

# 2学年通信

## Dreams come true

山形県立米沢興譲館高等学校

2 学年通信 96 号 通算 160 号

2017. 1. 26 (木) 発行

### 「平成 28 年度東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会」

今月 27 日 (金) ~ 28 日 (土) の 2 日間、上記発表会が福島県で開催されます。12 月の中間発表会の選考を経て、2 年理数科から 3 つのグループが発表します。平日はもちろん、休日も登校し何度も実験を行い得られた貴重な成果です。今回、その研究内容を紹介します。ではド~ゾ!

### 【ウコギが運動量に及ぼす影響】 ~ウコギスポーツドリンクの開発~

2 年 1 組 W. C 、 T. M 、 A. Y 、 T. M

#### 1. はじめに

この研究では、理数科先輩の先行研究を引き継ぎ、米沢の伝統野菜であるウコギを用いたスポーツドリンクの開発を行うことを目的として進めている。さらに、地域活性化を目指している。ウコギには、ポリフェノール類やビタミン類など、様々な栄養素が含まれている。このポリフェノールには抗酸化作用があり、これは疲労回復に役立つ。そこで私たちは、ウコギの効能に着目し、ウコギスポーツドリンクの開発を始めた。

#### 2. 実験 1 ウコギと運動量

私たちウコギ班と有志の計 5 名で、ウコギの効能実験を行った。

#### 仮説 1

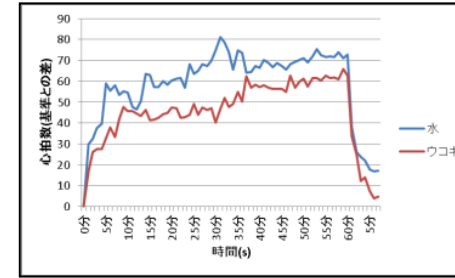
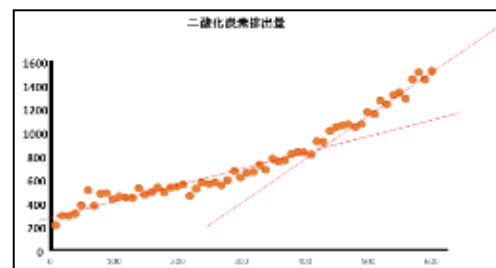
ご協力頂いた加藤教授の実験により、マウスでのウコギの疲労回復効果が実証された。そのことから、私たちは人体でも疲労回復効果があるのではないかと仮説を立てた。

#### 方法

水とウコギ茶をそれぞれ 300ml 飲み、エルゴメーターで、前半 30 分は固定負荷、後半 30 分は自由負荷、計 1 時間で心拍数とペダル回転数を測定した。その後 7 分間静止した状態で心拍数の測定を続けた。測定時間を時間帯を固定した。水とウコギ茶の測定は、別の日に行った。この実験で用いたウコギ茶は焙煎無しの 1% である。

#### ※固定負荷の決め方

実験の前にそれぞれの VT (Ventilate Threshold) を調べた。VT とは、急激に二酸化炭素排出量が増加し始める点のことである。今回の実験では 60 分測定することを想定していたので、VT の 80% の値を固定負荷とした。



←結果 1

↓結果 2

	平均値	標準偏差
水摂取平均仕事量(W) 後半30分	84.63	9.96
ウコギ摂取平均仕事量(W) 後半30分	89.98	10.89

#### 考察 1

実験 1 より、ウコギの方が心拍数の差が小さい値をとった。開始後 25 分頃から 30 分頃のところで、水とウコギの差が大きく出た。これは、ウコギの方が心拍数が安定していると言える。このときの P 検定は 0.036554 で、信頼できる値である。また、水よりウコギ茶の方が効率よく仕事をしていると言える。よって、ウコギには疲れにくくする効能があるのではないかと考えた。

#### 実験 2 ウコギの焙煎時間

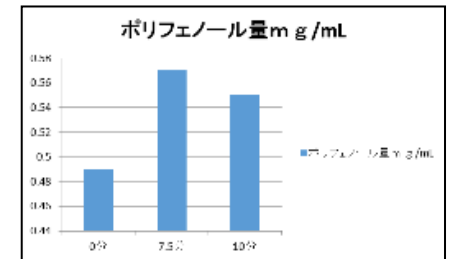
ウコギの焙煎時間により、ポリフェノールの値がどのように変化するかを測定した。方法 ウコギを弱火で 7.5 分、10 分で焙煎したものと、焙煎していないもののポリフェノールの値を測定した。がどのように変化するかを測定した。方法 ウコギを弱火で 7.5 分、10 分で焙煎したものと、焙煎していないもののポリフェノールの値を測定した。

#### 仮説 2

ポリフェノールはあまり熱に強くないため、焙煎時間が長すぎるとポリフェノール量が減るのではないかと仮説を立てた。

#### 考察 2

実験 2 より、予想に反し、7.5 分にポリフェノール量が最も多いと考えられる。このことより、ポリフェノールを覆うタンパク質が熱によって分解され、ポリフェノールが抽出されやすくなったのではないかと考えられる。しかし、10 分の時にポリフェノール量が減少していることから、ポリフェノールが熱で分解されていると思われる。



#### 展望

実験 1 では 5 人で測定だったので、より多くのデータを集めたい。また、全員女性だったので、男性の場合も測定したい。実験 2 では時間を細かくしてポリフェノールの値を測定し、どの時間が最も多くなるのかを調べたい。また、ウコギの味は癖があるため、果物などと配合し、飲みやすくしていき、スポーツドリンクの開発を目指していきたい。

#### 謝辞

山形大学 尾形健明先生、山形県立米沢栄養大学 加藤守匡先生、尾形有香さん

#### 参考文献

米沢の伝統野菜 うこぎ、International Journal of Sport and Health Science

1、目的

建物の配置による火災旋風の発生条件を調べて、逆をたどり防災につなげる。

2、仮説

- ① 火元が大きく、隙間が狭いほど燃焼時間が短くなる。
- ② 建物の高さが高いほど上昇気流が安定するので旋風率が高くなる。  
※旋風率＝火災旋風の状態になった時間／全体の燃焼時間×100

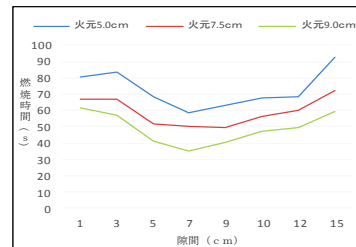
3、方法

- (ア) 石油ベンジン 5 mL を蒸発皿に入れる。
- (イ) 耐火性のある石膏ボードで建物を模した壁を作り、真ん中の空間が正方形になるようにする。
- (ウ) 中心に蒸発皿を置いて燃焼させる。  
《変更する条件》  
○蒸発皿の直径 5 cm、7.5 cm、9 cm  
○隙間 1～15 cm (2 cm単位)  
○周りを囲む石膏ボードの高さ 10～70 cm(10 cm単位)

4、実験と考察

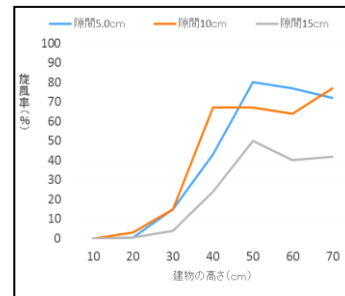
① 火元の大きさについて (高さ40 cm)

**結果** 仮説の通りならば、グラフが右上がりになり、火元15 cmのものが最も燃焼時間が短くなると思われたが、全体的に隙間7 cmで最も燃焼時間が短くなった。  
**考察** 火災旋風の旋風率と燃焼時間は火元、隙間のみに依存しない。隙間7 cmと9 cmに火災旋風が発生しやすい。10 cm以降は発生しづらくなる。



② 建物の高さについて

**結果** 仮説の通りならば、高さ70 cmで一番高い旋風率を示すと思われたが、全体的に50 cmの時に最も高い旋風率を示した。  
**考察** 最も火災旋風が発生しやすい火元の大きさ、隙間の大きさ、建物の高さが重なる条件があると考えられる。



5、展望

- より細かいデータ収集から考察の確認、新たな考察をする。
- グラフのエリア分けをし、防災につながるハザードマップの作成を行う。

会場は「福島市子どもの夢を育む施設こむこむ」です。  
発表はもちろん大切ですが、他高校生徒の交流も深めてきて下さいね。

印刷上手くできない→  
HPでご覧下さい。

# 透明骨格標本の作製技法の検討

緒言

透明骨格標本とは、タンパク質を分解して透明にし、軟骨と硬骨をそれぞれ染色した標本である。  
小型生物の骨格を傷つけずに、立体的に観察したり、X線を用いずに骨格を観察したりできるという利点がある。  
しかし、作成技法が定まっておらず、使用する薬品に高価で扱いにくいものや手に入れにくいものが含まれているなど、課題も残されている。本研究では、透明骨格標本を小中学校などの教育機関での教育に用いることで生物分野や化学分野に深い理解が得られると考え、最適で容易な作成技法を探った。(実験①、②)



**仮説①** 果物に含まれるタンパク質分解酵素によって標本の透明化が可能である。

**実験①** タンパク質分解酵素が含まれている果物を使用した。(イチジク キウイフルーツ パイナップル)

	サンプル写真	評価
イチジク フィシン 未熟		着色が見られた
イチジク フィシン 完熟		着色が見られた
イチジク フィシン +エタノール		変化がみられない
キウイフルーツ アクチニジン		着色が見られた
パイナップル ブロメライン 実の部分		着色が見られた
パイナップル ブロメライン 芯		着色が見られた
パイナップル ブロメライン +エタノール		変化がみられない

山形県立米沢興譲館高等学校【ポスター発表】 (化学)  
2年理数科 K. Y、 S. K、 T. T、 H. S

材料

- ・軟骨染色液  
(エタノール 80ml + 酢酸 20ml + アルシアンブルー液 1.5ml)
- ・イチジク キウイフルーツ パイナップル
- ・コンタクトレンズ洗浄液 マウスウォッシュ
- ・99.5%エタノール ・50.0%エタノール
- ・キンギョ



**仮説②** 洗浄剤に含まれるタンパク質除去成分によって標本の透明化が可能である。

**実験②** タンパク質除去の表示のある洗浄液を使用した。(コンタクトレンズ洗浄液 マウスウォッシュ)

	サンプル写真	評価
マウスウォッシュ クリアクリーン		やや変化が見られた
コンタクトレンズ 洗浄液レニユー		やや透明になった

**考察**  
果物はそのまま使うと着色が見られ、原形を留めていないサンプルもあった。コンタクトレンズ洗浄液は透明化が進んだが、濃度が低いと考えられる。軟骨染色の程度に差があった。

**展望**  
エタノールと混合させたものの透明化が進行しなかった対策として、透明化と同時、もしくは後に界面活性剤で処理する。コンタクトレンズ洗浄液についても同様に処理する。透明度について、透明かどうかを主観で判断しているため、分光光度計を使用して数値化を試みる。軟骨の染まり具合に個体差が生じたため、より頻りにサンプルの確認を行う。酵素を粗精製する方法を探る。