

平成27年度
課題研究作品集



石川県立金沢桜丘高等学校
第2学年 人文科学・自然科学コース

平成 27 年度課題研究内容一覧

○人文科学コース

班	研究テーマ	研 究 内 容	班 員	担当教諭（教科）
1	あの有名な妖怪は、今の…	山姥は妖怪とされているが、実は人間ではないかと考えた。人間の中でも特に認知症の老人がその正体だという仮説について、検証を行った。	荒井大輝、小林規之、高木裕矢、西川暢人、矢部竜季、山田晃平、渡辺裕也	新田百合子（国語）
2	なぜ人は物を買うのか？	ヒット商品が自然に発生するのではなく、企業の努力によって作り出されていくものではないかという仮説について検証した。	石川和希、宇波丈太郎、奥野美和、中口海、林敬大、道下彩花、山岸千紘	大田新（地歴）
3	世界のファッション	世界各地におけるファッションの歴史を調べ、人々の服装は簡素化していくのではないかという仮説を検証した。	岩多夏歩、奥野友里愛、杉本奈柚、高松美晴、谷口静香、吉谷美伽、割出穂乃香	松田佳子（地歴）
4	World of JK ～difference of culture～	世界の子高生の幸福度に着目し、日本の女子高生は最も幸せであるという仮説を検証した。	今川裕美佳、小城弥優、中村海里、西谷音々、濱中優衣、三木映里奈、吉本真由	長谷川崇（英語）
5	七不思議の観光戦略にせまる！	中世の世界七不思議の物語性と観光戦略との関係を調べ、物語性は観光戦略において重要な役割を持つという仮説について、検証を行った。	石垣里桜、浅田詩織、大江美咲、茶谷美月、山崎由美、表麻美、吉田季里子	阿部恭子（英語）
6	僕たちの知らない世界～字幕・翻訳の極意～	翻訳家や通訳者などプロが英語を理解する秘訣を調べ、実際にそれを実践すると英語が理解しやすくなるかどうかについて実験を行った。	開栄祐、竹森隆登、竹腰倭人、吉野晃弘、岩森匡史、岡田修斗	前田昌寛（英語）

○自然科学コース

班	研究テーマ	研 究 内 容	班 員	担当教諭（教科）
1	電磁加速砲	物体を時速100kmで動かすためにはどうすればよいか。簡単な電磁加速砲をつくり様々な条件でテストを行った。	中橋圭太、鈴木雄大、長谷川拓実、舟橋和也、杉岡虎太郎、松本惟、石野翔	中村努（理科）
2	37の倍数判定法	素数の倍数判定法について研究して37の倍数を簡単に見抜く方法を見つけた。	梅澤侑平、青木勇磨、安部田夏帆、天池菜摘、坂野上陸、中村時史、西尾輝陽	鈴木裕太（数学）
3	一筆書き	一筆書きの定理をもとに、新校舎の最短ルートをつくった。また、一筆書きできる図形について、何通りの書き方があるか調べた。	岩間礁、大海仁嗣、潟邊武大、津田裕弥、中野勝章、南隼人	中村和博（数学）
4	ベルトランのパラドックス	1つの問いから、なぜいくつもの解を導き出せるかを研究した。その結果、問題文の曖昧さが多くの解釈を生み出していることが分かった。	橋本直弥、宮本幹也、越能俊介、前川永遠、松崎勇斗、沖野由佳、物応瑠菜	濱崎正明（数学）
5	燃えるときの炎の色の違いの正体	炎色反応を確かめる中で、青とオレンジの炎の違いが知りたくなった。そこで、含まれるC・H・Oに注目し、条件をかえて実験を行った。	土田竜也、四柳丈志、平尾一斗、宮田壘、山村康志郎、松枝甚平、宮川健	田辺博子（理科）
6	植物の発芽と成長に影響を与える要因②	セイタカアワダチソウの植物抽出液によって、様々な種子の発芽・発根・根毛の発生に対する阻害作用が見られた。	浅井桃花、宇野瑛莉香、角田うらら、吉田有沙、小松さくら、矢田茉莉奈	横井俊介（理科） 中村こすも（理科）

あの有名な妖怪は、今の…

矢部竜季 渡辺裕也 高木裕矢 西川暢人 小林規之 山田晃平 荒井大輝

1. 目的

姥捨山の伝説を調べてみると、「大和物語」では老女は里に連れ戻されているが、伝説によっては、そのまま山に捨てられるものもあるということだった。老人たちは主に口減らしとして、ある程度の年齢で捨てられることが多いわけだが、そこに捨てられた老人が、あの有名な妖怪・山姥の正体ではないかという可能性が浮上したので、調べてみることにした。

2. 方法

姥捨山に置き去りにされた老人の中でも特に認知症であった老人が、山姥となっていたのではないかと考えられるので、民話などに見られる山姥の行動を調べ、不可解な行動と認知症の症状を比較した。

3. 考察

衰えを自覚した老人が自ら山に登るということもあるようだが、基本的には労働力として期待できない老人たちが山に捨てられる。体力のないものは捨てられた後、動けなくなり亡くなるだろう。しかし、労働力として期待できない原因は、何も体力の衰えだけとは限らない。体力はある程度あるものの、体力以外の原因…認知症で捨てられたものは生き延び動き回るはずである。そこで、姥捨山に置き去りにされた老人の中でも特に認知症であった老人が、山姥となっていたのではないかと考えられた。

山姥の代表的行動と認知症の行動を具体的に比較してみると、山姥が山の中を徘徊し人を見つけたら追いかけるという行動は、認知症の症状である徘徊や攻撃に相当する。山姥の糞を投げるという行動は認知症の症状である便いじりに相当し、また、山姥の大きな声を出すという行動は認知症の症状である奇声に相当するということに、多くの類似性を見出すことができる。

4. 結論

山姥の正体は、伝説上のあやかしではなく、認知症の老人の可能性が高い。

5. 今後の課題

山姥の伝説については、謡曲「山姥」で有名な信越の他、九州から東北各地まで広く見られる。更に広く山姥の伝説を採集し検討する必要があるだろう。また、他の説についても検討し、この仮説を裏付けることができるように尽力する。

6. 参考文献

遠野常民大学（1997）『注釈 遠野物語』筑摩書房
菊池照雄（1992）『遠野物語を歩く』講談社
柳田國男（1963）『定本 遠野物語第四巻』筑摩書房
小澤勲（2005）『認知症とは何か』岩波新書

【 あの有名な妖怪は、今の… 】

石川県立金沢桜丘高等学校 2年 人文科学コース

荒井大輝 小林規之 高木裕矢 西川暢人 矢部竜季 山田晃平 渡辺裕也



仮説 **山姥は認知症の老人だった！！…**

かもしれない

山姥とは

・伝説や昔話で、奥深い山に住んでいる女の怪物。(大辞林) ・山奥に住んでいるという妖怪の老女。(角川中辞典) ・深山に住み怪力を発揮するなど考えられている伝説的な女。(広辞苑)

姥捨山との関連

棄老の風習

60歳以上になって肉体労働には耐えられなくなった老人は家族にとってお荷物的な存在になったため、山に遺棄すること。(『遠野物語を歩く』)

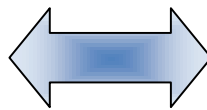
その捨てられた老婆を山姥と認識した可能性が高い。

山姥の特徴

山の中を徘徊し、人を見つけたら追いかける
糞を投げる
大きな声を出す
信じられないほど食べる
汚い服を着ている
『定本 柳田國男集 第四巻』

認知症の特徴

徘徊
攻撃性
便いじり
奇声を上げる
多食、食べられないものを口にする
身だしなみに気をつけない
『認知症とは何か』



よって、山姥の正体は認知症の老人 ……

かもしれない

ただ(諸説あり)

参考図書

『注釈 遠野物語』(監修 後藤総一郎) 『遠野物語を歩く』(監修 菊池 照雄)

『定本 柳田國男集 第四巻』 『認知症とは何か』(著 小澤 勲)

なぜ人は物を買うのか？

石川和希 宇波丈太郎 奥野美和 中口海 林敬大 道下彩花 山岸千紘

1. 目的

日経トレンド誌の2015年ベストヒット商品は北陸新幹線であった。そこで、「なぜヒット商品が生まれるのか」を調べることにした。ヒット商品が売れた理由を調べていくうちに、各商品がただ単に「良い商品であった」からだけで売れたのではなく、各商品が綿密なマーケティング戦略に基づいてセールスがなされた結果としてヒット商品に「なった」ことがわかった。そこから「人々はなぜ物を買うのか」という疑問と企業がどのような工夫をして商品を売る工夫をしているのかを知りたいと考えた。

2. 方法

『日経トレンド』のベストヒット商品(毎年12月号に掲載、2015年の北陸新幹線や2014年のアナと雪の女王、2013年のコンビニコーヒーなど)を確認し、主にインターネットを用いて、それらが売れた理由と、マーケティング戦略を調べた。

3. 考察

企業側が商品それぞれについて注意を喚起させる赤色や黄色を効果的に使用することで購買意欲をかきたてたり、落ち着きを感じさせる茶色や空間的な広がりや清潔感を感じさせる白色などを使用して、その場所にいたいと思わせるようななどの効果的な色の使い方や、消費者の購買意欲を高めるために消費者心理を巧みに喚起するなど、様々な工夫をして、消費者に「この商品を買いたい、もっとこの場所に居たい、居続けたい」と思わせていると考えられる。そのように考えていくと様々な商品やアミューズメント施設、スーパーの広告やPOPなどにも意味や意図が必ずあると言える。

4. 結論

ヒット商品は偶然に生まれたのではなく、企業の販売戦略や企業努力によって必然的に生み出されているのであるということが、今回の課題研究で購買意欲を高める様々な手法を各企業が日夜工夫していることからわかった。

5. 今後の課題

各ヒット商品がどのようなマーケティング戦略に基づいてヒットしたかについてより多くのヒット商品の戦略を調べていく中で共通点や相違点を調べ、今後ヒットさせたい商品に対してどのようなマーケティング戦略がとれるかや、石川県の魅力をどのように効果的に発信すると石川県の観光価値が上がってより多くの観光客が訪れるようになるかを考えたい。

6. 参考文献

『日経トレンド』 2015年12月号、2014年12月号、2013年12月号 日経 BP 社

なぜ人は物を買うのか？

石川県立金沢桜丘高等学校 2年 人文科学コース

石川和希 宇波丈太郎 奥野美和 中口海 林敬大 道下彩花 山岸千紘

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 (予想)
1位	食べるラー油	スマートフォン	東京スカイツリー	コンビニコーヒー	アナと雪の女王	北陸新幹線	新電力トリプルセット割
2位	3D映画	Facebook	LINE	パズドラ	妖怪ウォッチ	火花	激安オムロム家電
3位	スマートフォン	節電扇風機	国内線 LCC	アベノミクス消費	USJ の“ハリーポッター”	インバウンド消費（爆買い）	街かどインスタプリント

1. ヒット商品

2. 色との関係

物を売るときによく使われる色は、「赤」

「赤」には食欲を増進させる効果もあるため、バーゲン時や飲食店系列によく用いられる。



3. 購買心理

人がとある商品を買うという行動に至るまでには、あるサイクルがある。



1. 「～がしたい!」「～になりたい!」という願望をもつ。
2. 同じ悩みを持っている人がある商品を使ってその状況を解決している。
3. 自分もその商品を使えば、そのようになれるだろうか、と思う。
4. 「買おう!」という心理状態になる。

世界のファッション

岩多夏歩 奥野友里愛 杉本奈柚 高松美晴 谷口静香 吉谷美伽 割出穂乃香

1. 目的

世界史や日本史の授業を受けている時に資料集に載っている写真を見て、時代によって変わってゆく衣服に興味を持った。そこで、人々の服装は簡素化していくのではないかという仮説を立て、それを検証することにした。

2. 方法

インターネットや本で世界各地域のファッション史または伝統衣装について調べてまとめる。

3. 考察

ヨーロッパでは古代ギリシアの伝統衣装である「キトン」からはじまり、それから豪華絢爛なドレスの時代となる。しかし、近代になると現在のスーツに近い燕尾服が登場し、女性もボリュームのあるドレスから体のラインに沿ったデザインのもものが流行した。現在では、男女とも自由な服装である。

アジアでは各地域により宗教上の理由や気候に適した服装が多く見られる。それぞれ特徴に違いはあるが、どれも足元まで隠れるものである。

アフリカではターバンなどイスラム的なものを身につけ、また、熱帯アフリカでは一枚布を体にかけてり巻き回している。他国では見られないような独特な色合いのものが多い。

日本では十二単など豪華な服装から始まり、後に鎌倉から江戸にかけてそれらが簡略化され、明治・大正・昭和にかけては洋服が導入されている。その後も服装の簡素化は続き、現在では着物を着る機会も減り、普段は洋服を着て生活することが一般的となった。

4. 結論

各国の考察から、人々の服装は軽く自由なものになってきている。その例としてジーンズがあげられる。ジーンズは、素材はフランス、技術はイギリス、原型の完成がアメリカというように、連合国繋がり生産された。その後世界の中心とも言える連合国の影響により、各国でジーンズが発展していった。このように洋服が広がっていくことによって、民族衣装などは廃れていってしまうのではないかとと思われる。しかし、儀式等の伝統行事ではやはり自国の伝統衣装を身に着ける国が多い。

5. 今後の課題

民族衣装は各地域の文化を表すものであるから、守られていくべきだと思う。だから私たちは、その民族衣装を守るために何ができるのか、より研究を深めていきたいと思った。

6. 参考文献

深井晃子 (2013) 『FASHION 世界服飾大図鑑』 河出書房新社

世界のファッション

石川県立金沢桜丘高等学校 2年 人文科学コース

岩多夏歩 奥野友里愛 杉本奈柚 高松美晴 谷口静香 吉谷美伽 割出穂乃香

ヨーロッパ

*紀元前5世紀頃 *16世紀頃



*12世紀頃 *17世紀頃



<http://matome.naver.jp/odai/2142053691697045101?page=1>

<http://matome.naver.jp/odai/2137333447332496001>

アジア

中国



インド



韓国



ベトナム



<http://matome.naver.jp/odai/2136681190834469601>

アフリカ

エチオピア



ケニア



ウガンダ



<http://picmedi.com/entry/0000005321/>

<http://matome.naver.jp/odai/21385182152023764>

01

日本

*平安時代



*鎌倉時代



*江戸時代



*明治/大正/昭和



http://www.iz2.or.jp/fukushoku/f_disp.php?page_no=0000001

現在では多様な民族が存在し、民族衣装や伝統衣装もあるが、今後はそれも減り T シャツやジーンズなどのラフな格好が全世界に広まるだろうと思う。

World of JK ～difference of culture～

今川裕美佳 小城弥優 中村海里 西谷音々 濱中優衣 三木映里奈 吉本真由

1. 目的

近年、グローバル化が進む中、世界が一体化してきている。しかしながら、世界の女子高生の元気良さ、生活、文化は国によってどのような違いがあるのだろうか。今回、世界の女子高生の幸福度に着目し、日本の女子高生は最も幸せであるという仮説を立て、それを検証するために、日本の JK(女子高生)と各国の JK を比較することにした。

2. 方法

世界をアジア、ヨーロッパ、アフリカ、アメリカにわけ、それぞれ班員で分担して、インターネットを活用したり本から引用したりして、各国の JK の進学率や文化の違いを調べた。

3. 考察

地域ごとにランダムにいくつか国を選び、世界の JK の様子を調べてみた。中国の教育制度は日本と同じであるが、部活動はせず、勉強に没頭することが一般的という点が異なっていた。タイでは女子高生の進学率はたったの57.4%であり バイクを運転し登校する生徒もいるということに驚いた。ヨーロッパではそれぞれ州によって教育制度が違い、多種多様な教育が行われていることがわかった。アフリカでは主に女子は家事をするべきであると考えられており、たとえ学校へ行くことができて女子差別が激しく、過酷な環境にある。アメリカはヨーロッパと同じく州によって教育制度が異なっており、放課後は部活だけでなく、ベビーシッターのバイトをする JK が多いという違いがあった。

4. 結論

「日本の女子高生が1番幸せだ」と仮説を立てた。しかし調べてみると各国にはそれぞれの幸せや特徴があった。そして、他の国には高校にも行けない JK や、差別を受けている JK がいることを鑑みると、日本の JK は恵まれている生活をしているとわかった。

5. 今後の課題

今回の研究は目的や方法が当初定まらず、内容を深く調べるができなかった。次回は計画をしっかり立て文献等を利用し、もっと深い研究をしたい。

6. 参考文献

千石保、ロイズ・デビッツ (1992)『日本の若者・アメリカの若者』 日本放送出版協会

World of JK

~difference of culture~

石川県立金沢桜丘高等学校 2年 人文科学コース

今川裕美佳 小城弥優 中村海里 西谷音々 濱中優衣 三木映里奈 吉本真由

EUROPE

国によって教育制度が違う



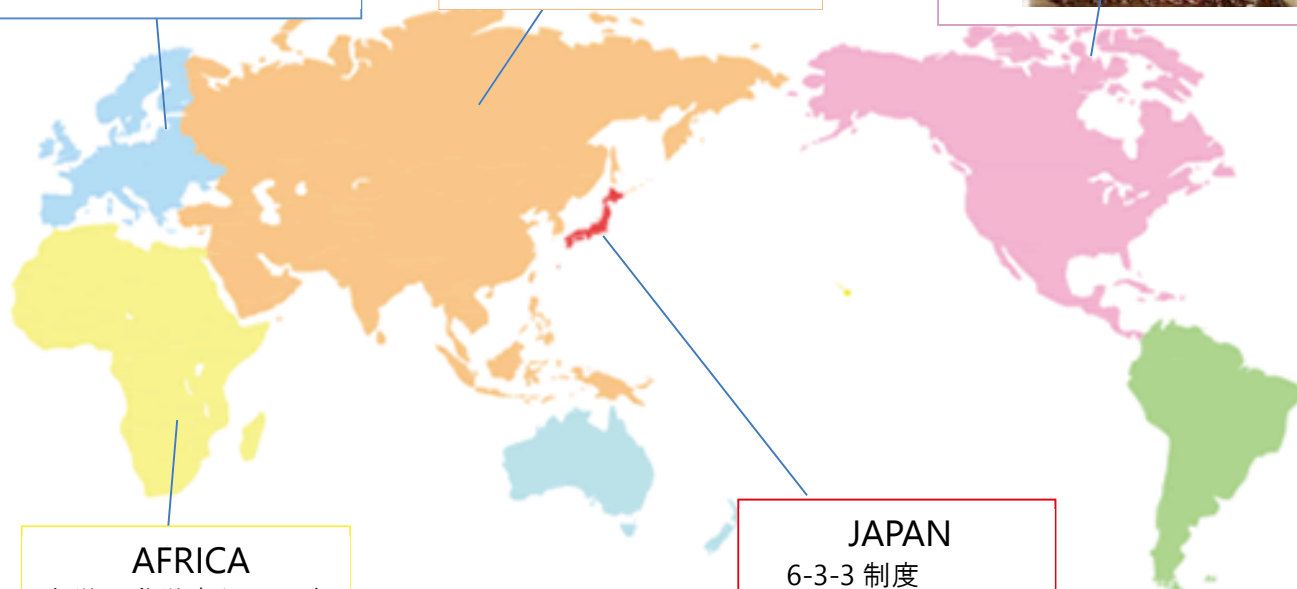
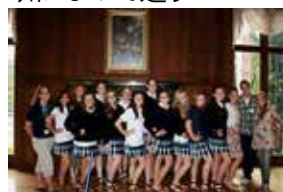
ASIA

中国は放課後はほとんど勉強
タイは日本に興味が強くと約二人
に一人が高校に進学



AMERICA

5-3-4 制度
6-2-4 制度
州によって違う



AFRICA

中学の進学率低い→高
校に行ける人があまりい
ない



JAPAN

6-3-3 制度
部活動や塾、友達と遊
ぶ
スマホ



七不思議の観光戦略にせまる！

石垣里桜 吉田季里子 浅田詩織 大江美咲 茶谷美月 山崎由美 表麻美

1. 目的

本課題研究では、興味深い「世界の七不思議」の遺産の背景にある物語性を把握し、それらがどのように観光戦略に利用されているかを明らかにすることで、物語性が観光戦略において重要な役割を持っていることを明らかにする。

仮説:「世界の七不思議の背景にある物語性は、観光戦略において重要な役割を持っている」

2. 方法

まず、中世の世界七不思議の建造物に関する歴史と観光情報を調べ、①物語性を持つ遺産、②建造物としての魅力を持つ遺産、③その両方を持つ遺産、の3つに分類し、①と③に属する遺産の観光情報における共通の宣伝文言を明らかにして、考察する。次に、日本人観光客がそれらの物語性に対してどのような評価をしているか、観光客の意見を集めて考察する。最後に、それらの両者の分析を合わせ、全体的な考察を試みる。

3. 考察

世界七不思議の建造物のうち、物語性を持つ遺産はストーンヘンジであり、物語性と建造物の魅力の両方を合わせ持つ遺産は、万里の長城とアヤソフィア博物館というように分類し、それらの観光情報におけるツアーのキャッチフレーズや紹介文を調べたところ、「謎」、「謎の解明」、「神秘的」、などの言葉を含む宣伝文や伝承が多く見受けられた。一方、日本人観光客による旅行後の感想や意見をまとめたガイドブックや観光サイトによると、それらの宣伝文や伝承に影響されて観光地を訪れた観光客が多く、イメージ通りの内容であったという評価が多かった。

「謎」、「謎の解明」、「神秘的」、などの言葉を多く含む宣伝文や伝承は、「不思議」という言葉から連想されるものであり、七不思議が遺産の背景にある物語に関連づけられ、観光プロモーションに利用されていることがわかった。また、多くの日本人観光客が、各国の不思議プロモーションを積極的に受け入れて、その地を訪れていることがわかった。これら両者の視点から、物語性は観光戦略において重要な役割を持っているといえよう。

4. 結論

各国は七不思議の背景にある物語に関連づけた宣伝文や伝承を積極的に発信して、観光客の好奇心や冒険心を刺激している。また、日本人観光客は、物語性に関連したプロモーションに大きく影響されて、それらの観光地を訪れていることから、世界の七不思議の背景にある物語性は、観光戦略において重要な役割を持っていると結論付けた。

5. 今後の課題

日本人観光客だけでなく、外国人観光客の意見も収集し、それらを比較する試みが必要だろう。

6. 参考文献

日高健一郎監訳 (2014)『世界遺産百科全 981 のユネスコ世界遺産』 柊風舎
地球の歩き方編集室編 (2014)『地球の歩き方ーヨーロッパ』 ダイヤモンド社

七不思議の観光戦略にせまる！

石川県立金沢桜丘高等学校 2年 人文科学コース

石垣里桜 吉田季里子 浅田詩織 山崎由美 表麻美 大江美咲 茶谷美月

Q: どうしてそこに観光客が訪れるのか？

仮説: 世界の七不思議の背景にある物語性は、観光戦略において重要な役割を持っている。

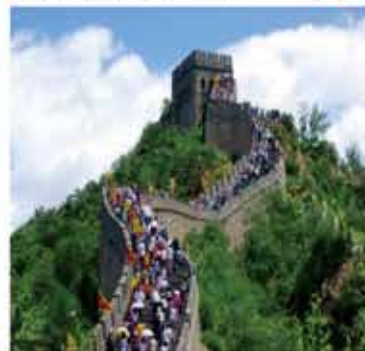
ストーンヘンジ イギリス ▲



コロッセオ ローマ/イタリア ●



万里の長城 中国 ★



ピサの斜塔
イタリア ピサ市 ●



アレキサンドリアの
カタコンベ エジプト北部 ●



アヤソフィア トルコ ★



南京の瑤璃塔 中国 ●



「謎」「謎の解明」「神秘的」—不思議プロモーション

↓
日本人観光客の好奇心や冒険心を刺激

まとめ: 各国は七不思議の背景にある物語に関連づけた不思議プロモーションを展開し、日本人観光客は、このプロモーションに大きく影響されて、その地を訪れていることから、世界の七不思議の背景にある物語性は、観光戦略において重要な役割を持っていると結論づけた。

僕たちの知らない世界 ～字幕・翻訳の極意～

開栄祐 竹森隆登 竹腰倭人 吉野晃弘 岩森匡史 岡田修斗

1. 目的

映画を見ているときに、字幕を作るのにルールはあるのか、翻訳は翻訳家ひとりひとりによってどのように違って来るのかが気になった。これらのことを調べることで、英語のプロである字幕の作成者や翻訳家たちから英語力向上の秘訣を知ることができると考えた。

2. 方法

字幕を作るときのルールを調べる際は、インターネットや字幕作成者の著作を活用した。翻訳について調べる際は、クラスメイトや友達に訳してもらおうという実験を行った。この実験では、翻訳家たちが実践しているように、場面をイメージしながら英文を読んでもらうことで、訳にどのような影響が出るのか調査した。

3. 考察

字幕には、文字制限や句読点を使わないなどの様々なルールがある。また、翻訳では訳す英文の場面をイメージしているか、していないかによって訳し方が異なり、訳す人の知識や人生経験によっても異なってくることが分かった。

4. 結論

字幕は、視聴者が一定時間中に読みきれなどの工夫がされている。また、翻訳は直訳をせず、会話が自然になるように意識がされている。この工夫の裏には、字幕製作者や翻訳家達の経験が活かされ、場面をイメージしながら英語を読んだり聞いたりすることで内容理解を深めていることが分かった。

5. 今後の課題

他の洋画や、洋楽なども自分たちなりの訳で鑑賞したり、既存の訳と比較し、翻訳家たちの知られざる極意を探っていく。

6. 参考文献

坪内逍遙 (2007) 『ザ・シェークスピア愛蔵新版 全戯曲』 第三書館

河合祥一郎 (2003) 『新訳ハムレット』 角川文庫

福田恆存 (1967) 『ハムレット』 訳 新潮文庫

僕たちの知らない世界

～字幕・翻訳の極意～

石川県立金沢桜丘高等学校 2年 人文科学コース
岩森匡史 岡田修斗 竹腰倭人 竹森隆登 開栄祐 吉野晃弘

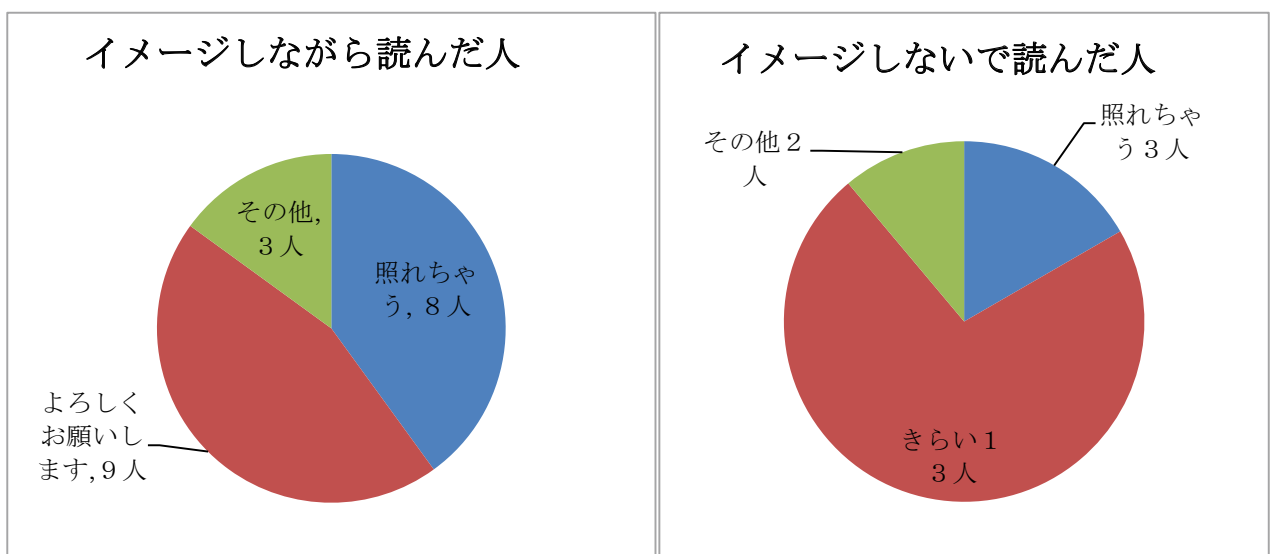
これが字幕のルールだ！

1. 字幕に「,」「。」はない
2. 1秒間に「4文字」まで etc

仮説：イメージすることを意識すると英語がうまくなるか？

I don't like you.

君たちにこれが翻訳できるかな？



To be, or not to be: that is the question

イメージせず読んだ人の訳 「やるか、やらないか それが問題だ。」
「なせば成る、なさねば成らぬ 何事も。」

イメージしながら読んだ人の訳 「殺すか、殺さないか 俺の選択次第か。」
「王になるか、ならないか、それが問題だ。」

結論：イメージしながら英文を読もう！

電磁加速砲 Railgun

中橋圭太 鈴木雄大 長谷川拓実 杉岡虎太郎 舟橋和也 松本 惟 石野 翔
Nakahashi Keita Suzuki Yudai Hasegawa Takumi Sugioka Kotaro
Funahashi Kazuya Matsumoto Yui Ishino Sho

Abstract

What should we do in order to move an object at 100km per an hour? We found the rail gun. The rail gun is a device which accelerates an object by Lorentz force and begins to shoot. We made the simple rail gun and tested it on various conditions.

1. 目的

宇宙への高速輸送装置として開発が期待されているレールガンには、ローレンツ力が利用されている。このローレンツ力を用いて電磁加速器を作成し、身近な 100 km/h を目標として実験を行った。

2. 方法

2-1 基本原理

ローレンツ力

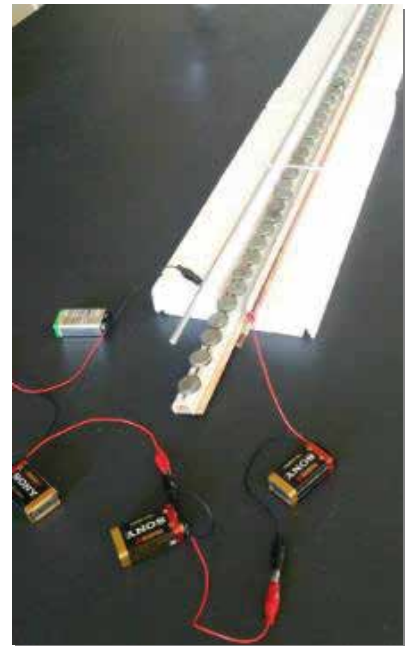
フレミング左手の法則

磁石を連続させておくことにより力を与え続ける

2-2 実験方法

1. 簡易型電磁加速器を作成
2. 手回し発電機での速さの計測
3. 乾電池を用いて計測

実験装置 右の写真



3. 結果

- ① 電流の方向に応じてアルミ棒の方向も変化した
- ② 回数を重ねるごとに速度が落ちた
- ③ 電池を増やすと速度も上昇した

4. 考察

電流の向きを変えることによってアルミ棒が動く向きが変わったため、ローレンツ力が機能していることが確認できた。結果から見て実験を重ねるたびに速度が落ちているため原因としては摩擦力が大きかったこと他、電力の減少や傾斜による加速度の低下などが考えられる。

5. 結論

100 km/h を出すことは身近で揃えられるものを用いて達成することは出来なかった。しかし、実験上での力のロスを失くし、大容量バッテリーを利用すれば可能であると考えられる。

6. 参考文献

視覚でとらえるフォトサイエンス物理図録 数研出版株式会社
総合物理2 数研出版株式会社

7. キーワード

ローレンツ力 フレミングの法則 レールガン

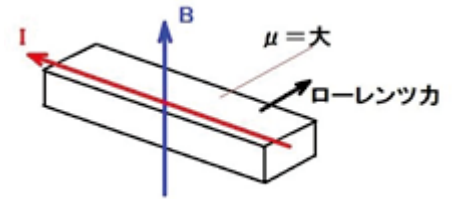
電磁加速砲

石川県立金沢桜丘高等学校 2年 自然科学コース

中橋圭太 鈴木雄大 長谷川拓実 杉岡虎太郎 舟橋和也 松本惟 石野翔

基本原理と方法

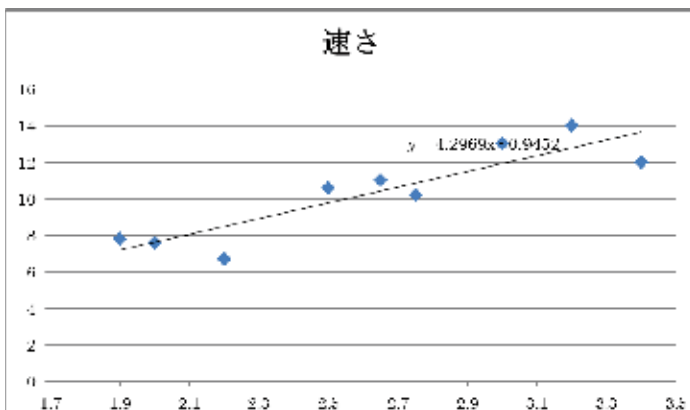
- ・電流が磁場から受ける力を利用した簡易型電磁加速器を用いる。
- ・加速されたアルミ棒に働く抵抗力が電流が磁場から受ける力と釣り合うと速度が一定（終端速度）となる。



実験装置



結果



力の釣り合いの式

物体に働く力は以下の式であらわされる

$$F - kv - f = 0$$

電流が磁場から受ける力: $F = BIL$

動摩擦力 etc: f

空気抵抗: kv (k は比例定数, v は終端速度)

考察と結論

- ・電流と速さの関係が一次関数のグラフで表される

力のつり合いの式より

$$v = \frac{BL}{k} \cdot I - \frac{f}{k}$$

実験中の問題

- レールとの接触面での火花
- 手作業での速度の計測



- ・酸化しにくい金属を用いる (銅など)
- ・鉄道模型のレールを使う
- ・装置の冷却
→ ドライアイスを使用
- ・光イージャーセンサーを用いる (速度測定器)

37の倍数判定法

The method to find multiples of a prime number

梅澤 侑平 青木 勇磨 安部田 夏帆 天池 菜摘 坂野上 陸 中村 時史 西尾 輝陽
 Umezawa Yuhei Aoki Yuma Abeta Natsuho Amaike Natsumi
 Sakanoue Riku Nakamura Chikashi Nishio Asahi

Abstract

We studied the method to find multiples of a prime number. Then we discovered how to tell the multiples in an easier way.

1. 目的

倍数判定法について、先行研究によると、7の倍数や11の倍数を容易に判定する方法を発見した。そこで、私たちは、同じ方法で他の倍数判定法でも適用できるかを確かめるために本研究を行った。

2. 方法

倍数判定をするうえで、 $10^n \equiv a \pmod{37}$ を用いて方法をみつけた。

- 1、 $10^n \equiv 1 \pmod{37}$ となる n を見つける。
- 2、1の結果をもとに倍数判定法を見つける。
- 3、見つけた倍数判定法が実際に使えるかを無作為に選んだ数を使って確認する。

3. 結果

$$10^3 \equiv 1 \pmod{37} \text{より}$$

$$\begin{aligned} a_0 + 10a_1 + 10^2a_2 + 10^3a_3 + 10^4a_4 + 10^5a_5 + 10^6a_6 + \cdots + 10^na_n \\ &= (a_0 + 10a_1 + 10^2a_2) + 10^3(a_3 + 10a_4 + 10^2a_5) + \cdots \\ &\equiv (a_0 + 10a_1 + 10^2a_2) + (a_3 + 10a_4 + 10^2a_5) + \cdots \pmod{37} \end{aligned}$$

このようにある数を3桁ごとに区切った数の和の合計が37の倍数であるならば元の数も37の倍数である。

4. 考察・結論

mod を用いれば、考えやすいことが分かった。特に、 $10^n \equiv \pm 1$ が倍数判定を考えるうえで、効果的だった。37という複雑な数でも倍数判定できることが分かった。

5. キーワード

mod 倍数判定法 37

37の倍数判定法

石川県立金沢桜丘高等学校 2年 自然科学コース

梅沢侑平 青木勇磨 安部田夏帆 天池菜摘 坂野上陸 中村時史 西尾輝陽

mod とは

mod は、ある数ある数で割ったときの余りを考えるのに有効な方法である。

mod とは $a \equiv b \pmod{m}$ と書き、

「a を m で割った余り」と「b を m で割った余り」が等しいことを示す。

mod について

1. $a \pm c \equiv b \pm c \pmod{m}$
2. $ac \equiv bc \pmod{m}$
3. $a^n \equiv b^n \pmod{m}$

倍数判定法の例

「2」の倍数判定法

$$1 \equiv 1 \pmod{2}$$

$$10 \equiv 0 \pmod{2}$$

これより $a_0 + 10a_1 + 10^2a_2 + 10^3a_3 + \dots + 10^n a_n$ となるので

a_0 が 2 の倍数または 0 であれば 2 の倍数である。

「3」の倍数判定法

$$10 \equiv 1 \pmod{3}$$

これより $a_0 + 10a_1 + 10^2a_2 + 10^3a_3 + \dots + 10^n a_n$ となるので

$a_0 + a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ が 3 の倍数であれば 3 の倍数である。

「5」の倍数判定法

$$1 \equiv 1 \pmod{5}$$

$$10 \equiv 0 \pmod{5}$$

これより $a_0 + 10a_1 + 10^2a_2 + 10^3a_3 + \dots + 10^n a_n$ となるので

a_0 が 5 または 0 であれば 5 の倍数である。

37の倍数判定法

$$10 \equiv 10 \pmod{37}$$

$$10^2 \equiv -11 \pmod{37}$$

$$10^3 \equiv 1 \pmod{37}$$

$$10^3 \equiv 1 \pmod{37} \text{より}$$

$$a_0 + 10a_1 + 10^2a_2 + 10^3a_3 + 10^4a_4 + 10^5a_5 + 10^6a_6 + \dots + 10^n a_n$$

$$= (a_0 + 10a_1 + 10^2a_2) + 10^3(a_3 + 10a_4 + 10^2a_5) + \dots$$

$$\equiv (a_0 + 10a_1 + 10^2a_2) + (a_3 + 10a_4 + 10^2a_5) + \dots \pmod{37}$$

このようにある数を3桁ごとに区切った数の和の合計が 37 の倍数であるならば元の数も 37 の倍数である

Ex, 241808172 では

$$\begin{array}{c} 241/808/172 \\ \downarrow \\ 241 + 808 + 172 = 1221 \\ \downarrow \\ 1/221 \\ \downarrow \\ 1 + 221 = 222 = 37 \times 6 \end{array}$$

よって 241808172 は、37 の倍数とわかる

考察と結論

・ mod を用いれば、考えやすいことが分かった。特に、

$10^n \equiv \pm 1$ が倍数判定を考えるうえで、効果的だった。

・ 37 という数でも倍数判定できることが分かった。

・ ほかの素数でも倍数判定できるか今後調べたい。

・ 任意の整数の倍数判定の公式の存在を検討したい。

・ ± 1 と合同となるものを探していたが、 ± 1 以外と合同となる数を用いるとどうなるか考えたい。

一筆書き

Figures drawn with a single stroke of the brush

岩間 礁 大海 仁嗣 潟邊 武大 津田 裕弥 中野 勝章 南 隼人
Iwama Syo Oumi Masashi Katabe Takehiro Tsuda Yuya Nakano Katsuaki Minami Hayato

Abstract

We studied figures drawn with a single stroke of the brush, and discovered the shortest route for the new school building by using the theorem of single stroke. We also figured out how many ways there are to draw a figure with a single stroke.

1. 目的

一筆書きができる図形についての研究をした。それをもとに桜丘高校の新校舎ですべての部屋を通る最短ルートを見つけることや、図形に何通りの通り方があるかなどを研究した。

2. 方法

一筆書きの定理 図形における点から出ている辺の本数が偶数のものを偶点、奇数のものを奇点と定義すると、一筆書きができる図形は (I) 奇点が0個 (II) 奇点が2個 の2通り

① 校舎を一筆書きして通ることのできる最短ルートを見つける。

・校舎の地図を簡略化し、簡略化した地図を一筆書きする。

② 一筆書きができる図形には何通りの書き方があるか調べる。

・自分たちで考えた公式・考え方について、樹形図を用いて数えたものと一致するか検証する。

3. 結果

① 桜丘高校の新校舎の地図を簡略化し、階段や廊下を制限することで奇点を減らし、全ての部屋を回るコースを見つけることが出来た。

② ある図形について、何通りの方法があるか求める公式・法則を考え、樹形図での総数と一致した。

4. 考察

一筆書きを応用すると、複雑な道でも最短ルートを見つけることが出来ると分かった。

5. 結論

桜丘高校の新校舎の地図を簡略化することで一筆書きすることが出来た。一筆書き出来る図形で何通りの方法があるかの公式・法則を見つける事が出来た。

6. 参考文献

一筆書き

http://www004.upp.so-net.ne.jp/s_honma/figure/unicursal.htm

7. キーワード

一筆書き 新校舎 最短ルート 総数



(簡略化した新校舎の地図)

一筆書き

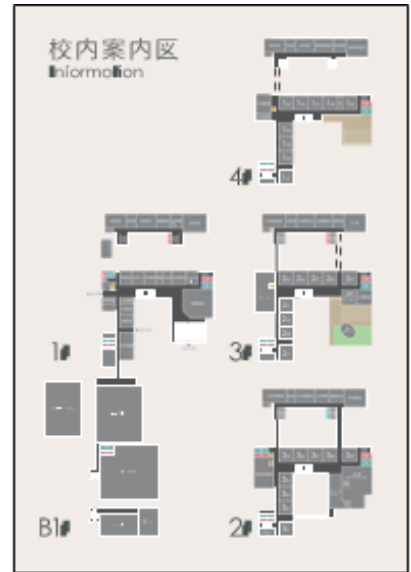
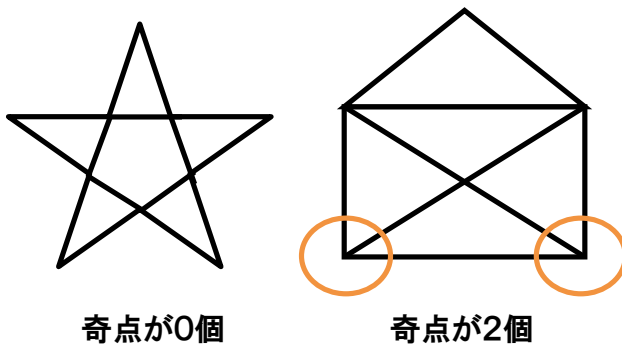
石川県立金沢桜丘高等学校 2年 自然科学コース

岩間礁 大海仁嗣 渦邊武大 津田裕弥 中野勝章 南隼人

◎一筆書きの定理

図形における点から出ている辺の本数が偶数のものを偶点、奇数のものを奇点と定義すると、一筆書きができる図形は以下の2通りに分けられる。

- ① 奇点が0個(偶点しかない)
⇒ 始点と終点と同じ(始点はどこでもよい)
- ② 奇点が2個
⇒ どちらかの奇点が始点、もう一方の奇点が終点



↓ 新校舎の地図を簡略化

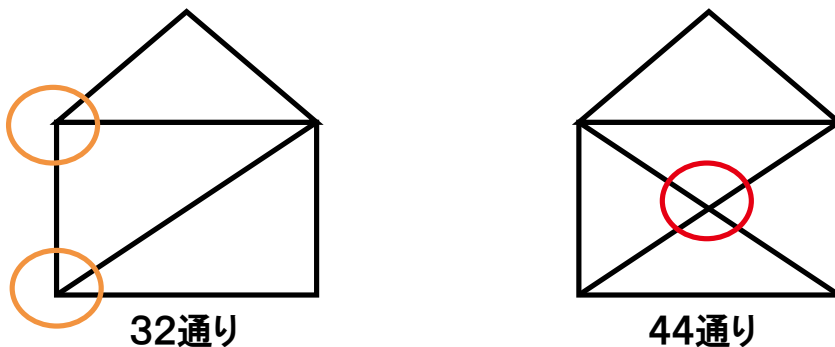
◎桜丘の新校舎を一筆書きしてみた

桜丘高校の新校舎の地図を簡略化し、最短ルートで全ての部屋を回るコースを研究した。

その結果、階段や廊下を制限すると、全ての部屋を回るコースを見つけることが出来た。



◎一筆書きは何通り？



研究の結果、全ての図形に適用出来るような公式を見つけることは出来なかった。

解法が何通りあるかを求める際には、場合分けして計算するか樹形図を使用して求める方法が最適。

ベルトランのパラドックス Paradox of Bertrand

橋本 直弥 宮本 幹也 越能 俊介 前川 永遠 松崎 勇斗 沖野 由佳 物応 瑠菜
Naoya Hashimoto Mikiya Miyamoto Syunsuke Koshino Towa Maekawa
Taketo Matsusaki Yuka Okino Runa Motsuo

Abstract

We experimented why there are many answers in one question in “Paradox of Bertrand”. As a result, we found that ambiguity of the question made a lot of interpretation. The answers cannot be limited just one.

1. 目的

ベルトランの逆説といわれる問題「円に内接する正三角形がある。この円に任意の一本の弦を引いたとき、その弦が内接三角形の一边より長くなる確率を求めよ。」について考察する。

2. 方法

さまざまな実験や計算を行っていろいろな確率を求めた。

3. 結果

①円の直径にあたる線分を1本引き、その線分に対して垂線が無作為に引く場合、弦が円に内接する三角形の一边より長くなる確率は $\frac{1}{2}$

②円周上の一点を固定し、もう一つの点を円周上に無作為にとり、二点を結ぶ線分を引く場合、弦が円に内接する三角形の一边より長くなる確率は $\frac{1}{3}$

③円に内接する正三角形の一边より長い線分を引くとき線分の中点は必ず与えられた円と中心が同じで半径が半分の円の中にあるため、線分の中点にあたる点をもとの円内に無作為にとると考えた場合求める確率は $\frac{1}{4}$

4. 考察

考え方によってさまざまな確率が求められる。

5. 結論

何が同様に確からしいかによって求められる確率が異なるため答えは一つに定まらない。つまり、ベルトランの逆説は条件が足りないことから様々な答えが考えられる。

6. 参考文献

富永 裕久著 図解雑学 パラドクス ナツメ社出版

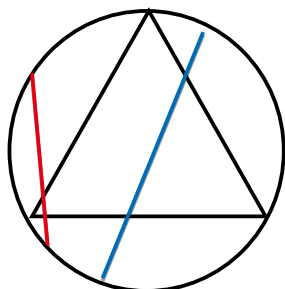
7. キーワード

無限 同様に確からしい 無作為

ベルトランのパラドックス

石川県立金沢桜丘高等学校 2年 自然科学コース

橋本直弥 前川永遠 松崎勇斗 宮本幹也 沖野由佳 物応瑠菜 越能俊介



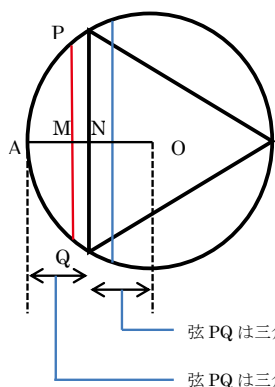
円に内接する正三角形がある。この円に任意の1本の弦を引いたとき、その弦が内接三角形の1辺より長くなる確率を求めよ。

— 1辺より長い弦
— 1辺より短い弦

解答 A

解答 B

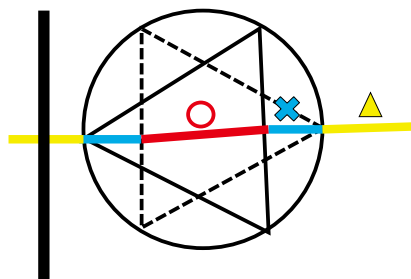
解答 C



半径 AO に垂直な弦 PQ を考え、これを A から O の方向へとスライドさせていく。すると、PQ の長さは、その中点 M が AO の中点 N を超えるのを境に内接正三角形の1辺の長さを超す。

よって $R = \frac{1}{2}$

実験

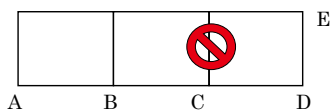


1 回目の実験では、円の中心をねらって棒を転がしたため、○×の数が多くなった。一方 2 回目の実験では、無作為に転がしたため、○×と△になる数がほとんど等しくなった。

	1 回目	2 回目
○	3 5	2 7
×	2 7	2 6
△	4 5	5 4

問題

A から E までを最短距離で行くときに図の印を通る確率は？



燃えるときの炎の色の違いの正体 The Color of the Flame

土田竜也 四柳丈志 平尾一斗 宮田 壘 山村康志郎 松枝甚平 宮川 健
Tsutchida Tatsuya Yotsuyanagi Takeshi Hirao Kazuto Miyata Hiraku
Yamamura Koshiro Matsueda Jimpei Miyakawa Takeshi

Abstract

We had an interest in the difference between flames at flames reaction and general blue or orange flame in the stove. We presumed that elements C,H and O have connections with the color of the flame. We conducted experiments changing conditions, and found out [concluded] that the ratio of those elements does indeed have something to do with the colors of the flame.

1. 目的

ガスコンロ等の炎の色の違い（青色と赤色）は何が原因かを調べるため

2. 方法

ガスに含まれる C（炭素）、H（水素）と空気中に含まれて助燃性のある O（酸素）の原子を含んだ物質を条件を設定して加熱した。

3. 結果、考察

- 1、H の割合の違い→燃え方が異なった。
- 2、 CH_2 の割合の違い→割合の多い方が炎に青みがかかっていた。
- 3、O の割合の違い→割合の多い方が炎に青みがかかっていた。
⇒酸素が炎自体の色に関係していると考えた。炭素と水素の比に関係がある。

4. 結論

炎が燃えている時に周りにある酸素の量が多いと青色、少ないとオレンジがかかった色になる。

5. 今後の展開

C や H についても詳しく実験、検証をおこなっていきたい。

6. キーワード

炎色反応、水素、酸素、炭素



燃えるときの炎の色の違いの正体

石川県立金沢桜丘高等学校 2年 自然科学コース

土田竜也 四柳丈志 宮田壱 平尾一斗 山村康志郎 宮川健 松枝甚平

☆動機

どうして花火にはいろいろな色があるのかと思ったから。

☆仮説

炎の色の赤と青の違いは炭素の酸化の度合いに関係があるのでは？

☆仮説の理由

1. 炎色反応だけでは説明できない色の存在があるから。
2. すずが発生したり、しなかったりしたから。

～炎色反応～

- ・ある特定の元素を燃やしたときに
見られる炎の色の変化

<EX>

- ・硝酸銅→緑
- ・塩酸→黄～緑
- ・硫酸銅→青緑
- ・塩化リチウム→深赤



- ・塩化ナトリウム→燃えただけ? (黄)
- ※あくまで実験結果です。

そこで・・・この違いは？



～炎の赤と青の違いの実験

1. シクロヘキサンとベンゼンを燃やす
 $\{C_6H_{12}\}$ $\{C_6H_6\}$
2. ブタノールとメタノールを燃やす
 $\{CH_3(CH_2)_2CH_2OH\}$ $\{CH_3OH\}$
3. プロパノールとヘキサンを燃やす
 $\{(CH_3)_2CHOH\}$ $\{CH_3(CH_2)_4CH_3\}$

結果

1. ベンゼンを入れた燃焼皿にだけすすがついた
2. ブタノールは青い炎で、メタノールは無色の炎だった
3. プロパノールの炎の色は青色で、ヘキサンの炎の色は赤色だった

考察

1. Hの割合が低いほどすすが出やすい
2. CH_2 の割合が高いほどより炎が青くなる
3. Oの割合が高いほど炎が青くなる



植物の発芽と成長に影響を与える要因②

Allelopathy of the plants 2

浅井 桃花 宇野 瑛莉香 角田 うらら 小松 さくら 矢田 茉里奈 吉田 有沙

Momoka Asai Erika Uno Urara Kakuda Sakura Komatsu Marina Yata Arisa Yoshida

Abstract

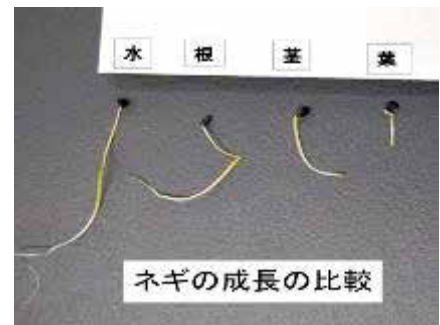
From the experiments using extract from tall goldenrods(*Solidago altissima* L), we found that they prevent roots of other plants from growing. They try to take advantage of other plants by this Allelopathy.

1. 目的

セイタカアワダチソウにはほかの植物の繁殖を抑制する他感作用があることが知られている。セイタカアワダチソウの他感作用は、種子の種類によってどのような影響を与えるのか、また、根毛に影響を与えるのかを調べた。

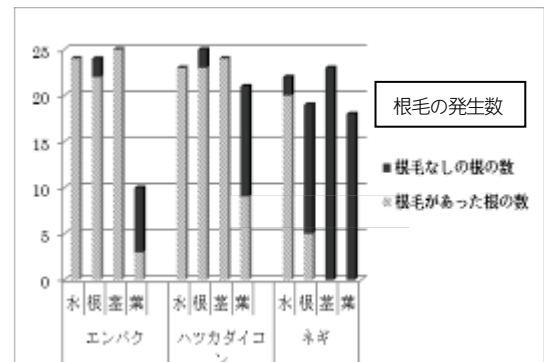
2. 方法

セイタカアワダチソウを根・葉・茎に分けたものをそれぞれ乾燥させ、細かく切って、水に浸し抽出液を作った。種子（ハツカダイコン、ネギ、エンバク）に水（対照実験）およびその抽出液を加え、発芽数と発根数を約1週間調べた。



3. 結果

実験からセイタカアワダチソウの根・葉・茎の抽出液の中で葉の抽出液が最も影響を与えた。種子の中では、ネギが一番成長を抑えられた。根毛も生えなかった。エンバクでは、抽出液ごとに発芽数と発根数に大きな差が出た。ハツカダイコンでは、抽出液によって根毛の発生数に差が出た。



4. 考察

それぞれの抽出液による発芽、発根、根毛の発生に対する阻害作用は他感作用と考えられる。また、植物の種類によって他感作用の強さが変わってくる。実験から、エンバクやネギなどの单子葉類は、他感作用の影響をよく受けると考えられた。

5. 結論

植物の部位によって発芽阻害物質の強さに差はあるが、他種の植物の根毛に影響を与え、根毛のある、なしによってその植物の成長に影響を与えることが分かった。今後の課題として、ハツカダイコン以外の双子葉類の植物にも影響が出るかを調べていきたい。

6. キーワード

他感作用 発芽 発根 根毛

植物の発芽と成長に影響を与える要因②

Allelopathy of the plants②

石川県立金沢桜丘高等学校 2年 自然科学コース

浅井桃花 宇野瑛莉香 角田うらら 小松さくら 矢田茉里奈 吉田有沙

材料 〈種子〉 エンバク ハツカダイコン ネギ

〈他感作用を調べる植物〉 セイタカアワダチソウ

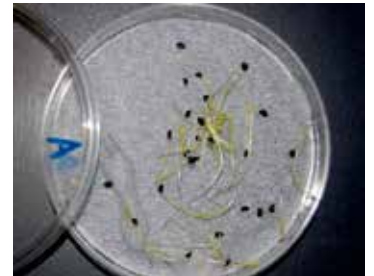
方法 1. セイタカアワダチソウを乾燥させ、根・茎・葉に分ける。

2. それぞれ細かくしたものを水に二日間つけ、抽出する。

3. シャーレにろ紙を敷いて、25個種子を並べ、抽出液を入れる。

4. 発芽数と発根数を7日間数える。

5. 7日目の根毛が生えている種子の数を数える。



ネギ (水)

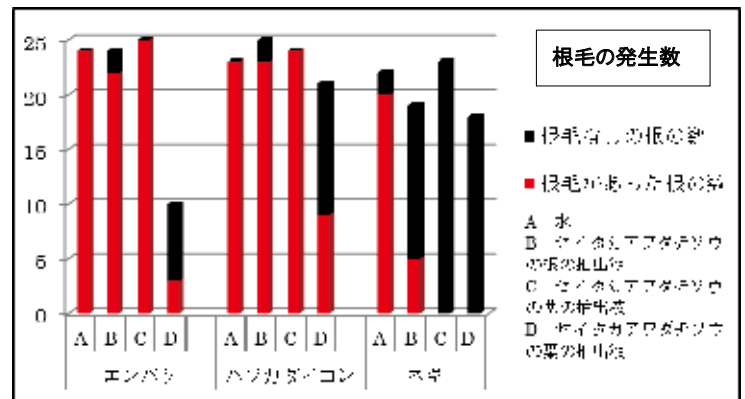
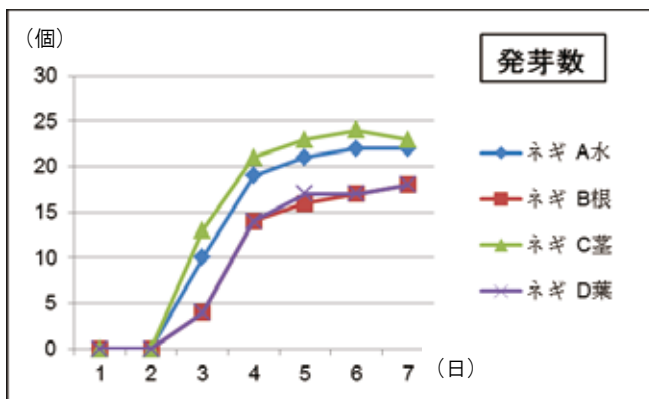


ネギ (セイタカアワダチソウの葉の抽出液)

目的 ①セイタカアワダチソウのどの部分が他感作用が強いのか

②単子葉類と双子葉類のどちらが影響を強く受けるか

結果



考察 ①葉の抽出液はどの植物でも影響が大きい

ネギについては他の部分の抽出液も影響が大きい

②単子葉類のネギは根毛の発生数を抑制された

エンバクは発根数を抑制された

このことから、単子葉類のほうが双子葉類に比べて根の成長に影響を受けると考えられる

平成27年度 課題研究作品集

発行日 平成28年3月1日

発行者 石川県立金沢桜丘高等学校

校長 濱辺 正実

〒920-0818 金沢市大樋町16番1号

TEL 076-252-1225 FAX 076-252-1643

編集者 石川県立金沢桜丘高等学校NSH推進課

田口 雅範 菊野かおり