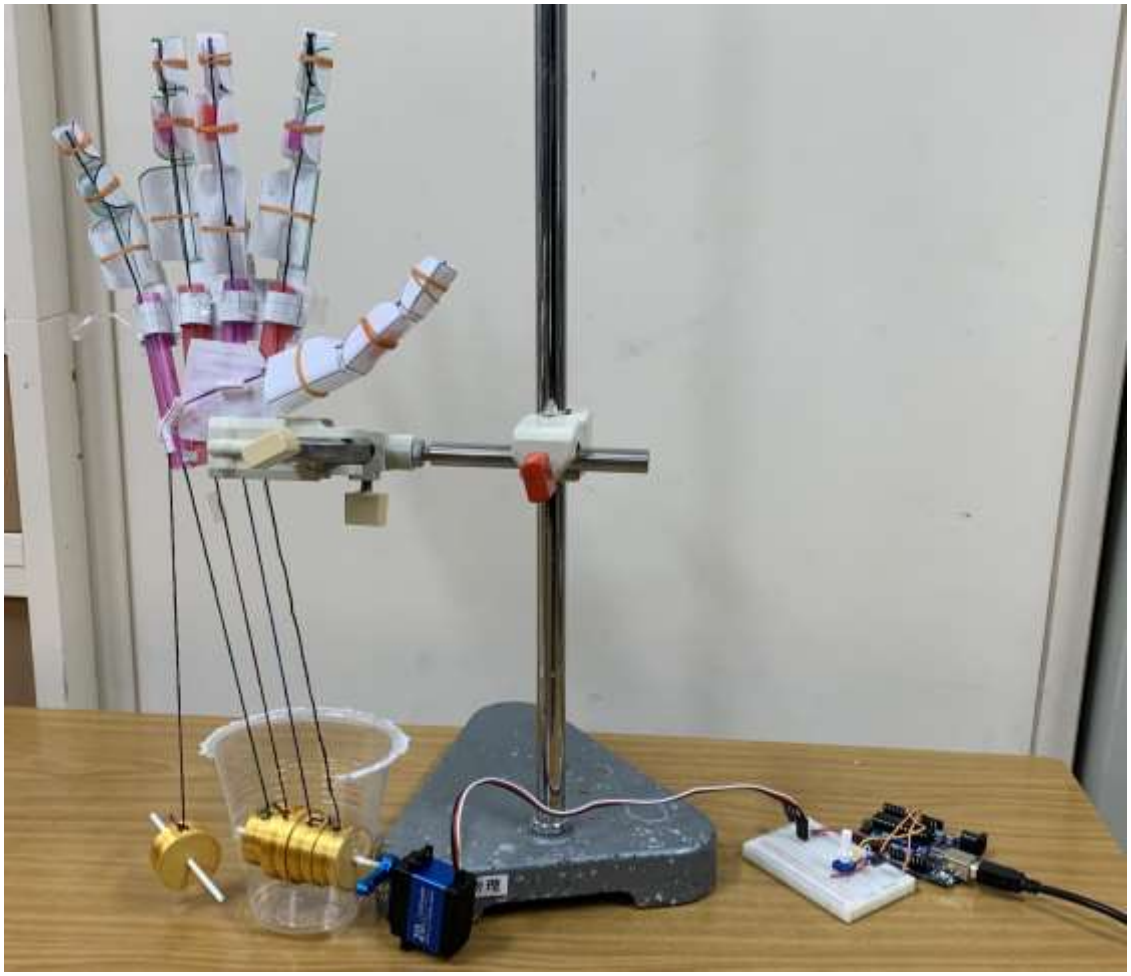
SSH（スーパーサイエンスハイスクール）支援事業

2020年度（第25回）

SSH課題研究発表会



日　時　2020年12月18日（金）　　10：55～15：15

場　所　北海道札幌啓成高等学校　3階　大ホール
（札幌市厚別区厚別東4条8丁目6番1号　Tel　011－898－2311）

発表者　北海道札幌啓成高等学校　理数科2年8組生徒

審査員　我妻　尚広　酪農学園大学農食環境学群　教授
長谷川　誠　公立千歳科学技術大学　教授
内田　努　北海道大学大学院工学研究院　准教授

司会・運営　北海道札幌啓成高等学校2年8組　田中海翔・佐々木晶・丸山　希
遠藤一生・上原大和・河野太軌

令和２年度ＳＳＨ課題発表会に寄せて

「コミュニケーションでインスパイアー」

北海道札幌啓成高等学校長　中西　勝範

今日は、理数科２年生の 10 班が、課題研究の成果を発表します。

生徒の皆さんは、コロナ禍による３月からの約３か月の臨休などによって、課題研究のための貴重な期間を失いました。しかし、皆さんの努力と、先生方の助言、そして、大学や専門機関等の方々のご協力により、この日を迎えることができました。

さて、いよいよ発表です。発表者は、聴衆を惹き付けてください。研究内容の魅力は当然として、相手目線の発表でも惹き付けてください。きっと、質問しやすい雰囲気が生まれ、質疑応答がレベルの高いコミュニケーションとなり、発表者自身がインスパイアーされるでしょう。

次は、聴く側です。「本当にそうか」「論理が飛躍しているのでは」「どうしてか」「考えられる要因やパターンは、これだけか」「実験方法は適切か」「データの量は十分か」「データの読み取りは問題ないか」「班内でどんな議論をしたのか」などと、心の中で問いかけながらメモし、自分で解決できなければ質問しましょう。

発表者は、このような問いを自分たち自身にぶつけた結果として発表しますが、時間制限があるので、伝え切れないかもしれません。どうか、発表者が「言いたかったけど削った」ところを突いてください。

でも、もっとお勧めは、発表者の盲点を突く質問や意見です。このことで、発表者が新たな気付きを得て、発表者と質問者が共同研究者のようになります。質問者の参画による小さな多様性を獲得することで、研究をレベルアップさせるとともに、今後の学びや、将来皆さんが担うプロジェクトに生かしてください。

最後に、ご多用のところ、審査をお引き受けいただきます各大学の先生方、本当にありがとうございます。厳しい指摘と温かい助言をお願いいたします。

「研究が真に培ってきたものは、目に見えるものではないと思うのです」

２年８組　田中　海翔

世界中を混乱に陥れたコロナの脅威は、研究に明け暮れる僕たちの日々も蝕んでいきました。感染リスクを考慮し、満足に研究に没頭できなかった人もいたでしょう。またいうまでもなく、研究の厳しさも目の当たりにしました。時には意見がぶつかり合い、揉める班もありました。難しさに何度も頭を抱えた日々が頭の片隅にあります。しかし僕が強く覚えているのは、それでもめげずにひたむきに仲間と手を取り合って研究に臨むみんなの姿でした。放課後もやろうと声を掛け合ったり、新たな発見に声を上げて喜び合ったり、話し合って互いに思考を深め合ったり。この研究は、そうやって仲間たちと絶え間なく紡いできた飽くなき努力の賜物です。ですので僕たちは、ご覧になられる皆様の心にこの研究が届くよう精いっぱい伝える努力をしてきました。したがって観客の皆様には、僕たちの研究を骨の髄まで見て聞いて知って感じてもらいたいと思います。

プログラムと発表要旨

時間	順	テーマ、メンバー、指導教諭
10:55		開会式、続けて研究発表（前半５班）
11:10	1	**「砂山の内部変動」** **３班　芋澤玲央・鹿原俊樹・柴田竜成・藤井涼太　　指導教員：佐々木恵二** 漏斗の様に一点から砂を落として砂山を作った場合、底面にかかる垂直圧力は砂山の中心部分よりもそこから少し離れた地点の方が大きいことが分かっている。 そこで、先行研究を確かめるために、木の板に穴をあけ、そこに秤に重さを伝える為の棒を設置し、その上に砂山を作り計測した。すると、砂山の形状は変わらなかったが数値が時間とともに変動していたため、それについて報告する。
		Zoom の切断　接続確認
	2	**「古紙からバイオエタノールを作ろう！」** **４班　上原大和・大矢真暉・渋谷翔大・中川千聖　　指導教員：中島　憲** 僕たちはコロナウイルスの影響で消毒用アルコールが不足していることから、身近なものから簡単に作る方法を考えた。そこで我々は古紙に注目し、紙からバイオエタノールを作る方法を考え、紙の種類によって出来るバイオエタノール量に変化があるのかについてヨードホルム反応を使って比較した。また、家庭で簡単に古紙からバイオエタノールを作る方法を模索した。
		Zoom の切断　接続確認、換気
	3	**「効率的な換気について」** **１班　井川浩太郎・黒川　琉・佐藤拓未・宮越海青　　指導教員：宮古　昌** 学校の教室は感染症の感染リスクが高い場所です。そこで僕たちは学校の教室で効率的に換気を行えば、感染を抑えることができるのではないかと考えた。まず、僕たちは時間あたりの換気量の多い換気を効率的と定義し、教室の比率にあった小型模型を作成し、その模型で窓の開け方と扇風機の場所・向きによって効率的な換気を実験で模索した。
		Zoom の切断　接続確認
	4	**「バイオロボットハンド」** **９班　細川彩萌・村谷優太・来都秀輝　　指導教員：村田亮祐** 現在ロボットや AI が私たちの生活の中に欠かせなくなっている。そこで、私たちのテーマは人体を模倣したロボットハンドの作成とし、特に、少ない部品で誰にでも動かせるロボットハンドを作ることとした。 本研究では、初めに3D プリンターによる球体関節で関節を模倣し、部品数や扱いやすさの観点から改良を重ね、少ない部品数で５本指を手動で動かすところまで進んでいる。今後は電動化や細部の模倣など改良を続けていきたい。
		Zoom の切断　接続確認
12:45	5	**「マルハナバチの脚上げ行動の研究」** **８班　遠藤一生・河野太軌・羽田　翼　　指導教員：植木玲一** マルハナバチの仲間には、ヒトが近づいたり、手を近づけたりすると脚を上げる行動（脚上げ行動）が知られている。本研究においては、セイヨウオオマルハナバチ（Bombus terrestris）を用いた室内実験により、脚上げ行動の適刺激及び頻度の解明、究極要因の推察を試みた。また、マメコガネ（Popillia japonica）における脚上げ行動の適刺激及び頻度、推察した究極要因との比較を行った。
		昼食休憩・換気（３５分）

研究発表（後半５班）		
13:20	６	**「砂利のすゝめ～いつ入った？砂利の謎～」** **５班　大畑透哉・魚津慈風・須釜雄斗・田中椋介　　指導教員：堀内信哉** 「砂利が靴に入る」という当たり前の現象はNHKの番組〝チコちゃんに叱られる〟でぴったりの靴を履くことにより起きるふいご現象によって靴の中に砂利が入ると説明されていた。　しかし、本当にふいご現象だけが要因なのか、また本当に起きているのかを確認するために何度も繰り返し実験しどのように砂利が入っていくのかを考察し、自分たちなりに仮説を立てて検証を行い、砂利が靴に入るメカニズムの解明に迫る。
Zoom の切断　接続確認		
	７	**「お茶の起泡性～泡立ちとサポニンの関係性～」** **１０班　伊藤莉理香・柿﨑はる菜・髙山星菜・本間悠希　　指導教員：菊池洋好** 皆さんはペットボトルのお茶を振って泡立てた事はありますか？実はお茶は種類によって泡立ちが全然違う！ことがわかった。私たちはその違いを調べるべく、①泡立てる温度の比較②粉末状にした場合③抽出温度の比較、の３つの実験を行った。お茶は紅茶、麦茶、緑茶、烏龍茶の四種類を使用する。
Zoom の切断　接続確認　換気		
	８	**「人を動かす音作り」** **６班　太田　渓・大西賢斗・大門雅治・田中海翔　　指導教員：伊藤新一郎** まず音に６つの要素を与え、これらがどのような場合で怖いと認識させるのかを分析した。次にいくつもの和音から最も怖いと思わせる和音を厳選した。その後にサンプルをさらに増やし、人を動かすの解釈を「怖いと認識する」から「注意をひく」に切り替えた。そして次の実験では音の使い方を知るために、集めた多様なサンプルを比較した。以上の注意をひく音の特徴、和音とその使い方を組み合わせて、独自の音を完成させた。
Zoom の切断　接続確認		
	９	「安定したブーメランの飛行を求めて」 **２班　片山　禅・木全洸士郎　　指導教員：中原　浩** 私たちは、遠くに、かつ、安定して手元に戻ってくるブーメランの作成を目的として実験を行ってきた。ブーメランの飛行を２台のカメラを用いて軌道を求め、エクセルのグラフで表し、ブーメランの動きを可視化した。動きを可視化することによって、ブーメランの条件を変えていったとき、その条件で飛行にどのような影響を与えているのか、一目で理解できるようにした。また、条件の違うグラフを重ね合わせることによって、具体的な飛行の違いも分かるようになっている。
Zoom の切断　接続確認		
15:00	10	**「音で火を消そう」** **７班　池田蒼登・佐々木晶・千葉大輝・丸山　希　　指導教員：宇城隆司** 世の中には、重低音や開管の共鳴を用いて火を消す音波消火という方法がある。そこで、私たちは開管の共鳴による消火に注目して実験を行った。 今回の私たちの実験は、理数科の先輩方が行った音波消火の実験を元に進めた。そして、私たちが考えた実験方法によって火が消える原理を解明しようと試みた。
閉会式 15:15（終了予定）		