

今回の SSH 通信は甲陵高校で行っているプログラムを、クイズ形式を取り入れながら皆さんに楽しんで記事を読んでほしいと思っています。クイズの答えは最後のページにあります。考えながら読んでくださいね！

## ◆1年生 サイエンスアプローチⅡ

### ☆プレゼンテーション実践演習

10月からの半年間は、サイエンスアプローチの第2段階です。第一目標はプレゼンテーション力を上げること。「伝えたいことを明確に表現する力」を身につけられるように友達にプレゼンテーションを行いながら、実践的に学びます。内容は、おおよそ以下の通りです。

- ①日本経済新聞の連載記事「私の履歴書」を読み、掲載されている偉人の魅力を小グループ内で紹介する。
- ②家庭科の教科書を使って、各単元のテーマを意識しながら小項目についてプレゼンし、最終的には「家庭科」という教科で学ぶべきテーマは何かを考える。
- ③自己分析を行い、その後、就職活動での効果的な自己PR方法を考える。企業の面接官役も同時に行って、他者への客観的視点も身につける。

この授業ではプレゼン能力を上げるとともに、各単元の中の隠されたテーマを発見し、人生に関わる深い学びをすることもできます。



### ☆サイエンスフィールドワーク

北杜市には様々な企業や大学が、その豊かな自然環境を利用するために研究開発施設を構えています。生徒たちは授業内で施設を訪問し、高校のレベルをはるかに超えた最先端の技術や研究を学ぶことができました。それでは問題です。

Q1 見学した以下の3つの施設は北杜市内のどこにあるでしょうか？  
それぞれ地名で教えてください！



#### 《シミック・バイオリサーチセンター》

医薬品の開発や臨床実験をしています。身近な薬がどのような過程を経て私たちの手元に届くかを知りました。

#### 《東京海洋大学 大泉ステーション》

この施設では、飼育が難しい魚を、近縁種の魚のお腹を借りて増やすという研究の説明を受けました。現在は施設内の北杜市の清らかな湧水を使って、右上の写真のように川魚で実験をしています。研究が進んでいくと…なんと！サバにマグロを産ませることができるようになり、養殖の概念を覆すことができるのです！

#### 《北杜サイト太陽光発電所》

太陽光発電パネルの種類や、発電効率などの説明を受けました。パネルはそれ自体が熱を持つと発電効率が下がってしまうので、サーモグラフィで随時チェックしています。今回は機器を借りてその検査を体験することができました。さらに、パネルの太陽に対する角度を調整すると発電効率が変わることも、実際にパネルを動かして確認しました。

## ☆サイエンスレクチャー

外部の研究機関から講師を招き、最新の科学技術や研究に関して講義を受け、科学的な知識と研究者としての態度を学び取ります。

10月26日

『世の中にある化合物を測りたおす：メタボロミクス』

有田正規先生（大学共同利用機関法人 国立遺伝学研究所・教授）

12月 7 日

『新エネルギーの研究～見えないところで頑張ってます～』

安藤尚功先生（独立行政法人 産業技術総合研究所・主任研究員）



安藤先生の講義後、壇上に押し寄せて説明を受ける生徒。みんな積極的ですね。

## ◆1年生 SSH 数学 担当教員：小澤

この科目は数学的な見方や考え方の面白さと数学の社会的有用性の認識を高めることを目標として教科書以外の内容にも範囲を広げて行います。例えば…

### ☆算数・数学オリンピックに挑戦

各クラス30人を6人×5グループに分けて、団体戦で「算数・数学オリンピック」の問題に取り組みます。仲間と話し合いながら問題を解くので、いつもと違った数学の楽しさがあります。では、算数オリンピックの問題をひとつどうぞ！友達と話し合って挑戦してみてください。

みんなで話し合いながら協力して答えを出していきます。



Q2 10種類の玉がそれぞれ100個ずつ1つの袋に入っています。この袋の中から何個かの玉を取り出し、その取り出した玉の中に、必ず3種類の同一の玉が10個以上入っているようにするためには、最小で何個取り出せばよいですか〔01年度算数オリンピックトライアル問題〕。

ちなみに甲陵高校1年生の、この問題の正答率は半分くらいだったでしょうか…。

### ☆PISA（ピサ）の問題に挑戦

PISA調査とは、15歳の生徒を対象に行われる、日常生活で遭遇するような課題を解決する能力を評価する調査です。これで出題された問題に6人×5グループに分かれて挑戦し、その後自分たちでも身近な課題から問題を作成して、クラス全員に解いてもらいました。

## ◆2年生 SSH 英語 担当教員：入山

SSH 英語では、英語によるプレゼンテーションを作成して発表します。さて突然ですが…

Q3 英語でプレゼンテーションをするためには語学力の他に何が必要だと思いますか？

普段使わない外国語でメッセージを伝えるためには、日本語の発表よりもさらに分かりやすい、「効果的なプレゼンテーション」をしなければならないことを踏まえて考えてみてください。

授業では生徒が1人ずつテーマを決めて、それぞれ別の内容のプレゼンテーションを行います。SSH課題研究Iで研究した内容や、その他興味があることに対する自分の考えを、2分の制限時間内で発表します。テーマ例としては「Improvement of students' calculation of abilities in developing countries（開発途上国の小学生の計算力向上）」「The sunlight and colors（太陽光と色）」などがあり、3月に行われるインド研修旅行の参加者は現地の方との交流活動で、英語によるプレゼンテーションを行います。

あなたもこのSSHカリキュラムで感情に訴える英語のプレゼンテーションをしてみましょう！

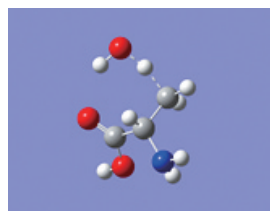




## ◆2年生 SSH 化学 担当教員：中嶋

「生き物の中の反応を、生き物を使わずに実験する」

例えば、お肌の衰えには活性酸素が関係しているなんて話を聞いたことはありませんか？本当に活性酸素がお肌を劣化させているのか調べるのに、どのような手段があるのでしょうか？生きているヒトの皮膚を使って実験することなど不可能です。



これを解決する手段の一つとして、「計算化学」という分野があります。起こりうる反応を考えて、計算によって理論的に結論を導く分野です。反応物が生成物に変化するのにどれくらいのエネルギーが必要なのか計算し、いろいろな反応を比較することで、どの反応が一番優位なのかわかります。計算は難しい方程式を解かなければならないのでパソコンで行います。

今回は、お肌のモデルに簡単なアミノ酸を選び、活性酸素の一つであるヒドロキシラジカルとの反応について計算を行いました。左図のような活性状態をシュミレーションし、お肌が劣化するという結果を導きました。

お肌の反応に限らず、計算化学は実験困難な反応の問題解決に役立ちます。パソコンが苦手な人も、パズル感覚で計算してみませんか？

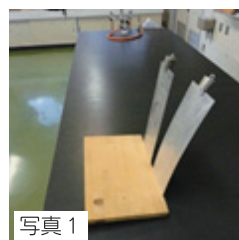
Q4 反応に必要なエネルギーが大きい反応と小さい反応、どちらの反応が進みやすいでしょうか？

## ◆2年生 SSH 物理 担当教員：鈴木

実験講座「音ってすごい。波っておもしろいんだよ。」

みなさん、波って知ってますか？そうそう、海の波とか思いつくけど、実は地震や電波、音も全て波なのです。

Q5 早速ですが問題です。写真1を見て下さい。2種類の鉄板（軟らかい物と硬い物）の上に同じおもりを付けて板に固定した装置があります。この板を前後に揺すったとき、どちらの鉄板の方が、大きく揺れるでしょうか。



実は波は大きなエネルギーを持っています。音でワイングラスを割ることだってできてしまいます。（写真2）これは鉄板の実験と同様で、全ての物体には固有振動数（最も揺れやすい振動数）があって、それと同じ振動が加わると大きく揺れるんです（共振）。テレビやラジオの電波の受信も同じ原理なんですよ。興味のある人は甲陵で実験してみませんか？

## ◆2年生 SSH 生物 担当教員：小山

Q6 みなさんは、ヒトの遺伝子は何個あるか知っていますか？

①約2千個 ②約2万個 ③約20万個 ④約2億個

SSH 生物では、ヒトの遺伝子に関する実験を行います。ヒトに特徴的な16番目の染色体のPV92部位でのAlu配列の有無を分析する、大学で行うような実験です。同じ「ヒト」という種でも、一人ひとり顔も体も違います。ゲノムの10%にあたるAlu配列ではどうなのでしょう？実験の手順は以下の通りです。

1. 食塩水でうがいをして口腔粘膜の細胞を採取後、遠心分離器で集める。
2. サーマルサイクラー（温度を上下させて、目的の配列を増幅する装置）を使い、約3時間PV92部位を増幅する。
3. DNAがマイナスの電気を帯びていることを利用して、寒天ゲルの中をプラス極の方にDNA断片を移動させる。



抽出したDNAをサーマルサイクラーにセットする様子

分析の結果、両親からAlu配列を受け継いでいる「ヒト」、片親から受け継いでいる「ヒト」、どちらも受け継いでいない「ヒト」という3パターンが確認され、DNAレベルで個人差があることが体験できました。

また実験終了後には個人の遺伝情報を保護するため、DNAを塩酸で分解し、倫理上の問題についても考えることができました。

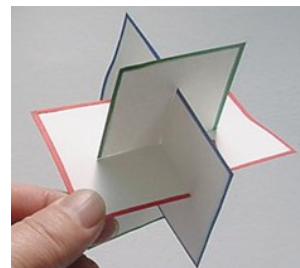
## SSH 活動報告

☆科学の甲子園 参加生徒：船坂駿太郎 高塚慧 草間弾 井出澤茉歩 斎藤陽斗 小嶋大瑛

科学の甲子園は、筆記競技と実技競技、実験競技の3つで競われます。それぞれの競技、特に筆記競技と実験競技は、自分の知識外の分野であっても資料を読み取り根拠を探し解答を出すという普段の勉強とは少し違う力が必要でした。でもそれは、理科科目の進度が早い、他校の理数科の生徒と比べても勝機があるということでもあります。メンバーの履修科目ではカバーしきれない分野もありましたが、精一杯の力を出し問題に取り組んだ結果、私たちは山梨県内で5位という成績を収めることができました。実験競技では人数の少なさや経験値による実力差もあり良い結果を出すことが出来ませんでした。同じ高校生同士で競い合うことが出来たことは良い経験になったと思います。考えていて楽しいと思えるような問題が多く、参加することで普段の学校での勉強の意欲にも繋がるものだと思います。中学生の皆さん、ぜひ甲陵高校に入って来年の科学の甲子園に参加してみたいはかがででしょうか？

では実際に予選会で出題された数学の問題を解いてみましょう!!

Q7 名刺は縦横の辺の比が  $1 : \frac{1+\sqrt{5}}{2}$  の黄金比となっています。そして、図のように名刺を組み合わせ、頂点を直線で結ぶと正20面体ができる。  
このことを利用して一辺  $a$  の正20面体の体積を求めなさい。  
ヒント：正20面体は三角錐が20個組み合わされている立体です。



### ●クイズの答え

- Q1 『シミック・バイオリサーチセンター』は小淵沢、東京海洋大学大泉ステーションはその名の通り大泉、『北杜サイト太陽光発電所』は甲陵高校と同じ長坂にあります。他にも北杜市には国立研究開発法人農研機構北杜研究拠点など様々な実験施設があるんですよ。
- Q2 答えは273個です。  
考え方は…ぜひ学校の数学の先生に聞いてみてください。
- Q3 答えはズバリ「シンプルプレゼン」！つまり、メッセージやイメージ画像を大切なことに絞り込んで伝えることです。
- Q4 もちろん小さい反応の方が進みやすいです！人間も小さい山の方が大きい山より少ないエネルギーで疲れずに登れますよね。それと同じなんです。
- Q5 実は揺すり方によって結果は変わります。板をゆっくり揺ると柔らかい方が、速く揺ると硬い方が大きく揺れます。ちょっと意地悪だったかな？波って不思議ですね。
- Q6 ②です！たくさんの遺伝子が影響し合って私たちの体はできあがっているのですね。むしろ意外と少ないと思う人もいるかもね。
- Q7 答え  $\frac{5(3+\sqrt{5})}{12} a^3$  です。できたらすごい！！ぜひ甲陵高校に来て一緒に SSH をやろう！

## 北杜市立甲陵高等学校

〒408-0021 山梨県北杜市長坂町長坂上条2003

TEL 0551-32-3050 FAX 0551-32-5933

URL <http://ssh.yamanashi-koryo-h.ed.jp> (甲陵高校SSH専用サイト)

<http://www.yamanashi-koryo-h.ed.jp> (甲陵高校HP)

E-mail [koryossh@yamanashi-koryo-h.ed.jp](mailto:koryossh@yamanashi-koryo-h.ed.jp)



甲陵高校では、学校見学、授業  
見学を随時受け付けております。  
お気軽にお問い合わせ下さい。