5. 参考・引用文献

SNS上における誹謗中傷行為の発生条件に関する研究

野上達也著

閲覧日・R2.12.8

<https://www.goodnet.jp/files/original/201711012220218526010.pdf>

防災アラート作ってみた

大野 耕太郎 坂本 健一 木下 真琴 岩城 考雲

1. 研究の背景と目的

近年、あらゆる自然災害が問題になっている。自信をはじめ、洪水や土砂崩れなどがいつ私たちの命を脅かすのかを予測することはできない。自然災害をいち早く伝えるために様々な警告音が使われている。そこで私たちは、それらの警告音の特徴をまとめ、それらを組み合わせることで、より効果的な防災アラートが作れるのではないかと考えた。

2. 方法

まず現在使われている警告音を分析する。そして、それらの音にみられる共通点を見つけ、その共通点をすべて使った警告音を作成する。今回は、二つの警告音に焦点を当て、実験した。

3. 結果

1つ目の警告音は、緊急地震速報である。この音を分析すると、この音には、メジャーコードとマイナー7thが同時になっていることが分かった。これらの音を同時にならすと、不協和音ができる。不協和音は、聞く人に違和感を残し、不調和で不安定な感じを与える。

2つ目の警告音は、スーパーマリオブラザーズで使われている、時間切れ警告音である。誰もが一度は聞いたことがある音だと思う。譜面を見ると、音が半音ずつ上がっていることがわかる。この音を聞くと焦ってしまうのは、半音ずつ上がる音が原因だと考えた。

4. 考察

どちらの警告音も、トライトーンをふくんでいることが分かった。トライトーンとは、減5度とも呼ばれる音で、不安な印象を与えることができる。昔は悪魔の音程 (the devil's interval) とも呼ばれていたそうだ。

また、和音が解決されないまま音程がせりあがることで、聞く人に不安な印象を与えていることも分かった。解決というのは、ドの音を半音下げ、ソのフラットを半音上げる動作のことを言う。

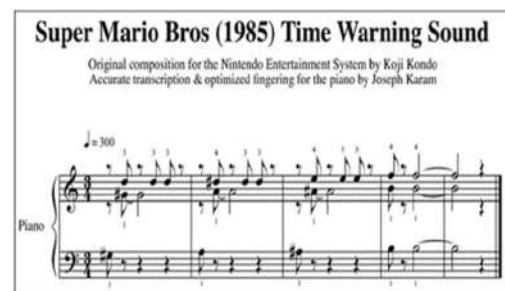
5. 結論

今回の実験で分かった三つの共通点

- ・不協和音を用いる
- ・トライトーン用いる
- ・半音ずつせり上げる

これら三つを組み合わせ、防災アラートを作った

この音を大田原市役所に提出したいと思う。





防災アラート作ってみた

栃木県立大田原高等学校 2年 課題研究6班
大野 耕太郎 坂本健一 岩城考雲 木下真琴
指導教官 山福直樹

① 要旨

- ・緊急事態にながれる警告音は、なぜ怖いのか？
→それらの音には、共通点があるはず！
- ・共通点を調べまとめる。
- ・その共通点をもとに新たな警告音を作り、防災に役立てる！！

② 研究背景

近年、地震洪水等の自然災害が問題。

迅速な避難を呼びかける警告音として
“緊急地震速報”が挙げられる。

なぜ緊急地震速報は、人に注意を喚起できるのか？

③ 研究手法

1. 現在使われている警告音を分析。
2. それらの音の共通点を見つける。
3. それらを踏まえ、警告音を作成。

④ 研究結果

～代表的な2種類の警告音に着目～

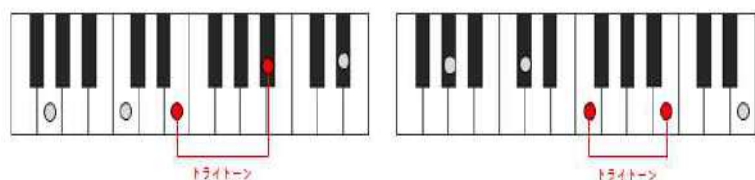
(1) 緊急地震速報

メジャーとマイナー7thを同時に鳴らす



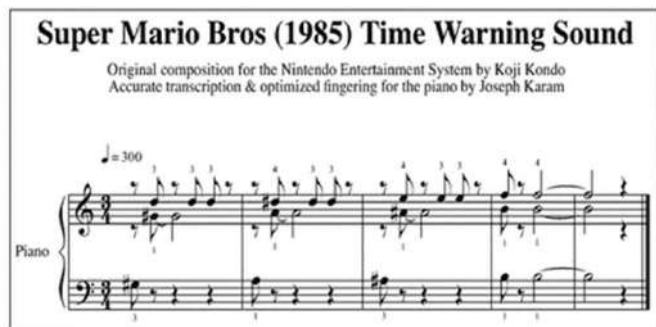
不協和音ができる

<https://datt-music.com>



(2) マリオの時間切れ警告音

半音ずつせり上がっている



Dailynewsagency.com

⑤ 考察

- ・どちらの警告音も、それぞれトライトーンを含んでいた。
トライトーンとは減5度と呼ばれる音程で、不安定な印象を与える響きであり、昔は悪魔の音 (The Devil's Interval) と呼ばれていた。
- ・和音が解決されないまませり上がることで、聞く人に不安な印象を与えている。

⑥ まとめ

今回の研究でわかった警告音の特徴である次の3つを入れて、オリジナル警告音を作成した。

- ・トライトーンを用いる
- ・不協和音を入れる
- ・半音ずつせり上がる

⑦ 参考・引用文献

・DATT. MUSIC ・Daily News Agency

個人学習と集団学習 どちらの方が効率がいいのか

坂主 優太 郡司 旭 島倉 泰士 薄羽 快透

1. 研究の背景と目的

放課後、友達と一緒に勉強している人もいれば、個人で勉強している人もいて、効率に違いが出るのか気になったため。目的としては、学習時間を増やすだけでなく、普段の学習方法に注目し、より良い方法を模索し、日頃の勉強に取り入れることで学力向上につながることを目指すことである。

2. 方法

私たち 4 人を 1 対 3 で個人と集団に分け、以下の通りの方法で実験を行った。

- ① 指導教官が定めた範囲を、個人と集団に分かれて 30 分間の勉強を行う。この際、集団学習では、範囲の文章を読みあったり、問題を出し合ったりするものとした。
- ② 選択問題と記述問題が数問あるテストを受ける。以上の作業を数回行った。

学習内容については、本校では高校 3 年の時期に勉強する倫理の内容を扱った。

3. 結果

個人と集団の点数の平均を比較した結果、以下の表の通り、集団の平均の方が高いという結果が得られた。

	1	2	3	4	5	6	平均
個人	90%	31%	40%	13%	17%	44%	39%
集団①	60%	31%	50%	38%	67%	56%	50%
集団②	80%	77%	40%	25%	33%	56%	52%
集団③	90%	38%	60%	25%	33%	67%	52%

4. 考察

暗記系科目を用いた実験を 6 回行った結果から、学習をする際、個人学習よりも集団学習の方が高い結果が望める。しかし、数学や物理のような計算を多用する理数系科目では実験を行っていないので、同様の結果が得られるとは限らない。

5. 結論

以上の研究結果から、個人学習よりも、集団学習の方が高い効果を得られることが分かった。今回の実験では暗記系科目を扱って行ったので、今後さらに研究を行う際は、理数系科目でも同様の実験を行いたい。

6. 参考文献

個人、集団、社会 著 原岡一馬

個人学習と集団学習 どちらの方が効率がいいのか

栃木県立大田原高等学校 2年 7班
坂主優太 島倉泰士 薄羽快透 郡司旭
指導教官 杉森豪

要旨

個人学習と集団学習を比べるために、テストを用いた実験を行った。

研究背景

放課後、友達と一緒に勉強している人もいれば、一人で勉強している人もいます。

目的

学習時間を増やすだけでなくいつもの学習の方法に目を向けてより良い学習方法を見出し、日頃の勉強に取り入れる。



学力向上を目指す

実験方法

- ①決められた範囲を個人と集団に分かれて30分間勉強する。
- ②テストを受ける。
この作業を数回受ける。

個人と集団の分け方

私たち4人を1：3で個人と集団に分ける。

テストの内容

選択問題と記述問題を数問。

結果

個人側と集団側の点数の平均を比べた結果、集団側の平均の方が高かった。

点数、平均【単位 %】

	1	2	3	4	5	6	平均
個人	90	31	40	13	17	44	39
集団①	60	31	50	38	67	56	50
集団②	80	77	40	25	33	56	52
集団③	90	38	60	25	33	67	52

考察

暗記系科目による実験を6回行った結果から、学習をする際、個人学習よりも集団学習のほうが、高い効果が見込めると考えられる。しかし、理数系科目で同じような結果が得られるとは限らない。

反省

実験を行った人数が4人だったので信憑性が薄くなってしまった。また、実験を開始するのが遅れたため余裕をもって実験を行うことができなかった。

参考・引用文献

個人、集団、社会 原岡一馬 著

謝辞

杉森豪先生 大貫与四夫先生
国際医療福祉大学 山本康弘先生
ご指導ご協力ありがとうございました。

質の高い教育について

小川 慶 村上 大輝 渡辺 晴陽 石橋 侑季

1. 研究の背景と目的

研究背景としては OECD が進めている PISA を見たところ読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーの三つの項目において、数学的リテラシー、科学的リテラシーは例年、比較的上位に位置していたものの読解力における調査結果が近年あまり上位に位置していなかったため。

研究目的としては、読解力勉強や読書量の関係性を調査することによって、読解力の向上と密接に関係しているものを見つけることによって、本校の生徒の読解力向上のための効果的な策を打ち出したいと考えたからです。

2. 方法

私たちは本校の生徒を対象にアンケートを実施しました。アンケートの内容は学年、文理、直近のテストの順位、読書の量と種類、1日の勉強量といった項目を設けました。

3. 結果

その結果がこのグラフです。読解力があると考えている人の割合は文系の方が比較的多くいました。どちらでもないと考えている人は三年生の文系が他よりも多く、46パーセントと半数近くいました。

4. 考察

このグラフから、読解力があると考えている人と考えている人の多くはないと答えている人よりも多く、46パーセントと半数近くいました。

5. 結論

グラフの結果を見ると、理系の生徒が文系の生徒に比べて比較的読書量が少なく読解力にも自信のある生徒が少ないことが読み取れます。それに対して文系の生徒は理系の生徒に比べて読書量が多いかつ読解力に自信のある生徒が多いことが読み取れます。これらのことから読書量に伴い読解力の自信につながると結論づけました。

質の高い教育について

栃木県立大田原高等学校 2年 8班
小川慶 渡辺晴陽 石橋侑季 村上大輝
指導教官 植木淳

○要旨

- 質の高い教育とは何かを考える
- PISAを見たところ読解力が低い
- アンケート調査を実施

○研究背景

- PISAなどのテスト結果を見たところ日本の読解力の項目の順位が近年あまりよくなかった。

○研究目的

- 読解力と勉強や読書量の関係性を調べ読解力にどう影響するのか知る。
- 研究結果をもとに読解力向上の糸口を見つける。

○研究手法

本校の生徒を対象にアンケート調査を実施

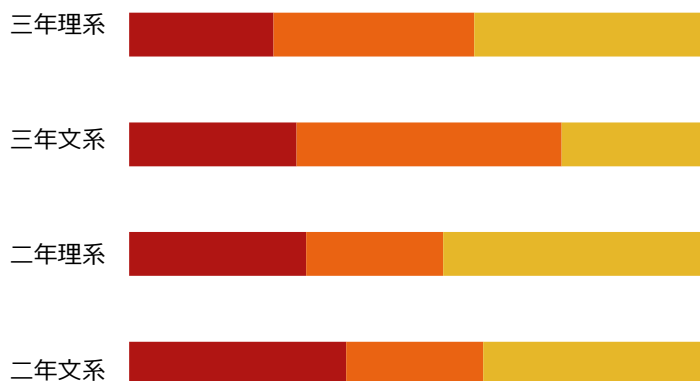
【質問内容】

1. あなたは何年生ですか
2. あなたの学年と文系と理系を教えてください
3. あなたの直近の定期テストの順位を教えてください
4. あなたは読解力はある方だと思いますか
5. あなたは1か月でどのくらい読書を読みますか（授業以外で）
6. あなたは本を読むスピードは速い方だとおもいますか
7. あなたがよく読む本のジャンルは何ですか
8. あなたは一日で読書以外で国語の勉強をどれくらいしますか
9. あなたは一日の平均学習時間はどれくらいですか

アンケートの結果を集計し、考察する

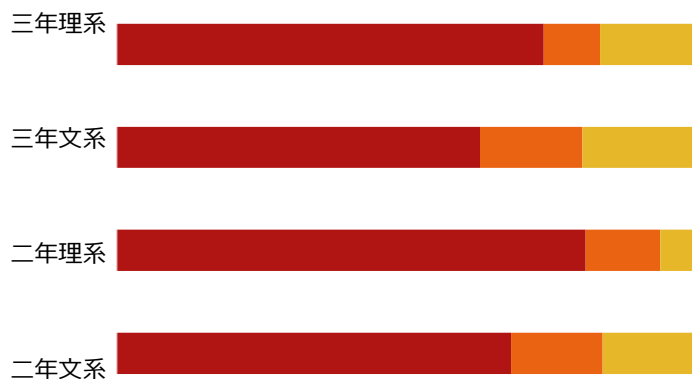
○アンケート結果

読解力があるかどうか



■ ある ■ どちらでもない ■ ない

一か月の読書量



■ 0~1時間 ■ 1~4時間 ■ 8時間以上

○結論

グラフの結果から理系の生徒が文系の生徒に比べて比較的読書量が少なく読解力にも自信がある生徒が少ないことに対して文系の生徒は理系の生徒に比べて読書量が多いかつ、それに伴って読解力に自信のある生徒が多いため読書量に伴い読解力の自信につながると結論づけた。

○謝辞

大田原高校
大貫与四夫 先生 高梨和幸 先生
研究にご協力していただきありがとうございました。

ワインが直面する課題と北海道の「可能性」

笹崎 登夢 岡田 幸大 田澤 勇太 豊田 和哉

1. 研究の背景と目的

私たちの班では当初、地球温暖化で被害を受けている作物を調査しており、ワイン用ブドウが第一にヒットした。そこで我々はブドウの栽培北限が北上していると考え、ワイン用ブドウにて深く掘り下げていったところ、どうやら日本でも近年栽培適地が拡大しており、悪い影響だけでなく、良い影響もあると判明した。そこで、特に栽培を拡大させつつある北海道に焦点を当て、これからの北海道のワイン産業におけるあらゆる可能性を探ってみることにした。

2. 方法

まず、ワイン用ブドウ、ピノ・ノワールの栽培条件について細かく調べ北海道の近年の気候と照らし合せ、なぜ北海道が栽培に適しているのか考察した。次に、北海道にブドウ畑を持っていて、ワイン製造も行う企業二社に北海道の気候、地球温暖化がワイン栽培に与えた影響等について質問した。

3. 結果

温暖化の影響で北海道の年平均気温が上昇していることがわかった。それに伴いピノ・ノワールがより栽培しやすい気温になった。しかし、気候に完全には適応できておらず、工夫が必要である。例えば、赤い色素が付きにくいいため赤ワイン用の品種であるピノ・ノワールを白ワインに加工したり、ほかの赤ワイン用の品種とブレンドして製品化している。

4. 考察

北海道でのピノ・ノワールの栽培が可能になった要因の一つに温暖化の影響があると考え、また農作物の栽培基準である積算温度の観点からみても近年の余市町の気候は昔のブルゴーニュ地方とほぼ同じ値になってきている。しかし、栽培が可能になってきているだけであり、完全に栽培が向いている土地となったわけではない。積雪対策などの工夫が必要である。さらに従来産地の縮小など経済的影響が懸念される。

5. 結論

世界的な温暖化の影響は、ワイン産業にも波及してきている。また、それによって日本の「北海道」が次なる産地として注目を集めていることが分かった。これからの栽培に工夫を凝らしてゆくことで、いずれ世界一の産地へと昇華するのも夢ではないのではないかと。

6. 参考文献

農研機構 朝日新聞

ワインが直面する課題と北海道の「可能性」

要旨

- ・気温上昇がワイン用ブドウに与える影響を調査する。
- ・気温上昇と栽培適地の関係性を調査する。
- ・温暖化の影響を受けやすく、これまで日本では栽培出来なかったピノ・ノワールについて調査する。

研究背景

ワイン用ブドウの「ピノ・ノワール」という品種について調べた。この品種を選んだ理由として、栽培が難しく、温暖化の影響を特に受けやすいという点を挙げる。

また2000年代に入ってから、北海道でピノ・ノワールを作れるようになりつつあり、世界的に見ても北海道が目ざされている。また、ド・モンテューというフランスのワイナリーが、北海道に農地を開設したことから温暖化の影響を受けているのではないかと考えたから。

研究目的・意義

・温暖化によりヨーロッパではブドウの北限が北上したり、新規の栽培地が世界中に拡大している。

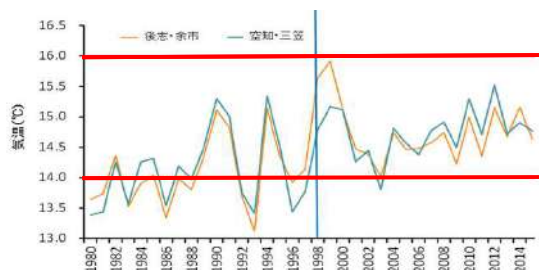
・北海道でのピノノワール栽培の適合を調査する。

調査方法

- ・北海道の近年の平均気温の変化についてインターネットを使って調べる。
- ・北海道にブドウ畑を持つ企業に質問する。

調査資料

- ・北海道の平均気温。
- ・赤線で囲まれた範囲はピノ・ノワールの栽培適温を示す。



栃木県立大田原高等学校 2年 9班
笹崎登夢 岡田幸大 田澤勇太 豊田和哉
指導教官 杉森豪



北海道ワイン株式会社

- Q1 北海道でのピノ・ノワールの栽培に手ごたえはありますか？
Q2 地球温暖化によるブドウへの影響は何かありますか？
Q3 北海道でピノ・ノワールを育てる利点は何ですか？
Q4 北海道産のワインとヨーロッパ産のワインの違いはありますか？
Q5 ピノ・ノワール栽培を拡大する意思はありますか？



ドメーヌ・タカヒコ

- Q.1 なぜ北海道でピノ・ノワールを栽培しようと思いましたか？
Q.2 近年外資系のワイナリーが北海道に参入して来ていますがどうお考えですか？
Q.3 北海道でピノ・ノワールを栽培するにあたり何か工夫していることはありますか？
Q.4 温暖化によるぶどうへの影響は何かありますか？
Q.5 北海道産のワインとヨーロッパ産のワインの違いは何ですか？
Q.6 北海道でワインを栽培する利点はどのような物がありますか？

回答

- A1 品質向上により単一での製品化ができるようになった。
A2 今まで栽培が厳しかった品種が栽培可能になった。【ピノ・ノワール・カソーヴィニヨン・ブラン】
A3 ブドウは湿気に弱いため乾燥した北海道は栽培に最適。
A4 北海道産もヨーロッパ産も香り豊かで綺麗な酸味のワインに仕上がる。
A5 黒い色素が付きにくいという弱点があるため黒い色が重要視されないスパークリングワインなどにより工夫し拡大する。

回答

- A1.ブルゴーニュと気候が似ているから。
A2.世界レベルで北海道のワインが注目されるので、非常に良いことだと思う。
A3.回答を待っているところ。
A4.ここ最近余市の気候帯が昔のブルゴーニュと同じ気候帯になった。
A5.(北海道) (ブルゴーニュ地方)
火山性土壌 対 石灰岩土壌
軟水 対 硬水
豊かな表土 対 豊かな表土
A6. 世界とは異なる特徴のあるワインが作れる。

結論・考察

- ・北海道でのピノ・ノワール栽培には課題がたくさんあるが、世界的に評価の高いワインも存在する。
- ・温暖化によって北海道はピノ・ノワールを栽培しやすい土地になった。
- ・温暖な地域でしか栽培できなかった品種も栽培が可能になるように工夫することで製品化も可能である。
- ・気温上昇の影響でピノ・ノワール以外にも栽培が容易になった品種が存在する。
- ・ブドウの栽培適地の北限は北上している。

参考文献

農研機構
朝日新聞

https://www.naro.go.jp/project/results/4th_laboratory/harc/2017/harc17_s11.html

謝辞

北海道ワイン株式会社 若松様
ドメーヌ・タカヒコ様
雀屋 杉森豪先生 藤田先生

その他御協力いただいた皆様ありがとうございました。

節電の現状

阿美 淳也 大隅 陽太 塩澤 太雅 酒井 彩斗

1. 研究の背景と目的

学校や今まで生活してきたあらゆる場所で節電の呼びかけがされてきたが、今回、地球温暖化防止につなげるために実際に行われている節電はどれほどの効果があるのか調べようと思った。また、研究を進めていくうちに自分たちでも節電の意識を向上させるために節電の効果的な方法を導き出し、呼びかけをすることを目的とした。

2. 方法

小学校と中学校、本校を対象に2つの実験を行った。

1つ目の実験は、節電を促すためのポスターを自分たちで作し、小・中学校に協力していただき掲示した。ポスターを掲示する前後で計2回、節電に関する意識調査のアンケートをしてもらい、それぞれを集計し二つの結果を比較した。

2つ目の実験は、本校80名を対象に教室の電気の消し方を変えて4グループを作り、数学の問題を解いてもらった。本実験は朝と放課後に行い、電気の消し方は、半分と全部の2パターンで行った。問題に取り組んでもらった後にスマートフォンで問題を解いている際の環境についてアンケートを取った。後に集計をし、時間帯に対応させた適切な節電方法を調べた。

3. 結果

1つ目の実験では、ポスターを掲示する前後で「節電は大切だと思うか」というアンケート項目の1つが大きく変化しなかったが、節電の意識の変化があったと答えた生徒が全体の約8割に増加した。

2つ目の実験では、朝に全部の電気を消したときは7割の生徒がやりにくいと感じていたが、他の3パターンではほとんどがやりにくいと感じていなかった。

4. 考察

1つ目の実験では、元々節電を大切だと思う生徒が多くいたことから、普段から学校で節電への呼びかけがされていたと考えられる。また、変化は少ないが、節電を大切だと思うと答えた生徒が少しは増えていることからポスター掲示による効果もあったということがわかる。

2つ目の実験では、多くの生徒は明るさがあまり気にならないと答えたが、一部の生徒は、明るさが気になると答えた。このことから、明るさの好みには個人差があると考えられる。

5. 結論

今回の課題研究では、ポスターでの節電の促進のみをテーマとしていたため他の方法との比較することはできないが効果はあった。また、それと共に現在の小中学生はもう既に意識が高く、取り組みが行われていることが分かった。そして、節電の方法は時間帯によって変える必要があり、節電は昼頃に行うのが最適であった。また、現在している家庭での節電方法などの有効性の検証も今後必要となってくる。

6. 参考文献

照明エネルギー消費係数算出のための消費電力参考値



節電の現状

栃木県立大田原高等学校 2年 10班
阿美淳也 大隅陽太 塩澤太雅 酒井彩斗
指導教官 杉森豪

〇要旨

節電の現状を調べ、そこから人々への節電の促進方法と節電の効率的かつ有効な方法を模索する。

〇背景

本校や今まで生活してきたあらゆる場所で節電が呼びかけられてきたが、その節電はどれほど効果的なのかが気になった。また研究を進めるうちに自分たちでも節電を促進していきたいと考えた。

〇研究手法

実験 1

1. 節電を呼びかけるポスターを作る。
2. 小・中学校に協力をお願いし、ポスターの掲示とその効果に関する事前と事後のアンケートを計 2 回実施する。
3. アンケートの集計をし、それをもとにポスターの掲示による節電への効果と改善点を探る。

実験 2

1. 本校の 2 年生を対象に朝・昼に教室の半分を消し、数学の問題を解いてもらう。
2. それぞれの節電方法と勉強への支障の出方の関連性を調べるアンケートを実施する。
3. アンケートの集計をもとに最適な節電方法を見出す。

研究用問題

2 年 SSH10 班

STEP 4 3 8 より

問 以下の問題は途中式も記述すること

表面積が $12\pi \text{ cm}^2$ である直円柱において

(1) 上面と下面の円の半径を $x \text{ cm}$ 、高さを $h \text{ cm}$ とするとき h を x で表せ。

(2) 体積を最大にする x と h の値を求めよ。また、そのときの体積を求めよ。

答え (1) $h = 6 - x^2/x$ (2) $x = \sqrt{2}$, $h = 2\sqrt{2}$
体積 $4\sqrt{2} \pi \text{ cm}^3$

アンケートのご協力もよろしくお願いします。

ぜひでん
節電に関するアンケート

年 組

Q1. ポスターの掲示から節電への意識の変化はありましたか?

はい / いいえ

Q2. Q1 ではいと答えた場合
どのような節電を始めましたか?

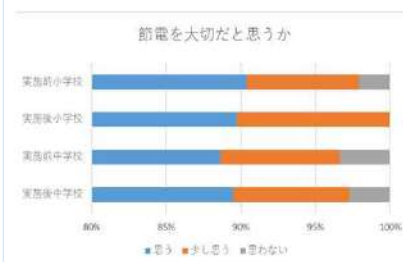
Q3. 節電をすることは大切だと思いますか?

思わない 1 2 3 4 5 とても思う

ご協力ありがとうございました。

〇結果・考察

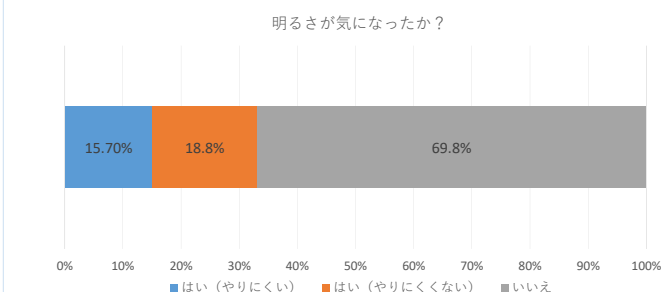
実験 1



ポスターの節電への意識の変化		
	小学校	中学校
あった	215	131
なかった	81	130

- 節電を大切だと感じていない生徒が小・中学校を通して減少した。
- 実施の前後で「思う」と感じる生徒が大きく変化しなかった。
- 実施前から節電への意識が高かったことから、小・中学校での節電への取り組みが行われていることが分かった。

実験 2



- 7 割の生徒は明るさが気になっておらず、気になったと回答した生徒の半分はやりにくくないと回答しているため、約 8 割電気を消しての勉強するのに差支えがないと考えられる。
- 好みの明るさには個人差があり、一概に電気が不要とは言えない。

〇結論・まとめ

今回の課題研究を通して、節電に関する呼びかけはあまり行われていないと思っていたが、アンケートの結果から行われているということに気が付いた。また、私たちが行ったポスター掲示はあまり効果がなかったように感じた。そのため、更に気を引くポスターの作成・実際に呼びかけに回るなど、今回の反省を元に研究を重ねていきたい。

〇参考文献

<https://www.jlma.or.jp/siryo/pdf/kokai/guide114.pdf>

〇謝辞

大田原小学校様 若草中学校様 ご協力有り難うございました。

少年漫画における男女の文末表現の違い

白井 空 渡邊 裕太 川島 康介 横山 佳朗

1. 研究の背景と目的

少年漫画と少女漫画の男女の文末表現を比較した論文を読み、「漫画とジェンダー」の関係性に興味を持った。その論文では、同時期の漫画誌を比較していたが、言語は時代とともに変化していくと考え、年代別でその変化を調査しようと思った。また、言語は時代とともに変わると仮定することで、社会背景と関連づけることができ、より興味深い結果が得られると考えた。

2. 方法

昔と現在の漫画の主要登場の会話文文末から「男性的表現」「女性的表現」を抽出し「少年漫画における男女の文末表現の変化」と「昔と現在の漫画におけるジェンダー意識の変化」との関連性を考察する。また、アンケートをとり、他の人はジェンダーと漫画の文末表現についてどのように感じているのかを調べる。

3. 結果

アンケートの結果からは、多くの人が漫画の中でキャラクターの言葉遣いに男性らしさや女性らしさを感じることがあり、男性では「～だぜ」や「～でござる」、女性では「～わよ」、「～だわ」といった言葉に男性、女性らしいと感じる人が多いことが分かった。しかし、これらの言葉は日常生活では見かけないと答えた人が8割以上だった。

また、実際の漫画の文末表現の集計からは、「～だぜ」や「～よ」といった男性らしさ、女性らしさを感じさせる表現は「巨人の星」という漫画に多く見られることが分かり、最近の新しい漫画よりも年代の古い漫画のほうが男性、女性らしさを感じさせる表現が多く使われている傾向にあることが分かった。

4. 考察

アンケートの結果を受けて、漫画の中で使われる表現は日常生活ではあまり使われておらず、漫画の中でキャラクターの男性、女性らしさを出すために使われていると考えられる。また、調査の結果を踏まえ、時代の趨勢に連れ、ジェンダー性差が小さくなってきていると予想される。

5. 結論

調査を通して、漫画の中で男性的表現、女性的表現が見られるのは、登場人物に男性・女性らしさを持たせるためであり、実生活の中ではほとんど見られないことが分かった。また、一般的に女性は「丁寧語を用いる」というイメージが強く残り、それが漫画にも影響していることが分かった。

6. 参考文献

『漫画における男女の文末表現-少女向けコミック誌と少年向けコミック誌の比較-』大谷伊都子



少年漫画における男女の文末表現の違い

栃木県立大田原高等学校 2年 11班
臼井空 川島康佑 渡邊裕太 横山佳朗
指導教官 佐藤絵里

要旨

少年漫画の文末表現から読み取れる性差について調べる。高校生にも触れやすい漫画という題材から性差についてのジェンダー問題の啓発を試みる。

研究目的と意義

- 少年漫画における男女の文末表現の違いが昔と今でどう変化したか調査、分析する。
- その結果と社会背景 & ジェンダー性差との関連性を考察する。
- 漫画という高校生にも触れやすい題材を用いた研究を通して、自分たち含め同世代のジェンダー意識向上をねらう。

研究背景

少年漫画誌と少女漫画誌を比較している論文を読み、「漫画とジェンダー」の関係性を調査したいと思った。その論文では、同時期の少年漫画誌と少女漫画誌を比較していたが、言語は時代とともに変化していくものだと考えたため、年代別でその変化を調べようと思った。また、社会背景と関連付けることで、より興味深い結果が得られるのではとないかと考えた。

研究手法

- 昔と今の漫画の主要登場人物の会話文文末から「男性的表現」「女性的表現」を抽出する。
- アンケートを行い上記の研究と比較して「少年漫画における男女の文末表現の変化」と「昔と今の漫画におけるジェンダー意識の変化」との関連性を考察する。

引用・参考文献

『漫画における男女の文末表現—少女向けコミック誌と少年向けコミック誌の比較—』大谷伊都子(梅花女子大学短期大学部、2015)

『現代の若者会話における文末表現の男女差』小川小百合

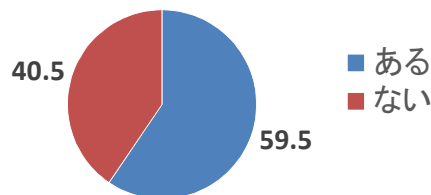
(http://adelieland.com/txt_nihogo/wakamonokaiwa.htm)

謝辞

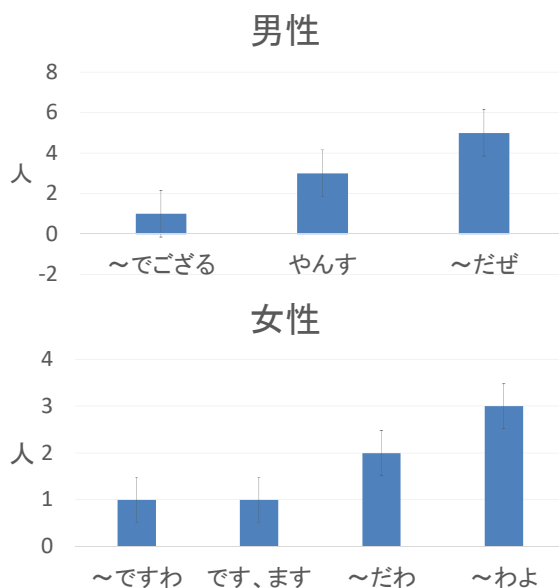
私たちの班の活動に協力して頂いた生徒、先生方は、心より御礼申し上げます。

アンケート結果

1、マンガを読む中でキャラクターの言葉遣いで男らしさ、女らしさを感じることはあるか
※38人中

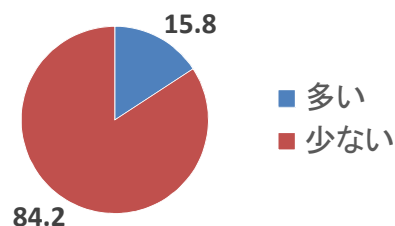


2、漫画の中でどのような言葉に男性らしい、女性らしいと感じるか
※38人中 ※※18人无回答



3、日常生活においてそのような言葉遣いをする人は多いか

※38人中



考察

漫画を読み、文末表現を抽出するという作業は現段階では調査中であるが、アンケートの結果から漫画の中で使われる表現は日常ではあまりつかわれておらず、マンガの中でキャラクターの男性、女性らしさを出すために使われていると考えられる。

最も良い教育制度

近藤 和磨 安藤 緋海 越沼 佳己 佐藤 巧

1. 研究の背景と目的

米 CEO WORLD 紙によると、最も良い教育制度であるのはイギリスであり、「質」と「機会」に恵まれているようだ。更に、2022 年現在の世界大学ランキングでも 7 年連続 1 位を取っているのはオックスフォード大学である。

このことから、イギリスと日本の間にどのような差異があるのか調べていくことにした。質、機会の代わりとしてテスト、補助金などを基準とした

2. 方法

1. PISA テストにおける比較

OECD の PISA テストの読解力、数学、科学の分野をそれぞれ評価し、総合して評価する。これはかなり思考力を問う問題が多く、最も適していると考えた。

2. 公収支での比較

国の掛ける金額によって機会が変わると考えた。

3. ICT への力のかけ方

GIGA スクール構想と、ICT 教育が進んでいるイギリスを比較して、ICT 教育の必要性を再確認し、機会として調べた。

3. 結果

1. 数学に関して、イギリスから比較して、差の平均値は約 33 で、大きく差をつけて日本が良い。科学に関して、イギリスから比較して、差は約 16 点、読解力は、13 点差はあるが、同点の年やイギリスが高い年もある。
2. OECD 平均より両国とも劣っている。一人当たりの支出は日本の方が良いが、そこまで差はない。
3. 基本的にイギリスの方がよく、日本は遅れを取っている。しかし、遅れたとして ICT 教育の導入の進捗は悪くは無い。

4. 考察

- ・意外にも日本の教育制度が優れていた。学力の一部は比較して優れていると言える。しかし、教育の経済的支援は少ないことがわかる。「機会」の向上のため、要改善。更に日本は最新の教育に遅れる傾向にある。しかし、まだ発展途上なのでフィードバック後に期待である。
- ・全体的には日本が優れているのに、何故他国と比較するのか。という疑問が沸いた。→経済が不安定であることによるものが大きい。

5. 結論

日本の教育制度は世界的に良いものである。今後、既存の制度を壊さないように、日本の方針に合うものを少しずつ取り入れていけば良い。

6. 参考文献

- ・CEO WORLD Ranked:World's Best Countries For Education System 2020
- ・国立教育政策研究所 OECD 生徒の学習到達度調査
- ・令和 3 年度予算要望（データ編） - 日本私立大学連盟

OECD Education at a Glance Figure C2.1. Total expenditure on institutions as a percentage of GDP (2017)

（図表で見る教育 OECD インディケーター 2017 版）

最も良い教育制度

栃木県立大田原高等学校 2年 12班
近藤和磨 越沼佳己 安藤緋海 佐藤巧
指導教官 鈴木幹久

要旨

日本の教育制度は良いのだろうか。イギリスのものと比較し、考察してみたところ、全体的に日本の方が優れている結果となった。

研究背景・目的

アメリカのCEO WORLD紙は最も良い教育制度はイギリスで、最も「質」と「機会」で最も優れているようだ。更に、世界大学ランキングでも2022年現在まで6年連続1位がイギリスのオックスフォード大学である。

⇒イギリスと日本の2ヶ国で「機会」や、質の代わりに「国際的なテスト」などで比較し、どのような差があるか知る。

研究手法

① PISA学力テストを基にした調査研究

思考力などを問う問題がかなり多く、区別するのに適していると判断した。

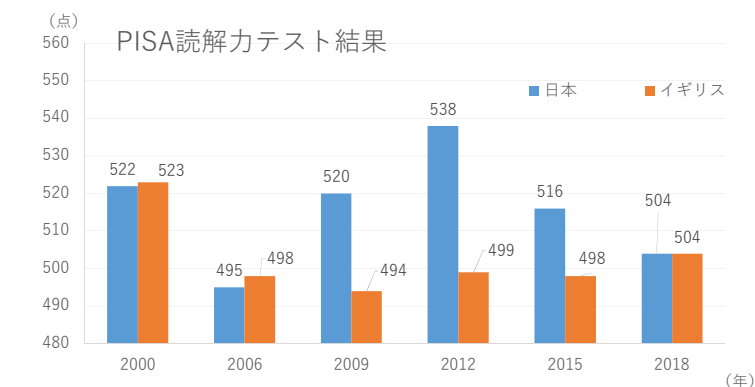
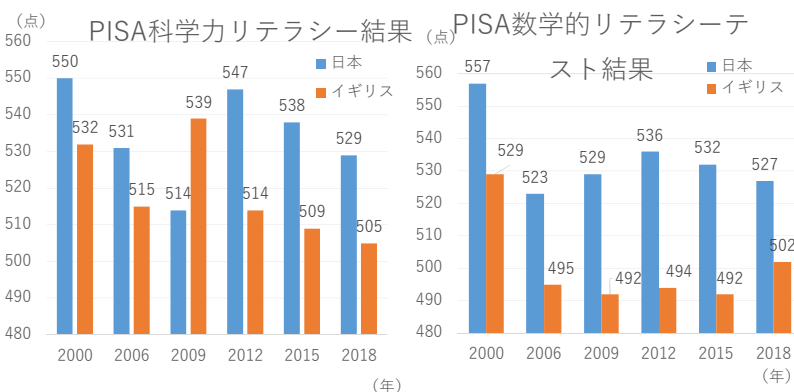
(OECDが行っているもので、読解力、数学的リテラシー、化学カリテラシーと学校アンケートなどを世界規模でしている)
(基本的に500点が平均となるように配点されている)

② 「機会」に関係する調査(補助金など)

結果

① このグラフより、有意が見られないところもあるが、点数の過半数は日本の方が良い。

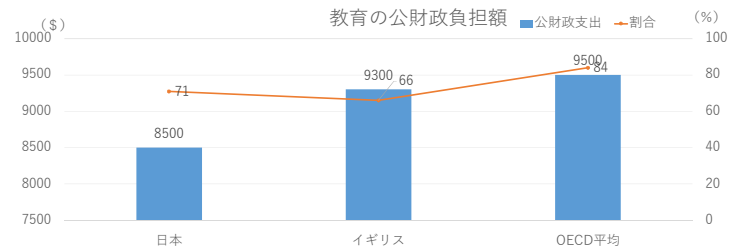
(2003年のイギリスは母数が少ないため、正式なデータとして、認められていないため記載無し)



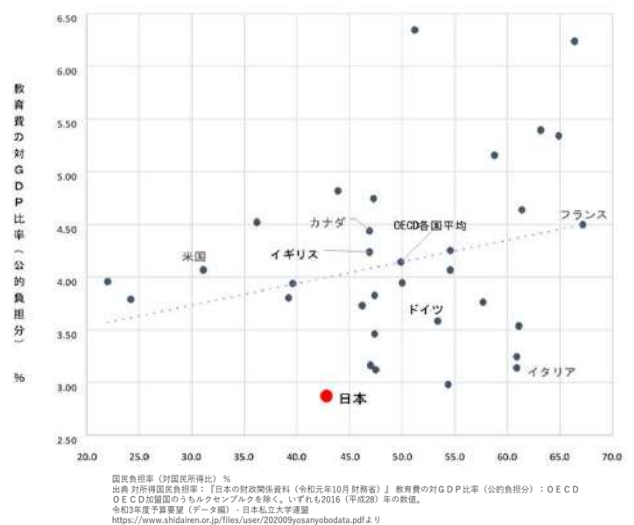
国立教育政策研究所 OECD生徒の学習到達度調査
(<https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/index.html#PISA2018>)より ※この中のリンクのデータを抜粋

結果

②教育負担金の割合は見た目は日本のほうが優れているが、日本は就学前教育、高等教育の負担が顕著である。GDP対の出費はOECD加盟国最低である。負担額はイギリスの方が上である。



OECD Education at a Glance 2020 Figure C2.1. Total expenditure on educational institutions as a percentage of GDP (2017) より



③ICTに関してはイギリスが1995年から導入しており、不評などがあった後、2014年に「computing」という国語と同じ扱いの教科となっている。日本は教科として存在していたり、現在GIGAスクール構想が進んでいるが、当初より予定が遅れており、更に配るpcのスペックが低く不評である。

考察

- ・CEOの集計と違い、基本的に日本の方が優れていることがわかる。しかし、経済的支援は少ない。
- ・日本は新しい制度の施行が他国よりかなり遅れる傾向にある。有意な差が見られない部分もあるが、基本的には日本が上である。しかし、日本は元々の制度はある程度いいが、追加されたICTなどの制度は良いとは言えない。今後のフィードバック後の政府の対応に期待する。
- ・何故、日本の方が良いはずなのに、一般的な日本人は海外に目を向けるのかという疑問が沸いた。

結論

日本の教育制度は意外にも世界的にもよいことが分かった。今後、日本は制度をそのまま継続し、追加するのであれば、徹底的に粗がないようにすべきである。今後、我々は何故日本が過小評価されているのか調べたい。

引用文献

- ・ceoworld Ranked:World's Best Countries For Education System, 2020(<https://ceoworld.biz/2020/05/10/ranked-worlds-best-countries-for-education-system-2020/>)
- ・国立教育政策研究所 OECD生徒の学習到達度調査(<https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/index.html#PISA2018>)
- ・令和3年度予算要望(データ編) - 日本私立大学連盟(<https://www.shidaiaren.or.jp/files/user/202009yosanyobodata.pdf>)
- OECD Education at a Glance 2020 Figure C2.1. Total expenditure on educational institutions as a percentage of GDP (2017)

よく飛ぶ紙飛行機の条件とは？

大野 陽希 福田 旺亮 岩井 信太朗 村上 智貴

1. 研究の背景と目的

私たちが子供のころによく遊んでいた紙飛行機。高校生になって理論立てて研究ができるようになった今、どのような条件を満たすと紙飛行機がより飛ぶのかを調べたいと思ったため、この実験に至った。

2. 方法

今回は、紙飛行機の重心に着目して実験を行った。紙飛行機の形を統一し、機体におもりを取り付けて、体育館の二階から電動カタパルトを用いて飛ばした。その時、紙飛行機の先端から4 cm ずつずらして飛ばし、飛距離を測った。また、その中で最も飛ぶと思われる位置からさらに細かく記録を取った。各位置で10 回ずつ飛ばし、その平均値を記録とした。紙はすべてA 4 のコピー用紙を使った。

3. 結果

もともとの紙飛行機の重心の位置である11 cmに近い12cmの位置が一番飛んだ。これはおもりをつけなかった場合より良く飛んだ。また標準偏差から一円玉つけたほうがばらつきが少ないことが分かった。おもりの位置が重心に近いほど、より緩やかな山の形を描く軌道となった。

4. 考察

もともとの紙飛行機の重心の位置におもりを置く場合が一番よく飛ぶのではないかと考える。おもりをつけることで機体の質量が大きくなったため飛ぶ距離が安定するようになったと考える。

5. 結論

飛行物体の軌道は重心の位置に依存していて、重心の位置に適当な質量のおもりがあると、おもりを乗せない場合よりも長い距離を飛ぶことができる。今回の実験では、重心にのみ観点を置いたが機体の形や翼のアスペクト比についても調べる必要があると考える。

6. 参考文献

どんな飛行機が最も遠くに飛ぶか

<https://school.gift-net.ed.jp>

重心と紙飛行機-秋田県立由利高等学校

<http://yuri-h.akita-pref.ed.jp>

よく飛ぶ紙飛行機の条件とは？



栃木県立大田原高等学校 2年 13班
大野陽希 福田旺亮 岩井信太郎 村上智貴
指導教官 永田三郎

要旨

どのような条件の下で紙飛行機を飛ばせば、より遠くに飛ばせるかについて、重心の観点から紙飛行機に細工をし、飛ばす実験を行う。

その結果から、紙飛行機の飛行距離を伸ばすための最良の条件を考察する。

研究背景 目的

- 紙飛行機の飛行距離を伸ばす要因の一つと考えられる重心の最適な条件を見つけたかったから。
- より飛ぶ紙飛行機を作り、少ないエネルギーでより飛行距離を伸ばす条件を見つける。

研究手法

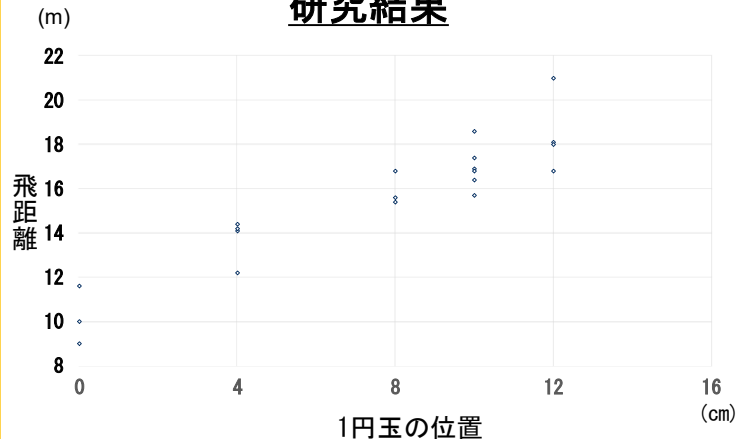
1. 体育館の二階から電動カタパルトを用い、紙飛行機を飛ばし、飛行距離の平均を取る。
2. 重心の場所を変えるために、飛行機先端から1円玉を4cmずつ移動させて記録を取る。
3. 記録を元に、さらに最適と思われる場所を探るために1円玉を少しずつ移動させて記録を取る。



参考・引用文献

どんな紙飛行機が最も遠くへ飛ぶか
<https://school.gift-net.ed.jp>
重心と紙飛行機-秋田県立由利高等学校
<http://yuri-h.akita-pref.ed.jp>

研究結果

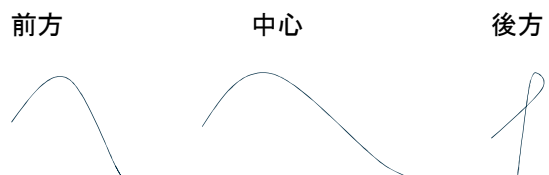


詳細データ

m \ cm	なし	0	4	8	10	12	16
平均値	18.3	10.2	13.7	16.0	17.0	18.5	
最長値	20.7	11.6	14.4	16.8	18.6	21.0	
最短値	14.0	9.0	12.2	15.4	15.7	16.8	
標準偏差	2.1	1.3	1.0	0.8	1.0	1.8	

考察・結果

1円玉の位置が12cmの時が1番よく飛んだ。
元々の重心の位置である11cmに近づくほど飛距離が伸びることが実証された。
1円玉の位置による飛行の軌道は以下の通りである。



今回の実験により、重心が紙飛行機の飛行距離に大きな影響を与えており、紙飛行機がより遠くに飛ぶ理想的な飛行軌道も知ることができた。

これからは、さらに飛行距離を伸ばすために翼のアスペクト比や、翼の角度などを変えて実験を重ねていきたい。

太陽電池の変換効率

岡本 朝史 奥村 光希 佐川 健太 田上 大喜

1. 研究の背景と目的

太陽電池は、優秀な環境性能と個人でも設置できる設置コストの安さで普及が進んでいるが、発電効率の悪さと発電コストの高さが足かせとなっている。設置コストと発電効率の両立を目的に今回の実験を行った。

2. 方法

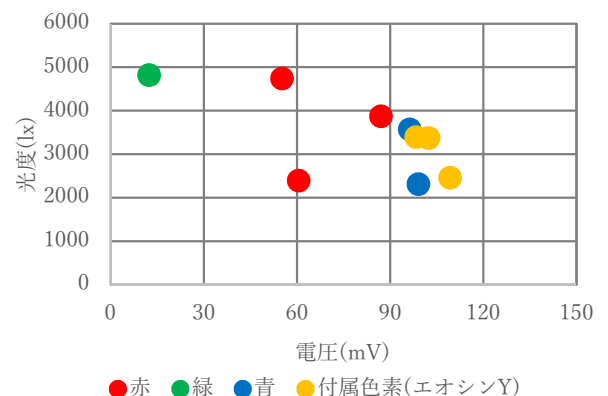
市販の研究キットの一部を流用する。導電性フィルム上に酸化チタンペースを塗布し乾燥させる。その上に蛍光色素を滴下し、フィルム全体に広げる。また、ステンレス板上に黒鉛を塗布し、ヨウ素系電解液を滴下する。以上の二つをペースト面と黒鉛面とを密着させる。これでフィルムとステンレス版を電極とした。太陽光電池に直接日光を当て、その時の起電力と光度を色素別（赤・青・緑・エオシン Y）に記録した。

3. 結果

付属色素（エオシン Y）を除き、色素が青のとき、光度に対する起電力が最も高かった。

4. 考察

今回は青の色素において、光度に対する起電力が最も高い結果となったが、どの色素においても光度と起電力の相関性は低かった。これは、光度以外の条件を同一にすることができなかったこと、電池が矮小なものであったことなどが原因と考えられる。



5. 結論と今後の計画

実験結果の正確性が見受けられなかったため、最終的にどの色素の太陽光電池が優れているのかはわからなかった。今回の考察を踏まえて、光度以外の条件もなるべく同一化したり、電池の大型化など、より再現性の高い実験を是非とも行いたい。

6. 参考文献

ペクセル・テクノロジーズ株式会社

<http://www.peccell.com/>



太陽電池の変換効率

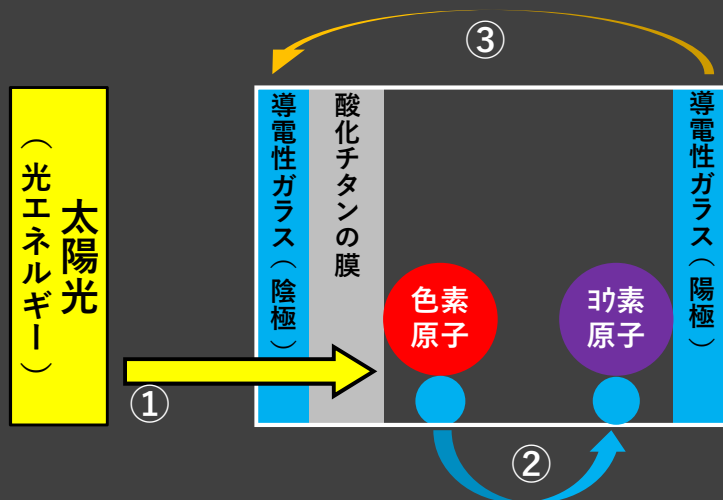
栃木県立大田原高等学校 2年 14班
 岡本朝史 奥村光希 佐川健太 田上大喜
 指導教官 永田三郎

1 要旨

- ・太陽光発電の変換効率を上げるための手法・改善策の研究
- ・今回の研究では「色素増感太陽電池」という従来の太陽電池とは異なる方式の太陽電池も使用

色素増感太陽電池のメカニズム

- ①太陽光が色素原子を励起
- ②光励起した色素原子は電子を放出
放出された電子はヨウ素原子に受け取られる
- ③電子の受け渡しにより、電流が両極の間に流れる



2 研究背景 意義

太陽光発電は…

発電コスト 29.4kwh/円
 エネルギー変換効率 20%

しかし…

太陽電池は
設置コスト
が安い！

環境への負荷が少なく、安全性も高い太陽光発電の
エネルギー変換効率、出力を上げるための
改善策の研究

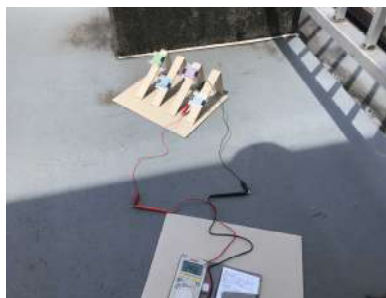
3 研究手法

①色素増感太陽電池を作成する

- ・今回用いる色素は、蛍光ペンのインクから流用
- 色素はそれぞれ赤・青・緑とした
- また、キットに付属している色素も使用

②日当たりのよい本校渡り廊下にて下図の様に設置

③電圧計でそれぞれの起電力を計測

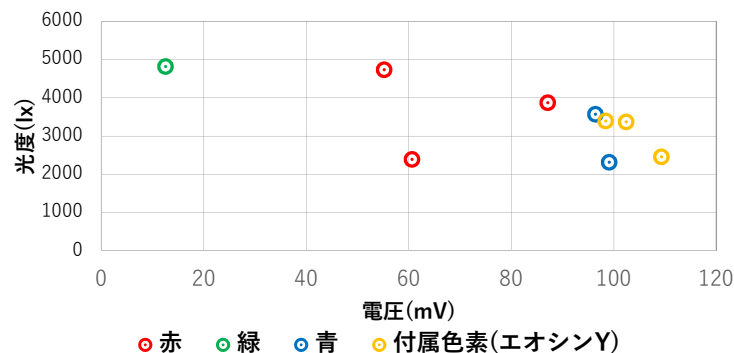


4 結果と考察

① 結果

各電池の起電力（使用色素別）

赤		緑		青		付属色素	
電圧	光度	電圧	光度	電圧	光度	電圧	光度
87.1	3869	12.5	4815	99.1	2309	109.3	2450
60.6	2388			96.4	3563	102.4	3364
55.2	4731					98.4	3390



② 考察

付属の色素を除いたとき、緑→赤→青の順で光量に対して高い起電力を得られた。

青の色素が最も太陽電池では発電効率が良いと考えられる。

5 参考文献

国立大学56工学系学部 おもしろ科学実験室 色素増感太陽電池を作ろう！

<https://www.mirai-kogaku.jp/laboratory/pages/121031.php>

関西電力ホームページ「エネルギーのベストミックス」

https://www.kepc.co.jp/energy_supply/energy/nuclear_power/nowenergy/bestmix.html

ベクセル・テクノロジーズ株式会社 色素増感太陽電池の作り方

<http://www.peccell.com/products/PEC-TOM02/manual.html>

那須野が原の地形の成り立ち

高久 陽斗 伊藤 碧 郡司 匠 桑原 夕輝

1. 研究の背景と目的

那須野が原の標高データ（数百万）をエクセルにより数学的に処理すると、那珂川の東西で地形が異なっていることがわかった。東側の地形は岩屑なだれによるものであるとの仮説のもと調査を進めた。また再び同様の噴火・山体崩壊が起こった場合の町へのなだれの被害をシミュレーションし、有事の際の避難などに役立てることを目的とした。

2. 方法

- ①標高データをエクセル上で数学的な処理を行い、那須野が原の地形の分析を行う。
- ②那須の地形や地質に詳しい方を訪ねて話を聞く。
- ③実際に現地へ行き、写真や標本を採集し、検証する。

3. 結果

- ①エクセル上で標高の標準偏差を計算し色をつけた図は、土砂が崩れたような跡を示した。
- ②現地に行ってみると那須町の余笹川流域でなだれの層が2層からなり、その間に礫が挟まっていた。
- ③那須町小島をはじめ多くの地点で、岩屑なだれによって崩れ落ちた土砂を素材とする『流れ山』が存在していた。
- ④なだれをシミュレーションした結果、今のなだれの跡のある地域と一致した。

4. 考察

- ①標高データから土砂が崩れたような跡を得られたことから、なだれがあったことが数学的観点から裏付けられた。
- ②余笹川流域など、なだれが2層に分かれていることから、この地区に複数回にわたりなだれが流れたということがわかる。
- ③『流れ山』が存在していることから、ここは岩屑なだれによる土砂の流域であることがわかる。
- ④なだれをシミュレーションの結果、なだれが及ぶ地域がなだれの跡である、でこぼこな地域と一致していることから、エクセルで示されたでこぼこな部分は将来も噴火の被害にあう危険性を持っている。

5. 結論

調査・考察により、那珂川の東側がなだれによる地形であることは確定的になった。加えて、なだれのシミュレーションを分析したことで、白河市から那須塩原にかけて、国道4号線を塞ぐように流れることがわかった。よって、茶臼岳の噴火が起こった際は、国道4号線とその周辺の道路の使用を避けることで被害を少なくすることができる。

6. 参考文献

「栃木県シームレス地質図」 __ 【産総研地質調査総合センター】

「地質の解説：岩屑なだれ」 __ 【Geo Information Portal Hub】

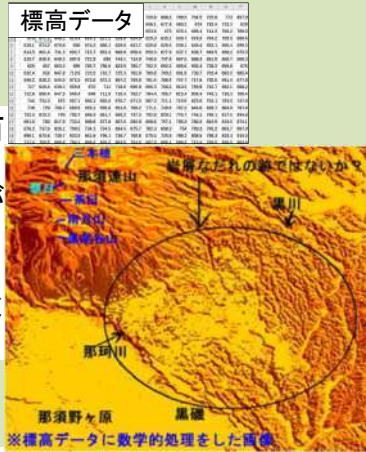
Masahiro Takizawa, 2021, Examining the Geographical Features of the Nasu Area - Analyzing the Origin of the Nasu Area Using Mathematics -, Proceedings of ICME14 in Shanghai

那須野が原の地形の成り立ち

栃木県立大田原高等学校 2年 15班
高久 陽斗 桑原 夕輝 郡司 匠 伊藤 碧
指導教官 瀧澤昌弘

研究背景

那須野が原の標高のデータ(数百万)をエクセルにより数学的に処理すると、那珂川の東西で地形が異なっていることがわかった。
那珂川の東側の地形の成り立ちを様々な観点から調べ、仮説を検証する。



(3) 地理学的考察

実際に現地には、山体崩壊によって崩れ落ちた膨大な量の土砂が山麓に流下してできた小山である『流れ山』が存在していた。



↑那須町小島で見られる流れ山

目的

那須野が原中の、那珂川の**東側**については、**なだれ**の痕跡らしいものが見られる。

➡那須連山の火山活動の結果か。

茶臼岳、南月山、三本槍岳等のこれまでの火山活動との関連を調べつつ、那須の東側の地形の成り立ちを調べる。

また、再び同様の噴火・山体崩壊が起こった場合の町へのなだれの被害をシミュレートし、有事の際の避難などに役立てることも目的とする。

研究手法

- ①エクセルを用いて、さらに数学的な処理を行い、那須野が原の地形の分析を行う。
- ②本やインターネットを用いて、①の結果を裏付ける根拠を入手する。
- ③那須の地形や地質に詳しい方を訪ねて話を聞く。
- ④実際に現地へ行き、写真や標本を収集し、検証する。

結果・考察

1. 那須火山の痕跡を探る

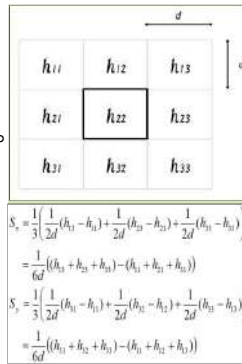
(1) 数学的考察

なだれのあったところはでこぼこしているはずである。そこで、標高がマス目状に並んでいる。その1つを図のようにh22とする。h22のまわりを囲む25個の標高の標準偏差をとる。これは、h22のところでどれだけ土地がでこぼこしているかの指標である。これを全てのマスで計算する。

標準偏差が並んでいるマスに対して式のように、東西どちらが高いか、南北どちらが高いか差をとり、Sx、Syを計算した。

Sx=東-西 Sy=南-北

そのSxが正の値なら西向き、Syが正の値なら北向きに標準偏差(でこぼこ度)が増えているとして、セルを1ピクセルに縮め、図に色をつけた。すると、なだれの跡が鮮明にあらわれた。(左図)



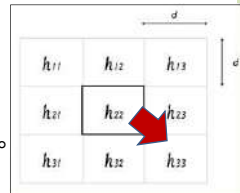
↓なだれの跡



2. 那須の噴火に備えてPCでシミュレートして分析する

(1) シミュレーション

私たちは、この結果を根拠として、仮説が正しいと考え、より説得力を持たせるため、なだれをシミュレートし、なだれの流域を色付けした。そして、実際の場所と対応させた地図を作成した。シミュレートの方法だが、茶臼岳の標高1600m以上のところが、より標高の低い方へ流れ、ある程度までなだれの量が少なくなったら止まるように設定し、流れたエリアに色をつけた。計算はエクセルのVBA(マクロ)でおこなった。具体的には、図のh22のまわりには8つのマスがある。その中で標高が最小のところを選ぶ。例えばh33とする。もしそれがh22よりも低ければなだれはh33の方に流れる。ある程度までなだれの量が少なくなったら止まるようにしたのは、なだれの粘り気を再現するためである。



図の赤い部分がなだれの流れるところである。上図を最初の図と合成すると、私たちが岩屑なだれの跡であると予想した地域と岩屑なだれの流域がほぼ一致することがわかった。



(2) シミュレーションの分析

エクセルによる計算と上の地図から、噴火が起こった場合、岩屑なだれは白河市から那須塩原にかけて、国道4号線を塞ぐように流れると想定される。

この結果から、茶臼岳の噴火が起こった際は、渋滞による逃げ遅れなどのトラブルを避けるため、国道4号線とその周辺の道路の使用を控え、迂回することによって被害を少なくすることができる。

参考文献

「数学を用いて那須地域の起源を分析する、那須地域の地理的特徴の調査」
「栃木県シームレス地質図」【産総研地質調査総合センター】
「地質の解説: 岩屑なだれ」【Geo Information Portal Hub】
流れ山_Wikipedia

謝辞

伴敦志先生には実際の岩石を見せていただいたり、那須の地形について詳しくご指導していただいたりしました。
私たちの研究にご指導くださり、本当にありがとうございました。

(2) 地質学的考察

研究の対象とした地域には、本来ではありえない特徴をもった岩石が多く存在していた。河川の運搬によって堆積した岩石は、水流によって侵食され、角の取れた丸みを帯びた形状になる。しかし、その地域を調査したことのある有識者に話を伺い、その岩石を見せてもらったところ、ゴツゴツした、大きなものが多く見られた。これは、火山の山体崩壊によって水流に頼らず直接吹き飛ばされた結果であると考えられる。



現地の岩石↑

数学の得意不得意の差について

相澤 郁仁 池田 康成 石栗 琢磨 高松 滉成

1. 研究の背景と目的

入試で最も差がつく科目は数学であるが、とても得意な人もいれば、とても苦手な人もいる。その差はどこから来るのだろうか、それを明らかにし、もし解決策があるならばそれを提示したいと思った。

2. 方法

まず本校生を対象に、アンケートを行った。

またそこから得られた仮説を検証するために、日米の教科書の違いを調べ、その解決方法を考えた。

3. 結果

- ・アンケート

学力と数学の好き嫌いなどには強い相関がみられたが、学力と数学は役に立つと思うか、の相関は低いことが分かった。

- ・アメリカの教科書について

日本の教科書に比べ実生活に即した問題設定が多い。

4. 考察

アメリカの教科書と比較すると現実問題に触れる機会が少なく、生徒が数学の実用性を認識できていないということが苦手の一因となっていると考えた。日本の教科書では単に場合分けさせる問題や現実にはあり得ない設定が数学を無味乾燥なものにしていると考えられる。また、アンケート等から本校生の性質として数学を試験のためだと思っている人が多いことが分かった。

5. 結論

数学を好きになるには、数学への興味関心が重要である。また、「数学」と「役に立つ」の相関が低いのは日本の教科書にアメリカの教科書の分析興味関心を引く記述が少ないのが一因であり、数学の実生活への応用のイメージがわからず、その楽しさを知らない人が多いからだと予想できる。そこで、数学を身近に感じられるような機会を増やし、生徒自身がそれに自主的に参加できる雰囲気や環境を作っていくことが数学の苦手改善の第一歩になると考える。

6. 参考文献

- ・アメリカの教科書[Mathematics Vision Project]
- ・アメリカの数学教育のよいところ[mAmerica より]
- ・日米の教科書[ミスピーの youtube より]

栃木県立大田原高等学校 2年 16班
相澤郁仁 池田康成 石栗琢磨 高松滉成
指導教官 瀧澤昌弘

2年生を対象にアンケートを行い、数学の価値観と学力の
 相関などを調べた。また、日米の教科書の違いを通して、
 苦手解決の方法を考えた。

その差はどこから来るのだろうか。それを明らかにし、もし解決策があるならば、それを提示したいと思った。

- ・アメリカの教科書【Mathematics Vision Project】
- ・アメリカの数学教育のよいところ【mAmericaより】
- ・日米の教科書【ミスビーのyoutubeより】

身近なもので災害時にも作れる電池

後藤 瑛渡 佐藤 弦太 藤田 龍 益子 大輝

1. 研究の背景と目的

現在電気エネルギーは世界で最も使われている。しかし、そんな電気エネルギーも巨大地震や津波などの災害時にはほとんど使うことができなくなってしまうため、災害時でも身近にあるものを使って電気エネルギーを生み出せないかと思い実験を行った。そのために電池の仕組みを知り、最終的に一番使われるだろうと思われる懐中電灯を光らせることができる物質の組み合わせを探す。

2. 方法

まず、先行実験としてレモン電池と備長炭電池の実際の電圧と電流の値を確かめた。次に、先行実験の手順に沿って、電解質と電極の物質を組み合わせ、電力を計った。また、豆電球が光るかどうか確かめ、光らなかった場合は、何がいけなかったのかを考察し、ほかの組み合わせを考えた。この手順で様々な組み合わせを試し、どの組み合わせがもっとも電力が出るか調べた。

3. 結果

強アルカリ性洗剤を電解液として、電極をアルミ板と銅板にした組み合わせが電流 1,1A、電圧が 1,1V、電力が 1,21W となり、最も電力の出る組み合わせになった。また、豆電球が光ったのはこの組み合わせだけだった。

4. 考察

pH の値が 0 か 14 に近ければ近いほど電力が強くなると考え、電解質の金属の組み合わせについては、イオン化傾向の差が大きければ大きいほど電力が強くなると考える。また、電流と電圧がどちらも 1 以上ないと豆電球を光らせるのは難しいと考えられる。

5. 結論

一般的な懐中電灯を光らせるためには電力が 5W 必要なため、この実験で最も大きい値が出た組み合わせの電池を使っても、強アルカリ性洗剤が約 2L 必要になってしまう。よって、災害時にこの形式の電池を作り、使うのは難しいだろう。

6. 参考文献

レモン電池 (Panasonic 日本)

<http://www.panasonic.com/global/consumer/battery/academy/jp/lemon.html>.

バーベキューなどで使う炭を使って電池を作ってみよう (日立キッズ)

http://www.hitachi.co.jp/kids/event/summer2014/science/detail_01.html.



身近なもので災害時にも作れる電池

栃木県立大田原高等学校 2年 17班
後藤瑛渡 佐藤弦太 藤田龍 益子大輝
指導教官 猪瀬修一

①要旨

- ・ 今日、地震などの災害が多発し、世界でも様々な災害が発生している
- ・ 災害時でも作れる効率の良い電池を見つける
- ・ 電解質の物質と電極となる物質を組み合わせることで最も効率の良い電池を見つける

②研究背景・目的

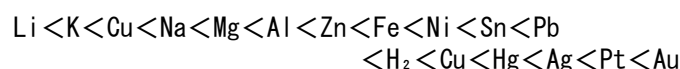
- ・ 電気エネルギーは世界中で最も多く使われている
- ・ 災害時はほとんど使うことができない
→ 身近なもので代用できないか？
- ・ 電池の仕組みを知り、災害時などに身近なもので代用できる電池を作る
- ・ 災害時に最も使われる懐中電灯を動かせる物質を探す

③研究手法

- ①選考実験としてレモン電池と備長炭電池実際の電圧と電流の値を確かめる
 - ②電解液と電極の物質を組み合わせる
 - ③豆電球が光るか確かめる
→ 懐中電灯が光るか電力を計算する
- ※③がうまくいかない場合は考察し、違う組み合わせを考える

④仮説

- ・ 電解質のpHの値が0（酸性）または14（アルカリ性）により近いもののほうが強い
- ・ イオン化傾向の大小の差が大きいほうが強い



⑤使用したもの

- ・ pHメーター
- ・ 電圧計
- ・ 電流計
- ・ ワニクリップ
- ・ 豆電球
- ・ ビーカー
- ・ 強アルカリ性洗剤
- ・ 強酸性洗剤
- ・ 食酢
- ・ コーラ
- ・ 銅板
- ・ 亜鉛版
- ・ 釘
- ・ アルミ板

⑥結果 ※豆電球

	銅板 & 亜鉛版			アルミ & 銅板			アルミ & 亜鉛版			釘 & 銅板			釘 & 亜鉛版			釘 & 釘		
強アルカリ性200ml (12.9)	0.010	0.6	0.006	0.500	0.9	0.450	0.500	0.8	0.400	0.003	0.6	0.002	0.000	0.3	0.000	0.000	0.1	0.000
強アルカリ性400ml (12.9)	0.012	0.6	0.007	1.100	1.1	1.210	0.700	0.8	0.560									
サンポール200ml (0)	0.230	0.7	0.161	0.200	0.3	0.060				0.130	0.7	0.091	0.150	0.4	0.060	0.040	0.1	0.004
サンポール300ml (0)	0.330	0.6	0.198	0.330	0.6	0.198												
サンポール400ml (0)				0.300	0.3	0.090												
食酢200ml (2.7)	0.010	0.9	0.009							0.000	0.9	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000
コーラ200ml (2.5)	0.007	1.0	0.007							0.000	1.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000

■電流 A ■電圧 V ■電力 W (pH)

⑦考察・まとめ

pHの値が端に近いほうが電流と電圧の値が大きくなった。しかし、金属の組み合わせによっては光らない組み合わせもあった。金属については、イオン化傾向の大小の差が大きいほど値が大きくなった。（例アルミと銅板）いろいろな組み合わせをした結果、電流と電圧がどちらも1以上の値なければ光らないということが分かった。

このことから、一般的な懐中電灯を光らせるには、電力が5W必要なためこの実験で最も大きな値が出た強アルカリ400mlでアルミ-銅板で光らせるには、電極の大きさを同じとし、電圧はあまり変わっていないので1Vだと仮定し、電流は5A必要なので2L必要になる。よって、災害時にこの電池を使用するのは難しい。

⑧引用文献・参考文献

- ・ レモン電池 (Panasonic日本)

<https://www.panasonic.com/global/consumer/battery/academy/jp/lemon.html>

- ・ パーベキューなどで使う炭を使って電池を 作ってみよう (日立キッズ)

http://www.hitachi.co.jp/kids/event/summer2014/science/detail_01.html

赤外線をよく透過する素材をさがす

池田 陽大 野田 航平 高野 遼太 高橋 大地

1. 研究の背景と目的

インターネットでMITが行った赤外線の性質を利用した実験を見つけ類似した実験をしようと考えた。しかし有識者の助言から当時検討していた実験を断念し、赤外線をよく透過する素材に焦点をあてて研究することにした。

※MIT＝マサチューセッツ工科大学

2. 方法

方法(1) 赤外線の透過率が最も高い素材を探すため、産業技術センターにある「フーリエ変換赤外線高度計」を用いて、ポリ袋、色紙、激落ちくん、厚紙、ガラス板、遮光眼鏡、スポンジをそれぞれ測定する。

方法(2) 遠赤外線＝温度と仮定して物質ごとの熱の広がり方を見るため、熱湯を入れたやかんを使って素材に遠赤外線（波長4～1000 μ m）を当てる。その後、素材ごとにどのくらい赤外線を透過したかを確認、サーモグラフィーで熱の伝わりやすさを調べる。

3. 結果

結果(1) フーリエ変換赤外線光度計は物体の透過率を測定するものではなく、透過率から物体を識別する用途だったため我々が想定した結果が得られなかった。そこで、サーモグラフィーを用いて物体を挟んだ時の熱の広がり方を見ることにした。

結果(2) ポリ袋、色紙、激落ちくん、厚紙、ガラス板、遮光眼鏡、スポンジを用いて実験したところ、ガラス板と遮光眼鏡だけは遠赤外線を透過しなかった。

4. 考察

結果(1)よりフーリエ交換赤外線高度計は数値から物質を調べるものだったため想定した結果を得ることができなかったが、そのことから赤外線を測定するためには厚みや大きさ、密度などの条件を一定にする必要があると考える。また、研究(2)よりガラスは「反射」か「吸収」していると考え。逆にガラス以外の物質は透過するので、反射率が低いほど透過率が高いと考える。

5. 結論

今回の実験を通して、赤外線の透過率は厚みや大きさ、密度などが関係し、反射率が低いほど透過率が高くなることがわかった。透過率の性質を生かせば、日光を遮断して温度が上昇するのを防ぎ、同時に熱として赤外線を効率的に大気に放射して、周囲の温度よりも低い温度に冷やす冷却システムを作ることが可能になる。これを応用して、電源不要のエアコンの開発や低コストで野菜や果物を新鮮なまま遠隔地に輸送するといった、環境にやさしい技術も実現可能になるのではないだろうか。

6. 参考文献

MIT, 電子を使わず冷却するシステムを開発



赤外線をよく透過する素材をさがす

栃木県立大田原高等学校 2年 18班
池田 陽大 野田 航平 高橋 大地 高野 遼大
指導教官 猪瀬 修一

要旨

赤外線の性質を利用して物体を冷やす実験を見つけた。
有識者に実験の相談をしたところ難しいといわれた。
その実験で求められる赤外線をよく透過する素材を探せないかと考え実験をおこなうことにした。

背景・目的

インターネットで赤外線の性質を利用した実験を見つけ類似した実験をしようと考えた。しかし有識者の助言から当時検討していた実験を断念し調べた実験で注目されていた赤外線をよく透過する素材を探すことにした。

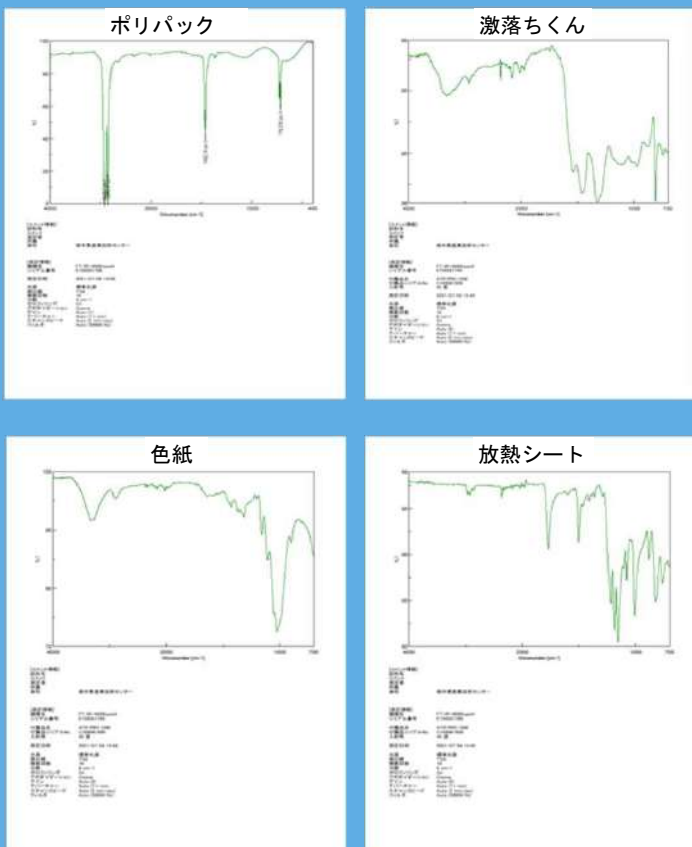
研究手法[1]

赤外線の透過率が最も高い素材を探すため、産業技術センターにある「フーリエ変換赤外線光度計」を用いて下記の素材をそれぞれ測定する。

1. ポリ袋
2. 色紙
3. 激落ちくん
4. 厚紙
5. ガラス板
6. 遮光眼鏡
7. スポンジ

結果[1]

フーリエ変換赤外線光度計は物体の透過率を測定するものではなく、透過率から物体を識別する用途のため、我々が想定した結果が得られなかった。
そこで、サーモグラフィーを用いて物体を挟んだ時の熱の広がり方を見ることにした。



研究手法[2]

遠赤外線＝温度と仮定して物質ごとの熱の広がり方を見るため、熱湯を入れたやかんを使って素材に赤外線(波長4～1000 μ mほどの遠赤外線)を当てる。



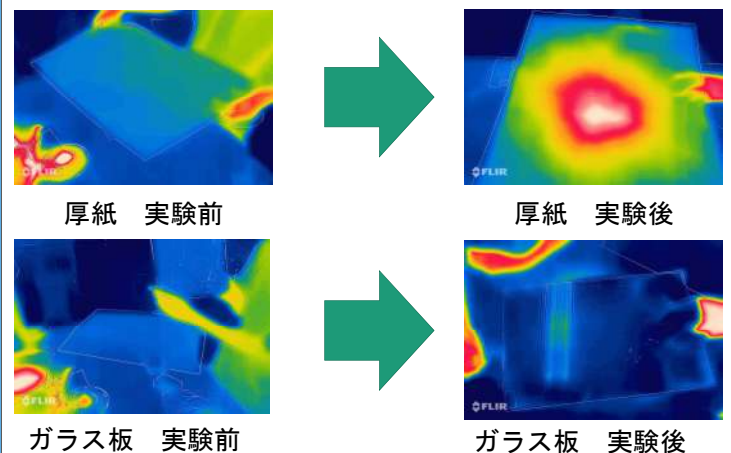
素材ごとにどのくらい赤外線が透過したかを確かめる。



サーモグラフィーで熱の伝わりやすさを調べる。

結果[2]

・ポリ袋・厚紙・激落ちくん・ガラス板・遮光眼鏡・スポンジ・色紙を用いて実験を行ったところ、ガラス板、遮光眼鏡だけは遠赤外線を透過しなかった。



考察

研究1よりフーリエ変換赤外線光度計は数値から物質を調べるものだったため想定していた結果を得ることができなかったが、そのことから赤外線を測定するためには厚みや大きさ、密度などの条件を一定にする必要があると考える。
また、研究2よりガラスは「反射」か「吸収」していると考え。逆にガラス以外の物質は透過する。つまり反射率が低いほど透過率が高いと考える。

謝辞

産業技術センターの益子様、その他協力いただいた皆様方大変ありがとうございました。

参考文献

https://engineer.fabcross.jp/archive/191113_improved-cooling-performance.html

MIT, 電気を使わず冷却するシステムを開発

ゲームと成績の関係

印南 一輝 伊東 浩隆 紙本 惇平 菊沢 元気

1. 研究の背景と目的

世間一般の意見として主に「ゲームは良くない」と言われているが本当か気になった。2020年3月には香川県ではゲーム規制条例が可決されている。しかし、規制条例によってなにか改善された例を聞いたことがない。そこでゲームと成績の関係性が気になり、研究を始めた。

2. 方法

大高生を対象に一次アンケートを行ってゲームと成績に関するデータを取る。その集めたデータをもとに、ゲームと成績について何か関連性があるか調べる。そして勉強とゲームを両立する良い勉強方法とゲームのプレイ方法を考え実践してもらい、二次アンケートを行う。その結果から前に考えた関連性は正しかったのか見直してより良い勉強方法とゲームのプレイ方法を提案する。

3. 結果

一次アンケートの結果から勉強時間、ゲーム時間、睡眠時間、他の趣味の時間、すべての項目で成績上位の人が最も時間を費やしていることが分かった。また、二次アンケートからもほとんど誤差の範囲で負けてはいるが成績上位の人がすべての項目で多く時間を費やしていることがわかる。

4. 考察

一次アンケートの結果より成績が良い人は時間の使い方が上手で、何にでも時間を使えるのではないかと考えた。そこで二次アンケート前の夏休み中に睡眠時間の確保と計画的に過ごそうといった旨の呼びかけをした。

5. 結論

これらのまとめとして、一次アンケート後に建てた考察は正しく、勉強ができる人は計画性があるという結論にたどりついた。よって特にゲームと成績の間には関係性が見られないことがわかる。

6. 参考文献

ゲームと子どもに関するアンケート調査

栃木県立大田原高等学校 2年 19班
 印南 輝一 紙本 惇平 菊沢 元気 伊東 浩隆
 指導教官 鈴木 望夢

要旨

本校の生徒を対象にアンケートを行い、その結果を踏まえて、私たち、私たちのゲームの習慣を考え直し、改善案を提案する。

研究背景

世間一般の意見として主に「ゲームは良くない」と言われているが本当か気になったため。
 2020年3月には香川県ではゲーム規制条例が可決されている。しかし、ゲーム規制条例によって何か改善されたという例を私たちは聞いたことがないため。
 今回の私たちのようなテーマに似た研究は多数行われていたが、定義がアバウトなことや調べる要素が少ないものが多かった。

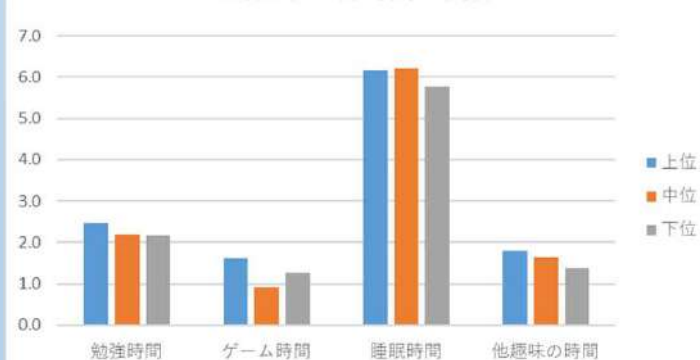
仮説

ゲームに関することでは成績は変化しない。
 しかし、ゲームのせいで睡眠時間や勉強時間が減って間接的に成績が落ちることはある。

研究方法

- ①大高生にアンケート調査を行ってゲームと成績のデータを取る。
- ②集めたデータをもとに、成績とゲームの関係性を調べる。
- ③勉強と両立するより良い勉強方法とゲームのプレイ環境を検討し、実験を行う。

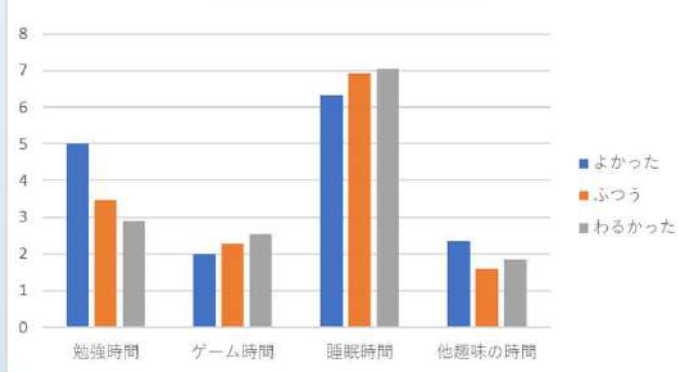
成績帯と各時間の関係



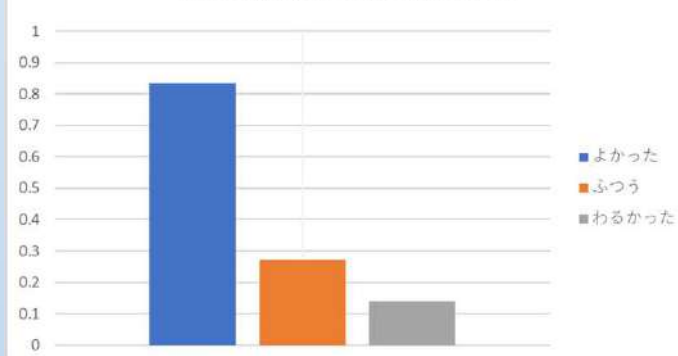
結果

中間テストのアンケートにより、このような結果がでた。
 このグラフから勉強ができる人はどの項目でも費やしている時間が多いことがわかった。
 よって勉強できる人は勉強・趣味問わず時間の使い方が上手なのではないかと推測した。
 二年生の全員に夏休み中は十分な睡眠時間の確保、だらだらせずに過ごしてほしいと呼びかけ、実力テストで再度アンケートを実施した。

成績帯と各時間の関係 2



計画的に過ごせた人数の割合



結論

実力テストの結果より、第一データ収集後に建てた仮説は正しかったといえるだろう。
 実力テスト後のアンケートでは、成績が良かった人のゲームの時間が成績がふつう・わるかったひとより少ないが主観をもとに作られたアンケートなので誤差といえるだろう。
 よって、ゲームと成績の間には特に関係性がみられない。

補足

今回の夏休み後のアンケートでは、実力テストの結果が返ってくる前に行ったので、成績帯の判別方法がかなり不正確になってしまった。

参考文献

<https://www.asmarq.co.jp/data/mr201409game/>
 ゲームと子どもに関するアンケート調査

大田原市の交通シミュレーション

鈴木 開斗 関本 椋介 白井 大智 伊藤 龍生

1. 研究の背景と目的

近年、交通事故が増加しており、大田原高校の生徒が巻き込まれるケースも増加している。そこで、大田原高校の生徒や地域の方々に協力していただき、特に危ないと考えられる場所を、3Dゲームの「Minecraft」を用いて再現し、事故の危険箇所や考えられる対策を考え、事故の減らし方を考える。

2. 方法

- (1) 大田原高校周辺の交通事故の件数やその種類、および発生場所を調べる。
- (2) 大田原市在住の地域の方々や大田原高校の生徒を対象に、大田原高校周辺の危険な場所を聞くアンケートを行う。
- (3) (1)・(2)の結果に基づき、「Minecraft」を利用して大田原高校周辺のマップ再現やシミュレーションを行い、その場所での危険性の調査、解決策の考案を行う。

3. 結果

アンケートの結果を参考に、以下の点についてシミュレーションを行った。

場所	危険箇所
ポッポ通りの交差点	・死角からの飛びだし
グリ鉄前の交差点 (「紫塚」の信号)	・交通量の多さ ・スピード超過
大田原高校正門前	・死角からの飛びだし

4. 考察

アンケートを基にシミュレーションを行った結果、次の解決策を考えた。

場所	解決策
ポッポ通りの交差点	・一時停止と左右確認 ・交通安全教室の実施 ・交通指導員による安全指導
グリ鉄前の交差点 (「紫塚」の信号)	・矢印式信号機の採用 ・自動車信号が青の間は歩行者信号を赤にする
大田原高校正門前	・ミラーを設置

特にミラーは、死角が原因の事故が減ると考えた。

5. 結論

アンケートの結果で得られた危険な場所は、視界が悪く、車や歩行者が危険を察知するのが困難な場所であった。そこで、ミラーを設置し、車や歩行者が事前に危険を察知することが出来れば、大田原市における交通事故の減少に繋がるだろう。

大田原市の交通シミュレーション

9 産業と技術革新の基盤をつくろう



11 住み続けられるまちづくりを



栃木県立大田原高等学校 2年 20班
鈴木開斗 関本椋介 白井大智 伊藤龍生
指導教官 多賀谷歩

1. 要旨

現在世の中で交通事故が多発しており
その原因もさまざまであった。
大高生の多くが自転車通学であるにも関わらず
地域性や土地勘がない生徒が多かった。



Minecraftで解決!!



2. 研究手法

1. アンケートを大高生を対象として実施
2. 大田原市内で地域の人にインタビュー
3. 調査をもとに写真、動画の撮影
4. Minecraftでシミュレーションを行う

3. 研究目的・意義

大高生が関係する交通事故や、
大田原高校周辺で起きる交通事故が多い。



大田原高校周辺の危険な場所を多くの人に
知ってもらい、交通事故を減らす。

4. 研究背景

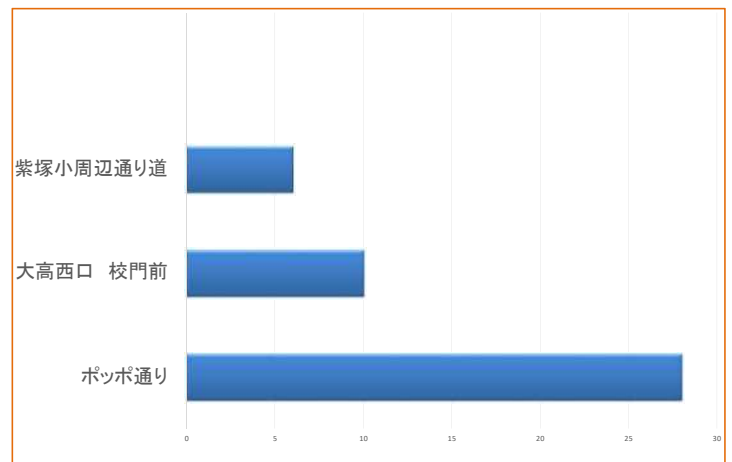
よく先生から大高生が交通事故にあったことを聞いて気になった。

	H29	H30	R1	R2
事故数	17	17	18	17
自転車事故	10	12	14	11
バイク事故	7	4	4	6

5. 結論・結果

・対象者: 大高生185名, 地域方々

5-1. 特に多かった場所



6. 結果

大高生、地域の人々の協力のもと、
このようにMinecraftで再現をしました。



7. 参考文献

- ・ <https://conoha.jp/vps/media/mine-semi/multi-server/>
- ・ <https://support.conoha.jp/v/hellovps-m-01/>

8. 謝辞

- ・国際医療福祉大学 医療福祉学部
医療福祉マネジメント学科
山本 康弘 教授
- ・VPS提供
ConoHa VPS by GMO 様
じゅん鯖VPS 様

チョークの粉の可能性

西海 優太 郡司 光 高塩 敦士 白石 晃士 橋本 拓人

1. 研究の背景と目的

大田原高校を含め、小、中、高の学校で多くのチョークが使用され、日々大量のチョークの粉がごみとなって捨てられている。その余ったチョークの粉を削減して再利用するために、SDGsの課題に沿って考え、有効的に活用できるように努力した。

2. 方法

チョークの粉を再利用するため、再度チョークを作り直すことと、植物の栄養にして用いることにした。チョークを作り直す実験では、水を混ぜて粘土のようにし、2、3日ベランダで干して固め、書き心地を調べた。植物の栄養として活用する実験では、ピーマン、バーベナ、小かぶといった初心者でも育てやすい植物を用意した。それに粉の状態のチョークと肥料と水に溶かしたチョークを用いて、6種類の条件に分けてプランターに入れてベランダに置いて、実験を行った。

3. 結果

結果として、再度チョークを作り直した手作りのチョークは形にはなっていない程度は黒板に書くことができたが、消しにくくなってしまうなどチョークとして使うには難点が多かった。一方植物は、植物の種類によって育った条件が異なった。ピーマンはチョークの粉と肥料、バーベナは肥料のみ、小かぶはチョークと水を混ぜたものという条件でそれぞれ一番育った。

4. 考察

結果から、チョークの粉と水だけである程度のものができることから、分量をより考えて調整していけば本来のチョークに近づくのではないかと考える。また、植物の種類ごとに成長速度が大いに異なることから、種類によって、チョークが与える影響が変化すると考える。

5. 結論

結論として、チョークを再度作り直すには、水と粉を細かく計り調整することが必要だと分かった。また、植物によっても粉が影響する差があることも分かった。反省点として、計6個のプランターの日当たりが異なり、土に関係したpH濃度を計るなどといったことが挙げられた。

チョークの粉の可能性

栃木県立大田原高等学校 2年 21班

西海優太 郡司光 白石晃士
高塩敦士 橋本拓人

指導教官 磯慶彰

要旨

大田原高校に余るたくさんのチョークを有効活用するため、植物の栄養として用いた。

背景と目的

ごみとなってしまうチョークの粉を3種類の植物を使って栄養源になるかどうかを調べる

研究手法

三種類の異なる植物を準備し、チョークの粉を使う場合と使わない場合、違う方法でチョークを使う場合、計6個に分けて実験を行う

成長速度などを比較し、チョークの粉に効果があるかを確認する。



結果

一番育った条件

ピーマン
バーベナ
こかぶ

チョークの粉と肥料
肥料のみ
チョーク水

結論・まとめ

結論として植物によってよく育つ条件が異なることが分かった。今回は、肥料ありなし チョークの粉ありなし チョークの粉有り無し の要素で計6種類のパターンだけだったので他に何か影響することが考えることができる。また、反省点として、日光の当たり具合がすべて均一ではなかったことがある。

謝辞

大田原高校
渡辺悦世先生

ご協力ありがとうございました。

栃木県北部地域のバリアフリー化について

斎藤 陽向 伊藤 諒 佐々木 惇 平沢 和臣

1. 研究の背景と目的

最近バリアフリーという言葉をよく耳にするが、栃木県北部地域のバリアフリー化はどのくらい進んでいるのか気になり、実際に調べてみたいと思った。特に車いす利用者に焦点を当てて調べた。そして調べた内容をまとめ、情報を発信していく。

2. 方法

まず、車いすを利用して公共施設に行き、一人で利用できる場所、介助者が必要なところを調査する。車いすを利用するにあたって移動が困難な場所や一人では動きづらい場所などをピックアップする。次に、介助が必要な場所を利用するときに介助してくれる人が近くにいるのかを調べる。介助してくれる人がいるのかいないのかが知れるだけで車いすを利用する人の不安を少しでも和らげられると思う。以上の調査結果をまとめ、利用ガイドを作成する。

3. 結果

今回は大田原市役所に訪問してみた。結果としては、まずスロープが導入されていた。これにより車いす利用者の移動範囲が結構広がると思う。ほかにもエレベーター内には車いす利用者目線のボタンがあったり、トイレが広々として動きやすかったり、車いす利用者にとっても配慮してある設計だった。

4. 考察

大田原市役所しか調査していないため深く考察はできないが、少なくとも大田原市役所はバリアフリー化が進んでいた。大田原市役所は比較的新しい施設であるため、様々なところにバリアフリーを意識した設備が整えられていたと思う。

5. 結論

大田原市役所のバリアフリー化はすすんでいました。緊急事態宣言が発令されてしまいほかのところに足を踏み入れることができなかったので調査ができず栃木県北部のバリアフリー化がすすんでいるかは断定できません。

6. 参考文献

<http://www.city.ohkawara.tochigi.jp>

栃木県北部地域のバリアフリー化について

栃木県立大田原高等学校 2年 22班
 齋藤 陽向 伊藤 諒 佐々木 惇 平沢 和臣
 指導教官 礒 慶彰

要旨

最近バリアフリー化という言葉をよく聞くが、栃木県北部地域のバリアフリー化はどのくらい進んでいるのか。公共施設を車いすで利用する場合、介助者なしでどの程度利用できるのかを実際に調査を行い、まとめていきたい。



背景・目的

日本では高齢化が進むに伴い様々な人々が住みやすい街づくりがより必要になってきている。そこで、私たちが住む栃木県北部地域のバリアフリー化の現状を調べ、情報をまとめ、最終的に栃木県北部地域のバリアフリー化を進める。

研究手法

- ①車いすを利用者して公共施設に行き、一人で利用できる場所、介助者が必要なところを調査する。
- ②介助者が必要な時な場所を利用する時には、公共施設の職員が助けてくれるか？
- ③結果をまとめ、各施設の利用ガイドを作成する。利用ガイドは同じ様式で統一する。
- ④公共施設のHPに利用ガイドの掲載を依頼する。施設の入りに提示する。利用ガイドをまとめたサイトを作成する。



調査結果

大田原市役所

- ➡スロープが導入されていた
- ➡エレベーターやトイレの中は車いす利用者目線のボタンが用意されていた
- ➡特にトイレが広々としていて利用しやすかった
- ➡介助してくれる方がいた



外気の影響を受けにくいもの

磯 太陽 伊東 主税 高橋 響 松本 昂樹

1. 研究の背景と目的

現在、世界では電気を作るために大量の化石燃料が使用されている。しかし、化石燃料には限りがあり、将来枯渇してしまうことが懸念されている。そこで、私たちは多くの家庭が特に冷暖房に多くの電力を費やしていることに注目し、それらの使用を控えることができれば、節電につながり、化石燃料の消費を抑えることができるのではないかと考え、本研究を行うことにした。

2. 方法

本校の教室棟 2 階の 7 部屋を使用し、窓に何も器具を設置しない部屋を 1 部屋、窓に器具を設置した部屋を 6 部屋用意した。6 部屋にはそれぞれ、レースカーテン、暗幕、ブラインド、プラスチック段ボール、断熱シート、グリーンカーテンを設置した。

以上の状態の 7 部屋の室温・湿度を、3 日間、同時刻から 1 時間おきに測定し、3 日間の室温・湿度を部屋ごとにまとめ、平均値を取り、グラフ化して変化の様子を比べた。

3. 結果

断熱シートを設置した部屋が最も平均室温が高く、何も器具を設置しなかった部屋が最も平均室温が低かった。

4. 考察

各部屋それぞれ室温は午前中に急上昇し、夕方まであまり下がらなかった。これは、窓にのみ器具を設置し、廊下側には何も設置しなかったため、廊下側から入ってきた熱が室内に籠ったことが原因だと考えられる。このことから、最も室温の変化が大きくなった断熱シートが最も保温能力が高く、最も変化が小さくなったブラインドは排熱能力に優れているということが分かった。

5. 結論

実験の際の環境づくりに不十分な点があったため、満足できるような結果を得ることができなかった。また、はずれ値も出てしまったため、計測機器にも不備があったと考えられる。今回は、学校の教室という広い部屋を利用したが、一般住宅の一部屋のような教室よりも狭い場所ではどのように室温や湿度が変化するのかを調べていきたい。

6. 参考文献

- ・窓の断熱効果を上げるには？
- ・室内の熱、一番多く逃げるのって本当？
- ・窓の断熱性アップ。DIY ならおトクにできる？
- ・日本のエネルギー事情 | エネルギーの現状
- ・電気エネルギーは使いすぎたらどうなるの？

外気の影響を受けにくいもの

栃木県立大田原高等学校 2年 23班
 <班員> 磯 太陽 伊東主税 高橋 響 松本昂樹
 <指導教官> 磯 慶彰

・要旨

今世界では地球温暖化といった環境問題 が深刻化している。その原因の1つとして、電気エネルギーを作り出すための化石燃料による二酸化炭素の排出が挙げられる。そこで、電気エネルギーの消費を抑えることに焦点を絞って考えた。身近な「窓」に変化を加えることで、電気エネルギーの消費を抑え、環境問題を解決する方法の発見に繋げることができるのではないかと考え、本研究を行うことにした。

・研究目的・意義

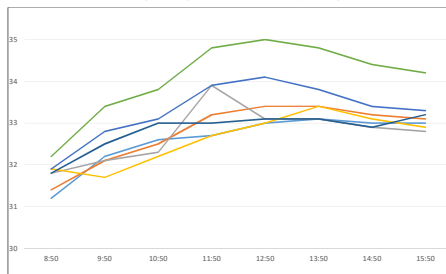
多くの家庭でストーブやエアコンが使用されているが、それによって多くの電気エネルギーが使われている。これは将来的に資源の枯渇や地球温暖化に繋がりがねない。今回の研究より、外気の影響を受けにくい条件を調べ、エネルギー消費を少しでも抑える方法を考察することを目的とする。

・結果・考察

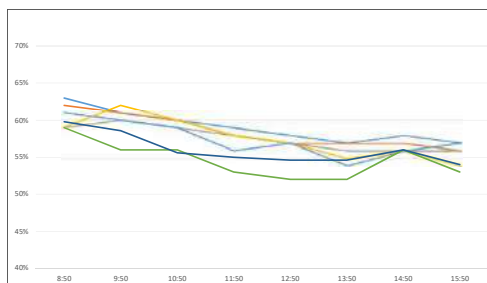
(右図参照)

・断熱シートを設置した部屋が最も平均室温が高かった。
 →今回使用した器具の中で断熱シートが最も外気の影響を受けにくい。

平均室温の変化



平均湿度の変化



器具なし レースカーテン 暗幕カーテン ブラインド
 プラスチック段ボール 断熱シート グリーンカーテン

・研究背景

2018年の経済産業省資源エネルギー庁による発表によると、日本の電気などのエネルギーは、その85.6%が化石燃料から作り出されていることが明らかにされた。また、1つの家庭で使われているエネルギーの半分以上が電気であることも分かっている。国別では、1人あたりの電力消費量は世界第4位と高い水準にある。

・研究手法

- ①5月下旬にグリーンカーテンの準備を始める。
- ②天気・気温・湿度・それぞれの部屋の温度を調べる。
- ③器具を何も設置しない部屋と、それぞれの器具（カーテン【レース・暗幕】ブラインド 断熱シート プラスチック段ボール グリーンカーテン）を設置した部屋を用意する。*実験器具1種につき1部屋
- ④天気・気温・湿度、各部屋の温度を3日間継続して測定し、データをまとめる。
- ⑤②～④の実験を冬にもう一度行う。*グリーンカーテンを除く
- ⑥結果をもとに、最も外気の影響を受けにくく、過ごしやすい部屋を検討する。

・結論・まとめ

断熱シートをはじめ、カーテンやブラインドの設置など、窓に何らかの変化を加えることで室温の変化を記録することができた。このことから、窓に何かしらの器具を設置するなどの工夫を施すことで、夏は暑さを、冬は寒さをしのぐことができることがわかる。その結果、クーラーやストーブの使用による電気エネルギーの消費を抑えることができるのではないだろうか。

・参考文献

窓の断熱効果を上げるには？DIYからリフォームまでを徹底解説

1. 室内の熱、一番多く逃げるのって本当？
2. 窓の断熱性アップ。DIYならおトクにできる？
3. DIYとリフォーム、どちらを選べばいい？
4. 日本のエネルギー事情 | エネルギーの現状？ | エネルギー | 事業概要 | 関西電力
5. 電気やエネルギーは使いすぎたらどうになってしまうの？ | エグチホールディングス

理想的な等速直線運動の実現

松本 武尊 阿久津 一瑠 花塚 光太郎 杉原 悠斗

1. 研究の背景と目的

地球上には、空気抵抗や摩擦力が存在するため、等速直線運動の実現は不可能だと言われている。そこで、ホバークラフトを使えば、等速直線運動に近づけるのではないかと考えた。そして、物理の教材としての利用を目指す。そこで、素材の異なるホバークラフトを自作し、等速直線運動に近づけるために実験を行った。

2. 方法

3つの素材(薄いベニヤ板、厚いベニヤ板、発砲スチロール)を用意し、ホバークラフトを作成した。うまくいった厚いベニヤ板を利用したホバークラフトを利用し、次のような実験を行った。

- ① 15 mのコース(5 mごとに区切り、各地点をそれぞれA、B、C、Dとする)を利用し、ホバークラフトを滑らせる。
- ② A B間、B C間、C D間それぞれの通過時間を調べる。
- ③ 表にまとめ、記録を比較する。

3. 結果

下の表のようになり等速直線運動を実現できたと言い難い結果となった。
各間隔を通過するのにかかった時間(s)

	A～B	B～C	C～D
1回目	3.8	4.1	4.5
2回目	3.7	4.1	4.6
3回目	3.8	4.3	4.8

4. 考察

結果より、等速直線運動には近づいたものの、完璧な等速直線運動にはならなかった。その理由として空気抵抗や摩擦力が影響し、速度がだんだん落ちていったこと、また、ホバークラフトの不具合などが考えられる。

5. 結論

今回の実験では、満足のいく結果は得られなかった。また、物理の教材としての利用もホバークラフトのサイズの問題などもあり、達成できなかった。しかし、ホバークラフトを改良し、さらに等速直線運動に近づけることは可能であるので、理想的な等速直線運動の実現を目指したい。

6. 参考文献

- ・YouTube 【一人乗りホバークラフト】作ってみた
- ・rideable Hovercraft-MakerCamp



理想的な等速直線運動の実現

栃木県立大田原高等学校 2年 24班
松本武尊 杉原悠斗 阿久津一瑠 花塚光太郎
指導教官 猪瀬修一

○要旨

完全な等速直線運動を実現するため、地面との間に空間を作ることによって摩擦が生まれず、ホバークラフトを利用し実現可能なかを調べる。等速直線運動に近づけ、物理の教材としての応用を目指す。

○研究目的・背景

地球上では摩擦や空気抵抗があるため、慣性の法則によっていつまでも継続する例はなかなか見出せない。そこで、空気を地面に向けて噴出し、浮揚して進むホバークラフトを利用すれば地面との摩擦をほぼゼロにすることができるので、空気抵抗をできるだけ無くせば、理想的な等速直線運動に近づけるのではないかな。



今後の物理の教材として利用することを旨す！

○研究手法

1. ホバークラフトを素材などを変えて3台ほど作成する
2. 作成した物のうち、一番安定した写真1を利用して実験を行う

【実験】

坂を滑らせて、15mのコースでのホバークラフトの速度変化を調べる。

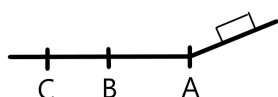
15mのコースを5m間隔で区切り、各地点をA、B、Cとする。

各地点を通過した時間を計測する。

〈写真1〉



〈イメージ図〉



○結果・考察

実験の結果以下の表のようになった。時間がずれた原因として、ホバークラフトが地面と擦れたことによる摩擦が考えられる。

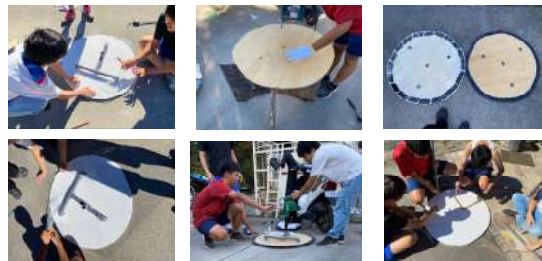
各間隔を通過したのに かかった時間			
	A～B	B～C	C～D
1回目	3.8 s	4.1 s	4.5 s
2回目	3.7 s	4.1 s	4.6 s
3回目	3.8 s	4.3 s	4.8 s

○結論・まとめ

今回、ホバークラフトを作り、等速直線運動の実現、そして最終的には物理の教材としての利用を目的とした研究を行った。3台のホバークラフトを試行錯誤して作り、上手くできたものを用いて、実験を行った。

しかし、理想的な等速直線運動を実現することは厳しかった。主な原因は検討がついているので、それらを改善してより理想的な等速直線運動に近づけていきたいと思う。

〈作業風景〉



○参考文献

- ・ <https://youtube/JscUFAZfMgE> 【4 K】 【ひとり乗りホバークラフト】 作ってみた
- ・ <https://makercamp.com/projects/rideable-hovercraft>

Rideable Hovercraft-MakerCamp

昆虫食について

篠江 琉太郎 辻村 花道 吉成 悠 渡辺 快捷

1. 研究の背景と目的

2013年に国連食糧農業機関（FAO）が発表したレポートでは、昆虫食のメリットとして温室効果ガスやアンモニアの排出量が少ない、可食部が多いため、廃棄率が少ない等、哺乳類、鳥類、魚類等の他の動物を食料とするのに比べて、環境面で優れているということが挙げられていました。しかし、私たちは昆虫食が環境面だけでなく、栄養面でも優れているのではないかと、思ったので研究しました。

2. 方法

まず、一定濃度のたんぱく質の試料を作り、発色させて吸光度を測りそれをグラフにする。次に、測りたい試料に薬品を加えて発色させる。そして、その試料の吸光度を測り、作ったグラフに当てはめて試料中のたんぱく質の濃度を測り、そこから単位当たりのたんぱく質の量を出す。

3. 結果

実験の結果、肉と魚のタンパク質はそれぞれ豚肉が $32.64 \mu\text{g}/\text{ml}$ 、鮭が $72 \mu\text{g}/\text{ml}$ と測定できた。しかし、昆虫食のたんぱく質はうまく測定出来なかったためパッケージの掲載量を用いて比較したところ、鮭、コオロギ、アリ、豚肉の順にタンパク質が多いこと、昆虫食の中でもコオロギはアリの2倍近くたんぱく質があることが分かった。

4. 考察

実験の結果から、コオロギとアリは豚肉よりもたんぱく質の量が多かったため食用としては有用だと考えられた。また、コオロギとアリのたんぱく質の量の違いから、コオロギは足の筋肉が発達しているため、それがたんぱく質の量に関係しているのではないかと考えられた。そのため、コオロギにより近い体の構造をしている虫が、より食用として期待できるのではないかと考えられた。また、食品に代用するためには、粉状やペースト状にするなどの工夫が必要だと考えた。

5. 結論

昆虫食は、たんぱく質の量から考えると、十分現在一般的に食べられている食品と代用できると考えられた。つい実験の際は、昆虫食の値をしっかりと出したい。

6. 参考文献

- ・東京農業大学畜産学実験実習書
- ・基礎から学ぶ食品化学実験テキスト

建帛社 著 谷口亜樹子・古庄律・松本憲一 編著

上田茂登子・浦本裕美・片平理子・小早川和也・舘和彦

津久井学・中川裕子・名取貴光・前田節子・若林素子

共著



昆虫食について

栃木県立大田原高等学校 2年 25班

篠江琉太郎 辻村花道 吉成悠 渡辺快捷 指導教官 中谷 ユカ

背景・目的

2013年に国連食糧農業機構(FAO)が発表したレポートでは、昆虫食のメリットとして温室効果ガスやアンモニアの排出が少ない、飼料からのたんぱく質への変換効率が高い、省スペースで飼育できる、可食部が多く廃棄率が少ない等、ほ乳類、鳥類、魚類等の動物を食料とするのに比べて環境面で優れていると記述されました。しかし、昆虫食が環境面だけでなく栄養面でも優れているのではないかと思い研究しました。



研究手法

- ① 試料(コオロギ、アリ、肉、魚等)を集める。
- ② 試料の加工(焼いて干す、すりつぶす等)をする。
- ③ 試料のたんぱく質の量を調べる。
- ④ 昆虫と既存の食品(肉、魚等)のたんぱく質の量を比較する。
- ⑤ 結果から考察をする。



方法

- ① 既定の濃度のたんぱく質の試料を作る。
- ② 試料にアルカリ性銅溶液3mlを加える。
- ③ 混合して10分待つ。
- ④ 希釈フェノール試薬0.3mlを加える。
- ⑤ 混合して30分待つ。
- ⑥ 吸光光度計で吸光度を測定する。
- ⑦ 吸光度のグラフを作る。
- ⑧ 集めた試料に、水酸化ナトリウム1mlを加える。
- ⑨ 30分放置する。試料が溶けなければ、100度で10分間加熱する。
- ⑩ 炭酸ナトリウム・銅混液10mlを加える。
- ⑪ 10分以上放置する。
- ⑫ 希釈フェノール試薬1mlを加える。
- ⑬ 30分以上放置する。⑥を行う。
- ⑭ グラフに当てはめて、測定した試料中の濃度を計る。
- ⑮ 100g当たりのたんぱく質の量を出す。



結果

実験の結果、肉、魚のたんぱく質は測定できたが、昆虫食のたんぱく質は上手く測定できなかった。そこで昆虫食のパッケージに記載されている量と肉、魚の測定値で比べたところ、次のことが分かった。

- ① 鮭、コオロギ、アリ、豚肉の順にたんぱく質の量が多い。
- ② 昆虫食の中で、コオロギはアリの2倍近くたんぱく質がある。

	μg/ml (たんぱく質の濃度)
コオロギ	62.33
アリ	39.55
豚肉	32.64
鮭	72.00

考察

- ・①より、コオロギとアリは一般的に食べられている豚肉よりもたんぱく質が多いので、食用としては有用だと考えられる
- ・②より、コオロギに近い体の構造を持っている虫がより食用として期待できるのではないかと(コオロギやバッタなどは足の筋肉が発達しているため、それがたんぱく質の量に関係しているのではないかと)
- ・たんぱく質に関しては、粉状やペースト状にして工夫すれば食品と代用できると考える。

まとめ

昆虫食は、たんぱく質の量から考えると、十分現在一般的に食べられている食品と代用できると考えられた。追実験の際は、昆虫食の値をしっかりと出したい。



謝辞

私たちの研究にご協力くださった先生方
本当にありがとうございました。

参考文献

- ・東京農業大学畜産学実験実習書
- ・基礎から学ぶ食品化学実験テキスト

生分解性プラスチックは本当に優れているのか

春名 丈大 村上 大悟 長堀 夢大 荒井 悠太

1. 研究の背景と目的

今日の日本では、石油プラスチックの環境問題が注目されているが、その対策として、自然界の微生物に迅速に分解される生分解性プラスチックが注目を集めている。

そこで、その問題は生分解性プラスチックで解決するに足りえるのか、また生分解性プラスチックは石油プラスチックより本当に優れているのか調べるため。

2. 方法

①今回の比較対象として、ナイロン66とミルクカゼインを製作する。

この時製作にかかった時間や費用を調べてまとめておく。

②二種のプラスチック分割し、一方を土の内部に埋めて、それぞれの分解の有無、また分解までにかかった時間を調べる。

③残ったもう一方を焼却し、ガスの種別、その量、有害性、を調べておく。

④以上の結果から、優劣を定める。

3. 結果

焼却の結果、ミルクカゼインからは SO_2 が約1.97、 NO_x が0、 CO_2 が1720

また、ナイロン66からは、 SO_2 が30.8、 NO_x が0、 CO_2 が2481検出された。

なお、この数値は三回の実験の結果を平均化したものである。

また、埋め立てを行った結果、石油プラスチックに分解の兆候は見られず、生分解性プラスチックは48日後に完全に分解された。

また、1g作るのにかかった費用は石油プラスチックが1586円、生分解性プラスチックが560円だった。

4. 考察

ナイロン66、ミルクカゼインの化学式から考えると、 NO_x が集計できなかった NO_2 が HNO_3 になりやすいという性質を持つためか、計測しようとした分量が少なすぎたために集計できなかったと推測される。

また、全体を通して、ナイロン66のガスの量の平均値が高かった。

5. 結論

ナイロン66とミルクカゼインでは、ナイロン66のガス発生量のほうが多く、地面に埋めても途方もない時間を過ごさないと分解されないという観点からみればミルクカゼインのほうが優れているといえる。

しかし、耐久性の低さ、作成に牛乳が必要となることから牛乳が満足に取れない地域では作れないという事実、また処分場に堆積した際の臭気公害が危険視されることから、一概に生分解性プラスチックが優位性を誇るとは言えない。

6. 参考文献

生分解性高分子とグリーンプラスチック

file:///C:/Users/otawara33/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/20LK7TMY/%E9%AB%98%E5%88%86%E5%AD%90%E3%81%A8%E7%92%B0%E5%A2%83%E5%95%8F%E9%A1%8C2008.pdf

生分解性プラスチックは本当に優れているのか



栃木県立大田原高等学校 2年 26班
春名 丈大 村上 大悟
長堀 夢大 荒井 悠太
指導教官 中谷 ユカ

要旨

石油プラスチックであるナイロン66、生分解性プラスチックであるミルクカゼインの二種を作成する。その後、ガスバーナーを用いて燃焼させ、そこから発生したガスを比較する。この時、有害ガスの発生量が多い方を『より有害である。』とし、少ない方を『より優れている。』と定義する。
また、この時、生分解性プラスチックを埋め、分解にかかった時間も判別材料として使用する。

研究目的・意義

現在の日本では石油プラスチックの処分法が問題視されていて、自然界に放置すれば地に生息する微生物などが分解してくれる等の条件から、生分解性プラスチックが注目されている。
⇒本当に優れているのかを調べるため。

研究手法

まずはナイロン66、ミルクカゼインの二種を製作する。

ナイロン66は、ヘキサメチレンジアミンに水酸化ナトリウムを加えて溶かし、溶かした液体にアジピン酸ジクロリドを溶かしたヘキサンをガラス棒を通して注ぎ、そうして出来た膜を試験管に巻き付けて、乾燥させることで作成する。

巻きつけている実際の映像→



ミルクカゼインは、牛乳を加熱し、その後酢を加えると、牛乳内にあるたんぱく質であるカゼインが連鎖的に結合して、ポリマーとなり、固体としての形状を持つ塊ができるので、そうして作った塊をガーゼを使ってこしとり、洗浄して、その後再加熱し更に固めることで作成する。

ガーゼを使って、こしとっている→
実際の様子



その後、作成したナイロン66とミルクカゼインをガスバーナーで焼却して気体を発生させる。
焼却して発生した気体を北川式ガス検知器を用いて、比較する。
比較方法としては、ガスバーナーの上に、三角架を使って金網を乗せて、プラスチックを乗せたアルミホイルの上にさらにアルミホイルを乗せることで空間を密閉させて、期待を発生させる。
ただし、このとき空気の流入口を確保しておく。
そのあと、北川式検知管を流入口から挿入して、2分間気体を入れて、濃度計算して量を計測する。

実際に計測している様子→



調べる気体は

二酸化炭素 硫化水素

窒素化合物

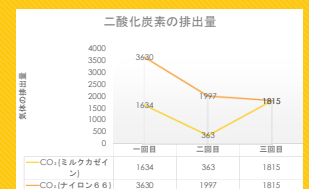
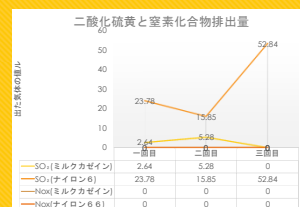
また、石油プラスチックは埋めても本当に分解されないのか、生分解性プラスチックは埋めてからどのくらいかかるのかも調べて、加えて費用も調べる。

結果

燃焼の結果はグラフの通りになった。
また、石油プラスチックはいくら埋めても分解されず、生分解性プラスチックは埋めてから48日経過後、分解された。
また、同じ質量を作るのにミルクカゼインは560円で、ナイロン66は1586円かった。

考察

ナイロン66、ミルクカゼインの化学式から考えると、NOxが集計できなかったのは、計測する際の面積が広すぎたか、NO₂はHNO₃になりやすいという性質から、集計ができなかったのだと考えられる。
また、全体を通して、ナイロン66のガス量の平均値が高かった。



結論

ナイロン66のガス発生量が多く、また石油プラスチックは埋めても何万年と経過しないと分解されず、生分解性プラスチックは48日で分解されるという二つの特徴の相違であったり、作成にかかる費用としてミルクカゼインの方が1026円安いという点から、少なくともミルクカゼインとナイロン66では、ミルクカゼインの方が優れているといえる。

しかし、48日経過しないと、分解されなかったことから、埋めるという処理方法だと、分解が遅く、処理場に堆積され、周辺地域への臭気公害が発生することも危惧され、さらに強度の面でいえば、ミルクカゼインがナイロン66に劣っている。加えて、牛乳が満足に取れない地域、具体的には**発展途上国では気軽に作れないという問題点**も挙げられる。

よって、一概に生分解性プラスチックが優れているとは言えない。

参考文献

高分子材料の環境問題とグリーンプラスチック
file:///C:/Users/otawara33/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/20LK7TMY/%E9%AB%98%E5%88%86%E5%AD%90%E3%81%A8%E7%92%B0%E5%A2%83%E5%95%8F%E9%A1%8C2008.pdf

拝謝

高梨先生、鈴木先生、渡辺先生、実験にご協力くださり、ありがとうございました。

フードロスでコロナ対策！家庭用バイオリアクターの開発

池上 貴一 磯 良翼 遠藤 滉介 野村 勇吾

1. 研究の背景と目的

近年、地球温暖化の原因の1つと言われ、よく耳にすることが増えてきたフードロス問題。そして昨今、蔓延している新型コロナウイルス感染症。これら2つの問題を効率よく対策できる方法はないかと考え、バイオリアクターの開発に取り組んだ。いずれの問題もそれぞれ個人の意識が不可欠であり、家庭用・小規模という点に注目した。

2. 方法

フードロスや残飯に酵母を投入し、発酵を行う。その後、太陽光の自然エネルギーで蒸留し、消毒用として使用できるエタノールに濃縮する。この一連の作業を行うため、手間がかからない、かつ、自然エネルギーだけを利用するバイオリアクターを製作する。

3. 結果

ジュースから酵母の発酵によってエタノールを作り出し、既存の蒸留装置で消毒用アルコールを造ることができた。次に、発酵から蒸留までの一連の工程を連結した小型のバイオリアクターを製作した。そして、リンゴの果皮を材料に、蒸留前の発酵液から約17%のエタノールが生成されていることを確認したが、バイオリアクターの蒸留装置が高温に耐えきれず、十分な蒸留を行うことができなかった。

4. 考察

フードロスの酵母への滴下、発酵液の蒸留装置への滴下など、滴下スピードを調節することで、蒸留前の発酵液の濃度をある程度調整することが出来そうである。また、今回は蒸留部にプラスチック容器を用いたが、耐熱性のガラス等を用いれば蒸留が可能になりそうである。

5. 結論

糖分を含む物質であればエタノールを生成することができると分かった。しかし、家庭に設置できるコンパクトなバイオリアクターの実現には至らなかった。私たちの研究に少しでも多くの人に興味や関心を持ち、サステイナブルな社会の実現に意識を向けていただければ幸いである。

6. 参考文献・謝辞

- ・「バイオリアクターの作成」 <https://www.eonet.ne.jp/~nakacchi/jinkoikura.htm>
- ・株式会社武勇 深谷 篤志 様 ご指導いただき、本当にありがとうございました。

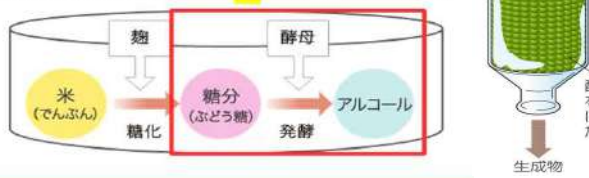


フードロスでコロナ対策！ 家庭用バイオリアクターの開発

栃木県立大田原高等学校 2年 27班
池上 貴一 磯 良翼 遠藤 滉介 野村 勇吾
指導教官 高梨 和幸

バイオリアクターとは

微生物の力を利用して化学物質を生成する装置。→例 日本酒 味噌



要旨

フードロスからアルコールを生成する
「バイオリアクター」
を制作する。

研究背景

- 地球温暖化の原因の一つであるフードロス
- コロナウイルス感染症の流行

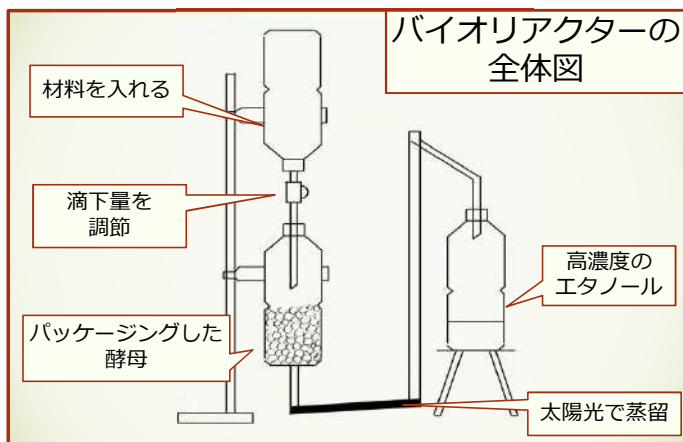
→同時に役立てたい！

研究目的・意義

- フードロスの有効活用
- アルコール消毒液の生成



制作・実験方法

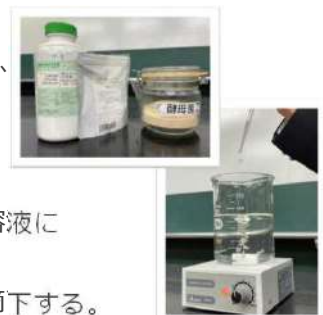


●パッケージング →成功

装置を継続的に利用するため、
酵母を固定する。

・方法

- 人工いっくらの原理と同じ
1. アルギン酸ナトリウム水溶液に
2. 酵母を溶かし、
3. 塩化カルシウム水溶液に滴下する。



●エタノールの生成 →成功

前記の方法でパッケージングした酵母に材料となるもの
を入れ、時間をおく。



冷却器を用いて
蒸留



ここではフードロスの代わりに
ジュースを用いた。

エタノールの生成
を確認！

●蒸留 →改良中

生成したエタノールの濃度を高める。

- ・蒸留にはガスバーナーは利用せず、自作した蒸留器で
太陽光のみを利用して行う。

○実験

水で満たした様々な種類のパイプの中にチューブを入れ、
ミラーシートで集光し、中に入れた水の
温度変化の様子を記録した。

エタノールの沸点は
約78℃

10月15日	8:30	---	11:00	---	12:00	---	16:30
気温	17.4	---	22.1	---	23.3	---	21.9
アクリル(クリア)	28.7	---	40.3	---	38.8	---	21.7
銅(太)	26.8	---	39.8	---	36.6	---	22.7
銅(細)	27.6	---	43.7	---	40.0	---	22.9

10月18日	8:30	---	11:30	---	13:00	---	16:30
気温	10.9	---	14.7	---	16.2	---	13.5
アクリル(黒ビニール)	16.9	---	46.3	---	---	---	---
アクリル(クリア)	17.5	---	42.0	---	---	---	---
銅(黒ビニール)	18.1	---	39.2	---	---	---	---

10月20日	8:30	---	11:00	---	15:30	---	16:30
気温	13.0	---	17.8	---	14.9	---	13.8
アクリル(黒ビニール)	19.5	---	44.4	---	15.4	---	---
銅(黒ビニール)	20.4	---	36.5	---	15.2	---	---
アクリル(クリア)	20.1	---	37.9	---	15.4	---	---

○結果・考察

黒ビニールを巻いたアクリルパイプの温度が最も上がった。
→断熱性に優れたアクリルパイプに黒ビニールを巻くのが
最も効率的。

改善点・今後の課題

- 蒸留で80℃付近まであげる。
- 装置を連結させて連続的にエタノールを生成させる。

参考文献

<http://www.eonet.ne.jp/~nakacchi/jinkoikura.htm>

謝辞

株式会社 武勇 深谷 篤志 氏

私たちの研究にご指導いただき、本当にありがとう

ございました。今後ともよろしくお願いいたします。

地球温暖化への切り札「イシクラゲ」

柿沼 恵宗 江口 恵介 駒場 晴彦

1. 研究の背景と目的

年々深刻化している異常気象は地球温暖化の影響だと考えられている。また食糧問題とも深く関係している。どちらも我々人類が直面している大きな課題であり、対策が必要とされる。しかし、二酸化炭素濃度の上昇が続き、地球温暖化への意識の低さも問題である。自給自足を促進し、日本の高いフードマイレージを下げることによって温室効果ガスの排出を防ぐことを目標とした。

2. 方法

実験材料としてシアノバクテリアの一種であるイシクラゲを用いる。イシクラゲは、窒素固定により外部からの栄養補給を必要としないからである。今回はそのイシクラゲにとって良い培養条件を探すため、「PH」と「栄養剤」の二つに注目した。なお、実験ではハイポネックスと呼ばれる栄養剤を使用する。「PH」について、酸性、塩基性培養液を準備し、そこでイシクラゲを一定期間培養する。また「栄養剤」についても3種類のそれぞれ違う濃度の培養液を作り、同様に培養する。イシクラゲの成長度合いは画像処理ソフトを使って色を割り出す。今回は、緑色が強いほど状態が良好であるとする。

3. 結果

酸性、塩基性の培養液で培養したイシクラゲの色は、緑色には程遠く、健康な状態であるとは言いきれない結果となった。また、塩基性の環境下で培養したものは、全体的に黒がかったり悪影響を及ぼしていたとわかる。一方で、栄養剤を使用した培地では、どれも緑色になっていて、外部から与えられた栄養を取り込んでいたことがわかる。容器には気泡があり、光合成をしていたことも確認できた。

4. 考察

pHが偏っている環境下では、イシクラゲにとって有害であることがわかった。今回塩基性の培養液を作る際に使用した重曹は、イシクラゲの駆除に使われていることを知り、イシクラゲの水分を奪うことが分かった。イシクラゲは窒素固定により外部からの栄養なしで育つが、今回の実験で外部の栄養を使用することを改めて確認できた。

5. 結論

実験から、イシクラゲはpHの偏りのない中性付近の培地が適切で、場合によっては外部からの栄養補給も必要かもしれない。今後は、より正確に良好な条件を調べるために温度や溶存酸素について調査したい。また、食用化に向けて調理方法も考案したい。

6. 参考文献

- ・イシクラゲは 27 億年の生物史が詰まった味だった 生物進化を食べる（第一話）シアノバクテリア篇
- ・イシクラゲ 出典：フリー百科事典『ウィキペディア』（Wikipedia）
- ・フォトサイエンス生物図録 数研出版



地球温暖化への切り札「イシクラゲ」

栃木県立大田原高等学校 2年 28班

柿沼恵宗 江口恵介 駒場晴彦

指導教官 高梨和幸

1. 要旨

- 年々深刻化している異常気象は地球温暖化の影響だと考えられており、同時に食糧問題とも深く関係している。
- 一方で、地球上の酸素や二酸化炭素はイシクラゲなどのシアノバクテリアによるものであり、これらは植物と同様に光合成を行う。
- イシクラゲを用いて各家庭に自給自足的な発想を持ってもらうことに期待し、イシクラゲの培養と有効活用について研究することにした。

2. 研究背景

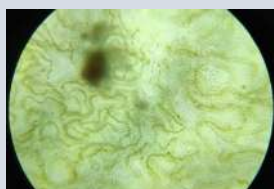
- 地球温暖化は我々にとって大きな課題であり、対策が必要とされる。
- 二酸化炭素濃度の増加や、地球温暖化への意識の低さも問題である。
- 地球温暖化と関連して、食糧問題も解決するために、自給自足を促進し、日本の高いフードマイレージを下げることによって温室効果ガスの排出を抑制する。

3. 研究手法

- ▶「pH」と「ハイポネックス(栄養剤)」を使って、各条件下におけるイシクラゲの生育状態を確認する。
- ▶なお、イシクラゲの生育状態は画像処理ソフトを使い、イシクラゲの緑色の度合いをもとに判断をする。

○今回実験で使用した培養条件

- ・「pH」
…酸性(4)、塩基性(10)の二つ
- ・「ハイポネックス」
…それぞれ500倍、1000倍、2000倍に薄めた物を使用。
- ・以上5つの条件下で実験を行う。



←顕微鏡で観察したイシクラゲ

4. 実験結果

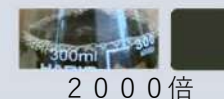
[1].酸性と塩基性

- どちらも緑色には程遠く、生育状態が良いとはいえない。
- 酸性の培養液では、実験後の方がpHの数値が中性付近を示しており、イシクラゲが液中の水素イオンを取り込む、または水素イオンが他の物質と結合した可能性がある。
- 塩基性の培養液では、イシクラゲの表面は全体的に黒ががっていて、悪影響を及ぼしていたとわかる。



[2].ハイポネックスとその濃度

- どれも緑色で状態は良好と言える。また、ハイポネックスを吸収して利用しており、外部からの栄養も使うことを示している。
- 容器の水面付近には気泡が発生しており、光合成を行って酸素を排出したと考えられる。



5. まとめ

- pHが偏った環境下では、イシクラゲにとって有害であり、成長がストップする可能性がある。さらに、塩基性である重曹はイシクラゲの駆除に用いられることもあると知り、強酸・強塩基ではともに生育には向かないことが予想される。
- イシクラゲは窒素固定が行えるため、外部からの栄養供給なしでも成長するが、ハイポネックスを使った実験で外部の栄養も使用することを確認したので、生育中に様々な方法で栄養の補助ができると考えた。

6. 今後の課題

- イシクラゲをできるだけ低コストで培養したいため、今度は生育に最適な温度を調べていきたい。
- 本研究では食糧問題の解決という目的があり、イシクラゲの培養と同時並行で、食用化に向けて調理方法の考案も行っていきたい。

7. 参考・引用文献

- イシクラゲは27億年の生物史が詰まった味だった 生物進化を食べる (第一話) シアノバクテリア篇
- イシクラゲ 出典：フリー百科事典『ウィキペディア』(Wikipedia)
- フォトサイエンス生物図録 数研出版

コケの繁殖と利用について

安達 弘晴 岩根 忠嗣 八木澤 海斗

1. 研究の背景と目的

コケはあらゆる場所で観察することができる。そのコケを効率的に繁殖させ、活用方法が見いだせれば人々にとって有益となると考えた。本研究では、コケがより繁殖しやすくなるために必要な集会の環境の条件と食料として利用することに焦点を当て、探った。

2. 方法

結果の図を参照とした条件と方法で「通常の条件」から1つだけ変えて成長の差を観察する。また、食料化についてはコケを使った様々な料理を他の人に食べてもらい、味や食べることにに対する抵抗感を6段階で評価し調べる。

3. 結果

	通常	50℃	5℃	湿潤	乾燥	水生	暗闇	栄養
高さ	18mm	19mm	19mm	20mm	19mm	20mm	20mm	21mm
後	28mm	15mm	36mm	36mm	23mm	28mm	34mm	28mm
変化	10mm	-4mm	17mm	16mm	4mm	8mm	14mm	7mm
幅	57mm	57mm	61mm	59mm	56mm	58mm	57mm	58mm
後	63mm	53mm	57mm	68mm	55mm	59mm	49mm	58mm
変化	6mm	-4mm	-4mm	9mm	-1mm	1mm	-8mm	0mm



●美味
 ●どちらかといえば美味
 ●どちらかといえば不味
 ●不味

4. 考察

結果から湿潤な環境、かつ寒冷的な5度の環境で育てることがより成長させることに適していると考えられた。また、これらの結果になった理由については、コケはおそらく成長しやすくなるために水が必要であり、5℃の環境では水が蒸発しづらく湿潤な環境では水蒸気が凝縮することが考えられた。また、コケが寒さに強いことも関係していると考えられた。同様に、温暖な環境では水が蒸発しやすいことが影響していると考えられた。食料化については、結果から食料にすることも可能に思えた。また、食べることを拒否する人数の差についてはコケの見えやすさにあるのではないかと考えられ、課題も見受けられた。

5. 結論

今回の結果から夏季に育てる場合は寒冷的な環境、もしくは湿潤な環境で育てることが適しており、その理由は水が蒸発しづらいこととコケが寒さに強いことがあると考えられた。また、食料化については多くの人がおいしいと評価し食料にすることも可能に思えたが、調理法によって食べる人数に差があり、その原因はコケの見えやすさが考えられた。今回のデータをコケの栄養を探る、追実験を行うなどして確固たるものにし、今回見つかった課題の解決方法や新たな活用方法を考えていきたい。

6. 参考文献

自宅でできる苔（コケ）栽培。コケの育て方、増やし方について

<https://fumakilla.jp/foryourlife/253>

コケの繁殖と利用について



栃木県立大田原高等学校 2年 29班

安達 弘晴 岩根 忠嗣 八木澤 海斗

指導教官 高梨 和幸

1. 要旨

コケはあらゆる場所で観察することができる。そのコケを効率的に繁殖させ、活用方法が見いだせれば、人々にとって有益となると考えた。本研究ではコケを様々な条件のもと繁殖させ、より良い繁殖条件を探り、活用方法として食料化を探る。また、今後活用方法として空気に与える好影響を検証する。

2. 研究背景

身近な植物であるコケを利用することによって様々な場面で役に立つと考えたため。また、それらをより効率的に繁殖させる条件を発見すれば、その効果も増大すると思ったため。

3. 研究手法

次の条件を「通常の条件」から一つだけ変えて成長の差を観察する。

- ・温度を高くする
→ホッカイロを張る
- ・温度を低くする
→冷蔵庫に入れる
- ・湿度を高くする
→濡れた紙を入れる
- ・湿度を低くする
→乾燥剤を入れる
- ・暗いところで育てる
→箱をかぶせる
- ・栄養を与える
→栄養剤を与える

※「通常の条件」は温度、湿度、栄養を調整せずケースに入れ、市販の手を加えていない土に植え、水20mlを3日に1回。

様々な料理にコケを使い味や食べることにに対する抵抗感などを他の人に食べてもらい、5段階で評価し調べる。

4. 結果と考察

	通常	50℃	5℃	湿潤	乾燥	水生	暗闇	栄養
高さ	1.8cm	1.9cm	1.9cm	2.0cm	1.9cm	2.0cm	2.0cm	2.1cm
後	2.8cm	1.5cm	3.6cm	3.6cm	2.3cm	2.8cm	3.4cm	2.8cm
変化	1.0cm	-0.4cm	1.7cm	1.6cm	0.4cm	0.8cm	1.4cm	0.7cm
幅	5.7cm	5.7cm	6.1cm	5.9cm	5.6cm	5.8cm	5.7cm	5.8cm
後	6.3cm	5.3cm	5.7cm	6.8cm	5.5cm	5.9cm	4.9cm	5.8cm
変化	0.6cm	-0.4cm	-0.4cm	0.9cm	-0.1cm	0.1cm	-0.8cm	0.0cm

高さ、幅、共に湿潤が最も成長する結果となった。また、逆に最も成長しなかったものは高さは温暖な50℃の環境、幅は暗闇であった。この結果から湿潤な環境、かつ寒冷な5℃の環境で育てるのが適していると考えられた。それらの原因については50℃の温暖な環境に関しては水が蒸発しやすくなること、寒冷な5℃の環境に関してはコケが寒さに強く、水が蒸発しにくいことがそれぞれ考えられた。さらに、温暖はコケが枯れて居たことから温暖で育てることは適していないと考える。

結果として和風チャーハンの評価が一番高く、全体としてはまずいという評価をする人はいなかった。また、約20～25%の人が食べることを拒否するが、全体として半分以上の人間がおいしいと感じるなど、食材にすることも可能に思えた。しかし、コケが見えやすくなると食べたくない人が増えるなど課題も見受けられた。

コケ料理の官能検査 (27～30人に聞き取り)



5. 結論・まとめ

今回の結果から、夏季に育てる際は寒冷な環境、もしくは湿潤な環境で育てることが適していると考えられた。その理由については前述のように50℃の温暖な環境に関しては水が蒸発しやすくなること、寒冷な5℃の環境に関してはコケが寒さに強く、水が蒸発しにくいことがそれぞれ考えられた。

食べることを拒否する人は4分の1程度おり、コケが見えやすくなると食べたくない人が増える傾向があると考えられた。食した中では和風チャーハンの評価が一番高く、全般的にはおいしいと回答する人が多かった。これらの結果から食材として使うことも十分可能であると考えられた。

今後の実験ではよりよい成長方法、また効率的な繁殖方法、および食材にするための課題の解決方法を探りつつ、空気に与える影響などコケの新たな活用方法も探っていきたいと思う。

7. 参考・引用文献

自宅のできる苔（コケ）栽培。コケの育て方、増やし方について<https://fumakilla.jp/foryourlife/253>

7. 謝辞

ミュージアムパーク茨城県自然博物館 鶴沢 美穂子学芸員
協力して下さったクラスの皆さん

好気性細菌で和楽池をきれいにしよう！

小笠原 正騎 藤田 哉人 嶋村 悠 荒牧 憲慎

1. 研究の背景と目的

本校内にある和楽池は、閉鎖性水質であり流れがないため堆積物が多く、ヘドロも生じやすい。そのため、分解れずに堆積し続けて水質悪化につながる。堆積物によって放射性物質がたまり環境に悪影響につながるため、好気性細菌によって堆積物を分解する方法に着目した。

2. 方法

「水道水」「和楽池」の水質を調べる。利用した指標は以下の5つを用いた。

COD(水中の有機物量)、DO(水中の酸素量)、pH、アンモニア濃度、硝酸濃度

次に9つの水槽を用意し、塩化アンモニウムを入れる。それぞれの水槽を以下の条件にして、上の5つの指標を用いて2週間経過を観察した。

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 〔1〕 水道水、好気性細菌 | 〔2〕 水道水、好気性細菌、餌 |
| 〔3〕 水道水、好気性細菌、酸素 | 〔4〕 水道水、好気性細菌、餌、酸素 |
| 〔5〕 和楽池の水 | 〔6〕 和楽池の水、好気性細菌 |
| 〔7〕 和楽池の水、好気性細菌、餌 | 〔8〕 和楽池の水、好気性細菌、酸素 |
| 〔9〕 和楽池の水、好気性細菌、餌、酸素 | ※餌は市販のバクテリアの餌を使用した |

3. 結果

水道水と和楽池の比較：和楽池の方がCODが2mg/l(ppm)多かった。和楽池のみ硝酸が1mg/l入っていた。

〔1〕、〔2〕、〔3〕 pHが約1.1減少、硝酸が1~2mg/l増加、〔1〕のみCODが2mg/l(ppm)増加のち2mg/l(ppm)減少、〔3〕のみDOが1増加、ほかの値に大きな変化なし。

〔4〕、〔5〕 pHが約1.7減少、硝酸が45mg/l増加、CODが2mg/l(ppm)増加のち2mg/l(ppm)減少、〔5〕のみDOが1mg/l減少、ほかの値に大きな変化なし。

〔6〕、〔7〕 pHが約2減少、硝酸が44mg/l増加、ほかの値に大きな変化なし。

〔8〕、〔9〕 DOが1mg/l増加、pHが約2.3減少、硝酸が44mg/l増加、ほかの値に大きな変化なし。

4. 考察

アンモニアの数値に変化が見られなかったが、硝酸には増加がみられたためアンモニアの指標の最大値を超えて計測してしまったと考える。アンモニウムイオンが好気性細菌の働きにより硝酸イオンに変化させられたためpHが酸性に寄ったと考える。酸素と餌の二つを投入することで好気性細菌がかなり活性化すると考える。

5. 結論

実験を通して、今の和楽池には好気性細菌が好む餌と酸素が必要であることが分かった。実際の和楽池で同様の結果が出るのかを試していきたい。



好気性細菌で和楽池をきれいにしよう！



栃木県立大田原高等学校 2年 30班
小笠原正騎 嶋村悠 荒牧憲慎 藤田哉人
指導教官 中谷ユカ

好気性細菌：物質の代謝分解に酸素を必要とする細菌、速やかに有機物を分解することができる
閉鎖性水質：流れのほとんどない水域のこと

要旨

大田原高校にある「和楽池」はヘドロがたまり水質が悪くなっている。
⇒好気性細菌を使って浄化したい

研究背景

閉鎖性水質であるがための水質を改善できないか

研究目的・意義

閉鎖性水質は流れがないため堆積物が多く、ヘドロも生じやすい。そのため、分解されずに堆積し続けて水質悪化につながる。
堆積物によって放射性物質がたまり環境に悪影響。
そこで好気性細菌によって堆積物を分解する方法に着目した。

研究手法

実験0「水道水」「和楽池」の水質を調べる。

調査指標 ①COD (水中の有機物量)
②DO(水中の酸素量)
③リン酸濃度
④アンモニア濃度
⑤硝酸濃度

調査キッド パックテストを使用
※パックテストとは飲料水検査などに利用される水質検査キッド

実験 閉鎖性水質の水質向上条件
9つの水槽を用意し、塩化アンモニウムを入れる。

それぞれの水槽に

- ① 水道水、好気性細菌
- ② 水道水、好気性細菌、餌(ADA)
- ③ 水道水、好気性細菌、酸素
- ④ 水道水、好気性細菌、餌(ADA)、酸素
- ⑤ 和楽池の水
- ⑥ 和楽池の水、好気性細菌
- ⑦ 和楽池の水、好気性細菌、餌(ADA)

(ADA)

- ⑧ 和楽池の水、好気性細菌、酸素
- ⑨ 和楽池の水、好気性細菌、餌

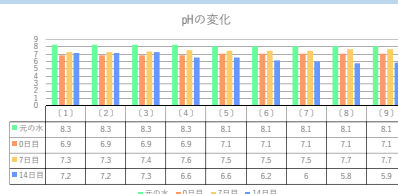
(ADA)、酸素

①COD ②DO ③リン酸濃度 ④アンモニア濃度 ⑤硝酸濃度
1週間ごとに測定
水質の変化を2週間



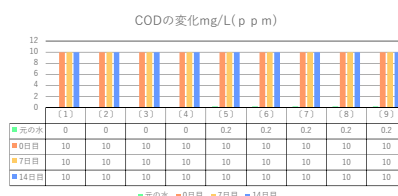
考察

0日目から比べると全体的に増えているから数値が上がっていることから好気性細菌によって硝酸が増加したと考える
また水道水と和楽池を比べると酸素とADAが入っていない水槽でも増加したことから和楽池には好気性細菌が住みやすい環境があると考え



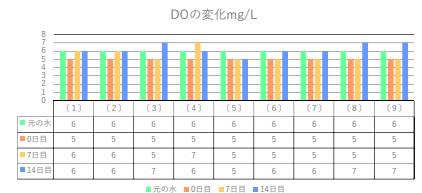
考察

アンモニウムイオンが好気性細菌に分解され、硝酸イオンに変化したためpHが酸性寄りになったと考える



考察

数値が変化しなかったのはパックテストの指標の最大値を超えてしまっているからだと考える



考察

酸素を入れている水槽はDOの数値が上がっていることから酸素を投入する日数が長くなるほど溶存酸素量が増えることがわかる

考察

- アンモニアの数値に変化が見られなかったが、硝酸には増加がみられたためアンモニアの指標の最大値を超えて計測してしまったと考える
- 塩基性のアンモニウムイオンが好気性細菌の働きにより酸性の硝酸イオンに変化させられたためpHが酸性に寄ったと考える
- 酸素とADAの二つを投入することで好気性細菌がかなり活性化すると考える
- 水道水と和楽池とを硝酸のグラフから比較すると和楽池には好気性細菌が活性化しやすい条件がそろっていると考える
- 14日目のCODと硝酸のグラフを比較するとCODの数値が下がると硝酸の割合が上がるため好気性細菌がアンモニウムイオンを硝酸イオンに変化するためには水中の有機物を消費して行っていると考える

酸素を利用した閉鎖性水質の
浄化について～和楽池編～

栃木県立大田原高等学校SSC部
自然班三年科学

謝辞

大田原理科クラブ 刑部 節

私たちの研究にご指導くださり、
本当にありがとうございました。

筋肉のつけ方

岩澤 裕 高久 真平 磯 英祥 原 天夏

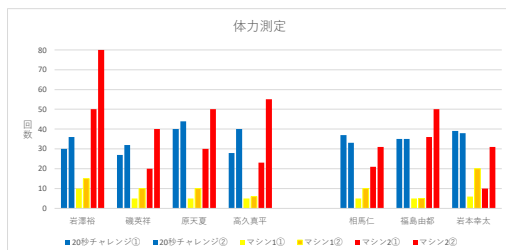
1. 研究の背景と目的

高校生になると、体が発達してスポーツをするときに、筋肉のトレーニングが多くなる。毎日トレーニングをすることで本当に筋肉はついているのか、休息を間に1日挟んだ方がトレーニングの効率が上がるのか調べるため研究を行った。

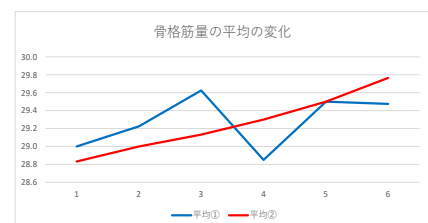
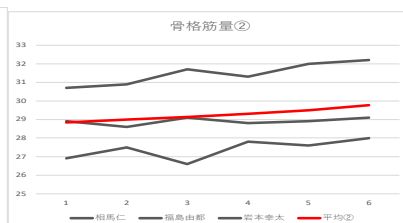
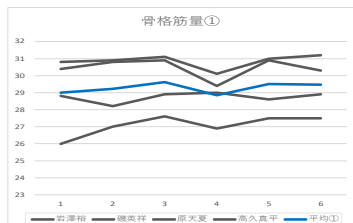
2. 方法

- ①被験者の現在の体力を瞬発力、持久力の面で測定。また、体重計で体重と筋肉量を測定。
- ②測定結果をもとに行うトレーニングメニューを決める。
- ③(1)3ヶ月間毎日トレーニングを行うグループと、(2)3ヶ月間1日おきにトレーニングを行うグループに分かれる。

3. 結果



毎日トレーニングを行っていたグループ①と一日おきにトレーニングを行っていたグループ②とで、②は①に比べて骨格筋量は安定して上がっていった。



4. 考察

この実験から毎日トレーニングを行っていたグループ①と一日おきにトレーニングを行っていたグループ②とで、②は①に比べて骨格筋量は安定して上がっていった。よって超回復の効果があると考えられる。また、四回目の判定では大会が重なりトレーニングを行わない期間があり、①は影響が出たが②は変化が少なくその後も安定して上がっていったため、より頑丈な筋肉が作られたと分かった。

5. 結論

一日おきでトレーニングを行っていたため、少しの期間が空いても変化が見られなかったと考えられる。参考文献によると24時間から48時間の休養となっているので、それ以上の休養でもどのような効果が出るのか調べる必要がある。

6. 参考文献

超回復と休息：Cramer Japan www.Cramer.co.jp/training/rest_3.html

筋肉のつけ方



栃木県立大田原高等学校 2年 31班

岩澤 裕 磯 英祥

高久 真平 原 天夏

指導教官 鈴木 望夢

要旨

- ・超回復とは、筋力トレーニング後に24～48時間くらいの休息をとることによって起こる現象で、休息の間に筋肉の総量がトレーニング前よりも増加することをいいます。
- ・トレーニングに超回復がどのように関係しているかを調べる。
- ・そこから得た結果をもとに、効果があつた場合では超回復なしの時との比較をして、超回復の効果の有無やトレーニングの効率を調べる

研究背景

- ・高校生になると体が発達してスポーツをするときに、筋肉のトレーニングが多くなる。
- ・毎日トレーニングをすることで本当に筋肉はついているのか、休憩を間に1日挟んだほうが良いのかを調べたくなったから。

研究手法

- 1) 被験者の現在の体力を瞬発力、持久力の面で測定。
また体重計で体重と筋肉量を測定。
 - 2) 測定結果をもとに行うトレーニングメニューを決める。
 - 3) ① 3か月間毎日トレーニングを行う。
② 3か月間一日おきにトレーニングを行う。
- ※その際2週間ごとに体重計で体重と筋肉量を測定
①②の後に1)を行う。
- 5) 結果をまとめる。

トレーニングメニュー

腹筋

- ・腹筋 膝タッチ×20 逆サイドタッチ×20
- ・下腹部 60度 20秒 30度 20秒
- ・v字腹筋×20 つま先交互にタッチ×20

背筋

- ・背筋×20 ・交互あげる×20 逆サイドタッチ×20

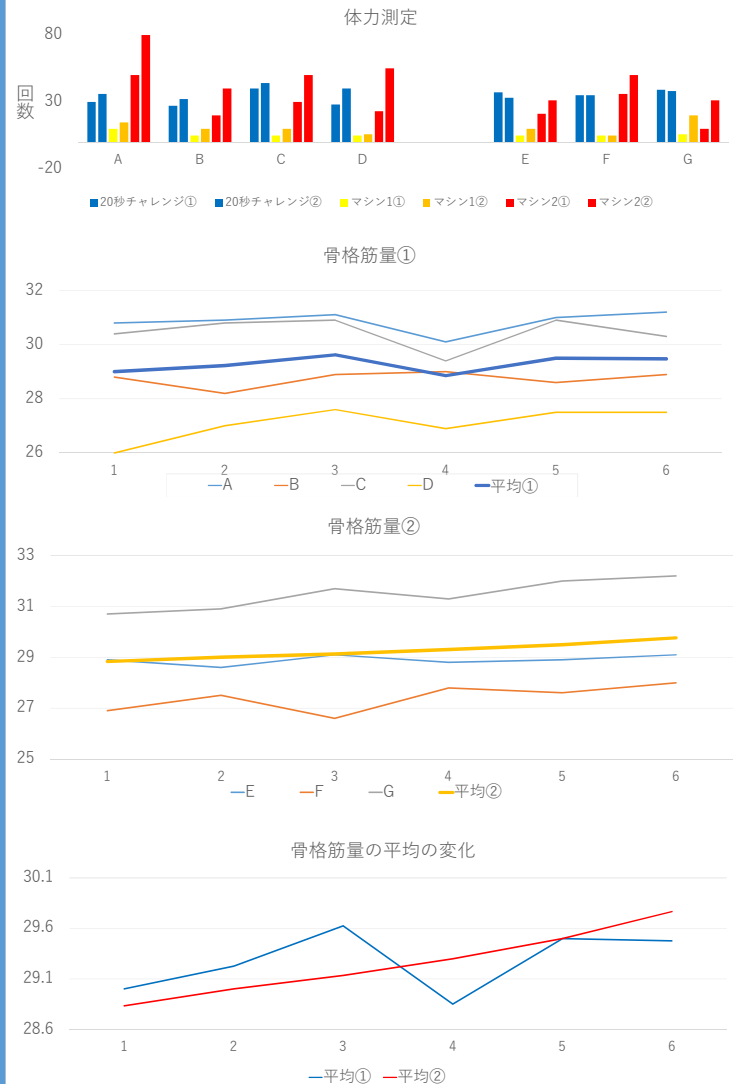
腕立て伏せ

- ・腕立て伏せ×20 ・ワイド×20 ・脇締め×20
- ・跳ね上げ×20 ・片足 右×20 左×20
- ・プランクから腕立て伏せ×20

体幹

- ・腹ばいでドロインした状態で足を膝の位置まで上げる
右 20秒 左 20秒
- ・膝の高さで広げる 右 20秒 左 20秒
- ・ヒップアップした状態で足上下 右 20秒 左 20秒
- ・〃 開閉 右 20秒 左 20秒
- ・プランク（膝） 右手伸ばし 20秒 左手伸ばし 20秒
右足伸ばし 20秒 左足伸ばし 20秒
- ・プランク 右手伸ばし 20秒 左手伸ばし 20秒
右足伸ばし 20秒 左足伸ばし 20秒
- ・四つん這い 右手左足伸ばし 20秒 左手右足伸ばし 20秒
右手右足伸ばし 20秒 左手左足伸ばし

結果



結論

この実験から毎日トレーニングを行っていたグループ①と一日おきにトレーニングを行っていたグループ②とで、②は①に比べて骨格筋量は安定して上がっていった。よって超回復の効果があると考えられる。また、4回目の測定では大会が重なりトレーニングを行わない期間があり、①は影響が出たが②は変化が少なくそのあとも安定して上がっていった。

考察

一日おきにトレーニングを行っていたため、少しの期間が空いても変化が見られなかったと考えられる。参考文献によると24時間から48時間の休養となっているので、それ以上の休養でもどのような効果が出るのか調べる必要がある。

⑦引用文献

超回復と休息：CramerJapan

www.cramer.co.jp/training/rest_3.html

足を速くするための走り方

鈴木 峻之介 岩井 悠太朗 中畑 颯太 小杉 咲人

1. 研究の背景と目的

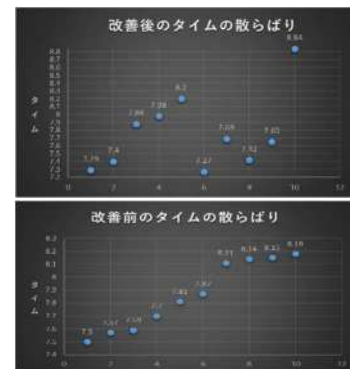
スポーツや健康面において、「走る」というのは非常に重要な動作である。しかし、走ることに関するアンケート調査で多くの人が走ること(スポーツ)に対してマイナスのイメージを持っていると感じた。そこで、より速く走ることができればスポーツに対するプラスのイメージが増え、より多くの人が積極的にスポーツに参加し、健康的な体を作ることができると考えた。

2. 方法

令和2年度大田原高校入学生30人を無作為に選出し、50m走を行ってもらい、動画撮影とタイム計測をした。上位10人、下位10人をそれぞれ「速い人」、「遅い人」とし、撮影した動画をフォームの観点から分析した。その結果から、速い人と遅い人に見られる特徴や両者の相違点を見つけ出し、よりよい走り方を考えた。その走り方を遅い人に行ってもらい、記録の変化を調べ、タイムが縮んだ人には走ることにに対するイメージの変化を聞いた。

3. 結果

速い人は体の軸が地面と垂直になっており、遅い人は腕の振りがバラバラになっていた。そして二者には足幅の大きさに大きな差があった。そこから地面に加わる力が反発力に関係していると考え、「重心を前後に倒さず走る」「腕を後方に振るときに伸びないように走り、腕の位置が腰に来るときは伸ばす」という二つの走り方を出し、再実験をすると10人中6人のタイムが縮み、6人中1人がイメージが良くなったと答えた。



4. 考察

即興で意識させて走らせただけでも、被験者の半分以上のタイムが縮んだので、時間をかけて考え出した走り方を身に着ければ、さらなるタイムの向上が期待できる。

5. 結論

イメージが変わらなかったと答えた五人のうち、3人は運動部だったのでもともと運動をしている人にはモチベーションの増加は難しいと思われるが、良くなったと答えた1人は文化部所属だったので、運動をする機会が少ない人には効果がやや期待できる。よって、健康増進に貢献することができるだろう。

6. 参考文献

陸上競技ガイド：陸上競技連盟公式サイト

「走ること」に関するアンケート調査：JTB



足を速くするための走り方

栃木県立大田原高等学校 2年 32班
鈴木峻之介 岩井悠太郎 中畑颯太 小杉咲人
指導教官 藤田 明人

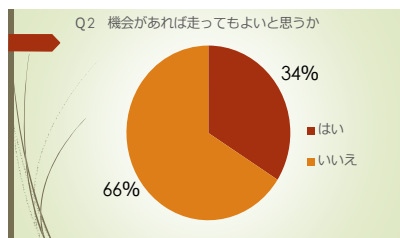
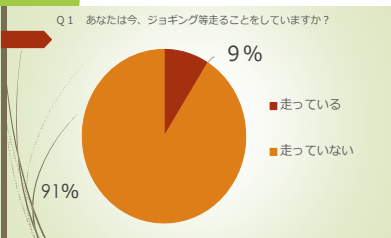
要旨

マイナスのイメージを持つ人が多い

そこで・・・

足が速くなればスポーツに対してプラスのイメージを持つ人↑↑↑

走っている時に動画を撮影し、究極の走り方を考えよう！



研究背景

・2012年の走ることのアンケート

ジョギングをしていない人・・・91%

機会があれば走ってもよいと思う人・・・34%

多くの人が走ることに對してよい印象を持っていないことが分かる。

研究目的・意義

スポーツにおいて走るということは非常に重要な動作である。
向上！

我々（スポーツ選手）のパフォーマンスの向上

多くの人々のモチベーションの上昇→スポーツに対する積極性の増加

研究手法

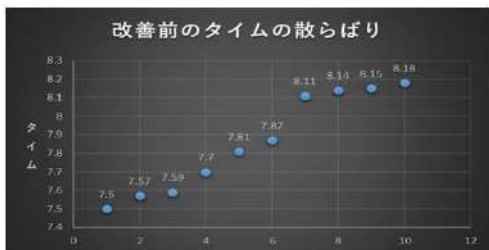
- ①大田原高校令和2年度入学生30人を対象に50m走を行い動画を撮影する。
- ②それぞれのタイムを集計し、速い人と遅い人に分ける。
- ③をもとに、フォームの観点から速い人と遅いに見られる特徴を探し、相違点を探す。
- ④③を基により良い走り方を分析する。
- ⑤④で出した走り方を②の結果で遅かった人に行ってもらい、記録の変化を調べる。
- ⑥⑤でタイムが縮んだ人に走ることに對するイメージの変化を聞く。

実験結果①

速かった人



遅かった人



- ・速かった人は体の軸が地面とほぼ垂直だった。
(斜めよりも強い力がかかる、斜めだと力が分散する)
- ・遅かった人は腕の振り方がばらばらになりがちだった。
(勢いが分散してしまう)
- ・速かった人は歩幅が大きく、遅かった人は小さかった
(反発力の違い)

参考・引用文献

陸上競技ガイド:陸上競技連盟公式サイト
「走る礎と」に関するアンケート調査:JTB

考察

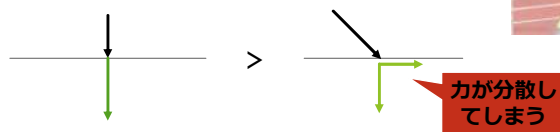
実験①の結果、以下二つの走り方がタイム向上につながると考えられる。

・重心を前後に倒さずに走る

(地面に加わる力が大きくなるので、勢が増すから)

・腕を後方に振るときに伸びないように走るただし、腕が右図の位置では伸ばすようにする

(地面に加わる力を強くし、腕を素早く振れる。)



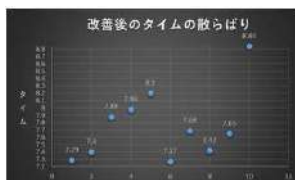
これらをタイムが遅かった10人に意識させ、再走してもらった。

実験結果②

考察で出した走り方を意識して走ってもらった結果...

10人中6人がタイム向上

全体の50mのタイム平均と標準偏差(10人)		
項目	平均	標準偏差
改善前	7.86	0.25
改善後	7.76	0.46



- ・平均タイムが0.1秒縮んだ。
- ・改善前の最速タイムを超えた人が4人いた。
- ・イメージがよくなった人が1人(文化部)、変わらなかった人が5人(運動部3人、文化部2人)だった。
- ・向上した人は改善前よりも勢いがあつた
(力がより地面に伝わっていたと考えられる)

結論

- ・即興で意識させて走らせても被験者の半分以上がタイム向上したので時間をかけて考察した走り方を身に着ければ、更なるタイムの向上と速くなる人の増加が見られると思われる。
- ・走ることに對するイメージがよくなった人よりも変わらないという人のほうが多かったためもともと運動をしている人にはモチベーションの増加は難しいと思われるが、日頃運動をする機会が少ない人にとっては効果がやや期待できる。

健康増進につながる！

謝辞

実験に協力していただいた生徒の皆さん、研究を進める中でご指摘してくださった教授や先生方、ご協力本当にありがとうございました。

研究倫理について

石川 倭 井川 広琉 佐藤 龍弥 長山 拓磨

1. 研究の背景と目的

当初、私たちには別の研究テーマがあったが研究倫理関係の影響で断念せざるを得なくなった。そこで研究の妨げとなった研究倫理について研究し、私たちのような挫折の再発防止に貢献しようと考えた。

2. 方法

1. 高校生に対し、研究倫理に対する関心をアンケート調査する。
項目) 1、あなたは、研究倫理を知っているか。
2、高校生向けの研究倫理があったほうがよいか。
2. アンケートの集計を行い、傾向を調べる。
3. 傾向をもとに高校生にもわかりやすいよう、私たちなりに研究倫理をまとめる。

3. アンケート結果、及び考察

(大田原高校二年生 88 名)

1. 90%もの生徒が研究倫理を十分に理解していない。
 2. 研究倫理を知っている生徒のうち、80%近くの生徒が、高校生向けの研究倫理があったほうが良いと回答している。
- 以上のことから、まず、研究倫理を知ってもらうことが大切だと考えた。

4. 結論

考察から、高校生にもわかりやすいように自分たちなりに、研究倫理についてまとめた。この結果が、共有されることで、私たちのような挫折の再発防止につながると思う。

5. 参考・引用文献

研究倫理(科学技術振興機構)

<https://www.jst.go.jp/researchintegrity/>

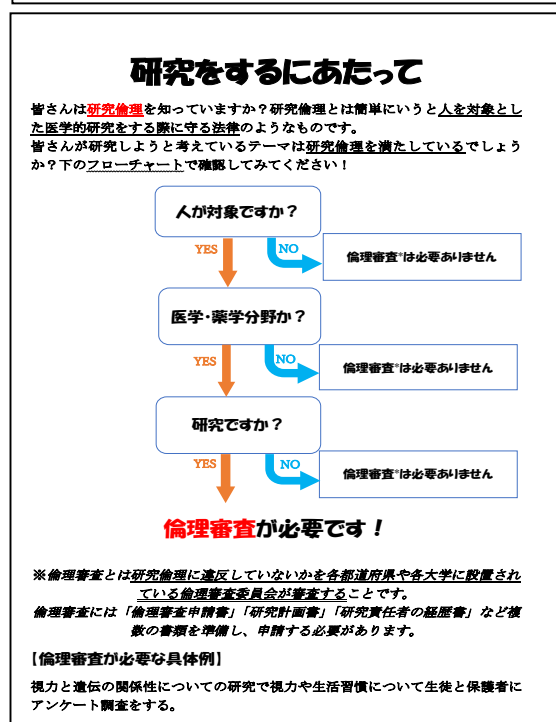
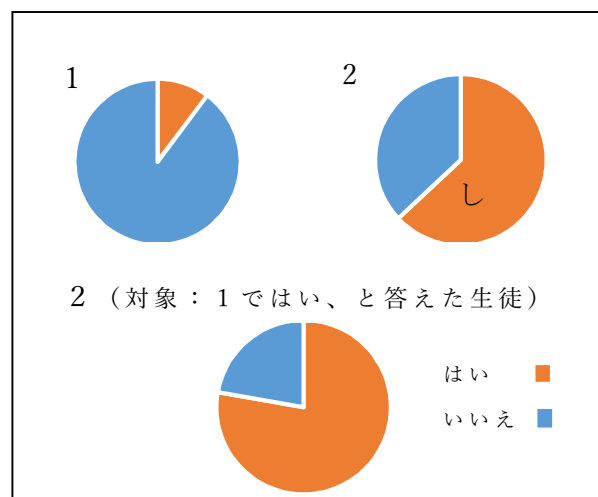
医療・研究倫理について

(東京大学 研究倫理支援室)

<https://u-tokyo-ohrs.jp/ethics/>

6. キーワード

研究倫理 医学



研究倫理について

栃木県立大田原高等学校 2年 33班
石川倭 井川広琉 佐藤龍弥 長山拓磨
指導教官 鈴木 幹久

1 要旨

当初の私たちには別の研究テーマがあったが研究倫理関係の影響で断念せざるを得なくなった。そこで研究の妨げとなった研究倫理について関心を持ち、研究テーマとして研究することにした。

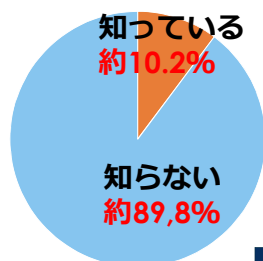
2 研究手法

- 1、研究倫理に関するアンケートを実施する。
- 2、アンケートの集計を行い、傾向を調べる。
- 3、傾向をもとに高校生にも分かりやすいよう、自分たちなりに研究倫理をまとめる。

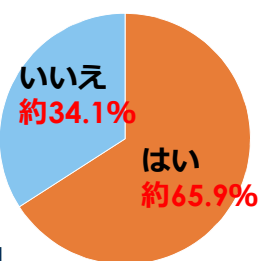
3 アンケート結果

(大田原高校2年生88名)

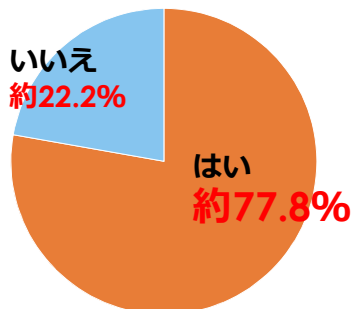
1、研究倫理を知っているか



2、高校生向けの研究倫理があったほうが良いか



3、対象 研究倫理を知っていると答えた人
高校生向けの研究倫理があったほうが良いか



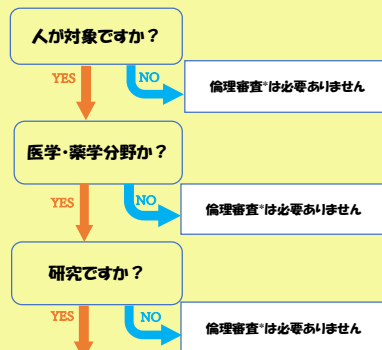
4 結果からの考察

- 1、アンケート結果から90%もの生徒が研究倫理のことを知っておらず自分たちのような挫折をする可能性が高い。
- 2、3分の2もの生徒が高校生向けの研究倫理を求めており、十分に理解していないことが読み取れる。
- 3、研究倫理を知っている人のうち、80%近くの人が高中生向けの研究倫理を求めていることから、まず研究倫理自体を知ることが大切だとわかる。以上のことから自分たちなりに高校生にも分かりやすい研究倫理についてまとめた。

5 まとめ

研究をするにあたって

皆さんは研究倫理を知っていますか？研究倫理とは簡単にいうと人を対象とした医学的研究をする際に守る法律のようなものです。
皆さんが研究しようと考えているテーマは研究倫理を満たしているでしょうか？下のフローチャートで確認してみてください！



倫理審査が必要です！

※倫理審査とは研究倫理に違反していないかを各都道府県や各大学に設置されている倫理審査委員会が審査することです。
倫理審査には「倫理審査申請書」「研究計画書」「研究責任者の経歴書」など複数の書類を準備し、申請する必要があります。

【倫理審査が必要な具体例】

視力と遺伝の関係性についての研究で視力や生活習慣について生徒と保護者にアンケート調査をする。

結果を受け上のようにまとめた。この結果を大田原高校の中で共有することによって、自分たちのような挫折の再発防止へとつながっていくと思う。

6 引用文献・参考文献

研究倫理(科学技術振興機構

(<https://www.jst.go.jp/researchintegrity/>)

医療・研究倫理について(東京大学 研究倫理支援室)

(<https://u-tokyo-ohrs.jp/ethics/>)

緊張と結果の関連性

上田 倭 大木 一眞 福田 悠駕 渡邊 啓汰

1. 研究の背景と目的

私たちは日々の生活の中で失敗したときに、「緊張していたから」と言い訳をすることがある。そこで、その緊張は本当に結果に影響するのかを調べたいと思い、この研究を行った。

2. 方法

無作為に抽出した一年生 18 名を音読 10 名、イライラ棒 8 名に分け、それぞれ 2 グループずつ条件を変えて実験を行った。条件は以下のとおりである。

	グループ I	グループ II	グループ III	グループ IV
条件	音読 練習○	音読 練習×	イライラ棒 練習○	イライラ棒 練習×

3. 結果

	時間 (s)	ミスの回数 (回)
グループ I	8 7 . 8 4	7
グループ II	8 3 . 9 1	6
グループ III	5 9 . 7 0	8
グループ IV	4 5 . 1 3	5

4. 考察

緊張をしているほうがしていない時よりも良い結果が出ることが分かった。しかしながら、緊張をしすぎているとかえって悪い結果になるということも分かった。また、練習をしたグループの脈拍が安定していた点においては、あらかじめ次の内容がわかっている、あまり緊張しなかったと考えられる。

5. 結論

実験を通して、緊張は結果に多少の影響を与えているということが分かった。今回の実験は母数が非常に少なく、データとしての信憑性は低いので、次回は被験者数をもっと増やしたい。また、どの程度の緊張が最大の結果を生み出すのかも、実験の条件をさらに変えることで調べていきたい。

6. 参考文献

高知工科大学の論文「緊張を乗り越えるための脳内メカニズム」
([20190918_i1.pdf \(nagoya-u.ac.jp\)](#))

木曽青峰高校の実験「緊張～緊張は和らげることとはできるのか～」
([緊張～緊張は和らげられるのか～ \(nagano-c.ed.jp\)](#))



緊張と結果の関連性

栃木県立大田原高等学校 2年 34班
上田倭 大木一眞 渡邊啓汰 福田悠駕
指導教官 藤田明人

要旨

私たちは勉強・スポーツなどで失敗をしたとき、「緊張したから」と言い訳をすることがある。そこで、緊張は本当に結果に影響するのかを実験によって調べる。結果がよくなったら、緊張する状態にもっていく方法を調べる。悪くなったら、緊張しない方法を探す。また、緊張する原因も調べる。この研究における緊張は、心拍数の増減とする。

背景・目的

わたしたちは日々の生活において、幾度となく重要な場面に遭遇する。そこで、私たちはまず、緊張することが良いことなのかを調べる。その結果から、緊張に対してどう対処していくのかを考察することを私たちの目的とする。

研究手法

実験方法

- 500文字の文章を音読する。それぞれ5人ずつの2グループに分ける。
グループⅠ 1分間練習してから本番
グループⅡ 練習なしで一発本番
- 自作のイライラ棒をクリアする。分け方は上記と同じ。
グループⅢ 1分間練習してから本番
グループⅣ 練習なしで一発本番

比較方法

左手の人差し指につけたオキシヘルパー(血中酸素と心拍数を測る機械)の値の変化
ミスした回数と完了までの時間の差

結果(イライラ棒)

グループⅠ

被験者	時間	ミスの回数	脈拍 MAX	脈拍 MIN
1140	55.35	6	101	77
1319	35.91	8	76	63
1413	52.47	9	107	89
1535	95.07	10	99	79
平均	59.70	8	96	77
標準偏差	21.73	1	12	9

グループⅡ

被験者	時間	ミスの回数	脈拍 MAX	脈拍 MIN
1132	44.66	9	96	69
1209	42.92	5	84	66
1238	54.47	4	76	70
1412	38.46	2	91	73
平均	45.13	5	87	70
標準偏差	5.85	3	8	3

結果(音読)

グループⅢ

被験者	時間	ミスの回数	脈拍 MAX	脈拍 MIN
1107	101.20	7	95	67
1227	75.99	1	98	67
1323	91.63	10	80	60
1428	80.96	12	97	78
1525	89.40	3	119	84
平均	87.84	7	98	71
標準偏差	8.75	4	12	9

グループⅣ

被験者	時間	ミスの回数	脈拍 MAX	脈拍 MIN
1136	83.03	8	127	68
1221	99.16	6	111	87
1339	88.03	7	76	67
1424	69.93	6	130	98
1501	79.40	3	103	78
平均	83.91	6	109	80
標準偏差	9.65	2	19	12

結果(まとめ)

練習有りの人は、一発本番の人よりかかった時間が長く、ミスの回数も多かった。
しかしながら、一発本番の人は、特に手足の震えが見られた。また、平均タイムが短いことから、より焦っていることがわかる。

考察

私たちは緊張は悪いことだと考えていたが、緊張をしているほうがより良い結果が出ると考えられる。しかしながら、過緊張と思われる人は、あまり良い結果は出なかった。
脈拍においては、練習したほうが安定していたが、これは練習したことによって内容が分かっているからだと考えられる。
次は、被験者全員の平常時の脈拍を測定し、どの程度の緊張が良い結果を生み出すのかを調べたい。また、良い緊張にする方法も調べていきたい。

謝辞

国際福祉大学 薄井浩信教授
計画や研究手法の新しい計画などへのご指導ありがとうございました。
実験器具を貸して下さった先生方
ありがとうございました。

参考・引用文献

高知工科大学
「緊張を乗り越えるための脳内メカニズム」
木曾青峰高校
「緊張～緊張は和らげることができるのか～」

高齢者の防災意識調査

渡邊 憲司 渡部 由梧 浮須 真太郎 斎木 健斗

1. 研究の背景と目的

近年地球温暖化の影響により西日本豪雨や関東・東北豪雨などが起こり、水害の被害が懸念される。そこで県北部の高齢者施設でアンケート調査を行い、防災に関する課題点を見つけ改善し、地域に貢献しようと考えた。

2. 方法

①先行研究の調査

②県立広島大学大学院経営管理研究科のアンケートを参考にし、独自のアンケートを作成

③県北部 2 か所の高齢者施設の方々を対象にアンケートを実施

対象 n = 112				
	60 代	70 代	80 代	合計
男性	46	28	1	75
女性	27	10	0	37

④結果を分析し、県北部の高齢者の特徴や課題を把握する

⑤県立広島大学のアンケート結果と本調査結果を比較し、問題点を抽出する

⑥県北部の課題解決のための提案が出来るよう、更に研究を進める

3. 結果

- ・日ごろから準備しているもの→男女ともに年齢が高い方が災害準備をする割合が高い
- ・避難を決定するタイミング
→相対的に男性よりも女性の方が、避難をする際に周囲が避難したら避難しようとする

4. 考察

女性のほうが、避難に対する意識は高いが、実際に避難するときには躊躇してしまうことが分かった

5. 結論

- ・60代は男女ともにどのような状況でも「避難する」を選択した割合が低い
- ・男女ともに60代よりも70代の方が情報収集や備えに対する割合が高い
- ・男女ともに60代より70代が「周囲が避難したら避難しようと思う」割合が高い

6. キーワード

高齢者 防災 避難意識

高齢者の防災意識調査



栃木県立大田原高等学校 2年 35班
渡邊 憲司 渡部 由梧
浮須 真太郎 斎木 健斗
指導教官 川上 貴治

要旨

災害発生時の高齢者避難について実際に高齢者の方々が避難に対してどのような意識を持っているのか調査するために、大田原市内と矢板市内で生活している高齢者の方々にアンケートを実施した。

背景・目的

近年、地球温暖化の影響により西日本豪雨や関東・東北豪雨などが起こり、水害の被害が懸念される。そこで県北部の高齢者施設でアンケート調査を行い、防災に関する課題点を見つけ改善し、地域に貢献しようと考えた。

研究手法

- ① アンケート調査の調査
- ② 県立広島大学大学院経営管理研究科のアンケートを参考にし、アンケートを作成
- ③ 県北部2カ所の高齢者施設の方々を対象にアンケートを実施
- ④ 結果を分析し、県北部の高齢者の特徴や課題を把握する
- ⑤ 県立広島大学のアンケート結果と本調査結果を比較し、問題点を抽出する
- ⑥ 県北部の課題解決のための提案が出来るよう、更に研究を進める

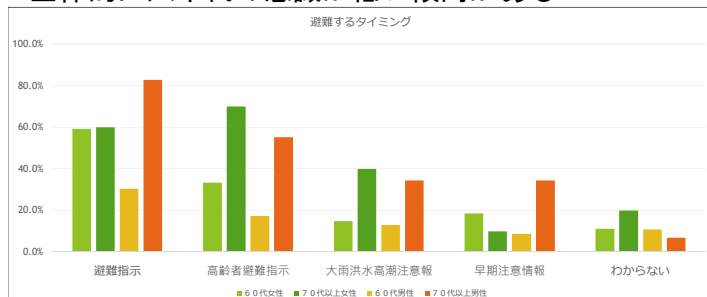
対象 n=112

	60代	70代	80代	合計
男 性	46	28	1	75
女 性	27	10	0	37

結果考察

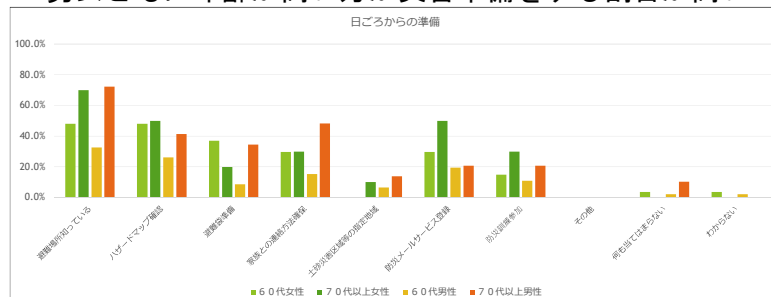
① 避難するタイミング

- ・ 全体的に六十代の意識が低い傾向がある



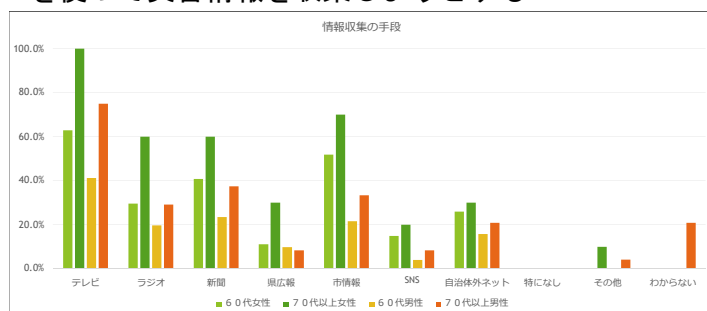
② 日ごろから準備しているもの

- ・ 男女ともに年齢が高い方が災害準備をする割合が高い



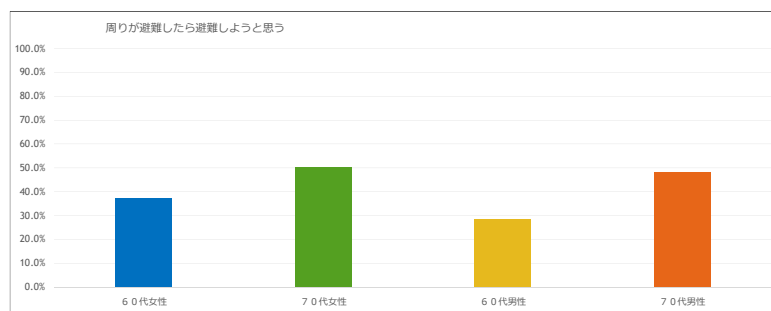
③ どのような手段で防災や災害に関する情報を得ているか

- ・ 相対的に男性よりも女性の方が様々なメディアを使って災害情報を収集しようとする



④ 避難を決定するタイミング

- ・ 相対的に男性よりも女性の方が、避難をする際に周囲が避難したら避難しようとする



結論・まとめ

- ・ 60代は男女ともにどのような状況でも「避難する」を選択した割合が低い
- ・ 男女ともに60代よりも70代の方が情報収集や備えに対する割合が高い
- ・ 男女ともに60代より70代が「周りが避難したら避難しようと思う」割合が高い

これからの研究方針

- ・ 県立広島大学のアンケート結果と本調査結果を比較し、県北部の防災意識の問題点を抽出する
- ・ 県北部の課題解決のための提案が、施設や自治体に出来るよう、更に研究を進める

参考文献

県立広島大学大学院経営管理研究科 平成30年7月豪雨の避難意識と行動に関する調査

謝辞

アンケートにご協力いただいた皆様、本当にありがとうございました。

交通事故の起こりやすい場所について考える

河島 智成 石川 京侍 櫻井 颯太 渡邊 光翔

1. 研究の背景と目的

栃木県内では毎年交通事故が多発していて、それは大田原も例外ではなく、事故にあう大高生も多い。交通事故が起こりやすい場所には共通点があるのではないかと思い調査を実施した。

2. 方法

方法①

- ・二年生に以下の内容のアンケートを行った。
 - 交通事故にあったことがあるか？
 - 「はい」と答えた人に場所を質問
 - 「いいえ」と答えた人に、通学路で危険だと思う場所を質問

方法②

- ・ルリちゃんパトロールマップで調査
 - 栃木県警察ホームページに掲載されている、地図上に交通事故の起こった場所や事故の種類が掲載されているルリちゃんパトロールマップで事故が多発している場所を調査

3. 結果

方法①の結果

- ・アンケートの結果、93件の結果が得られ、事故にあったことがある人は93人中8人だった。また、その内3人がポッポ通り付近で事故にあったと回答した

方法②の結果

- ・ルリちゃんパトロールマップから、
 - ・デニーズがある所の交差点
 - ・大高近くのファミリーマートの所の曲がり角で特に事故が多かった。

4. 考察

アンケートやマップを使った調査から、事故が多いと分かった場所に実際に行って確かめてみた所いずれも、ミラーがない、見通しが悪い、いろいろな方向から車が来る、といった点がみられた

5. 結論

交通事故の多い場所には、見通しが悪い、ミラーがない、いろいろな方向から車が来るなどの特徴がみられた。

6. 参考文献

栃木県警察

http://www.machi-info.jp/machikado/police_pref_tochigi/infopage.html



交通事故の起こりやすい場所について考える

栃木県立大田原高等学校 2年 36班
河島智成 櫻井颯太 石川京侍 渡邊光翔
指導教官 多賀谷歩

□要旨

交通事故はどのような場所で起こりやすいのかについて調べるためにアンケートなどを用いた調査を実施した。

□研究背景

栃木県内では毎年交通事故が多発していて、それは大田原市も例外ではなく、事故に遭う大高生も多い。交通事故が起こりやすい場所には共通点があるのではないかと思います、調査を実施した。

□研究目的

交通事故の起こりやすい場所について調査して結果を考察する。

□研究手法

<アンケートを使った調査>

本校2年生に以下の内容のアンケートを行った。

Q交通事故にあったことがあるか？

→「はい」と答えた人に交通事故にあった場所を質問

→「いいえ」と答えた人に通学路で危険だと思う場所を質問

<結果>

アンケートの結果、93件の回答が得られた
・事故にあったことがある人は93人中8人
→うち3人がぼっぼ通り付近で事故にあったと回答した

・事故にあったことがない人が危ないと思う場所は

○ポップ通り

○西那須野駅の踏切のところのY字路

などが挙げられた

<ルリちゃんパトロールマップで調査>

・ルリちゃんパトロールマップとは
栃木県警察ホームページに掲載されている、地図上に交通事故の起こった場所や事故の種類が掲載されているもの

→条件を自転車事故に指定して西那須野駅から大高までの範囲を検索

<結果>



地図から

- ・デニーズがある所の交差点
- ・大高近くのローソンの所の曲がり角で特に交通事故が多いことがわかった。

□結論、まとめ

交通事故の起こりやすい場所には、以下のような特徴のある場所が多かった。

- ・見通しが悪い
- ・いろいろな方向から車が来る
- ・ミラーのない場所

□引用

栃木県警察ホームページ

http://www.machinfo.jp/machikado/police_pref_tochigi/app/app_accident.html

グループワークと個人学習でどちらが成績向上につながるか

別府 大空 君島 一翔 渡邊 太樹 堀中 陽大

1. 研究の背景と目的

友達と意見の共有をすると、様々な考え方を共有でき、印象に残りやすいと感じることがあった。そこで、グループワークと個人学習のどちらが成績向上につながるか調べようと思った。様々な考え方のできる図形分野に絞って実験を行うことで差を明確にしやすいと思った。また、様々な考え方が可能だと思われる、算数の図形の分野で実験を行うことで、グループワークと個人学習との差を明確にしやすいと考えた。

2. 方法

小学5, 6年生を対象に、図形分野に絞った問題を毎週火曜日と木曜日の週2日を4週間で行う。まず、各クラス個人でテスト①、アンケート①を実施。次に、5年1組、6年2組では個人で、5年2組、6年1組ではグループで小問を1日1題で8回説いて、自己採点をし、解説をよんでもらう。最後に各クラス個人でテスト②、アンケート②を実施する。このテスト①、テスト②とアンケート①、アンケート②の変化を個人とグループに分けて調査する。

3. 結果

5年生、6年生のいずれも個人で行ったクラスの方が成績が上がった人の割合が高かった。また、アンケートで「算数はつまらない」と答えた割合が一番高い6年1組は成績が下がった人の割合が一番高かった。このことから成績と意識には多少の関連がある。

4. 考察

全体を通して、授業への取り組みは向上し、算数の学習頻度が増加していった。また、算数を苦手だと感じる人の割合は減少していた。このようなことから、継続して算数の問題に取り組むことは、算数における学習に対する苦手意識を取り除くとともに、算数に取り組む自主性も向上させているということが考えられる。

5. 結論

算数などの深い理解が必要不可欠となる強化においてはグループでの学習はあまり適していないように感じた。グループで行う場合はまずグループで学習をし、ほかの人の様々な考え方を取り入れる。その後、個人でもう一度考えることが成績向上につながると考えた。また、継続して学習に取り組むことも苦手意識の解消や学習の自主性を向上させることにつながると考えた。

6. 参考文献

生徒の学習姿勢と図形の概念形成の研究～河合博～

https://www.jstage.jst.go.jp/article/mesj/53/3-4/53_85/-pdf/-char/ja

グループワークと個人学習でどちらが成績向上につながるか

栃木県立大田原高等学校 2年 37班 別府大空 君島一翔 渡邊太樹 堀中陽大 指導教官 植木淳

要旨

グループワークと個人学習で成績や意識にどのような差が出るかを調べる。

背景

友達と話し合ったり意見を共有したりすると、様々な考え方を共有でき、印象に残りやすいと感じることがあった。このことから、グループワークは成績にどう繋がるか調べたいと思った。また、様々な考え方が可能な図形の分野で実験を行うことで、グループワークと個人学習の差を明確にしやすいと考えた。

仮説

考えを共有することで記憶に残り、結果グループワークのほうが成績向上に繋がる。また、友達と楽しく学習をできることで学習への嫌悪感や苦手意識が解消される。

研究手法

- ・小学5・6年生を対象に図形分野に絞った問題で行う。
- ・毎週火曜日と木曜日の2回/週を4週間

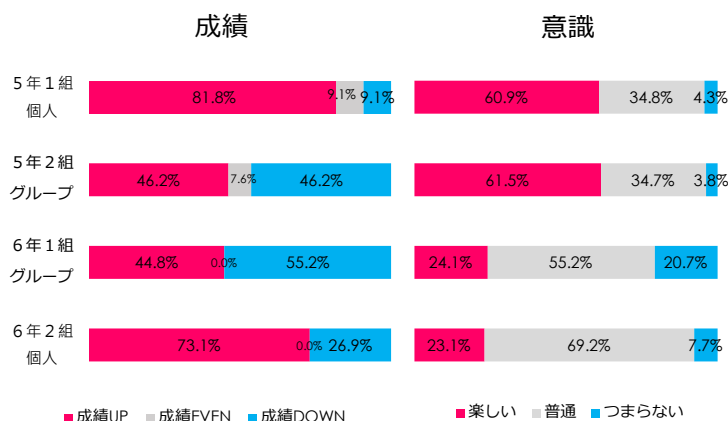
やり方

- i) 各クラス個人で、テスト①→アンケート①の順で実施（初回）
- ii) 5-1、6-2では個人で、5-2、6-1ではグループで
問①～問⑧を1日1問解き、自己採点をし、解説を読んでもらう
（2回～9回目）
- iii) 各クラス個人でテスト②→アンケート②の順に実施
（10回目/最終）

* 休み時間等に先生に質問に行くのは可。

ただし、個人で行う生徒がわからないところがある人は、個人で先生に質問に行く（グループとの差別化を図るため）

結果



- ・成績の変化は上図のとおりである。
- ・5年生、6年生いずれも個人で行ったクラスのほうが成績が上がった人の割合が高い。また、つまらないと答えた人の割合が高い6年1組は成績が下がった割合も高い。

- ・算数を「好き・好きになった」と答えた人の割合は5年1組、6年2組がそれぞれの学年で多く、成績向上率も高い。このことから、成績と意識には多少の関連があると分かった。

◎全体を通して、授業への取り組みは向上し、算数の学習頻度が増加していた。また、算数を「苦手」と感じる割合は減少していた。

⇒ 継続して算数の問題に取り組むことは、算数の学習に対する苦手意識を減らすとともに、算数に取り組む自主性も向上させている。

アンケート結果（一部）

- ・算数は将来本当に役に立つのか
- ・なぜ面倒くさいことをするのか
- ・公式がわからない
- ・解けなかった問題が解けるようになって嬉しい
- ・ほかに解法がないか考えるようになった。

考察

グループ・・・アンケートの結果、「解き方・考え方が身についた」と感じている人が、個人に比べ多かったにもかかわらず、成績UP率は個人より低かった。このことから、ほかの人の説明を聞くことで理解した気になるが、浅い理解にとどまり、深い理解のために考えることをせず、結果、自力で解くとなるとできなくなってしまうのではないかと考えた。また、話し合いが起きるため、集中を欠く原因になりうるのでは、とも考えた。

個人・・・自力で解かなければならないため、思考力が培われ、深い理解につながったのではないかと考えた。また、一人で黙々と集中して取り組むことができることも、成績向上につながる一つの要因であると考えられる。

＜総評＞

数学などの深い理解が必要不可欠となる教科においては、グループでの学習はあまり適していないように感じた。グループで行うときはまずグループで学習をし、ほかの人の様々な考え方を取り入れる。その後、個人で自分なりにもう一度考え、深い理解につなげるという学習が最も成績向上につながるのではないかと考えた。また、アンケートの結果から、公式の成り立ちや、現代の社会でどう役に立っているか、先生が具体的に説明することも、数学嫌いを減らすことにつながるのではないかと考えた。加えて、継続して学習に取り組むことも、苦手意識の解消や学習の自主性を向上につながると考えた。

謝辭

私たちの研究に協力してくださった紫塚小学校の皆様、アドバイスをくださった植木校長先生、安田先生をはじめとする本校の先生方、本当にありがとうございました。

参考・引用文献

- ・生徒の学習姿勢を図形の概念形成の研究～河合 博～
 〈数学教育学会誌 2013/vol. 53/No3・4〉
https://www.jstage.jst.go.jp/article/mesj/53/3-4/53_85/pdf/-char/ja

コロナ禍における効率の良い換気方法

加藤 聡真 石山 賢人 丸山 望実 郡司 千陽

1. 研究の背景と目的

新型コロナウイルスの流行により学校で換気をする機会が増えた。このことから、その換気は本当に効果があるのか、またエアコンやストーブの効率を下げずに換気をするためにはどのような工夫をしたらよいのかを調べるために研究を行った。

2. 方法

この実験では教室の二酸化炭素量を空気中の有害物質量の指標として使用した。7月と8月に合わせて8日間、4つの教室で以下のことも記録しながら二酸化炭素の測定を行った。

測定した教室	記録した項目
・ 1 年 4 組	・ 気温
・ 2 年 4 組	・ 湿度
・ 3 年 4 組	・ 風速
・ 生物教室	・ 窓やドアの開閉
	・ 教室内の人数

3. 結果

- ・ もっとも値が大きかったのは、8月21日の2年4組であった。
- ・ 窓やドアの開く幅を変えても顕著な差はみられなかった。
- ・ 風速や湿度などは教室内の二酸化炭素の量に関係していないと考えられる。

4. 考察

8月21日の2年4組で二酸化炭素の量が増えた原因は、教室内の人数がほかの日や同じ日の違う教室よりも人が多かったことに加え、窓もすべて締め切られていたことなどが要因であると考えられる。しかし、違う日に同じ程度の人数が教室内にいたが、窓が5cm程度開けられていたことによって8月21日の値よりも低くなっていたので、少しでも窓やドアを開けることによって二酸化炭素の量が減る、すなわち教室内の空気中の有害物質が減ると考察することができる。

5. 結論

- ・ 春や秋などの過ごしやすい時期でなおかつ室内に多くの人がいるときはなるべく窓やドアを大きく開けると良い(空気が短時間で入れ替わるため)。
- ・ 夏や冬など冷暖房を使っている時期は少しでもいいので窓やドアを開ける。

6. 参考文献

栃木県立大田原高等学校 検査結果報告書

栃木県教育委員会 平成30年 「とちぎの学校環境衛生管理」



コロナ禍における効率の良い換気方法

栃木県立大田原高等学校 2年 38班
加藤聡真 石山賢人 丸山望実 郡司千陽
指導教官 鈴木望夢

要旨

新型コロナウイルスの影響によって、換気を常時しているが、学校がおこなっている学校環境衛生検査によると、コロナ禍前より二酸化炭素濃度が減少していたが、基準値1500ppmを上回っていたことがあった。このことから、快適かつ二酸化炭素濃度をできる限り減らせる換気方法を実験を通して考えていきたいと思った。

背景・目的

2019年に行われた教室内の二酸化炭素濃度の調査では、教室での二酸化炭素濃度の基準値1500ppmに対し、3つの教室で大きく上回る結果となった。2021年の調査では感染症予防のために換気をしていたため濃度は低くなったが、それでも基準値より高い値が出た教室があったので、より効果的な換気方法を見つけたいと思う。

研究手法

- ①各教室に行き気体検知管を準備する。
・過去のデータと比較して考察しやすい1年4組（1階北側）、2年1組（2階北側）、3年4組（3階北側）、生物教室（2階南側）で測定
※北川式ガス採取器AP-20を使用
- ②気体検知管で二酸化炭素濃度を測定する
・冷房期（7、8月）に測定
- ③結果をデータにまとめる。
・暖房機、扇風機の有無、ドア、窓の開閉状況、測定時の天気、温度、湿度、風速をデータにまとめる。
- ④結果からよりよい換気方法を考案する。



結果②

7月は3年4組の二酸化炭素量が多かった。その原因はエアコンが稼働していることで窓がすべて閉められていたからである。

8月では2年4組の測定値が1500ppmと基準値と並んでいた。この原因はエアコンの稼働により窓が閉められていたことに加えて、教室内の人数が通常より多かったからである。

過去のデータを調べると、コロナ禍以前は基準値の2倍の値が計測されていたこともあった。

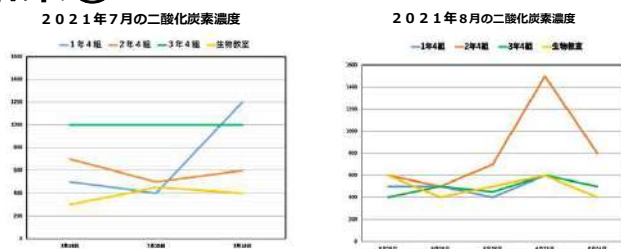
考察

観測期間内で最も高い値が測定されたのは、8月23日の2年4組の1500ppmだった。この時の2年4組は窓がすべて閉まっていた。また、人数以外は同じ条件の8月19日の2年4組では、500ppmだった。このことから、同じ条件であっても人数によって値が大きく変わってしまうので、人数によって換気の変える必要があると考えられる。

まとめ

窓5cm、半開、全開では二酸化炭素濃度あまり変化がなかったが、窓を閉めている状態では開けているとでは大きな差が生まれることが分かった。また、占めている状態では人数によって変わってくることも分かった。そのため、エアコンや暖房機をつけていたとしても窓を最低でも5cm開ける必要があると考える。今回は冷房期で測定したため、暖房期でも測定していきたい。

結果①



※横軸を二酸化炭素濃度 (PPM)・横軸を日付とする。

	平成29年7月	平成30年7月	令和元年9月	令和2年7月
天気	クモリ	ハレ	ハレ	クモリ
気温	26.5℃	29℃	26℃	24℃
湿度	72%	72%	65%	68%
風速	0.02m/s	0.5m/s	0.2m/s	0.1m/s
	二酸化炭素濃度	ドア・窓の開閉状況	濃度	開閉状況
1-4	2600	閉	1800	閉
2-4	1700	閉	1200	閉
3-4	3600	閉	—	500
生物教室	500	開	500	開

過去4年分の二酸化炭素濃度
ドア・窓の開閉状況の結果

謝辞

株式会社 環境ラボ様
株式会社 総研様
平成理研株式会社 環境科学センター様
渡辺るみ子先生
私たちの研究へのご指導・ご協力ありがとうございました。

参考引用文献

栃木県立大田原高等学校 検査結果報告書
栃木県教育委員会 平成30年 とちぎの学校環境衛生管理

SNS の人々の暮らしへの影響

根本 恵侑 相馬 太陽 手塚 大智 長谷川 優斗

1. 研究の背景と目的

ITU の調査によると 2000 年から 2016 年における世界のインターネット利用者数は約 5 億人から 35 億人へと増加し、これは総人口の半数近くになっている。電子機器を利用して情報を得ている人が増加している中、その影響で紙媒体を利用して情報を得ている人と情報の認識の仕方に違いが生じているのではないかと考え、調べたくなった。

2. 方法

実験 1 は、スマートフォンと紙媒体でどのような認識の違いがあるのかを調べるために実際にスマートフォンと紙媒体で同じニュースを提示し、そのニュースについての認識の違いを追及する。20 人を対象に同じニュースをスマートフォンで見るグループと紙面で見えるグループに分け、それぞれ感想を記入してもらった。実験 2 は、実験 1 を踏まえ大高生 200 人を対象に同じようにグループ分けをし、そのニュースに対して賛成か反対かを答えてもらい、実験 1 をもとに作成した。選択し 6 つ(①～③をスマートフォンから、④～⑥を紙媒体から抜粋)の中からひとつ自分の考えに合うものを選んでもらった。

3. 結果

実験 1 の結果それぞれの回答には誤字があり、スマートフォンのほうが多く見られた。また、紙媒体でのみ反対意見が見られた。実験 2 の結果、紙媒体では約 5 割の回答率だったのに対し、スマートフォンでは約 4 割の回答率だった。また、紙媒体では賛成が 6 割近くになったのに対し、スマートフォンは 4 割に満たない結果となった。選択し①～⑥の回答をまとめると、紙媒体とスマートフォンではほぼ正反対の結果となった。

4. 考察

紙媒体では反対意見が少なかったので情報をそのまま鵜呑みにして情報に流されやすい一方、スマートフォンでは反対意見があることから自分の意志を持っていることが考えられる。しかし、意思を持っているがゆえにいじめに発展したり、誹謗中傷が多くなったりするとも考えられる。また紙媒体は誤字が少ないことや提出率が高かったことから義務感が強いと考えられる。

5. 結論

紙媒体から情報を得る際は情報をうのみにせず、自分の考えを持って読むことが大切である。またスマートフォンから情報を得たり発信するときは相手の意見を尊重したりすることも大切である。

6. 参考文献

- ・総務省 平成 29 年版 情報通信白書 ・朝日新聞(2021 年 5 月 18 日)



SNSの人々の暮らしへの影響

栃木県立大田原高等学校 2年 39班

根本恵佑 長谷川優斗 手塚大智 相馬太陽

指導教官 手塚英雄

要旨

電子機器と紙媒体を利用して情報を読む際に認識や表現の違いが生じるか実験を行う。その実験によって見受けられた違いの善し悪しによってそれぞれ情報源の利用のメリット、デメリットをまとめ現在の紙媒体と電子機器での記事を見るにあたっての認識の違いを明らかにする。なお、この実験で使用する電子機器はスマートフォンとする。

研究目的・背景

ITUの調査によると2000年から2016年における世界のインターネット利用者数は約5億人から35億人と増加し、これは総人口の半数に近くなっている。電子機器を利用して情報を得ている人が増加している中、その影響で紙媒体を利用して情報を得ている人と情報の認識の仕方に違いが生じているのではないかと考え調べたくなった。

実験 I

スマートフォンと紙媒体でどのような認識の違いがあるのかを調べるために、実際にスマートフォンと紙媒体で同じニュースを提示し、そのニュースについての認識の違いを追求する。

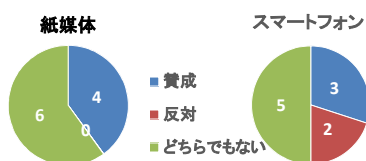
- ①20人を対象に同じニュースをスマートフォンで見るグループ、紙面で見えるグループに分ける。
- ②それぞれ、そのニュースの感想をスマートフォンで見るグループはスマートフォンに、紙面で見えるグループは紙に記入してもらう。
- ③それぞれの回答を統計に分けて違いがあるのかを見比べる。

実験 II

大高生200人を対象に実験 I と同じニュースを用いて以下の2つの質問に回答してもらうアンケートを実施した。

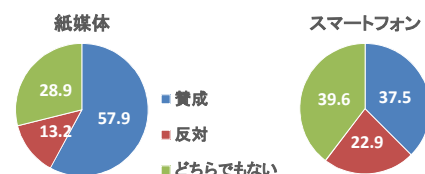
- ①ニュースに対して賛成か反対か。
- ②研究手法 I の実験で記入してもらった内容をもとにスマートフォンで多かった感想、紙媒体で多かった内容をそれぞれ3つずつ抜粋し6つの選択肢を作り1つ選んでもらう。(選択肢①～③をスマートフォンから、④～⑥を紙媒体から抜粋したものとする。)

結果 I

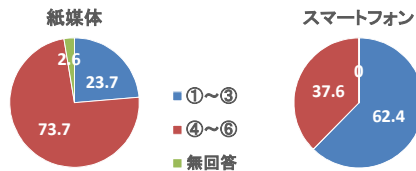


- ・それぞれ回答には誤字があり、紙媒体では誤字が1つだったのに対してスマートフォンでは誤字が3つだった。
- ・紙のほうがスマートフォンより絵文字や自由な言葉が使われていた。
- ・スマートフォンは内容に対する反対意見があったが紙媒体では反対意見がなかった。

結果 II



- ・紙媒体では48.1%の回答率だったのに対しスマートフォンでは39.7%の回答率だった。また、紙媒体で回答したうち賛成は57.9%、反対13.2%、どちらでもない28.9%で、スマートフォンでは賛成37.5%、反対22.9%、どちらでもない39.6%だった。



- ・紙媒体での選択肢①～③の回答率は23.7%、④～⑥での回答率は73.7%だった。また無回答2.6%だった。
- ・スマートフォンでの選択肢①～③の回答率62.4%、④～⑥の回答率は37.6%だった。

考察・まとめ I

- ・紙媒体は誤字が少ないことから書き慣れていると考え、急いだりせずきちんと取り組もうとする義務感が強い一方、絵文字や自由な言葉が多くルーズであることが考えられる。
- ・紙媒体では反対意見がなかったことから情報をそのまま鵜呑みにして情報に流されやすいと考える。
- ・スマートフォンでは反対意見があり、情報に流されまいと自分の意志を持っていることが考えられる。
- ・母数が少なく結果に個人差が見受けられたので正確な結果かどうかは判断できなかった。

考察・まとめ II

- ・紙媒体の方が提出率が高かったことから実験 I と同じように目に見えているため義務感が強いと考える。さらに、賛成がスマートフォンでの賛成の割合を超えていることから新聞などの信頼できる記事のイメージが強く、記事を楽観的に読んでしまい記事の内容に流されて賛成してしまうと考える。
- ・スマートフォンの提出率が低いことから相手側から監視されていないことによる義務感の薄れがあると考え。また、反対意見も見受けられたことから記事を注意して読み、警戒心が強いと考えられる。
- ・実験 II から、実験 I の内容を裏付ける結果となった。

引用文献・参考文献

- ・総務省 平成29年版 情報通信白書
- ・YAHOO! JAPAN ニュース ・朝日新聞 (2021年5月28日)

ジェンダー教育の適切な時期を知る

磯 寿成 笹沼 翔吾 白井 健吾 志賀 和人

1. 研究の背景と目的

現在、日本ではSDGsの17の目標のうち、4つ取り組みの強化が必要なものがある。その一つが「ジェンダー平等を実現しよう」という取り組みだ。そこで私は学校教育に焦点を絞り、ジェンダー教育の現状を把握することで、改善できるのではないかと考えた。

2. 方法

近隣の小学校で6歳から12歳を対象としたアンケートを実施した。その結果からいつ、なにを教育すればよいのかを考察した。

3. 結果

- ・全年齢ともに、ジェンダーについての認知度が低かった。
- ・男性に対するイメージは改善されてきている。
- ・女性に対するイメージはあまり改善されていない。
- ・男女を社会的なことで識別している人と、生物学的なことで識別している人の割合が、10歳で5:5くらいになった。

4. 考察

男性に対するイメージは、近年のオリンピックで女性アスリートも活躍しているせいか、改善されてきているのが分かった。女性に対するイメージでは、未だに家庭で、母親が家事、父親が仕事をしているためか、改善する必要があるようだ。男女の識別基準として6～9歳までは生物学的なことで識別していた人が多かったが、10歳を機に社会的なことで識別していることが分かり、そこをジェンダー教育の適切な時期だと考えた。

5. 結論

まずは、ジェンダーという言葉を知ってもらうことから始める。それから、10歳以下を対象に女性に対するイメージの改善が望める教育をする。また、もっと母数を増やして行ってみたい。

6. 参考文献

Henninger Aline 2016年 8歳から9歳におけるフィールドワーク
早稲田大学リポジトリ
荻野 美穂 2002年 「ジェンダー化される身体」 勁草書房



ジェンダー教育の適切な時期を知る

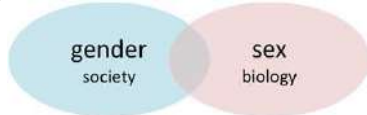
栃木県立大田原高等学校 2年 40班
礒寿成 笹沼翔吾 臼井健吾 志賀和人
指導教官 手塚英雄

要旨

日本ではSDGsの17の目標のうち4つ、取り組みの強化が必要なものがあり、その一つがジェンダーである。
ジェンダーについて適切な時期に教育すれば、ジェンダー平等が達成されるのではないかと。
その結果からジェンダー教育の適切な時期を推定する。

ジェンダーとは？

ジェンダー(gender)とは、**生物学的な性別セックス**(sex)に対して、**社会的・文化的につくられる性別**のことを指す。
例: 男は仕事、女は家事など



研究背景

近隣の小学校でジェンダーについてのアンケートを実施し、その結果でいつ、なにで、意識しているかを考察する。

↓
ジェンダー教育の適切な時期を推定し、
現在のジェンダー教育をより良くする。

研究手法

近隣の小学校でアンケート調査を実施。

※実際のアンケート

大田原高校課題研究 40 期
5. 6年生用

ジェンダーについてアンケートのお願い
アンケートは、この研究以外の目的では利用いたしません。

男・女 () オ

下の(1)~(4)から当てはまるものを丸で囲んでください。

(1)ジェンダーという言葉を知っていますか？
1 知っている 2 聞いたことはある
3 知らない

(2)スポーツをするイメージがあるのは？
1 男 2 女
3 どちらも

(3)おままごとをするイメージがあるのは？
1 男 2 女
3 どちらも

しらぬの
裏面につづく

(4)好きな色は？
()

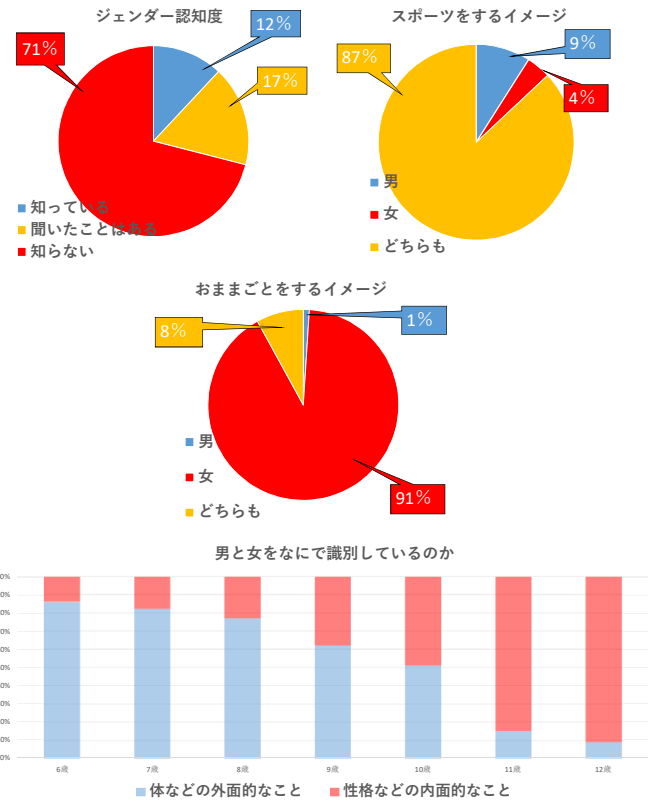
(5)どうしてその色が好きなの？
()

(6)女の子と男の子、どっちがう？
()

以上でアンケートは終わります。ありがとうございました。

- ①ジェンダーについての認知度
- ②昔からの男女のイメージ
- ③男女をなにで識別しているか
その結果からいつ、なにで識別しているかを調査。

アンケート結果



考察

- ・男のイメージであるスポーツは、改善されている。
→オリンピックなどの影響か。
- ・女のイメージであるおままごとは、女のイメージが強い。
→家庭の環境などの影響か。
- ・男と女の識別については、10歳を機に内面的なところを見ていることが分かった。
→ここがジェンダー教育の適切な時期なのではないか。

結論・まとめ

- ・おままごとをするイメージでは、女性のほうが多いことから女性に対するイメージを改善させる必要があるのではないかと。
- ・男と女の識別に、10歳から11歳にかけて大幅な変化がみられたことから、この時期がジェンダー教育の適切な時期だと考える。そうすることで、中学校や高校で効果的にジェンダー教育ができるはずだ。

参考文献・引用文献

Henninger Aline 2016年 8歳から9歳における
フィールドワーク 早稲田大学リポトリ
荻野美穂 2002年「ジェンダー化される身体」勁草書房

謝辞

今回、アンケート調査にご協力していただいた
紫塚小学校の皆さん、誠にありがとうございました。

効率のいい勉強方法を考える

山下 佑 村越 悠輝 畠山 宙大 松本 慎ノ介

1. 研究の背景と目的

私たちSSH41班はどんな条件が「暗記」の面においてどの条件が最も適しているのかという疑問を持ち、暗記効率が良くなる条件のうち、「時間帯」と「人数」の変化に着目し、調査した。

2. 方法

1年生約120人を1人と3人の4つのグループに分けた。

「1人 朝」「1人 夕方」「3人 朝」「3人 夕方」

それぞれのグループに「図形（地図の暗記に見立てた）」「英文（単語の暗記）」これらのテストを行った。※図形の暗記は40秒 英文は30秒で暗記

1人は無言で、3人は話し合いを交えながら暗記をさせた。

英文のテスト↓

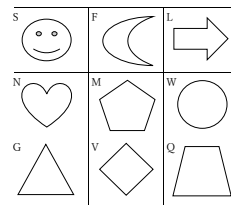
She is (French), but she can speak (Japanese).

I was (hungry), so I ate (cookies).

I went to "(Murakoshi) Park".

He climbed Mt. (HATAKE).

図形のテスト↓



3. 結果

人数に関しては、図形、英文の両方において1人の方が平均点は高かった。時間帯に関しては、平均点は夕方の方が高かった。特に、英語ではあまり差は見られなかった。

4. 考察

地図などを覚える際、完全に目で見て暗記するため3人で話し合う意義があまりなく、1人の方が図形のテストでは平均点が高かったと考えられる。比べて、英語では英文の発音などにより、目だけでなく耳からも情報が入りインプットとアウトプットがうまくできたために3人のグループは平均点が高くなったと考えられる。

また、夕方に平均点が高かったのは実験を行ったのが昼食から約3時間後ということもあり、栄養が脳にいき活性化したことで、全体的に平均点が高い。

5. 結論

地理において地図を覚えるなど、話し合いをしても意味のない教科は1人で暗記をした方が効率は上がる。

数学や英語など、教えて合いアウトプットとインプットができる教科は1人でやっても複数人でやっても暗記効率はあまり変わらないと分かった。

6. 参考文献

<https://passing-notes.com/column/201331/>



効率のいい勉強方法を考える

栃木県立大田原高等学校 2年 41班
山下佑 畠山宙大 松本慎ノ介 村越悠輝
指導教官 佐藤絵里

○要旨

- ・勉強会は本当に効果があるのか
 - ・また朝学の効果はどれくらいなのか
- 勉強方法に関して個人学習と複数人での学習、また朝方と夕方どちらがよいのかを実験する。

○研究目的

本研究では人数の変化(個人か複数人か)と時間帯(朝と夕方)に着目し、暗記する上ではどのような環境が最も適しているのかを調査する。

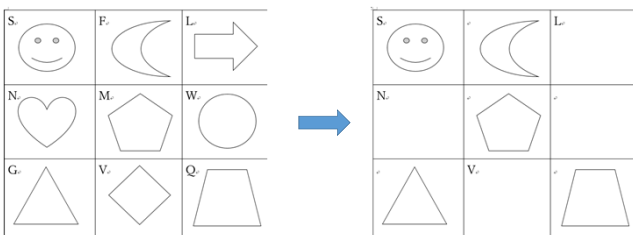
○実験方法

①被験者を

「朝 個人」「朝 複数」
「夕 個人」「夕 複数」
の4つのグループに分ける。

②それぞれに図形と英語の暗記テストを実施する。個人のグループは一人で、複数のグループは話し合っ問題暗記する。

※問題例



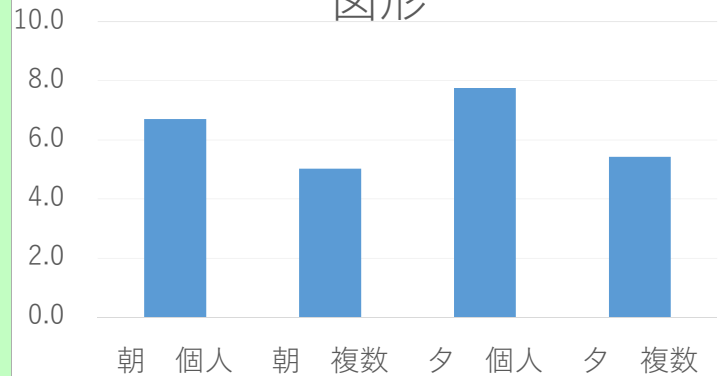
I went to "Murakoshi park"
→ I went to " () park"

○参考文献

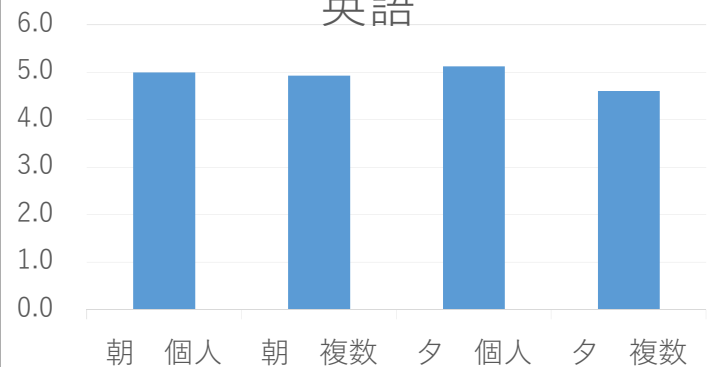
<https://passing-notes.com/column/201331/>
「一人で勉強するのと、みんなで勉強するのはどっちが効率的？」

<https://gekokujo.co.jp/blog/g128/>
「暗記するのに効果的な時間帯はいつ？試験前の勉強効率をUPしよう」

図形



英語



○結論

- ・全体的に、個人の方が複数人より効果が高かった。
- ・図形の場合、個人の記録が複数人の記録を大きく上回っており、また時間帯は夕方の方が平均点が高かった。
- ・英語の場合は、人数、時間帯ともに大きな変化は見られなかった。

○考察

- ・図形などの抽象的なものは言語化が困難なため話し合いの意味が薄く、より個人と複数人の差が大きくなると思われる。
- ・時間帯に関しては、参考文献の通り昼食から2～3時間後ということで、脳が活性化したため夕方の方が効果が高かったと考える。

大高生の忘却曲線

内菌 洋人 齋藤 晴斗 渡邊 朝陽 永井 遥稀

1. 研究の背景と目的

私たちは有名なエビングハウスの忘却曲線について興味を持って調べ、多くの人が、曲線が忘れやすさを表しているという誤解を抱いていることに気がついた。そこで、記憶率と節約率を用いて研究し始めた。

2. 方法

①記憶率…一定時間あたりにどのくらい物事を忘れてしまうかを表す割合。

手順1 子音、母音、子音の3文字でできた10個のアルファベットの文字列を覚える。

手順2 一定時間後に手順1で覚えた文字列をどれだけ覚えているかのテストをする。

手順3 手順2で行ったテストの得点をグラフ化する。

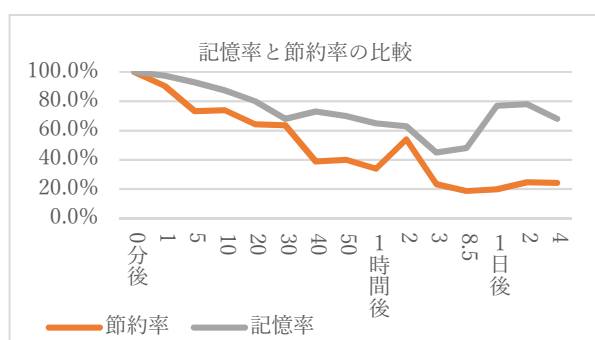
②節約率…一度覚えた内容を再び完全に記憶しなおすまでに要する時間をどれだけ節約できたかを表す割合のこと。

手順1 ①と同様の文字列を用い、覚えるのにかった時間を計測する。

手順2 一定時間後に手順1で覚えた文字列を覚えなおし、かかった時間を計測する。

手順3 節約率を公式（節約された時間） / （最初に要した時間）に基づいて%に直す。

3. 結果



記憶率・・・全体的に割合は減少しているが、所々不規則な変化をしている部分がある。

節約率・・・全体的に割合は減少し、不規則な変化はほぼ見られないが、参考文献に記載されていた実際のエビングハウスの忘却曲線の値とずれている部分もある。

4. 考察

記憶率の割合の不規則な変化は、文字列の難易度が割合に直結してしまったものと考えられる。

5. 結論

この実験を通して、エビングハウスの忘却曲線は忘れやすさ、つまり記憶率を表すグラフではなく、1度覚えた内容を再び覚えなおす時間をどれだけ節約できたかを表す節約率のグラフだと分かった。今回は各班員1回ずつの実験だったが、回数を増やしていき実際のエビングハウスの忘却曲線の値に近づくのか検証していきたい。

6. 参考文献

北海学園情報リポジトリ Wikipedia

大高生の忘却曲線

9 産業と技術革新の基盤をつくろう



栃木県立大田原高等学校 2年 42班
内園洋人 齋藤晴斗 永井遥稀 渡邊朝陽
指導者 多賀谷直輝

1 要旨

- ・エビングハウスの忘却曲線に注目した。
- ・同じ実験をして、結果に違いが出るのか気になった。

2 背景

- ・エビングハウスの忘却曲線に興味を持った。
- ・曲線が忘れやすさを表していると誤解されている。
- ・世界中で有名なこの曲線を自分たちで再現したくなった。

3 研究目的・意義

- ・方法をまねて実験をした場合の結果を比較し、個人差の有無を明確にする。

4 研究手法①記憶率

- ①無作為に作った3つのアルファベットの文字列を覚える。
- ②以下のようにどの程度覚えているかテストを行う。

一学年：

1-1 8.5時間後 1-2 1日後

1-3 2日後 1-4 4日後

班員：より細かい間隔で覚える

- ③結果をグラフで表す。

5 研究手法②節約率

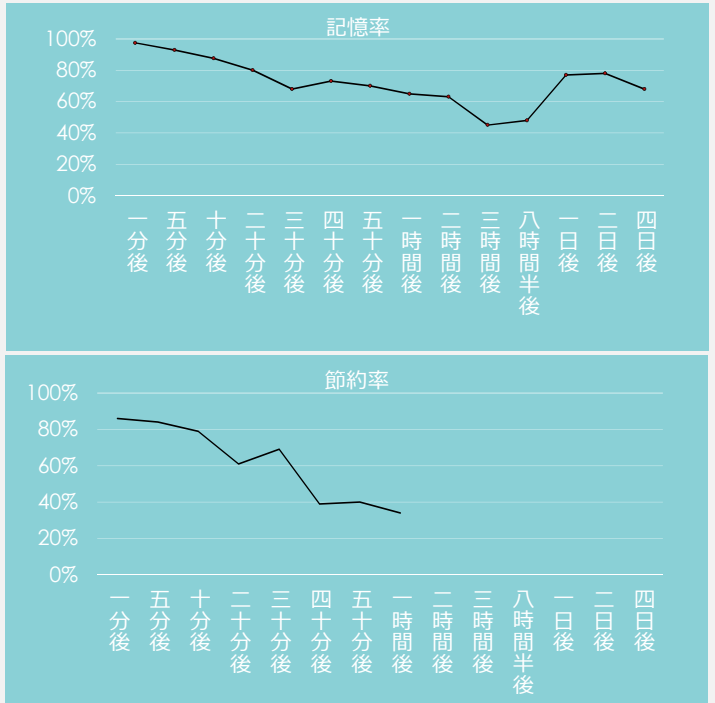
節約率とは・・・一度覚えた内容を再び完全に記憶し直すまでに要する時間をどれだけ節約できたかを表す割合のこと。

- ① 4①を行った時間を計測する。
- ② 任意の時間が経った後、完璧に覚え直すまでにかった時間を計測する。
- ③ 節約率の公式に当てはめる。

$$\text{節約率} = (\text{※節約された時間}) \div (\text{最初に要した時間})$$

$$\text{※節約された時間} = (\text{最初に要した時間}) - (\text{覚えなおすのに要した時間})$$

6 結果



7 結論

- ・エビングハウスの忘却曲線は忘れやすさを表すグラフではないことが分かった。
- ・割合にばらつきがあるため個人差があることが考えられる。

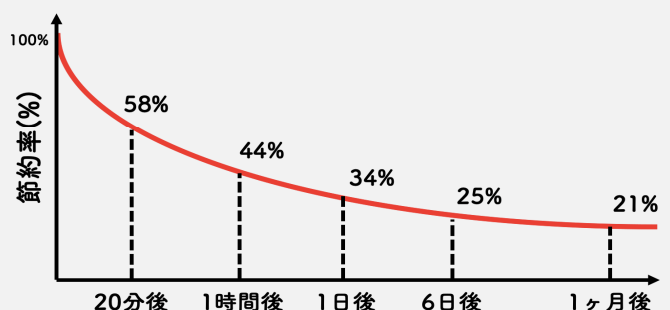
8 反省

- ・実験の条件の不揃い
- ・試行回数の不足

9 引用文献、参考文献

Wikipedia
北海学園学術情報リポジトリ

エビングハウスの忘却曲線



短距離走における最速記録と反復回数

木村 駆 草野 航汰 石塚 一樹 東泉 頼人

1. 研究の背景と目的

「筋肉と科学」という本で挙上動作における時間と反復回数の関係に個人差があまりないことを知った。そのため短距離走の場合でも同様の結果が得られ、普段の走りのトレーニングで1人1人にあったタイムと回数を設定でき、質の高い練習につながるのではないかと考えた。

2. 方法

22名のサッカー部被験者とし、短距離走[100m]のタイムをそれぞれ測り、各被験者の最速タイムを同じ割合で増やしていき、その際の反復回数を数える。また、休憩のインターバルを1分にする。

3. 結果

設定タイムが変化しても、反復回数に変化しなかったり、反復回数が一定の割合で増えていかなかったりしたため、グラフが一直線にならなかった。

4. 考察

実験結果のグラフが一直線にならなかった。原因として、心理的な問題や心肺機能などの筋肉に関係がない部分にも影響があるのではないかと考えた。

5. 結論

短距離走における時間と反復回数には個人差があった。その原因として設定したタイム通りに走ることの難しさや、心理的な面でも走りに何らかの影響を及ぼしていると考えた。今回の研究はサッカー部に限定し、計測回数もあまり多くなかったためデータが少なかったので、被験者を増やし、データをたくさん取ることで新たな発見が得られると思った。

6. 参考文献

「筋肉と科学」
石井直方・著／ベースボールマガジン社



短距離走における最速記録と反復回数

栃木県立大田原高等学校 2年 43班 木村 駆 草野 航汰
石塚 一樹 東泉 頼人
指導教官 多賀谷 直輝

①要旨

- ▶ 試合でのパフォーマンス向上につながるフィジカルトレーニングを知りたい
- ▶ 短距離走の練習における一人一人の記録にふさわしいタイムと回数を調べる。

②研究背景

- ▶ 挙上動作における時間と反復回数の関係に**個人差があまりないことを知った。**
- ▶ 短距離走の場合でも**同様の結果**が得られ、普段の走りのトレーニングで一人一人にあったタイムと回数が設定でき、質の高い練習につながるのではないかと考えた。

③研究目的・意義

- ▶ 個人差があまりないとわかれば、個人個人に適切なタイム、反復回数を知ることができ、それによって、すべての人に同等に負荷を与えるトレーニングを課することができる。

トレーニングの効率up!

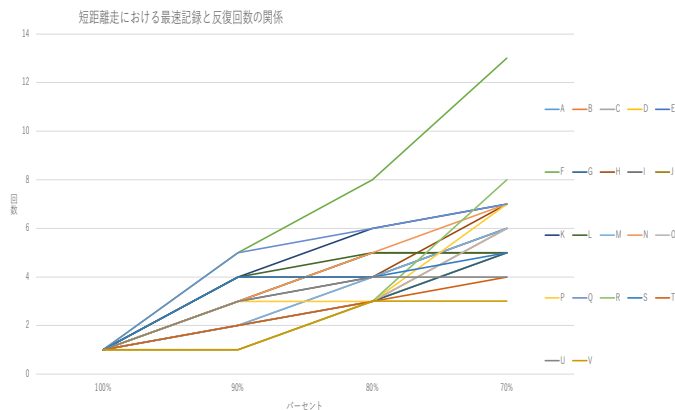
④研究手法

- ▶ 22名の被験者の短距離走（100m）のタイムを測る。各被験者の最速タイムを同じ割合で増やしていき、その際の反復可能回数を数える。
- ▶ 休憩のインターバルも同じ時間（1分）にする。
- ▶ 日ごろから運動し、**心肺機能の高い被験者**を選ぶことにより、筋持久力の実験になり、個人差のない結果になるのではないかと考えた。

⑤仮説

	最速記録 (100%)	最速記録 から 1.1倍の タイム (90%)	1.2倍 (80%)	1.3倍 (70%)	1.4倍 (60%)	1.5倍 (50%)	1.6倍 (40%)	1.7倍 (30%)	1.8倍 (20%)
	1回	2回	4回	6回	8回	10回	12回	18回	20回
Aさん	30秒	33秒	36秒	39秒	42秒	45秒	48秒	51秒	54秒
Bさん	15秒	16.5秒	18秒	19.5秒	21秒	22.5秒	24秒	25.5秒	27秒

⑥実験結果



反復回数に個人差があり、グラフに相関がみられなかった。

⑦考察

- ▶ 実験の結果グラフには相関がみられず、短距離走における筋持久力と反復回数の法則を見つけることはできなかった。

- ▶ 心理的問題や心肺機能などの筋肉と関係のない部分にも影響があるのではないかと考えた。

⑧結論・まとめ

- ▶ 挙上動作における時間と反復回数の関係には個人差があまりなかったが、短距離走における筋持久力と反復回数の関係には個人差があった。
- ▶ 短距離走において設定したタイム通りに走るとは難しいことが分かった。また心理的な面も走りに何らかの影響を及ぼすと考えた。今回の研究は長期的にたくさんのデータをとる必要があるため、今後も調査を継続していきたい。

⑨参考文献

「筋肉の科学」
石井直方・著/ベースボール マガジン社

「誰もが使いやすい避難所」を考える

藤田 励斗 鶴野 瑛太 和氣 誠朗

1. 研究の背景と目的

本校は大田原市の避難所であるがバリアフリーの環境が整っているとは言えない。本校の現状を踏まえて、ほかの避難所の現状を知り、だれもが使いやすい避難所とはどのようなものかを自分たちなりに考えた。この研究がすべての人が安心して暮らせる街づくりの一步になればよいと考えている。

2. 方法

①大田原市役所危機管理課の方にお話を伺って避難所のバリアフリーの現状を確認。

②本校の避難所の運営や設備などについて本校事務職員に話を伺う。

＊ここで、設備面での避難所へのアプローチは厳しいと判断した。

→周囲の補助など心と行動のバリアフリーからのアプローチを考える。

③栃木県立盲学校・聾学校で災害時における児童生徒の避難行動についてアンケートを実施。また、今市特別支援学校の先生に災害時に障害がある方が感じる不便や、安全に避難生活を送るためにあったほうが良い設備などについて聞きとり調査を行う。

④上記の調査内容から、障がい者に焦点を置いた避難所の運営方法を考える。

⑤障害を持つ方に焦点を置いた避難所運営マニュアル等の作成。(作成中)

⑥市役所危機管理課に提出をして評価を貰う。(予定)

3. 結果

研究当初は設備面の改善を求めて研究を進めていたが、金銭面などから厳しいと判断した。障害を持つ方は、それぞれの障害で困難になることは違ってくるが、いつも通りを保つこと、スペースを確保してあげることがよいことを知った。また、健常者の私たちが気持ちを和らげる言葉や「大丈夫ですか？」と声を掛けてあげることも不安を取り除く一手である。

4. 考察

- ・研究を通して、健常者の障害を持つ方への理解が乏しいと感じたため、使いやすい避難所運営のためにも障害を持つ方の不便を知ってもらう必要がある。
- ・すべての人に向けたサポートを考えていくことはとても難しい。

例) 聴覚障がい者に焦点を当てると情報伝達時に絵カードが効果的。

5. 結論

緊急時におけるバリアフリーも重要であり、今後考えるべき課題である。誰もが使いやすい避難所は設備だけでなく、心と行動のバリアフリーによって完成する。絵カードのような小さなサポートが少しずつ未来を快適に変えていくと考える。

6. 参考文献

- ・障がい者における災害時の課題 一般社団法人障害者防災対策支援協会
<http://shobokyo.net>
- ・避難所等で生活する障害者への配慮事項等について 厚生労働省
<https://www.mhlw.go.jp>
- ・京都府ホームページ <https://www.pref.kyoto.jp/fukusi-hinan/>



「誰もが使いやすい避難所」を考える

栃木県立大田原高等学校 2年 4 4 班
藤田励斗 鶴野瑛太 和氣誠朗
指導教官 川上貴治

要旨

街のバリアフリー化を進めるために避難所に焦点を当てた。そこでは、施設の改善はコストの問題などから厳しい。そこで障がいを抱える人が必要としている補助やそのサポートの仕方を学び、私たちができるバリアフリーを考えた。

研究背景

大田原高校は避難所である

しかし バリアフリーが整っているとはいえない



他の避難所の状況はどうであるか？

もし大田原市内の避難所すべてがバリアフリー化されたら
大田原市が「安全な街」に近づくことができる

研究目的

子供・高齢者・障がいを抱えている人など
すべての人が安心して過ごせるような

「誰もが使いやすい避難所」をつくること

そして、安心して過ごせる街づくりの一步とする

研究内容[1]

大田原市役所、危機管理課に話を伺う

＜目的＞

テーマである「避難所」の正しい情報をいただき
市内にある避難所の現状を知るため

市内にどれだけの避難所があるか
過去にどのような災害で避難所が使われたか
市役所はどのような防災活動を行っているのか
避難所のバリアフリー状況はどうであるか

調査結果[1]

- ・大田原市には94か所の避難所がある
- ・昨年の台風19号により、約500人が避難した
- ・スロープが設置されてる -- 33ヶ所/93
- ・身体障害者用トイレが設置されてる -- 22ヶ所/93
- ・幼児用物品、感染症対策物品も設置
- ・「避難所運営マニュアル」は、現在作成中



市内の学校（29か所）のうち -- スロープの設置 21%
身体障害者用トイレ 3%

避難所のバリアフリー化は進んでいない

バリアフリーの工事はコストが高く
避難所で実現することは現実的でない

スロープを一つ
設置する工事も
多大なコストが！

完璧なマニュアルを作ることは難しいということ

研究内容[2]

特別支援学校・聾学校・盲学校に話を伺う

＜目的＞

障がいを抱えている人が
実際にどのような場面で不便を感じているのか知るため

生徒たちが必要としている補助はなにか
バリアフリーの面で必要と思われる設備はなにか
防災訓練ではどのような指導をしているか
どのように緊急事態であることを伝えているのか

調査結果[2]

〔知的障がい者〕

- ・環境変化に不安を感じる
 - ・自分をコントロールできない
 - ・障がいを理解されづらい
- 不安を取り除く
周囲の行動

〔聴覚障がい者〕

- ・音による情報伝達が難しい
 - ・速やかな意思疎通が困難
 - ・緊急時の状況把握が難しい
- 光、文字情報
による情報伝達

光るチャイム
電光掲示板

〔視覚障がい者〕

- ・素早い移動が困難
 - ・こそあど言葉が伝わらない
 - ・緊急時の状況把握が難しい
- 余裕のあるスペース
・盲導犬や白杖への
健常者の理解

〔すべてに共通すること〕

- ・気持ちを和らげる言葉、空間をすること
- ・「大丈夫ですか？」のような優しい声をかける
- ・なるべくいつも通りを保つ

考察

避難所のバリアフリー化はまだ進んでいないのが現状

設備の改善 **コスト面** → 困難 周囲の補助 → 実践可能

困っている人に手を差し出すことが

身近なバリアフリーにつながる

今後の研究

不便を解消するアイテムを考える

大田原市役所、危機管理課から評価をいただく

実用化までを視野に入れて研究する



謝辞

- ・大田原高校、川上先生
- ・大田原高校、事務室
- ・大田原市役所、危機管理課
- ・今市特別支援学校
- ・栃木県立聾学校
- ・栃木県立盲学校

私たちの研究にご協力いただきありがとうございました

参考文献

- ・障がい者における災害時の課題 一般社団法人障害者防災対策支援協会
<http://shobokyo.net>
- ・避難所等で生活する障害者への配慮事項等について 厚生労働省
<https://www.mhlw.go.jp>

熱電素子の応用

萩原 颯太 宮沢 夏弥 森田 悠生 二渡 大愛

1. 研究の背景と目的

ワクチンの輸送をするために熱電素子が利用可能かを検討したいと思った。その場合、安定的に冷やすことが技術課題となるのではないかと考え、その検証となる実験を行った。また技術課題があるため高校生が可能な範囲の中で、実験を重ねて少しでも効率的に安定して冷やすことができるような方法を見つけることを目標とした。

2. 方法

熱電素子を用いて、容器の内部が保冷できる状態にする。そして、低温を維持できる熱電素子の組み合わせを見つける。

3. 結果

実験の結果から分かったことは、2枚の熱電素子を使った時が最も安定することがわかった。また内部の温度を下げることを目標にしていたが逆に上がってしまった。

4. 考察

温度上昇がみられた理由として排熱処理がうまくいかなかったことがあげられた。熱電素子をヒートシンクで冷やし、そのヒートシンクをファンで冷却していたが排熱量が不足していた。その改善策としては、ヒートシンクを氷水に浸せば効果的に熱を逃がし、理想に近い値が出てくるのではないかと考えた。また温度が上がった後に下がった原因は熱電素子とヒートシンクを固定しなかったため隙間が空いていたものと思われる、改善策としては熱を伝えやすい接着剤を使うことが考えられる。

5. 結論

実験を通して難しい面もあったが自分たちなりに効率的な冷やし方を模索することができた。装置の改善でまだまだ結果も変わってくるとも知ることができたので、実験をする環境を変えてどのような結果が出るのか試していきたい。

6. 参考文献

田澤 R&D 技術士事務所



熱電素子の応用

栃木県立大田原高等学校 2年 45班
萩原颯大 宮沢夏弥 森田悠生 二渡大愛
指導教官 安田尚弘

要旨

現在、新型コロナウイルスのワクチンの輸送をする際は、適度に冷却された状態を保たなくてはならない。そこで熱電素子の利用が検討されているが、安定的に冷却することにまだ技術的な課題がある。

背景

ワクチンの移送をするために熱電素子が利用されていることを知り、少しでも役立てるような実験ができるのではないかと考えた。

目的

高校生が可能な範囲で、実験を重ねて少しでも効率的に安定して冷やせるような方法を見つけることを目的とした。

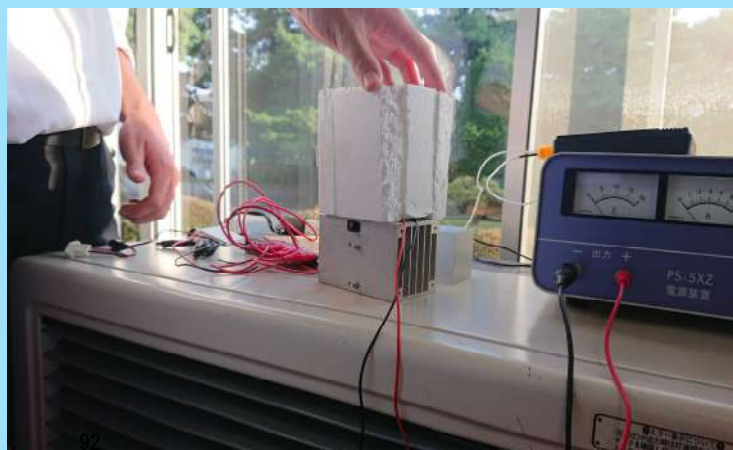
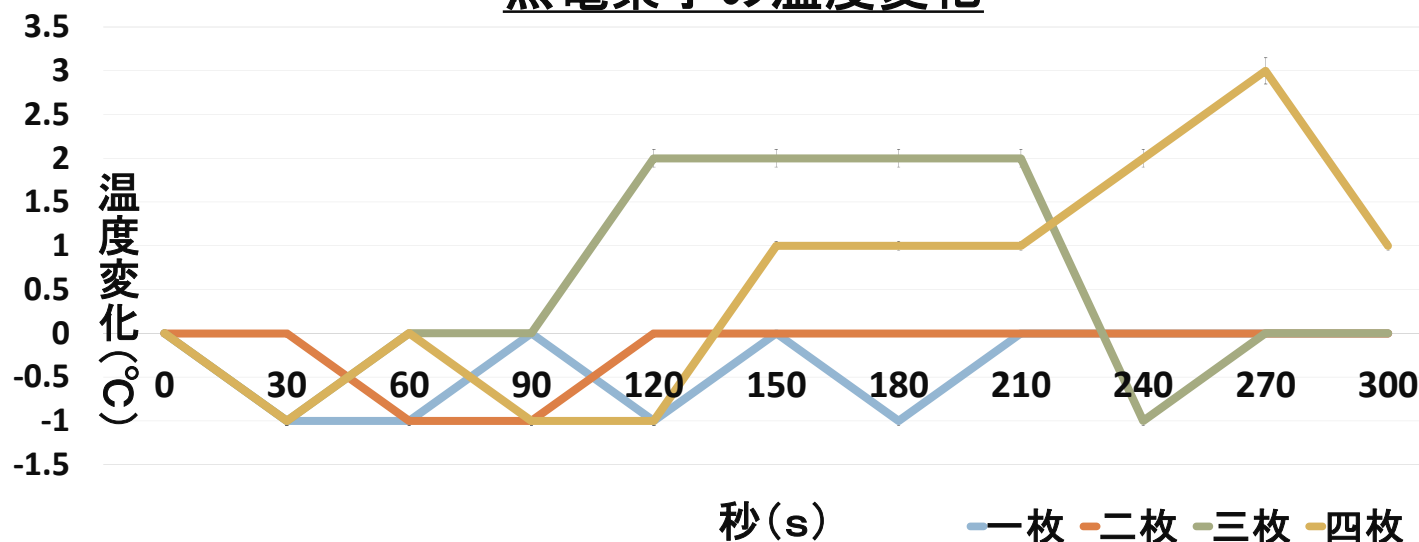
研究手法

1. 熱電素子を用いて、保冷容器の内部を冷却する。
2. 素子の枚数を変えて温度の変化を調べる。

結果

実験から2枚の素子を使ったときが最も安定することが分かった。内部の温度を下げることを目標にしていたが、逆に上がってしまう事例も見られた。

熱電素子の温度変化



考察

内部の温度が上がってしまった要因は排熱がうまくいかなかったことに原因があると思われる

謝辞

今回研究に協力していただいた田澤R&D技術士事務所の田澤先生、指導教官の安田先生に感謝申し上げます。

太陽光発電による自家発電で学校の非常電源を確保する

阿久津 乙瑠 阿久津 龍馬 小林 慧流 成田 晃啓

1. 研究の背景と目的

SDGs の 9 番目の目標である「産業と技術革新の基盤をつくろう」に向けて、災害が起きた際の非常電源である太陽光発電に着目し研究を行ってきた。太陽光パネルを実際に設置し発電量を計算する 1 つの因子である日射量を求めることで、避難所指定の本校での非常電源として有用化できるかを考えた。

2. 方法

自作の日射計を使用し、大田原高校で比較の日射量が多そうな 4 か所（屋上、校庭、中庭、プール前）でそれぞれ実験した。以下は実験手順である。

- ①日射計に水を入れ、初めの温度を計測する。
- ②1 分おきに温度変化を記録し、それを 20 分間行う。計測は昼と夕方 3 回ずつ行う。
- ③記録した値をもとに日射量を算出し、どの地点が日射量を多く得られたか調べる。
- ④算出した日射量をもとに発電量を調べる。

3. 結果

全体で見ると昼はある程度日射量を得ることができたが、夕方は全く得ることができなかった。1 番日射量を得られた 8 月 6 日の校庭での発電量をもとに発電量を計算することにした。すると、太陽光パネル 1 枚で 1 日 345W 出力できるという結果であった。

4. 考察

昼と夕方での日射量の差は気温の上昇量の違いによるものであるといえる。昼は計測前後で大きな差があったが夕方はほとんどなかった。太陽光発電はやはり昼間に効果を発揮すると考えた。また 1 日 1 枚 345W という値を非常電源として利用する観点から蛍光灯 1 本と比較すると、1 日 4 時間点灯するという試算が出た。今回は夏に実験を行ったため他の時期と総合して考察するのは難しいが、この結果を加味し、夏であれば非常電源として有効であると考えた。

5. 結論

実験を通して太陽光発電による自家発電での非常電源の確保は可能だと結論付けた。今回は実験回数が少なく信用度の低いデータもあったため、次回は実験回数を増やしデータをより正確にすることが求められる。また今回は実際に太陽光パネルを設置していないため、設置した時の誤差や設置費用も考えていきたい。

6. 参考文献

高津化学「簡易日射系による太陽放射エネルギーの測定」

[簡易日射計（自作）による、太陽放射エネルギーの測定 | 地学教材 | 高津科学 \(takatsukagaku.com\)](https://www.takatsukagaku.com/)

楽エネ 【初心者向け】太陽光パネルの発電量について徹底解説

[【初心者向け】太陽光パネルの発電量について徹底解説 | 楽エネ（太陽光発電・蓄電池・ソーラーパネル専門商社） \(rakuene-shop.jp\)](https://www.rakuene-shop.jp/)



太陽光による自家発電で学校の非常電源を確保する

栃木県立大田原高等学校 2年 46班

阿久津乙瑠 阿久津龍馬 小林慧流 成田晃啓

指導教官 安田尚弘

要旨

実際に太陽光パネルを大田原高校に設置した場合を想定し、太陽光発電の発電量を計算する一つの因子である日射量を求める事で非常電源として有用化を考える。

背景・目的

私たちの住む日本は自然災害の多い国である。

- ・大きな災害が起きて、避難指示が発出されると避難所の使用が予想される。
 - ・大きな災害の時は停電も起こりうる。
- 停電が起きた際に非常電源があれば、安全に避難所生活が送れる。

➡ 本校大田原高校も避難所になっているため、非常電源の確保をしたいと思った。

研究手法

自作の日射計を使用し、学校での日射量が多いと考えられる場所（屋上・校庭・中庭・プール前）にて、日射量を計測する。

日射量を求める公式

$$\frac{(\text{温度の上昇} \times \text{水の量 (g)})}{(\text{面積 (平方cm)} \times \text{時間 (分)})} \quad \text{【Cal/平方cm・分】}$$

一般に販売されている太陽光発電機の発電量を調べ、場所による発電量を計算する。

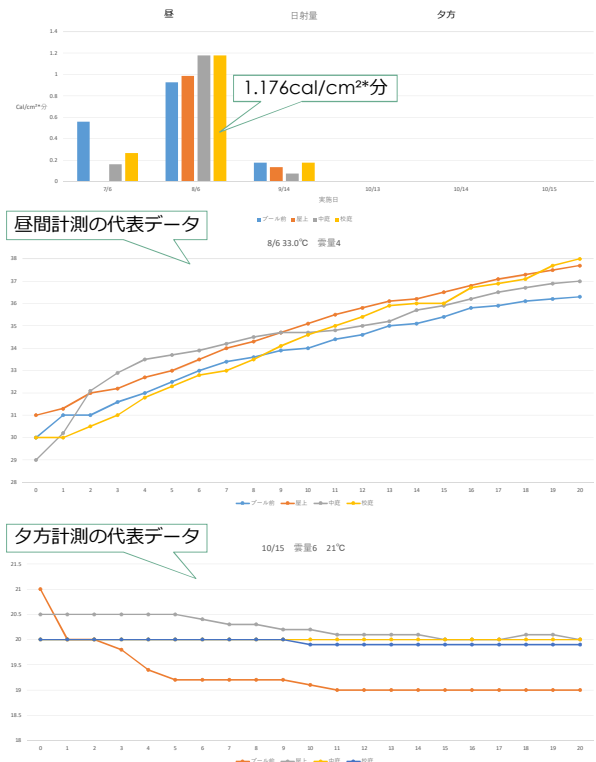
発電量を求める公式

$$1\text{日の日射量} \times \text{公称最大出力} \times \text{損失係数}$$

運用予定の東芝の太陽光パネル（損失係数0.850）



結果・考察



一番日射量を得られた8/6(金)の校庭での値をもとに発電量を計算することにした。

発電量の計算式より、

$$1.176 \times 345 \times 0.850 \div 345 \text{W/枚}$$

この数値だけではわかりにくいため比較対象として、非常電源として利用する観点から蛍光灯(1本1時間85W)とパネル1枚を比較すると、

$$345 \div 85 \div 4.0\text{時間}$$

という結果になった。

結論・まとめ

予定していたよりもあまり実験回数をこなすことができなかったのもう少し回数を増やして実験の精度を高めていきたいと思う。また、予想していた結果と少し違う結果がでたため、機材の設定や周囲の環境を変えて、その結果が合っているかどうかを実験していきたい。

謝辞

実験に協力してくださった生徒の皆さん、実験場所や実験器具を貸出してくださった教員の方々、ありがとうございました。

引用文献・参考文献

- 高津科学「簡易日射計による太陽放射エネルギーの測定」
 楽エネ 【初心者向け】太陽光パネルの発電量について徹底解説
 東産 住宅用太陽光発電システム 製品紹介

乃木清水・墓沼用水の生態環境について

八木沢 佑誠 坂本 純 前田 琉司 渡邊 咲良

1. 研究の背景と目的

同じ境内を流れる小川にどんな違いが出るのかが気になり研究を行った。また、中間発表を終えて墓沼用水の水質を直接的に変化させているようなものがないか上流から沿って観測する。

2. 方法

実際に宇都宮高等学校の富永先生にご協力頂き乃木神社を訪れ、2回に分けて行った。その際、乃木清水から藻類を持ち帰り観察し天然記念物もノギカワモズクかの判別を行う。また、墓沼用水を上流から8回に分けて観測する。

3. 結果

乃木清水は藻類が多く、墓沼用水は水草が多いという違いがでた。
また、観察した結果天然記念物のノギカワモズクであることが分かった。

丸の中にあるのが受精毛と精子



墓沼用水の上流には一ヶ所 COD が汚染しているところが見られた。
下流につれて pH は下がっていくのに対し、温度は上昇する結果となった。

4. 考察

乃木清水と墓沼用水の水質に違いがあったのは、片方は湧水であり地中から何か影響を受けているのではないか。また、COD が浄化されていったのは自然の浄化作用によるもので、pH が下がり水温は上昇したのは人間の活動が影響したためではないか。

5. 結論

2つの小川には全く違う生態系が形成されていて、どちらも多様な生物たちが生息していた。また、乃木清水には天然記念物のノギカワモズクが生息していることが観測できた。そして、墓沼用水の上流には乃木神社の境内を流れる水の水質を直接的に変化させるような現象やものは見られなかった。

6. 参考文献・謝辞

- 1) 西那須野史双 1 「西那須野町の自然」
- 2) 那須野が原博物館 「那須野が原の自然」

本研究にご協力くださった
宇都宮高等学校教員の富永先生
大田原高等学校生物教員の高梨先生
関係者のみなさま

本当にありがとうございました

乃木清水・墓沼用水の生態環境について

15 陸の豊かさも
守ろう



栃木県立大田原高等学校 2年 47班
八木沢佑誠 渡邊朔良 前田琉司 坂本純
指導教官 和氣清美

要旨

○大田原高等学校近辺の乃木清水と墓沼陽水の水質や生息している水生生物を現地で調査し、結果をまとめる。
○事前調査として乃木清水と墓沼用水についてインターネットや本をもとに調べまとめる。

研究背景

水質や環境によって、生息する生物に違いがあると考えた。特に大田原高等学校の周辺にあり、歴史的にも古くから存在する乃木神社境内付近に流れる二つの小川が存在を知り、それぞれの生態環境についての違いについて検証したいと思い本研究に至った。

事前調査

乃木清水

天然記念物のノギカワモズクが生息
旧西那須野町で現在も水が湧きで
る湧水地の一つ。

墓沼用水

1596年から1615年に開拓され全長
は約19kmで旧西那須野町内には
約6km流れている。
昭和40～60年代にかけて水路のほ
とんどがライニング(コンクリート)化
された。



【引用: <https://kachovisual.com>】

調査手法

・実際に現地に赴き、生態調査を行う
「水温/pH/水位/周囲の様子/流れの速さ/砂底の礫の大きさ」
基準は二つの川を比較して魚類、藻類、水生昆虫、水草
の四項目とする。水中の生態環境は大きく分けてこの四つ
の個体数を以下のように示す。

◎(かなり多い) > ○(多い) > △(少ない) > ×(なし)

例	魚類	藻類	水生昆虫	水草
乃木清水	◎	○	△	×
墓沼用水	◎	○	△	×

・採取した藻類を持ち帰り、顕微鏡で観察する。
・宇都宮高校の富永先生に種類の判別にご協力いただく。

顕微鏡観察によるカワモズクの見分け方(富永先生の資料より)

ノギカワモズク

ニホンカワモズク

チャイロカワモズク



ノギカワモズクの受精毛が長い。ニホンカワモズクは端正な紡錘形であることが多く、チャイロカワモズクの受精毛は小さく、歪んでいることが多い。

調査研究結果

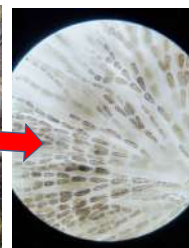
	魚類	藻類	水生昆虫	水草
乃木清水	△	◎	○	×
墓沼用水	×	○	△	◎

乃木清水

・水温 17℃
・pH 5.8～5.9
・水深 約35cm
・流れが緩やか、水底の礫の大きさ8～10cm隙間あり
・周辺の環境は、木陰が多く日光が入りにくく薄暗い
・周辺に田んぼあり

【ノギカワモズク】←天然記念物

乃木神社境内に生息する淡水産紅藻類を確認



顕微鏡観察
から判定



墓沼用水

・水温 16℃
・pH 6.3
・水深 約50cm
・流れが速い、水底の礫の大きさ約2cm隙間なし
・周りの環境は、木陰があまりなく、日光が入りやすい
・周辺に道路あり

【水底の様子】



【採取された水性生物】



まとめ

○乃木清水と墓沼用水の生態環境の環境調査のため実際に現場に行き、水温・pH値・周りの環境を調査した後生き物の種類に要点をおき生物採取をおこなった。その結果、pH値は墓沼用水のほうが約0.5程度高く、水温が約2度程度乃木清水のほうが低いことが分かった。
○那須塩原の天然記念物であるノギカワモズクを発見することができた。また絶滅危惧であるアカハライモリや在来種のカエルなど様々な生物が生息していることが分かった。

今後

調査を進める中で那須塩原市(西那須野地区)の湧水地が減っているという現状がある。また、涸れた湧水地の原因などを調査することを今後検討していきたい。

参考文献

西那須野町史双書1「西那須野町の自然」
那須野が原博物館「那須野が原の自然」

謝辞

本研究にご協力してくださった
宇都宮高等学校富永孝昭先生
大田原高等学校高梨和幸先生 **本当にありがとうございました**

食用サボテンの栽培と調理～乾燥地域の飢餓救済を目指して～

佐藤 真輝 柳生 将希 安齋 宏紀 田代 匠

1. 研究の背景と目的

飢餓で苦しんでいる地域は乾燥地域が多く占める。飢餓には、戦争や労働、経済等の要因も考えられるが、私たちは、仮説として乾燥地域では作物が育ちにくく、十分に食べもが得られないのではないかと考えた。乾燥地域で飢餓状況がひどい地域としてアフリカに絞り、食べ物に関する改善策を取り上げることにした。また、乾燥地域で育ち、メキシコでは食用として活用されているサボテンに着目し、育成法と活用法について研究することにした。

2. 方法

栽培は、飢餓地域の天候や風土を想定してウチワサボテンの生育状況を確認する。ウチワサボテンの水やり 1 回、500ml をそれぞれ、A「2 か月に 1 回」、B「1 か月に 1 回」、C「1 か月に 2 回」、D「1 か月に 3 回」に分けて行う。その後、1 か月ごとにどのくらい生育したのかを確認する。調理には、ウチワサボテンを活用し、飢餓地域でも使用できる調味料を利用する。調理方法は、生、加熱、乾燥の 3 つの方法を行った。また、アフリカの飢餓状況や風土、文化について調査する。

3. 結果

調査結果として中央アフリカが飢餓地域であることがわかった。実験結果は、D「1 か月に 3 回」と B「1 か月に 1 回」の成長量が同じくらいであることから、水は 1 か月に 1 回でも十分成長することが分かった。調理結果は、生は青臭さが強く食べづらかった。加熱は、トマト、辛味調味料、てんさいと煮込んだ。トマトとサボテンの相性が良かった。乾燥は、パリパリとした食感があり、苦みがあった。

4. 考察

ウチワサボテンの平均伸び率のグラフから、B、C、D の平均の伸びの量が 4 か月目にはほぼ同じになっていることから、ウチワサボテンは 1 か月に 1 回の水の量で十分成長することがわかる。

5. 結論

ウチワサボテンは、水やりが足らないと萎んで厚みがなくなってしまう。1 か月に 1 回の水やりで十分育つことが分かった。風通しが悪く湿度が高くなると害虫が発生するので注意を払う必要がある。ウチワサボテンは味の強い調味料と組み合わせることで青臭さを軽減することができる。ウチワサボテンがアフリカの干ばつ地域でも栽培することができれば食料として活用できる可能性が考えられる。

6. 参考文献

Unicef, or, jp ユニセフのホームページ 中部大学堀部貴紀講師の論文



食用サボテンの栽培と調理 ～乾燥地域の飢餓救済を目指して～

栃木県立大田原高等学校 2年 48班
佐藤真輝 柳生将希 安齋宏紀 田代匠
指導教官 和氣清美

①要旨
○乾燥地域に飢餓で苦しむ人が多い。
○飢餓救済の可能性のある食用サボテンの栽培方法を検証する。
○食用サボテンのおいしい調理方法を研究、発信する。

②研究背景
飢餓で苦しんでいる地域は乾燥地域が多くを占めている。飢餓には、戦争や労働、経済等の要因も考えられるが、私たちは、仮説として乾燥地域（雨が降らない地域）では作物が育ちにくく、十分に食べ物が得られないのではないかと考えた。乾燥地域で飢餓状況がひどい地域としてアフリカに絞り、食べ物に関する改善策を取り上げることにした。また、乾燥地域で育ち、メキシコでは食用として活用されている「サボテン」に着目し、育成法と活用法について研究することにした。

【食用サボテンの有効性】
○研究には食用「ウチワサボテン」を用いる。
・水溶性食物繊維が豊富で、腸内環境を整える。
・カルシウムが小松菜と同程度含まれている。
[牛乳のカルシウム量 100gあたり 110mg
小松菜のカルシウム量 100gあたり 170mg]
・マグネシウムやクエン酸等の有機酸を多く含み、疲労回復や精神安定の効果がある。
栄養的にも価値が高いウチワサボテンをアフリカでも育成し食べることができれば、飢餓改善に生かせると考えた。

③研究目的・意義
○ウチワサボテンの効率のいい栽培方法を知る。
○ウチワサボテンのおいしい食事方法を知る。
○ウチワサボテンによる飢餓を減らす方策を検討・発信する。

④研究手法
【調査・検証】
○アフリカの飢餓状況や風土、文化について調査する。

【栽培・研究】
○飢餓地域の天候や風土を想定してウチワサボテンの生育状況を確認する。(複数のウチワサボテンを育て始める前と後で生育の差を確認する。)・水やり(1回500ml)の頻度を
A「2か月に1回」
B「1ヶ月に1回」
C「1ヶ月に2回」
D「1ヶ月に3回」
に分けて記録する。
【調理・研究】
○食用サボテンを活用し、飢餓地域での調理方法を模索する。

⑤調査結果

○アフリカ東部の年間降雨量例

干ばつの影響が甚大な国々

○アフリカ(ニジェール)の食文化例

- ・ミレット(キビ、ヒエ、アワ等の雑穀)
- ・トウモロコシ、キャッサバイモ
- ・牛肉、羊肉・トマト・ピーナッツ
- ・とうがらし等香辛料(ハリッサ)

味付けは辛味が強く煮込み料理として食べることが多い。

引用: buntan.la.coocan.jp

⑥実験結果

ウチワサボテンの葉の平均伸び率

	A	B	C	D
1ヶ月目	4.5	5.9	1.4	5.8
2ヶ月目	4.5	7.7	7.3	10.1
3ヶ月目	6.2	11	10	11.1
4ヶ月目	5.6	11	9.8	10.9

切断箇所から発芽。
→1つの葉から複数回収穫可能

風通しが悪く湿度が高いと...
「サボテンカイガラムシ」というサボテンの葉の汁を吸う害虫が発生してしまう。
この実験では主にAとBに発生してしまった。

⑦調理結果

○下処理 水洗い、スポンジで棘をとる。

生	加熱	乾燥
千切りして、「塩もみにしたもの」と「ポン酢につけたもの」を試みた。「塩もみ」は青臭さが強く食べづかった。「ポン酢」は青臭さが軽減され食べやすかった。	フライパンにラード、サボテン、★ハリッサ(辛味調味料)、★トマト缶、★てんさい糖の順番で煮込んだ。味はサボテンの歯ごたえがあっただけおいしかった。トマトとサボテンとの相性が良かった。(★アフリカでも使用されている食材を使用)	千切りしてオーブンで約一時間加熱する。そのまま食べるとパリパリとした食感はあるが苦みがあった。

⑧結論
乾燥地域で尚且つ飢餓地域である地域はアフリカ東部・西部だということが分かった。例としてはスーダンの東部やケニア北西部では年間降水量200～600mLで干ばつが発生し飢餓が多いという状況にある。ウチワサボテンは、水やりが足りないと萎んで厚みがなくなってしまふ。1か月に1回の水やりで十分育つことが分かった。風通しが悪く湿気が高くなると害虫が発生するので注意を払う必要がある。ウチワサボテンの料理方法としては、味付けなしでも食べられないことはないがポン酢やハリッサなどの味が強い調味料と組み合わせることでウチワサボテンの青臭みを軽減することができた。ウチワサボテンは歯ごたえがありシャキシャキとした食感で食用として活用できることが分かった。
この研究を通して、水やりが少なくても済むウチワサボテンがアフリカの干ばつ地域でも栽培することができれば食料として活用できる可能性があると考えられる。

⑨参考文献
○Unicef.or.jpユニセフのホームページ
○中部大学堀部貴紀講師の論文 [Ohttps://www.syuminoengei.jp](https://www.syuminoengei.jp)

⑩謝辞
中部大学 応用生物学部 堀部研究室堀部貴紀 先生
私達の研究にご指導くださりありがとうございました。

熱中症を起こしやすい条件とその予防

小川 稜平 鈴木 智也 齋藤 駿哉 松田 和馬

1. 研究の背景と目的

近年、地球温暖化の影響で平均気温が上昇している。これにより、熱中症が以前よりも身近なものとなった。そこで、熱中症を起こしやすい温度と湿度の関係を調べ、予防法を作成することにした。

2. 方法

熱中症に関するアンケート調査や、温室照度計を用いて、3か月分の気温と湿度の測定を行った。さらに、熱中症の予防方法を保健だよりに記載し、全校生徒に発信した。

校内で生徒が熱中症を疑う症状を起こした時の気温と湿度を記録した。

3. 結果

生徒 250 人にアンケート調査を行ったところ約 40% がスポーツドリンク、そして 5 割以上の人が水か麦茶だった。温室照度計では、午前気温が低くて湿度は高く、午後は午前の反対の結果となった。また教室の階が上がるごとに約 1℃ 高くなっていた。今年度の大高生の熱中症患者数は 3 人と、大幅に減らすことができ、保健だよりに記載した予防方法に効果があることが分かった。

4. 考察

教室の気温をグラフで比較すると、1 階から 3 階の間で 1℃ ずつ差があることが分かった。このことから、夏のエアコンの設定温度を 1 階を基準にすると、2 階は 1 階より 1℃、3 階では 2℃ ほど下げる必要があると考えた。これによって、2 階 3 階でも暑さを気にせずに快適に過ごすことができるのではないだろうか。

5. 結論

熱中症を起こしやすい条件は、データが少なかったため、はっきりとはわからなかった。しかし、校内の気温、湿度のグラフから夏の時期は一日中警戒すべきということが分かった。

6. 参考文献

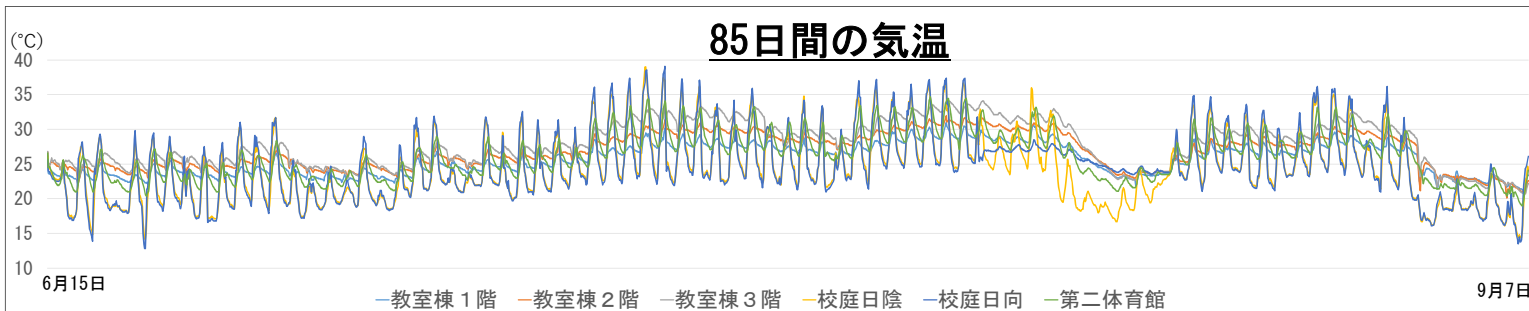
環境省 熱中症 環境保健マニュアル 2018

環境省 熱中症対策ガイドライン 2020

熱中症になりやすい環境や暑さ指数

熱中症を起こしやすい条件とその予防

栃木県立大田原高等学校 2年 49班
小川稜平 鈴木智也 松田和馬 齋藤駿哉
指導教官 渡部 るみ子



研究背景

- ・熱中症を身近に感じている。
- ・屋内と屋外の熱中症を起こしやすい気温と湿度の関係を調べる。
- ・熱中症患者を減少させる。

仮説

屋内と屋外で熱中症を起こしやすい気温と湿度に違いがあるのではないかな。

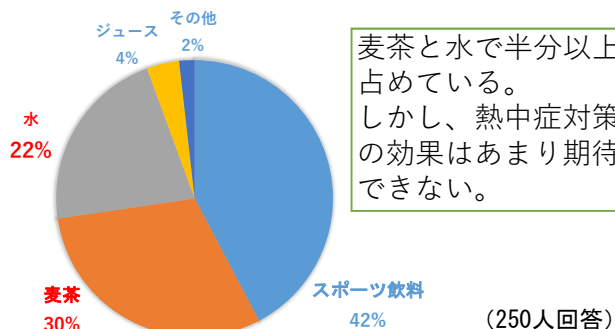
実験

- ・アンケート調査(7月5日実施・250人回答)
- ・温湿度照度計を用いて、気温と湿度を測る。(6月15日～9月7日；85日間)
- ・保健だよりを通して熱中症対策について生徒に発信。(6月号)
- ・校内で生徒が熱中症のような症状を起こした時の気温と湿度を記録。(保健室に依頼)

温湿度
照度計



運動時によく飲む飲み物は何かな



麦茶と水で半分以上占めている。
しかし、熱中症対策の効果はあまり期待できない。

考察

教室棟1階、2階、3階で各1度ずつ気温差があるので、エアコンの設定温度を1階あがるごとに下げることによって快適に過ごすことができるのではないかな。

午前気温が低く湿度が高い。

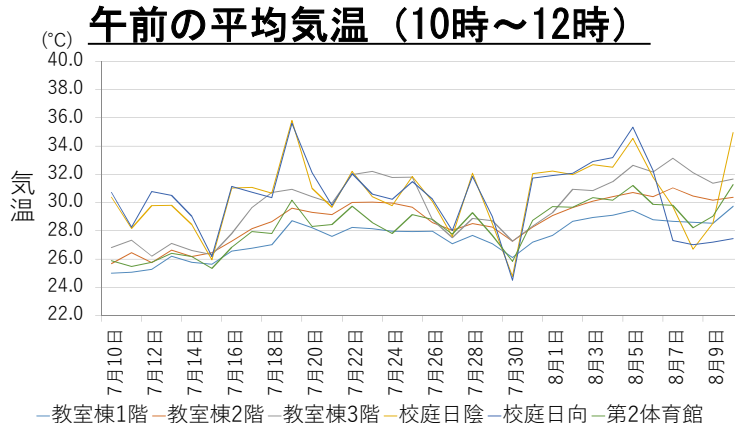
午後気温が高く湿度が低い。

夏の時期は一日中警戒すべきだ。

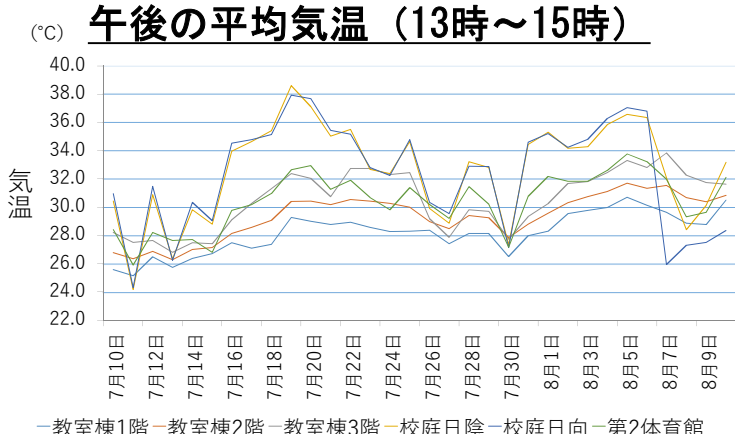
屋内の場合は温度よりも湿度に警戒すべき。

屋外の場合は湿度よりも気温に警戒すべき。

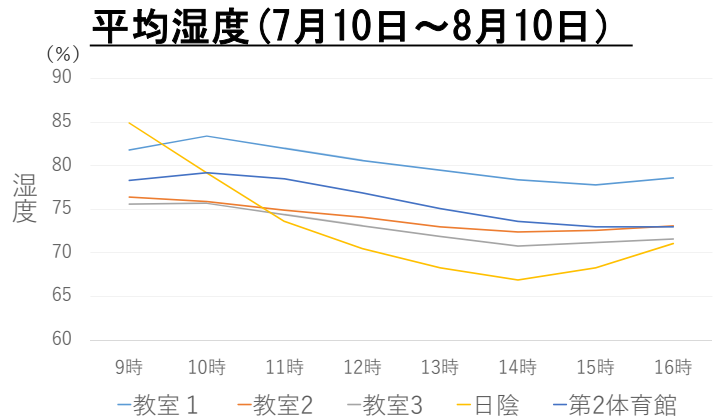
午前の平均気温(10時～12時)



午後の平均気温(13時～15時)



平均湿度(7月10日～8月10日)



謝辞

日本気象協会 白川喜一様
栃木県環境森林部地球温暖化対策課 山形彩華様
ご指導頂きありがとうございました。

参考・引用文献

環境省 熱中症 環境保健マニュアル2018
環境省 熱中症対策ガイドライン 2020
熱中症になりやすい環境や暑さ指数
<https://www.netsuzero.jp/learning/.le11>

高齢者への熱中症予防の啓発

鈴木 咲耶 大森 康晴 郡司 琉偉 相馬 慶一郎

1. 研究の背景と目的

熱中症のリスクは室外と室内ではどちらが高いのか疑問に感じた。また、消防署や気象協会へのインタビューを通して高齢者の熱中症搬送者数が多いことを知った。そこで、それを減らすための啓発方法を研究することにした。

2. 方法

①教室、体育館、校庭に黒球温度計等を置き、1時間ごとに湿度と気温、輻射熱を計測する。

夏前の実験(6月13日)

1年2組	密閉
1年3組	窓を開けて換気
体育館	窓を開けて換気
校庭	雨の当たらない場所

夏休み(夏)の実験(8月7日)

1年2組	密閉
1年3組	窓を開けて換気
1年4組	エアコンを使用
1年5組	窓を開けて扇風機使用
体育館	窓を開けて換気
校庭	雨の当たらない場所

②なぜ高齢者の熱中症搬送者数が多いのか、高齢者の日常に詳しい紫塚地区見守り隊から情報をもらう。

3. 結果

- ・実験から、WBGTの値は、室外の方が高いことがわかった。
- ・湿度は、夏前は場所による変化が小さかった。
- ・高齢者は自分が熱中症になったことに気が付いていない可能性があることがわかった。
- ・高齢者は、エアコンや扇風機を積極的に利用していないとわかった。

4. 考察

室外の方がWBGTの値が高く、熱中症になる危険性が高いことや、見守り隊の情報から、高齢者が熱中症になりやすいのは、室内にいただけが要因ではないことに気づいた。

5. 結論

見守り隊が熱中症の予防を呼びかけるときに活用してもらうため、高齢者の目にとまりやすい大きな文字、写真等を用いてリーフレットを作成する。また、各家庭にWBGT計を配布し、日常的に熱中症を意識してもらうことが良いのではないかと考える。

今後も、高齢者が熱中症になりやすい要因を研究していく。

6. 参考文献

暑さ指数(WBGT)WBGTについて

<https://www.wbgt.env.go.jp/wbgt.php>

高齢者への熱中症予防の啓発

栃木県立大田原高等学校 2年 50班

鈴木咲耶 大森康晴

相馬慶一郎 郡司琉偉

指導教官 渡部るみ子

① 要旨

様々な熱中症に関する実験や文献を通して、熱中症になりやすい環境や要因を調べる。また、それらの知識を踏まえ、熱中症の対策を高齢者に発信する。

② 背景 目的

- 気候変動に関するビデオ学習を通して地球温暖化による平均気温の上昇は熱中症にどのように関係しているのか興味を持った。また、消防署や気象協会へのインタビューを通して高齢者の熱中症搬送者数が多いことが分かった。
- 熱中症のリスクは室内と室外ではどちらが高いのか疑問に感じた。また、どのような対策が適切なのかについても知りたいと思った。そこで、それらについての実験を行い、室内と室外の熱中症の危険性を調べ、比較するなどして、適切な対策を考えたい。
- 高齢者の搬送者数が多いというデータもあるので、高齢者の熱中症搬送者数を減らしたい。

③ 研究手法

教室、体育館、校庭に黒球温度計等を置き、1時間ごとに湿度と気温、輻射熱を計測する。

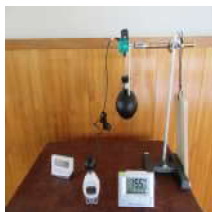
夏前の実験(6月13日)

1年2組	密閉
1年3組	窓を開けて換気する
体育館	窓を開けて換気する
校庭	雨の当たらない場所に配置

夏休み(夏)の実験(8月7日)

1年2組	密閉
1年3組	窓を開けて換気する
1年4組	エアコンを使用
1年5組	窓を開けて扇風機使用
体育館	窓を開けて換気する
校庭	雨の当たらない場所に配置

実験器具



研究結果をもとに高齢者にもわかりやすいリーフレットを作り、紫塚地区の「見守り隊」に協力していただいて高齢者に熱中症の対策を発信する。

④ 仮説

室内と室外では室内の方が気流が少ないため、湿度と気温がともに高くなり、室内で多く過ごし、あまり動かない高齢者の方は熱中症になる危険性が高いのではないかと。

見守り隊へのインタビュー



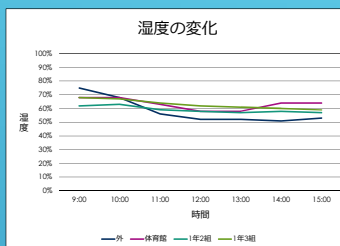
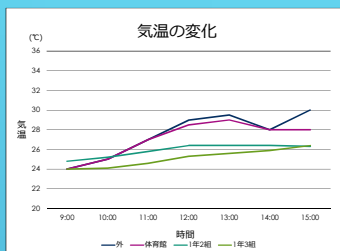
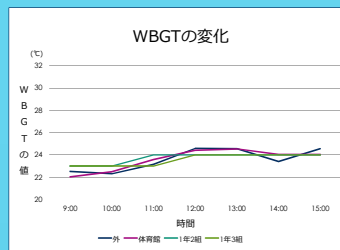
見守り隊

高齢の方や身体の不自由な方などが、安心して自立した生活ができるように支援している。

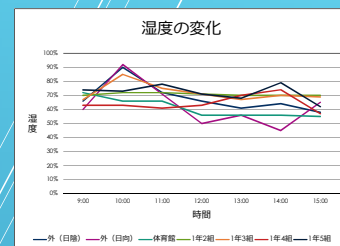
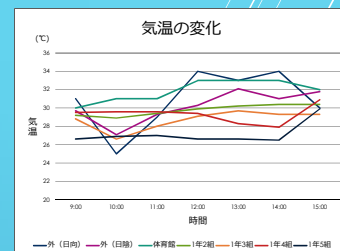
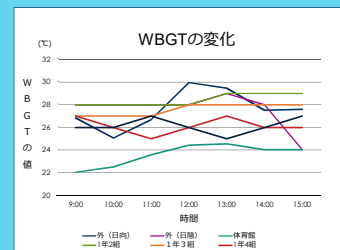
支援の例)

買い物の手伝い、安否確認、エアコンの推奨 など

夏前の実験



夏の実験



⑤ 結果

- 湿度と気温が上がるごとにWBGTも上がっている。
- 湿度と気温の高低差は外の方が大きい。
- 室外の日向のWBGTは最高30°Cで厳重警戒レベルである。
- 夏のグラフの方が全体的にWBGTが高い。
- 夏のグラフでは10時頃に雨が降ったため、湿度は高くなり、気温とWBGTは低くなった。

まとめ

今回の実験より、室外の方がWBGTの値が高いため、室外の方が熱中症になる危険性が高いことがわかった。しかし、高齢者の熱中症搬送者数が多いことには変わりはないので、この結果を踏まえてリーフレットを作成し、高齢者に熱中症の危険性を伝える。

⑥ 引用文献

大塚製薬 熱中症に特に注意したい人
<https://www.otsuka.co.jp/health-and-illness/heat-disorders/caution/>
 熱中症ゼロへ
<https://www.netsuzero.jp/learning/le01>
 監察医の立場からみた熱中症死亡の実態
https://www.wbgt.env.go.jp/pdf/library/library_11.pdf
 暑さに負けるな～熱中症予防と対策～
<https://www.chikugocity-hp.jp/outline/magazines/casestudy/nddoors/>
 暑さ指数(WBGT)WBGTについて
<https://www.wbgt.env.go.jp/wbgt.php>

謝辞

見守り隊の皆様 大田原消防隊の皆様
 日本気象協会 白川喜一様
 栃木県環境森林部地球温暖化対策課 山形彩華様
 ご協力いただきありがとうございました。