

## 会津学鳳SSHコース生徒が研究発表や論文発表で多数入選！

今年も嬉しいニュースが届きました。今年の高校2年生の課題研究が研究発表で、昨年の課題研究が論文発表でそれぞれ入選しました。惜しくも入選を逃した班も含めすべての生徒がしっかり研究に取り組んでおり、これから研究内容を英訳したり、1月に台湾海外研修を実施したりと、今後の活躍が楽しみです。

- 福島県高等学校総合文化祭自然科学部門 物理：優良賞、化学：優良賞、生物：優秀賞・優良賞2件
- 日本学生科学賞 福島県知事賞 ● 中学生・高校生の科学・技術研究論文「野口英世賞」 優秀賞、入選

### 【今年度の課題研究紹介 その①】 12テーマより、まずは物理・化学・情報・数学班をご紹介！

#### 【物理班①】「超音波発光」

水中に超音波の定常波を発生させると、水中にとどまった気泡が膨張・収縮し、そのエネルギーで発光する現象をソノルミネンスという。

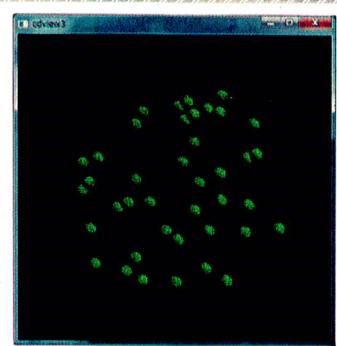
この現象を発生させるには、安定な定常波を発生させること、発光に適切な電圧や周波数、水温を見つけること、適切な液体、気体を見つけることなどが必要である。私たちはこの現象をより簡単に発生させるために、電圧と気体に注目し、明治大学の崔博坤教授のご指導のもと実験を行うことにした。



発光の様子

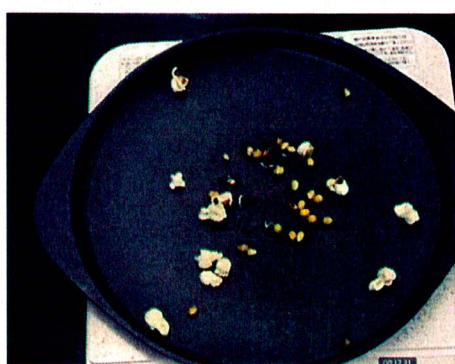
#### 【物理班②】「分子動力学法を用いた希ガス分子の衝突シミュレーション」

将来のエネルギー源として放射性廃棄物を出さない核融合発電が注目されている。核融合反応を起こすためには、核燃料を超高温（数億度）の状態にし、かつ密度の高い状態に一定時間以上閉じ込める必要がある。私は、なぜ高温かつ高密度の状態が核融合反応に必要なのか疑問に思った。そのため、研究の第一歩として電磁放射がない2次元Ar気体をコンピュータ上で再現し、分子同士の衝突を観察することにした。



衝突シミュレーションの画像

#### 【物理班③】「ポップコーンの弾け方を探る」



ポップコーンは、種皮が硬い爆裂種の乾燥トウモロコシの粒からできる。油をひいたフライパンで炒り続けると、粒の中の水蒸気が沸騰する。その結果、硬い種皮がその膨張する圧力に耐えきれなくなり、種皮が破れてポップコーンとなる。この時、ポップコーンは四方八方に飛んでいく。私たちはこのポップコーンが弾け飛ぶ方向は何によるのか疑問に思い、研究していくことにした。

←弾けたポップコーン

## 【化学班①】

### 「ガラスの物性に関する研究」

#### ～自然環境に優しい低融点ガラスを作る～

私たちは、600℃以下の低温でも軟らかくなる自然環境に優しい低融点ガラスを作ることを目指して、身近にあるソーダ石灰ガラスと常温で軟らかい水ガラス(ケイ酸ナトリウム水溶液)に注目し、次の2つの仮説を立てて研究した。①水ガラスを電気分解したとき陽極側にできるナトリウムイオンの少ない水ガラスが低融点ガラスになる。②ソーダ石灰ガラスに身近な物質から得られる酸化ナトリウムを加えると低融点ガラスになる。この方法で作成した低融点ガラスの物性を確認したところ、①の低融点ガラスは、ガラスの性質を示さなかったが、②の低融点ガラスは、酸化ナトリウムの割合を2.0倍まで増やすことで、低融点ガラスをつくることができた。



自作の融点測定装置

## 【化学班②】

### 「シリカゲルの吸湿性について」

#### ～シリカゲルで干しシイタケはできるか？～

物質は吸湿されることで乾燥する。家庭で余った食材を簡単に乾燥させて保存することができれば経済的である。そこで私たちは、乾燥剤に注目し、吸湿作用によって食材を乾燥させ保存性を高めることができないかと考えた。乾燥剤には多孔質表面で水分子を吸着する物理的乾燥剤の一種で、食品を変質させない、取り扱いが簡単で安全である、再利用ができるなどの特徴があるシリカゲルを使い、食材には日常的に入手しやすく、乾燥させて保存もできるシイタケを使うことにした。



シイタケと干しシイタケ

私たちは、シリカゲルの吸湿作用が及ぼす要因を調査し、シリカゲルの吸湿作用を効果的に利用することで干しシイタケができると考え、干しシイタケを作る方法を実験的に求める研究を始めることにした。

## 【情報班】

### 「LEGO mindstorms EV3 を用いた宇宙エレベーター モデルの昇降実験」

人類の夢である宇宙進出の足がかり、宇宙エレベーター実現に向けたプロジェクトが現実味を帯びてきた。私たちは、宇宙エレベーターの昇降モデルを作成して、昇降手段の検討と安定した昇降を実現すべく研究を行った。通常のエレベーター方式では、釣り合いおもりの質量や巻き取るケーブルの長さが宇宙エレベーター実現に現実的ではないため、自走式を採用して研究を行い、安定した昇降を実現した。



宇宙エレベーター

## 【数学班】 「線形代数」

現代数学において基礎的な役割を果たし、幅広い分野に応用されている学問で「線形代数」というものがある。この中には、行列・行列式・連立一次方程式などが含まれている。この代数学の一分野である「線形代数」の知識や理論を深めるために、参考書や文献をもとに勉強し、その応用について調査・研究を進めている。

$$E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

## ○事務局より

磐梯の峰に初冠雪の便りが届きもうすぐ長い冬がやってきます。SSHでは毎年この時期が研究発表会の季節です。大見出しにもありますように今年も研究の成果を得ることができました。今回の記事では物理班②、化学班①が入賞した課題研究です。次号では生物班の紹介をしますので楽しみにしてください。

## ○12月以降のおもな日程

- 12月 18日(金) 女性科学者育成講座
- 12月 21日(月) 会津オリンパス研修
- 1月 5日(火)~9日(土)  
SSH海外研修(台湾)