

## 最強の虫除け

大家朋子 緒方明香里 片野碧 佐藤真悠  
神奈川県立厚木高等学校 1年C組 1班

### Abstract

Atsugi High School has many mosquitoes. Many people feel annoyed by mosquitoes during their club activities, so we wanted to make a mosquito repellent. We know the weaknesses of mosquitoes and make the strongest mosquito repellent.

1, We experimented how long the mosquitoes in plastic bottles move away by soaking the liquid extracted from the herbs into cotton gauze. We found out that catnip is the worst mosquito smell among herbs.

2, We made mosquito coils and experimented with the most suitable herbs for mosquito coils. We found catnip is most suitable for incense sticks. Catnip is most suitable for incense sticks that mosquitoes dislike.

### 背景

厚木高校は蚊がとても多く、部活の邪魔になり、迷惑に感じている人も多いだろうと思い、虫除けを作ろうと思った。その際に作る虫除けは、天然の材料を用いり、燃やしても安全かつ虫が寄ってこないものである。

### 目的

蚊の弱点を知り、最強の虫除けを作る。

### 社会的影響

蚊が寄ってくることがなく、部活に集中出来る。強力なものを作りたいが故に、匂いがきつくなってしまう可能性がある。

### 既知の知見及び先行研究

蚊取り線香より煙を苦手とする。ハーブの匂いを苦手とする。

### 仮説

ハーブの中でも特に唐辛子やキャットニップなら虫が寄ってこない。

(理由) 家庭でハーブを栽培しており、ハーブ類は匂いが強いため虫だけでなく人間も近寄れないからハーブを用いる。キャットニップは班員が耳にしたことのない植物であったため、興味本位で仮説に採用した。唐辛子は米びつに使用されており、蚊でも嫌がると思ったから。

## 方法

～蚊が嫌う匂いを調べる～

※この場合の嫌うとは、蚊がその匂いから遠ざかる時間を指す。

1. 準備 (蚊に特化した実験であるため、匂いの部分に着目する。)

- ・ハーブ(バジル、キャットニップ、レモングラス、唐辛子)

これらのハーブは、比較的身近であるものをランダムで採用した。

- ・バニラエッセンス

- ・ペットボトル

- ・コットンガーゼ

- ・タイマー

- ・砂糖水

- ・蚊

- ・どうもろこしデンプンのり

## 操作

～実験1 蚊がなんの匂いを嫌うか～

① 蚊を捕まえる。

弓道場周辺にて、班メンバーの腕や足に止まった蚊をペットボトルで採取し砂糖水に浸したコッ

トンガーゼで飼育した。砂糖水は飽和状態



## ② 捕まえた蚊で実験

ペットボトル内で蚊を飼育し、別のペットボトルで制作した実験装置にて匂いを染み込ませたガーゼを設置し蚊がどのくらいの速さで遠ざかるかを検証する。同時に、どのハーブが1番蚊よけに効果があるか調べた。



※写真はレモングラスでの実験の様子

## ～蚊取り線香を作る～

① ハーブをすりつぶし、とうもろこしデンプンと混ぜる。

この時の分量は、とうもろこしデンプン:ハーブ(g)

- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| ・バジル            | 1.2 : 0.8 |
| ・唐辛子            | 0.6 : 0.4 |
| ・キヤットニップ(ふるいあり) | 0.3 : 0.2 |
| ・キヤットニップ(ふるいなし) | 0.9 : 0.6 |
| ・レモングラス(ふるいあり)  | 1.2 : 0.8 |

※葉の水分をとばすため、電子レンジで乾燥させてから、すり鉢などですりつぶす。



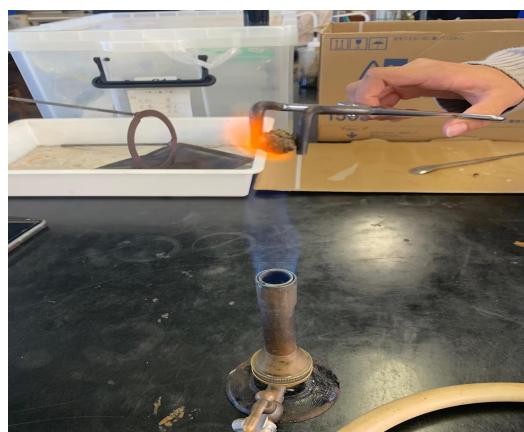
※写真はバジルをすりつぶす様子。

② 混ぜたものを1日以上乾燥させる



※写真はバジルを整形し、乾燥させたもの。

③ 乾燥させたものをガスバーナーで炙り、煙の出方や匂いなどを調べた。



※写真はバジルの玉をガスバーナーで燃やしている様子

## 結果

### 実験1 実験順に記録を記載

用いた材料	唐辛子	バニラエッセンス	バジル	レモングラス	キャットニップ
ペットボトル内に滞在した時間	9秒	滞在しなかったため、計測できなかった	1分以上	1分以上	滞在しなかったため、計測できなかった

## 実験2 実験順に記録を記載

用いた材料	でんぷんのりのみ	唐辛子	バジル	レモングラス	キャットニップ	乾燥バジル※
火がついていた時間	数十秒で火も煙も消えた	10秒も経たないうちに火と煙が消えた	8分経過あたりで煙が途絶えた ほぐして広げたら10分間煙が出て消えた	強烈かつ刺激的な匂いがした 5分程度で煙が消えた	たくさん煙が出たが4分程度で煙が消えた 1番線香に似た匂いがした	最初はバジルの良い匂いがした 時間が経つにつれ、匂いはうすくなり、2分程度で煙が消えた

※乾燥バジルで制作したものも燃やしてみた。

## 考察

実験1より、蚊が寄らない順に

キャットニップ、バニラエッセンス→唐辛子→バジル、レモングラス

となった。バニラエッセンスはハーブ類の対照として準備したものだったがキャットニップと並んで蚊が寄らないものの1つとなってしまった。原因はペットボトル匂い漏れだと考えられる。バニラエッセンスを除いた場合、キャットニップが最も蚊にとって苦手な匂いだと結果からわかった。

実験2より、でんぷんのりのみの場合、数十秒で火と煙が消えたため燃えるためには、でんぷんのりとさらに燃えやすい素材を使用する必要がある。線香の特徴である煙が出る時間や火がついている時間、匂いなどを結果から総合的に順付けすると

キャットニップ→バジル→乾燥バジル→唐辛子、レモングラス

となった。よって、この結果からキャットニップが最も線香に向いていると考えられる。

## 結論

蚊が嫌う匂いで作る線香に最も最適な材質はキャットニップである。

## 参考文献

1) 蚊が嫌いな植物

(<https://tabi-labo.com/268423/botanicallife>)

2) 手作り蚊取り線香の作り方

(<https://lovegreen.net/lifestyle-interior/p177573/>)

雑草からの紙作り  
雑草を再生利用して紙の節約を試みる  
安在伶 大塚温人 落合祐輝 岡部大成  
神奈川県立厚木高等学校 1年C組 2班

### Abstract

To solve about problem of many trees were cut for making handouts and examination in Atsugi high school. If we can make papers by using weeds, we can use disposed resources and reduced material of making papers gathering the weeds in school. To extract fibers from weeds, make pulps from it, and dry up them under the weight. According to the experience, we couldn't make white paper which we often use. We can draw the line only felt-tip pen or ballpoint pen. In conclusion, we can make paper by using weeds, but it is difficult to use them in our life.

### 背景

世界的に森林伐採などの自然破壊が行われていて、地球温暖化が進行している。私達は、紙を製造する目的で多くの木が伐採されているという問題を解決するために、木を使用せず環境を害さない方法で紙を作りたいと考えた。厚木高校でもプリントやテストを作るためにたくさんの紙が消費され、その紙を製造するためにもたくさんの資源が消費される。そのため、雑草から紙を作ることができれば、最終的に殆どがゴミになる雑草を活用できるのではないかと考えた。

### 目的

社会的に利用価値の低い雑草を原材料とした紙の作成をし、環境問題の解決に貢献する。  
現在の資源に関する問題についてより理解を深め、将来にも繋げられるような紙の作成を考える。

### 既知の知見及び先行研究

実際に、ケナフの皮や他の適当な野菜(キャベツなどの纖維が多いもの)、パインアップルなどで紙を1から作ることが可能である。

### 仮説

先行研究より紙を作るのに適している草もあることが分かった。  
このことから、雑草から紙を作ると現状ではあまり上手くできるとは思わないが、筆記ができる程度の紙を作ることができると考えた。

### 方法

#### 1. 準備

厚木高校内にある三剣広場の雑草を集めます

#### 2. 操作

- 1, 採ってきた雑草を乾燥させる。
- 2, ミキサーにかけある程度細かくする。
- 3, 約5%の炭酸ナトリウム水溶液( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )で4時間程度煮る。
- 4, 流水で洗い、漂白剤を投入し一晩放置。
- 5, 枠の中に流し込み、水を切って新聞紙で挟み込み、重しを載せて乾かす。

## 実験の様子



図1  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 水溶液で煮ている



図2 紙漉き枠に流し込む



図3 万能試験紙でpHを測る



図4 完成した紙

## 結果

真っ白な紙とはならず、緑色で雑草の匂いが色濃く残る紙となった。

紙のような柔らかさではなく折り曲げたらそのまま折れてしまうような硬い紙だった。

文字は、サインペンなどの色が濃いものに限ってなら書くことができる。

## 考察

本来紙は工場で何度も漂白をして作られているので、白くならなかったのは、漂白が足りなかつたのではないかと考えられる。

もしくは、白い紙を作るのが目的なら最初から色が白い植物で作るのも一つの方法だったのかもしれない。上の写真を参考に煮るときのpHもしっかりと塩基性になっており、化学的誤りが無かつたので成功したのだと考えられる。

## 結論

雑草から紙を作ることは可能である。しかし、仮説に反して日常的に使用するには非常に困難であるため、雑草から紙を作るには色、硬さ共に質の良い紙にするには、まだ改善する必要があるといえる。

## 参考文献

1) 小川 誠 "雑草で紙作り"

<http://www.museum.tokushima-ed.jp/ogawa/kami/kami01.htm>

2) 小川 誠 "紙作りの方法"

<http://www.museum.tokushima-ed.jp/ogawa/kami/kami.pdf>

## 身近なものから絵の具は作れるのか

～Making paint more useful～

新田祐也 柴田汐優 百田和輝 粟原鉄平

神奈川県立厚木高等学校 1年C組 3班

### Abstract

After we entered atsugi high school ,we found a art of drawing called Temperare which have used in order to preserve pictures since the period of the Renaissance. We want to make paints superior to conventional paints by making emulsifying action. First, we prepare oil paints and started to observe the difference between oil paints acrylic paint and watercolor paints. Next, we attempted to mix tomato and eggs only to fail because eggs` color is too deep. Second, we picked up pigments from leaves by making use of methanol and draw on paper. We succeeded, but paints made from leaves` pigment picked up by methanol isn't deep. Third, we picked up pigments from leaves by boiling with hot water and draw on paper. As we did an experiment with adding various materials, we could find a combination that is the most useful. It is a combination made up linseed oil and glue ,pigment.

### 背景

この春入学して音クラになった私達は、近頃絵の具を使う機会がなくなってしまった。久しぶりに私達は絵を描きたいなと思った。そこでインターネットで絵の具について調べてみると、テンペラというルネサンス時代から使われている技法を見つけた。そこで、この厚木高校にあるもので、テンペラを使って手軽でかんたんに絵の具をつくることはできないのかと思い、今回の研究に取り組んだ。

### 目的

昔の油絵の具の良い点を持った、より良く、より鮮やかな絵の具を作っていくために今回の研究に臨んだ。

### 既知の知見及び先行研究

- 1, 代表的な絵の具には、アクリル絵の具、油絵の具、水彩絵の具がある。これら3種の絵の具はすべて、乳化という作用を利用して作ることができる。
- 2, 乳化とは、水と油を混ぜる作用のことである。例として界面活性剤を挙げると、界面活性剤の1つの分子の中に親水性の部分と疎水性の部分があることをによって水と油が混ざるということである。
- 3, テンペラとは、乳化作用をもつ物質を固着剤として利用する絵の具、及び、これによる絵画技術。

### 仮説

乳化作用さえ利用すれば、身近にあるもの（卵、片栗粉など）からでも絵の具を作れる。

### 方法

#### 準備

トマト、包丁、ミニトマト、まな板、卵、ボウル、片栗粉、リンシードオイル、水色の顔料(不变色水干/白郡)、茶色の顔料(焼成天然土/BURNT SIENNA)、黄土色の顔料(天然土/RAW SIENNA)、ボンド(木工用/水性)、画用紙、筆、ルーペ、ビーカー(500/250 mL)、瓶、膠、片栗粉、ジップロック、卵、乳鉢、乳棒、アクリル絵の具、水彩絵の具

## 操作

### <実験1>

① 比較材料として油絵の具、アクリル絵の具、水彩絵の具を紙に塗る。ただし、油絵の具とアクリル絵の具は一から作る。

#### ② 油絵の具の作成

リンシードオイルと水色の顔料、茶色の顔料、黄土色の顔料をそれぞれ混ぜ合わせて、水色、茶色、黄土色の油絵の具を作る。

#### ③ アクリル絵の具の作成

ボンドと水色の顔料、茶色の顔料、黄土色の顔料をそれぞれ混ぜ合わせて、水色、茶色、黄土色のアクリル絵の具を作る。

④ テンペラ絵の具の顔料としてトマトの色素を使うことにした。そこで、トマトの色素を取り出すためにトマトを切って、袋に入れて漬した。袋から色素を取り出してボウルで混ぜ画用紙に塗る。

### <実験2>

① 裏庭から採ってきた草からメタノールを用いて色素を抽出する。

② にかわ、リンシードオイルをその色素と合成する。

③ 混ざった液体を使い、絵を描けるかを確かめる。

④ その絵の具のてかり、濃さなどを観察する。

### <実験3>

上手く色素を取りだせなかつたため、葉を茹でて色素を取り出し、膠、リンシードオイル、片栗粉を様々な組み合わせで混ぜた。

草から取り出した色素とリンシードオイル、膠、片栗粉を組み合わせて次の4種類の絵の具を作る。

- (1) 色素+リンシードオイル+膠
- (2) 色素+リンシードオイル+膠+片栗粉
- (3) 色素+リンシードオイル+片栗粉
- (4) 色素+膠+片栗粉

これらを画用紙に塗り観察する。

## 結果

### <実験1>

- ・油絵の具や、アクリル絵の具、水彩絵の具は特に異常なくきれいに描くことができた。
- ・トマトから色素を取り出すことを試みたが水分が多く薄くなり、卵の色に負けてしまい赤色にならなかつた。また、片栗粉の乳化作用が弱く水と卵黄がうまく混ざらず紙への着色が悪かつた。



図1 油絵具



図2 アクリル絵具



図3 水彩絵具

### <実験2>

色はとることができたが、水分が多く、紙に色が付きにくかったため絵の具として機能しなかった。



図4 テンペラ絵の具（メタノールver.）

### <実験3>

- (1) 紙に色がよく付きやすく、発色も良い。また、(2)に比べて、紙になじみやすい。
- (2) 全ての組み合わせの中で最も色が濃くなった。
- (3) 色は付くが、とても薄い。
- (4) 水っぽく、絵の具のような粘り気がない。

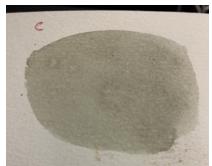


図5 (1)

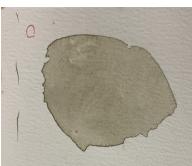


図6 (2)



図7 (3)



図8 (4)

### 考察

#### <実験1>

トマトの色素である「リコピン」よりも卵の黄身の色素である「カロテノイド」のほうが強く働いたと考えられる。また片栗粉には乳化作用があるという情報があるが極めてよわいものであると予想される。また保管の際に冷蔵庫を使っていたが、もしかしたらその保管方法に問題があったのかもしれない。

#### <実験2>

一定量のメタノールが取れる色素の量には限界があり、色が濃くならない。

#### <実験3>

- ・(2)と(3)より、膠を入れると、色が濃くなる。
- ・(2)と(3)より、膠の有無は色の付きやすさに影響しない。
- ・(2)と(4)より、リンシードオイルを入れると絵の具に艶が出るが、色の濃さに関係しない。
- ・(1)と(2)より、片栗粉があると色がより濃くなるが、片栗粉がないと絵の具が紙に馴染むのが速かった。

### 結論

身近なもので絵の具は作ることができる。

特に色素+リンシードオイル+膠(片栗粉)が良い絵の具を作れる組み合わせであることが分かった。

### 参考文献

- 1) 出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』
- 2) 岡部遼太郎, “アクリルラボ”  
(<https://acryliclab.com/tempera-rekisi-artist>)
- 3) “エッグテンペラ”  
(<http://www.artnavi.ne.jp/representation/gazai/b-1-6-1.htm>)

食品の不可食部からエタノールを抽出する  
成瀬泰斗 鈴木瑞人 田口友翔 生田目純太  
神奈川県立厚木高等学校 1年C組 4班

### Abstract

Food waste is a big problem and we must solve it for our future. Household garbage occupied a proportion the most. If we can reuse it, we can solve this problem. Our purpose is to know how to reuse the food waste. If we can make ethanol from food waste, we think it can be useful for our life. We can extract the ethanol from doing the distillation. The thing which is done the distillation is a liquid made from the skin of bananas and apples and we used the dry yeast fungus. As the result, we could get the ethanol from doing the distillation. Compared apples and bananas which don't use dry yeast fungus, the ethanol which is extracted by bananas has deeper than apples'. Also, compared banana with dry yeast fungus and banana with nothing, the ethanol which is extracted by banana with dry yeast fungus has much deeper than the other. In conclusion, we got the ethanol. We searched the percent of ethanol concentration by Alcohol detector. We think the ethanol can be related by reducing the food waste and, reducing the fuel to burn.

Therefore, we think it's related to solve the garbage problem around the world.

### 背景

家庭からのゴミの中で最も割合が一番多いものが食品廃棄物であり(参考文献1より)、それを再利用したものががあれば、ゴミ問題は解決され、大量に再利用できるため、一石二鳥であると考えられるため。また、食品廃棄物からバイオエタノールが抽出できるなら、そのバイオエタノールを利用することで、世界のエネルギー問題の解決につながると考えられるため。

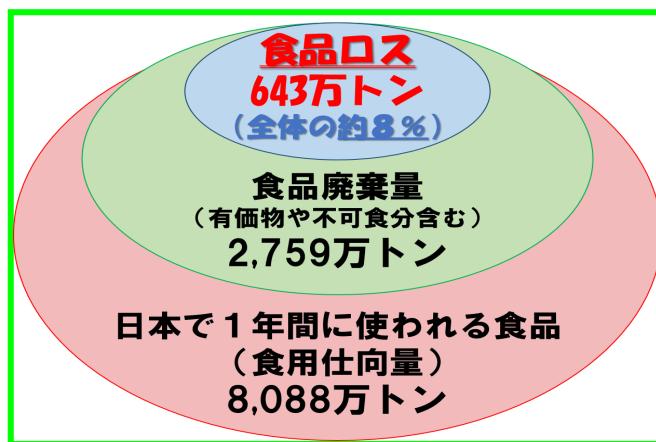


図1

### 目的

食品廃棄物の再利用方法を知り、世界中で起きているゴミ問題を解決する。また、普段使わない食品の部分からバイオエタノールを作ることで、エネルギー問題の解決につなげる。

### 既知の知見及び先行研究

糖度13度以上のものをアルコール発酵させ、蒸留することでエタノールを得ることができる。

### 仮説

食品の不可食部(今回はリンゴ、バナナの皮)からエタノールを作れるならば、そのエタノールを使い、私達の生活に役立てることができる。

## 方法

### 1. 準備

枝付きフラスコ, ガスバーナー, マッチ, リービッヒ冷却器, 三角フラスコ, ミキサー, 糖度21 %のバナナの皮, 糖度15 %のリンゴの皮, 乾燥酵母, スタンド

### 2. 操作

① リンゴ, バナナの皮をペットボトル（500 mLの炭酸の容器）に入れ, 常温で約1ヶ月放置する。

また, バナナに関しては, 乾燥酵母入りとそうでないものを用意した（図2）

② 2ヶ月後放置した液体の蒸留に入る

1, 1で準備した器具を用意する

2, 図4のように蒸留の器具をセットする液体の量は枝付きフラスコの半分



図2



図3



図4

## 結果

バナナの発酵液をエタノールの沸点(約78 °C)に合わせて加熱し蒸留実験を行った結果、出てきた液体に含まれていたエタノールは9.0 %だった。同様にリンゴの発酵液を用いて蒸留実験を行った結果、出てきた液体に含まれていたエタノールは1.1 %だった。また、バナナと酵母菌の入った発酵液を同じく蒸留した結果、出てきた液体に含まれていたエタノールは21.7 %だった。(全ての液体は290 mL)

果物	酵母	糖度 (290 mL)
リンゴ	×	1.1 %
バナナ	×	9.0 %
バナナ	○	21.7 %

表1 全体の平均の結果

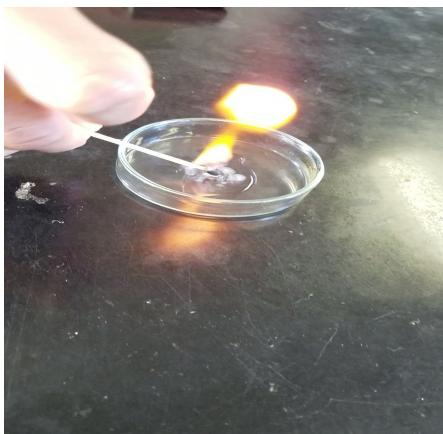


図7

## 考察

～結果より以下のことがわかった～

糖度が高い果物のほうがアルコール度数が高かったことから、エタノールは糖を分解することで生成されると考えられる。また、乾燥酵母を使った発酵液のほうが使わなかつた発酵液よりアルコール度数が高かったことから、酵母菌の作用により糖の分解が促進されより多くのエタノールが生成されたと考えられる。

## 結論

以上の実験より、食品廃棄物からエタノールをとることができることがわかった。また、そのエタノールを使って火をおこし料理などに役立てることができると考えられる。そして、得られたエタノールは、バイオエタノールとしての利用の可能性も見込まれる。よって、食品廃棄物の量の削減、また火をおこすための燃料の削減をすることができると考えられる。したがって世界的なゴミ問題の解決につながると考えられる。

## 参考文献

- 1) 一般廃棄物の排出及び処理状況等(平成29年度)について  
(<https://www.env.go.jp/press/106564.html>)
- 2) 自宅でバイオエタノールを作る方法  
(<https://mytestdone.hatenadialy.org/entry/20110429/1304030339>)

## 最適な選択の洗濯

### —The Best Choice of Washing—

畠中柊人 山田燿平 小泉翔太 京屋光琉

神奈川県立厚木高等学校 1年C組 5班

#### Abstract

We search about The Best Choice of Washing to help people all of the world ,who are in trouble about dirt. We defile clothes and put about one day. Next day, we put them in water ten minutes. After that dried them and observe them about dirt. One is easy to remove dirt, but others is difficult to remove that. So we think when you defile your clothes, you should wash it hurry.

#### 背景/目的

服が汚れると洗濯をしなければならない。

しかし、汚れによって落ち方は様々である。そのとき、ふと疑問に思ったことはないだろうか。

「どのように洗濯をすれば良いのだろうか」と。

そこで我々5班は、誰もが一度は困ったであろう洗濯を食べ物汚れに注目し研究して、「最適な洗濯の選択を探すこととしたのだった。

#### 既知の知見及び先行研究

##### [洗剤に含まれる酵素について]

今回我々が使用した洗剤はアタックneo。洗剤には汚れを落とすために酵素が含まれている。アタックneoに含まれている酵素を調べると「アルカリセルラーゼ」と呼ばれる、たんぱく質に対する分解作用を持つ酵素が含まれていることが分かった。

#### 仮説

用意した布はこの3つ

- ・c/nケミカルレース花柄（綿:50%、ナイロン:50%）[以下aと呼ぶ。]
- ・ジャガードサテンペーズリー柄（ポリエステル:100%）[以下bと呼ぶ。]
- ・コットンチュール花柄（綿:100%）[以下cと呼ぶ。]

ナイロンはウィンドブレーカーなどに使われているので、水はけが良いので汚れは付きにくいと考えられる。しかし、いったん付着した汚れは落ちにくいと考えられる。

ポリエステルは体操服に使われており、様々な汚れが付着すると考えられるので汚れが落ちやすいと考えられる。

綿は下着に使われていて、普段汚れが付きにくいので、付着した汚れはどちらかというと落ちにくいと考えられる。

これらの布（a,b,c）は普段私達の着ている服なので選んだ。

#### 方法

##### 1. 準備

布（a,b,c）、お湯40°C、アタックneo、ビーカー、シャーレ、温度計、顕微鏡、汚すもの（担々麺の汁、カレーの汁、ケチャップ、醤油）

汚すものに醤油、ケチャップ、担々麺の汁を選んだのは、まず布に付けて色の変化がわかりやすいこと。次に食べていたらついうっかり服に付いてしまうようなものを選んだ。

## 2. 操作

- (i) お湯 (40 °C) を沸かし、布を汚すものに入れる。
- (ii) 沸いたお湯を150 mLとり、それをビーカに入れ、そこに洗剤を20 mL入れる。
- (iii) 汚して乾燥させた布を試験管ばさみではさみビーカーにいれる。
- (iv) 十分間汚れの落ち方を観察する。
- (v) 取り出し十分に乾かしてから、汚れの残り具合を見た目、顕微鏡で観察する。

## 結果

担々麺の実験を行ったときは十分に乾かしいていたにも関わらず、すぐに布a,b,cに付いていた担々麺の油が落ちた。そして、実験終了後には全てのビーカーの水面に油が浮いていた。

醤油の実験の時に予め布を醤油に浸けておいたが布bだけは汚れがあまり付いているように見えなかった。そして、布aを入れておいたビーカーは3分過ぎから底のほうが茶色になった。

ケチャップでの実験は、なるべく表面に付いていたケチャップを取らないようにしたため実験終了後にビーカーから取り出した後から確認すると汚れが全て落ちておらずまだ少し付いていた。

カレーの実験は、これもまた布bが始まからあまり汚れていなかった。そして、実験後布bを入れていたビーカーはあまり濁っていなかったが、布a,cを入れていたビーカーは濁っていた。だが、それらの布はまだ黄色く汚れていた。我々の予想通りにbは汚れが落ちやすく、a,cは落ちづらいという結果になつた。

## 考察

それぞれ汚れの落ち具合は異なるが、担々麺の油汚れに対してはある程度落とすことができるが、完璧に落とすまではできなかった。よって、あまりにもひどい油汚れ、例えば今回の実験であった担々麺の汁のようになかなか落ちづらい、さらには付いてから時間がたち油染みが付いてしまったのに対しては、お湯につけるなどして事前になにかしなければならないと考えられる。カレーや醤油に関しては、今回はあまり汚れが付着しなかったが代表的な汚れなので、汚れがひどい場合には漂白剤などの使用も必要だと考えられる。ケチャップの汚れに関しては、汚れが染み込んでしまうと取りにくくなるので早急に洗濯が必要だと考えられる。

## 結論

汚れてしまった場合はすぐに洗濯をすることをおすすめする。今回の実験では十分に乾かしてから行ったので汚れが落としきれなかった一つの原因である。また外出時に汚してしまった場合には、放置せずティッシュや紙ナプキンで素早く拭き取ると家に帰ってから洗うときに何もしていないよりかは楽に洗えるようになります。

## 参考文献

- 1) センタクマニア 【酵素入り洗剤】ってよく聞くけど、そもそも酵素って何なの？  
(<https://wash-mania.com/enzyme/>)
- 2) 洗剤用アルカリセルラーゼの開発 花王株式会社生物科学研究所 伊藤進, 川合修次, 岡本暉公彦  
([https://www.jstage.jst.go.jp/article/nogeikagaku1924/64/3/64\\_3\\_856/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/nogeikagaku1924/64/3/64_3_856/_pdf))
- 3) 好アルカリ性放線菌セルラーゼの洗浄力に関する研究 中井良三, 鈴木哲 花王株式会社栃木研究所  
([https://www.jstage.jst.go.jp/article/jos1956/37/12/37\\_12\\_1165/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jos1956/37/12/37_12_1165/_pdf))
- 4) センタクマニア 油汚れがついた洋服の洗濯方法と、ひどい油汚れの落とし方  
([https://wash-mania.com/oilstain\\_wash/](https://wash-mania.com/oilstain_wash/))

中和滴定によるビタミンC量の多い  
生野菜・果物ジュースの作成  
高橋美妃 高林由美 富岡真尋 野坂寧音 平塚紗英子 山野蒼依  
神奈川県立厚木高等学校 1年C組 6班

### Abstract

In recent years, the daily intake of Vitamin C is decreasing, so we wanted to make a mixed juice that can take enough Vitamin C. We chose vegetables and fruits at random to measure Vitamin C content. Through these experiments, we found that mixing ingredients does not change the high order of Vitamin C.

### 背景

農林水産省の資料によると、野菜全体の消費量が15年で約13 %減っている。これに伴い、ビタミンCの1日の摂取量が男性では平均10 mg、女性では平均3 mg足りていない。ビタミンCが不足すると、がんや脳卒中になりやすいので、ビタミンCを摂れるようにすることで、社会に貢献したい。

### 目的

野菜・果物の組み合わせ方によるビタミンC量の大小を調べ、よりビタミンC量の多い生野菜・果物ジュースを作る。

### 既知の知見及び先行研究

ビタミンCはアスコルビン酸であり、酸性である。また、ビタミンC量は、キウイ、ホウレンソウ、アボカド、リンゴの順で多い。

### 仮説

ビタミンCは酸性なので、塩基性を持つ物質と混ざると中和反応が起こり、酸性が弱まる。葉物野菜や果物は塩基性を持たないので、混合してもビタミンC量の多い順番は変わらない。実験の材料には無作為に美味しい野菜・果物を選んだ。

### 方法

初めに酸化還元滴定を行ったが、ヨウ素液の色の変化を視認することが出来なかったため、中和滴定を行った。

### 1. 準備

材料（リンゴ、キウイ、ホウレンソウ、アボカド）、0.10 mol/L水酸化ナトリウム、フェノールフタレイン、50 mLビーカー、100 mLコニカルビーカー、100 mLメスフラスコ、ビュレット、10 mLホールピペット、大さじ、ガラス棒、スタンド、攪拌機、攪拌子、電子てんびん、ガーゼ、包丁、まな板、ジューサー

### 2. 操作

- ① 材料をジューサーにかけてジュース状にしたものをホールピペットで10 mL取り、100 mLメスフラスコで10倍希釈する。
- ② ①で作成した試料をホールピペットで10 mL測り取ってコニカルビーカーに入れ、フェノールフタレインを2,3滴と攪拌子を加える。
- ③ スタンドにビュレットを設置して水酸化ナトリウムを注ぎ、ビュレットの目盛りを読む。
- ④ 攪拌機の上にコニカルビーカーを置き、攪拌しながら水酸化ナトリウムを滴下する。
- ⑤ 試料が淡赤色に変化したら滴下をやめ、ビュレットの目盛りを読む。
- ⑥ ③と⑤で読んだ値の差を記録する。
- ⑦ ②～⑥までの操作を3回繰り返し、⑥の平均を取る。

⑧ ⑦の記録を比較して、滴下量の多いものをビタミンC量の多いものとする。

## 結果

表1 各試料への水酸化ナトリウム滴下量 [mL]

	キウイ	ホウレンソウ	アボカド	リンゴ
キウイ	1.68	1.62	0.93	1.05
ホウレンソウ	×	0.43	0.13	0.43
アボカド	×	×	0.13	0.41
リンゴ	×	×	×	0.51

※×は重複するため実施しなかった。

## 考察

それぞれの材料単体で測定したときに、ビタミンC量を比較するとリンゴがホウレンソウよりもビタミンCが多く含まれるという結果になった。しかし、先行研究ではリンゴは4つの材料の中で最もビタミンC量の少ない食材である。ゆえに、リンゴを材料として使用した実験は、失敗したと考えられる。一方、リンゴの測定結果を除いて考えると、それぞれの材料単体で測定した場合、キウイと混合した場合、ホウレンソウと混合した場合、アボカドと混合した場合、そのどれにおいても、ビタミンC量の多い順番は、キウイ、ホウレンソウ、アボカドの順番で変わりなかった。よって、材料を混合しても、ビタミンC量の多い順番は変わらない。

## 結論

考察より、材料を混合してもビタミンC量の多い順番は変わらないので、材料単体で測定した値の大きいものを使って生野菜・果物ジュースを作れば、より多くビタミンCを摂取することができる。

## 参考文献

- 1) アスコルビン酸 - 薬学用語解説 - 日本薬学会  
(<https://www.pharm.or.jp/dictionary/wiki.cgi?%E3%82%A2%E3%82%B9%E3%82%B3%E3%83%AB%E3%83%93%E3%83%B3%E9%85%B8>)
- 2) ビタミンCの多い順一般果実  
(<https://www.kudamononavi.com/eiyou/eiyouhyou/direction=desc/sort=vitaminc/level=1>)
- 3) 食物纖維・ビタミンC一覧表  
(<http://www.osaka-shokuiju.jp/tsuzukyou/siryou/siryou07.pdf>)

最強の日焼け止めを作る  
—市販の日焼け止めを超える—  
北原七海 熊谷美優 田中結依 比嘉麻衣子 吉田沙羅  
神奈川県立厚木高等学校 1年C組 7班

### Abstract

In resent years, a lot of researches reveal that exposure to many UV rays affect ill effect on a human body, so we did this research to make sunscreen which has higher UV reflectivity at the lowest possible cost. We mixed the sunscreen and olive oil, sunscreen and titanium oxide because they can prevent UV rays. From this experiment, we could make the sunscreen which has higher UV reflectivity than original one.

### 背景・目的

昔から、日光浴は体に良いとされてきたが、近年、多くの研究により、紫外線を浴びすぎると健康に悪影響を及ぼすことがわかつてき。環境省によると、わが国における皮膚がん罹患率は増加傾向にある。しかし、より効果の強い日焼け止めを毎日使うとなるとお金がかかる。そこで、安価な100円ショップの日焼け止めに物質を混ぜ、もとの日焼け止めよりも反射率を上げられるかという研究を行った。

### 先行研究

光の反射量が多いほど紫外線を防ぐことができる。日焼け止めに含まれている酸化チタンは、無機顔料の中で最も高い屈折率を持つ。

### 仮説

紫外線カット率の高い酸化チタンなどを100円ショップの日焼け止めと調合すれば、市販の日焼け止めより低コストで紫外線を防ぐことができるのではないか。

### 実験

#### a, 準備

水道水、ゼラチンをお湯に溶かしたもの、オリーブオイル、精製水(各20 mL)、100円ショップの日焼け止め、市販の日焼け止め、酸化チタン、紫外線測定器、側面に黒い画用紙を巻いたシャーレ、薬さじ

#### b, 操作・実験の手順

##### ・実験A

身近な物質で光の反射量が多い物質を調べる。水道水、ゼラチンをお湯に溶かしたもの、オリーブオイル、精製水を用意し、紫外線測定器を利用して最も紫外線を防ぐことのできる物質を調べる。

- ① シャーレの中に物質を入れる
- ② 測定器を水平にして、地上1メートルの高さで固定する
- ③ 値を読む
- ④ シャーレを測定器の上に載せ、値を読む
- ⑤ カット率を計算する( {100-物質ありの測定値÷物質なしの測定値} ×100)

#### ・実験B

紫外線を最も防ぐことのできたオリーブオイルに100円ショップの日焼け止めや酸化チタンを混ぜ、市販の日焼け止めの紫外線カット率を超えるかを調べる。

- ① シャーレの中に物質を入れる
- ② 測定器を水平にして、地上1メートルの高さで固定する
- ③ 値を読む
- ④ シャーレを測定器の上に載せ、値を読む
- ⑤ カット率を計算する( {100-物質ありの測定値÷物質なしの測定値} ×100)

#### ・実験C

100円ショップの日焼け止め、オリーブオイル、酸化チタンの比率をそれぞれ変えて最も紫外線を防げる比率を見つける。

- ① シャーレの中に物質を入れる
- ② 測定器を水平にして、地上1メートルの高さで固定する
- ③ 値を読む
- ④ シャーレを測定器の上に載せ、値を読む
- ⑤ カット率を計算する( {100-物質ありの測定値÷物質なしの測定値} ×100)

#### ・実験D

冷蔵庫で冷やしたものと人の体温に温めたものの紫外線カット率を比べ、温度による日焼け止めの効果の違いを調べる。

- ① シャーレの中に物質を入れる
- ② 測定器を水平にして、地上1メートルの高さで固定する
- ③ 値を読む
- ④ シャーレを測定器の上に載せ、値を読む
- ⑤ カット率を計算する( {100-物質ありの測定値÷物質なしの測定値} ×100)

### 結果

#### ・実験A

物質名	測定値の値	紫外線カット率
水道水	3.60・・・2.43	32%
ゼラチン	3.85・・・2.09	46%
オリーブオイル	6.30・・・1.30	79%
精製水	3.60・・・2.30	36%

オリーブオイルが最も紫外線を防ぐことが分かった。

#### ・実験B

物質名	測定値の値	紫外線カット率
日焼け止め1	7.59・・・0.09	94.4%
日焼け止め2	3930・・・231	87.6%
酸化チタン+日焼け止め2	7.59・・・0.05	99.3%
日焼け止め2+オリーブオイル	3688・・・398	89.4%
酸化チタン+オリーブオイル	7.59・・・0.41	94.6%

・日焼け止め1:市販の日焼け止め(KOSE SUNCUT spf50+)  
・日焼け止め2:100円ショップの日焼け止め(spf50+)

・実験C 日焼け止め1の紫外線カット率:98.8%

酸化チタン:日焼け止め	紫外線カット率
1:1	93.0%
2:1	93.0%
1:2	99.5%

・実験D

物質名	測定値の値	紫外線カット率
冷やした日焼け止め2	3592・・・82.6	97.7%
温めた日焼け止め2	3592・・・199	94.5%
(酸化チタン+日焼け止め2)を冷やしたもの	3592・・・50.3	98.6%
(酸化チタン+日焼け止め2)を温めたもの	3592・・・53.9	98.5%

実験Bよりオリーブオイルと100円ショップ(日焼け止め2)を調合すると何も混ぜなかった100円ショップの日焼け止めを超えることができた。また、酸化チタンと100円ショップの日焼け止めを混ぜると、市販の日焼け止めの紫外線カット率を上回った。実験Cより、酸化チタン対日焼け止めの割合を1:2で混ぜると最も紫外線をカットすることが分かった。また、実験Dでは日焼け止めの温度を変えたが、常温の日焼け止めを使用して行った実験Cの紫外線カット率99.5%を超えることができなかった。

#### 考察

酸化チタンと日焼け止めを1:2の割合で混ぜたものが最も紫外線を防ぐ。また、日焼け止めは冷やしたり温めたりせずに、常温のものを使ったほうが効果が高い。

#### 結論

酸化チタンと100ショップの日焼け止め1:2の割合で混ぜると、市販の日焼け止めの紫外線カット率を超える。また、身近な物質を用いて日焼け止めの効果を高めるには、オリーブオイルが最も効果的である。

#### 参考文献

- 1) 紫外線から肌を守る 株式会社KOSE  
(<https://www.kose.co.jp/jp/ja/kirei/uv-care/step2/>)
- 2) 紫外線による健康影響-環境省  
(<https://www.env.go.jp>)

ダイラタンシーによるヘルメット作り  
藤内克成 黒崎真太郎 幸崎颯斗 吉岡航汰 中川征洋 長岡遼  
神奈川県立厚木高等学校 1年C組 8班

### Abstract

Dairatant fluid ,which behaves to rapid shock as solid to slowly shock as liquid,is made from water and potato starch.These material can be got easily,so we thought dailatant fluid can be used as impromptu helmet in emergency. We discovered that ability of the helmet covered with dailatant fluid to absorb shocks is 1.3 times as large as the ability of the bare helmet .

### 背景

ダイラタンシーとは,遅い刺激に対しては液体のように,速い刺激に対しては個体のように振る舞う性質のことである。

ダイラタンシーを防弾チョッキに利用する研究が現在行われていることを知った。同様に,私達により身近なヘルメットに利用できれば,地震など災害が多い日本で災害時に即席で作れるヘルメットとして活躍できるのではないかと考えた。

### 目的

ダイラタント流体の飛来落下物に対する衝撃吸収能力を実証し,災害時に役に立つヘルメットを作る。

### 先行研究

- 1, 片栗粉で作ったダイラタント流体は質量比 水 : 片栗粉 = 132 : 100 のとき最も衝撃を吸収する。
- 2, 片栗粉で作ったダイラタント流体は,水, スポンジ, スライムよりも衝撃を吸収する。
- 3, 卵をダイラタント流体をくるんで2 mの高さから落としても割れず, 5 mの高さから落とすと割れる。
- 4, 食塩水でくるんだ卵は10 cmの高さから落とすと割れた。

### 仮説

先行研究3より,物体をダイラタント流体にくるんだ卵は,ダイラタント流体にくるんでない卵を落として割れた20倍の高さから落としても割れない。よって,ダイラタント流体はダイラタント流体を使わないときの20倍の高さからの飛来落下物の衝撃の大きさを無くせると考えた。

### 方法

#### 1, 準備

水と片栗粉を質量比132 : 100で混ぜ, 250 gのダイラタント流体を作り,それをポリ袋に入れ,ヘルメットの上におく。

## 2. 操作

ダイラタント流体を上においてヘルメットと上に何も置かないヘルメットの上に鉄球を鉛直方向に跳ね返るように落とし、その時跳ねた最高点を測る。また鉄球を落とす高さ、質量を変えて行う。

### 結果

表1 ダイラタント流体あり

重り:0.0282 kg

ヘルメットからの高さ (m)	4.00	3.60	3.20
跳ね返った高さ (m)	0.01	0.005	0
力積 (N・s)	0.262	0.246	0.223

表2 ダイラタント流体なし

重り:0.0282 kg

ヘルメットからの高さ (m)	4.00	3.00	1.35
跳ね返った高さ (m)	0.035	0.020	0
力積 (N・s)	0.27	0.23	0.14

表3 ダイラタント流体なし

重り:0.84 kg

ヘルメットからの高さ (m)	0.15	0.15	0.15
跳ね返った高さ (m)	0.048	0.047	0.050
力積の平均[ 跳ね返った平均0.0483] (N・s)		2.26(平均値)	

表4 ダイラタント流体あり

重り:0.84 kg

ヘルメットからの高さ (m)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
跳ね返った高さ (m)	0.020	0.018	0.030	0.025	0.018
力積の平均[跳ね返った高さ平均] (N・s)			1.99		

表5 ダイラタント流体あり

重り:0.84 kg 高さ2倍

ヘルメットからの高さ (m)	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
跳ね返った高さ (m)	0.048	0.056	0.071	0.069	0.060	0.055
力積の平均[跳ね返った高さ平均0.0598] (N・s)			2.93			

## 考察

表3よりダイラタント流体なし(0.15 m)で力積2.26 [N・s], 表4よりダイラタント流体あり(0.15 m)で力積1.99 [N・s], このことより確実にダイラタント流体が衝撃を吸収している(力積が小さくなると吸収している)と考えられる。また, 表5よりダイラタント流体あり(高さ2倍)のときの力積の値は2.93 [N・s]であるため, 表3のダイラタント流体なしとの差は0.5 [N・s]であった。よってダイラタント流体ありとなしではダイラタント流体ありの方が衝撃を吸収していることが分かる。つまり, ヘルメットの上にダイラタント流体を乗せることでより衝撃吸収能力が上がることが分かった。また, 表1のダイラタント流体ありで重り0.0282 kg の鉄球を落とす実験において鉄球を落とす高さが0.4 mずつ下げると力積が0.02 [N・s]ずつ下がっていった。つまり比例の関係があることがわかる。そして私たちはヘルメットの上にダイラタント流体を乗せて実験を行ったが目的のダイラタント流体のみで作ったヘルメットとは異なる結果になる可能性があり、強化ヘルメットを作ることにおいて, 力積が小さい, 有力なデータを得られる可能性がある。

## 結論

仮説ではダイラタント流体なしのときの20倍の高さからの飛来落下物の衝撃を吸収できると考えていたが, 先行研究でダイラタント流体自体を落としたときの衝撃吸収能力と落とした物体を受けるときのダイラタント流体の衝撃吸収能力はまた別であることがわかった。ダイラタント流体を付けたヘルメットはダイラタント流体を付けなかったヘルメットに比べて衝撃を吸収する能力が1.3倍に上がる。そして今回の実験で力積と高さの比例の関係、衝撃吸収の大きさがわかった。

## 今後の展望

ダイラタント流体が即席ヘルメットとしてより衝撃を吸収できることがわかったが, 実験期間中にダイラタント流体を放置して時間が経つと, 片栗粉が固まってしまい使いにくくなつた。今後は時間が経っても使用できるダイラタント流体をどうすれば作れるか調べたい。

## 参考文献

- 1) H30年度厚木高校SSH 「ダイラタント流体の衝撃吸収」
- 2) H30年度厚木高校SSH 「ダイラタンシー現象で物を守る」
- 3) H29年度厚木高校SSH 「ダイラタンシー現象と社会的応用」
- 4) H28年度厚木高校SSH 「ダイラタンシー現象に関する研究」
- 5) Wikipedia (ダイラタンシー)  
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%80%E3%82%A4%E3%83%A9%E3%82%BF%E3%83%B3%E3%82%B7%E3%83%BC>

土石流の起きやすい場所と植物の関係  
—現代社会における災害被害—  
藤倉理貴 藤井慶人 湊拓実  
神奈川県立厚木高等学校 1年C組 9班

### Abstract

When we started Veritas , we thought about landslide disaster in the great earthquake in Eastern Japan and in the torrential rain in Western Japan and so on . Then we thought we are going to research on mudslide and devise a measure of it . We make a model of terrain near mountain in transparent costume case and make a mudslide in it . The place where there is fan and no any plants is the most dangerous . And the place where is sloped and there is some plants is the safest . We realised that plants play a big role in the landslide disaster .

### 背景

ヴェリタスで研究をするに当たり、いま 日本または世界で問題になっているものを考えると、西日本豪雨や東日本大震災による土砂災害がふと頭をよぎりました。当時の映像では、家屋を飲み込む土砂の波など、衝撃的なものが多くあったので、土砂災害の中でも土石流に的を絞り、土石流の起きやすい場所と植物の関係について調べようと思いました。

### 目的

土石流の起きた場所、また頻繁に起こる場所の地形や、その周辺の植生の共通点などを見つけ、最も土石流の起きやすい地形を再現しそこから対策を考える。

### 既知の知見及び先行研究

- ・地球温暖化により豪雨などの異常気象などで地盤が緩むと起きやすい。
- ・山や崖などの急斜面だと起きやすい。
- ・川などの付近も地盤がゆるく起きやすい。

### 仮説

土砂災害が起きやすい地形として扇状地が挙げられる。根拠は、扇状地が主にれきで構成されているため一つ一つの粒の大きさが異なり、水はけがよく、根を深く張る植物も育たなくて、地盤が安定しないため。

### 方法

#### 1. 準備

- |                            |           |
|----------------------------|-----------|
| ・衣装ケース                     | ・針金(木の幹)  |
| ・綿(木の葉)                    | ・ホース      |
| ・欠けた石(堤防の役割として)            | ・防鳥ネット(根) |
| ・地層(グランドから取ってきた土、先生から頂いた砂) |           |

#### 2. 操作

透明な衣装ケースの中に山岳付近の模型(粒の大きさが違う小石で地盤、ダンボールと大きめの石で土石流の流れ、防鳥ネットで植物の根っこを再現)を作り、土石流に模した水を流し  
①植物あり、傾斜あり ②植物なし、傾斜あり ③植物あり、扇状地 ④植物なし、扇状地 の4パターンで実験した。

## 結果

- ① 植物あり, 緩い傾斜の平地→表面の土や小石は降水から生じた土石流によって低い所に向かって運搬されていった。なお運搬されたのは土, 小石からなる層の表面1割程度だった。
- ② 植物なし, 緩い傾斜の平地→表面の土や小石は降水から生じた土石流によって低い所に向かって運搬されていった, なお運搬されたのは土, 小石からなる層の表面1割程度だった。
- ③ 植物あり, 扇状地→この実験も以前のと同様に表面の土や小石は降水から生じた土石流によって低い所に向かって運搬されていった。なお運搬されたのは土, 小石からなる層の表面2割程度だった。
- ④ 植物なし, 扇状地→この実験も以前のと同様に表面の土や小石は降水から生じた土石流によって低い所に向かって運搬されていった。なお運搬されたのは土, 小石からなる層の表面の四割程度だった。

## 考察

まず, 土石流と植生の関係についてだが, 植生の有無によっての結果には違いが見られた。植生有のときは無のときに比べて土石流の流れが遅かった。このことから植生は水の流れを引き止めている役割をしていると考えられる。もちろんだが, 緩やかな傾斜に比べて, 傾斜が急な扇状地のほうが水の流れは速かった。また, 水の流れに比例して運搬される石や土石の量は増加していく。全体を通して, 実験前の予想と同じような結果が得られたと感じている。植生は土砂災害において大きな役割を果たしていると実感した。

## 結論

まず, 土石流と植生の関係についてだが, 植生の有無によっての結果には違いが見られた。植生有のときは無のときに比べて土石流の流れが遅かった。このことから植生は水の流れを引き止めている役割をしていると考えられる。もちろんだが, 緩やかな傾斜に比べて, 傾斜が急な扇状地のほうが水の流れは速かった。また、水の流れに比例して運搬される石や土石の量は増加していく。全体を通して, 実験前の予想と同じような結果が得られたと感じている。植生は土砂災害において大きな役割を果たしていると実感した。

## 参考文献

- 1) 土砂災害の原因とは?緊急時に起こり得る現象と日常における...  
[www.j-shield.co.jp › dosyasaigai\\_genin](http://www.j-shield.co.jp/dosyasaigai_genin)
- 2) 土砂災害防止広報センター | 日本に土砂災害が多いわけ  
[www.sabopc.or.jp › landslides\\_in\\_japan](http://www.sabopc.or.jp/landslides_in_japan)