

6 8 地学部、物化部と北海道帯広柏葉高等学校との合同セッション

(1) 研究開発の概要

今までにもSSH校同士の交流はあったが、愛知県と北海道という、これほどの距離を隔てた2つの学校が一同に集まり、2日間に渡って、生徒が主体となり研究発表と討論会をする企画は初めてであり、生徒にとってまたとない機会になると考えた。

(2) 研究開発の経緯

ア 仮説(ねらい、目標)

将来研究者になりたい生徒で、得意分野の偏らない10名を2校のSSH校から選出し、自分の思っていることを発言してもらい、問題発見・問題解決能力を伸ばすことをねらいとした。女性の研究者も育てる意味で、男女比は半々とした。

イ 研究の方法及び内容

(ア) 対象生徒(男/女)

地学部員2名(1/1)、物化部員3名(2/1)

北海道帯広柏葉高等学校生徒5名(2/3)

計10名(5/5)

(イ) 実施日程

8月16日(火) 中部国際空港から女満別空港を經由し、陸別入り、オリエンテーション、参加者紹介、バーベキュー歓迎会

8月17日(水) 始業式 校長先生(上出教授)・町長・議会議長の挨拶

研究発表 第1部 進行係 一昂志、妹尾真美

討論会1 進行係 河合沙織、小原直人

討論会2 進行係 野田恵理、下山諒

なぜだろうセッション1 進行係 高村裕三朗、池内理人

太陽地球環境研究所陸別観測所・りくべつ宇宙地球科学館見学

8月18日(木) 研究発表 第2部 進行係 秋田智哉、西嶋文花

なぜだろうセッション2 進行係 今井一実、新正司

19日の行事に関するガイダンス

講演会 「北海道で見えるオーロラ」(上出洋介)

「“サケ”の不思議」(市村政樹)

「星の子どもたち」(油井由香利)

立食パーティー

8月19日(金) 阿寒国立公園自然観察会

オンネトー湯の滝・摩周湖・硫黄山・砂湯見学

(ウ) 実施内容

a 事前準備

名古屋大学太陽地球環境研究所の上出洋介教授の御厚意により、平成16年12月よりメールでの打ち合わせをした。

地学部が参加した12月26日の平成16年度名古屋大学太陽地球環境研究所研究集会「プロ・アマ連携による超高層発光現象研究小集会」の終了後、豊川キャンパスにて上出教授とお会いして概要の相談をした。

アドバイザーには、宇宙航空研究開発機構研究員の油井由香利氏と標津サーモン科学館学芸員の市村政樹氏をお願いできることとなり、「夏の学校」という事業名とし、上出教授が校長、油井氏と市村氏が副校長になっていただくことになった。また、陸別町の御厚意で町議会を会場として貸していただくことができた。

生徒の事前準備としては、日程説明とプレゼンの準備の指示した上で、練習会を実施した。修正したプレゼンデータのCDを、事前に陸別町に送り、動作確認をお願いした。



陸別町タウンホール

b 研究発表

以下のような内容で、帯広柏葉高校・一宮高校の生徒が研究発表した。

「ミミズの味覚」下山 諒

(柏葉)

水槽の中を4種類の水溶液が混ざらないように分けてシマミミズを入れる実験により、ミミズに味覚あるいは嗅覚があるのかを報告した。ミミズの大きさによっても傾向が違ってくることも分かってきた。

「スプライト」秋田 智哉(一宮)

未だ謎の多い超高層大気での発光現象であるスプライトを、昨年12月に高校生としては初観測した。その観測動画と静止画から、スプライトの分類など現在分かっていることを紹介。スプライト発生地点までの距離を特定した。

「ミルククラウンの形態」河合 沙織

(一宮)

ミルクの滴を落としたときに見られる王冠のような形、その形態を家庭用ビデオカメラとストロボとパソコンを駆使して捉えることに成功。滴を落とす高さや受けるミルクの厚みなどをパラメータとして、王冠の突起の数・最後にできる中央柱の高さなどの変化について調査した。

「脳と心理」西嶋 文花(柏葉)

記憶に関係が強い海馬など脳の部位で何を司るのか、神経伝達物質ドーパミンなどについて説明。また脳からの神経伝達はどのようにして起こるのか、ニューロン、A-10神経を中心とした意識・感情の動きについて解説した。

「ベンハムのコマ」一 昂志(一宮)

白黒の模様なのに回すと色が見えるベンハムのコマについての研究報告。回転数を計り解析しやすいように筒型のコマを作成し、回転数・模様のパターンを変え実験。RGBの色に感じる視神経の回復時間により、見える色が違うメカニズムの仮説を立てた。

「日焼け」服部 美緒(柏葉)

サンタンとサンバーンの違いと、日焼け止めの指標SPFについて防御率との関係をグラフ化し説明。どの程度効果があるのか、ざらしにSPFの違う日焼け止めを塗り、40分/50分と時間を変え実験、結果を報告した。

「脳を経由する反射」妹尾 真美(柏葉)

目に触れると目を閉じるなどの脳幹反射、条件反射、神経検査について説明。帯広畜産大学での犬のCT実験の状況についても報告。獣医の犬に対するいきとだいた配慮が良く伝わってくる説明であった。

「月面衝突閃光」野田 恵理(一宮)

月面に流星物質が衝突するときの発光現象で、しし座流星群以外の流星体では世界初観測に成功した経緯を報告。発光位置の確認と流星体の質量の計算について説明した。

「宇宙塵」加我 拓巳(一宮)

地表に降りる塵の中から、宇宙起源で磁性のあるものを取り出し、Web Semと呼ばれるインターネット経由の電子顕微鏡での解析と画像を紹介。他の塵の中からいかに目標の宇宙塵を取り出すか、その方法と苦労を説明した。

「ゲルの電気分解の研究」小原 直人(柏葉)

塩化カルシウムが溶けたゲルを電気分解する実験をして、陽極と陰極での反応の違いなど結果を報告。陰極に付着した物質を炎色反応でCaに特定。その考察として、化学反応式を紹介した。



町議会会場での研究発表



研究発表の様子

c 討論会

「研究ってなに?」「研究者なるには?」

研究者には、好奇心・自分で問題提起すること・強い意志が必要などの意見があり、研究のためには成功も必要で安定を選ぶか研究を優先させるかなどの議論もあった。アドバイザーの方のお話もあり、遠い存在だった研究者が少し身近に感じられたなどの意見も出た。



熱心な討論

「科学と技術はどう違う?」

ほぼ全員が違いを認め、科学の上に技術があるのか、技術の上に科学があるのかが議論となった。ピラミッドは科学か技術か、石を斧に利用した例、火興しの発明の例などから論じられた。

d なぜだろうセッション

「地球外生命・文明は存在するか」

結論は9対1で存在するとなったが、根拠は確率的にあり得るという意見が多く、進化のスピードは他の恒星系でも同じであろうから未だ交信などの証拠が得られないとの意見もあった。

「人はなぜ年をとるのか」

「年をとる」を成長と捉えれば、動物は子孫を残すために年をとるのは必要、知識を得たり経験値を上げるために必要、また、老化と考えれば、次世代に子育てを伝えるために年をとるなどの意見が出た。

「右利きが多い理由」

習字を習い、右で字を書くようになったことから日本の文化である、あるいはしつけの問題から始まり、動物では例えば熊は左利きである、海外でも古くは盾は右で、剣は左で持つなど雑学の強い生徒が様々な例を出し、大変な盛り上がりを見せた。他にも、左の心臓を守るため右手が出る、陸上競技のトラックは左回り、体の部品は左右非対称など、決定打はないものの多種多様な観点から議論した。

最後の議題は、参加者が案を出し合って、アドバイザーの方に決定していただいた。「人類の科学は発展していくのか」「苗字はなぜ2文字が多い」「どうして自転車に乗れるのか」「幽霊はいるのか」「未確認生物はいるのか」「男と女、生まれ変わるのならどっち」「動物に思考はあるのか」の案も出たが、「超能力は存在するのか」が議題となった。透視・テレパシーはあり得るが、テレポーテーションはないだろう、読心術はないだろうとの予想から、質量保存の法則を根拠にあげる者もあった。事例としては、双子は同時に風邪をひくのは環境の問題だが、片方が恋をしても一方が気づくのに3日かかったのでテレパシーもないとのこと。また、地震の30秒前に必ず目が覚めるとの女子生徒には、上出教授から電磁波を感じるのは女性が多いとの解説もしていただいた。科学で解明できている超能力といわれているものもあるので、注意が必要である。



上出教授の講義

e 講義

校長・副校長を務めていただいたアドバイザーの3人の方から講義をしていただいた。

「北海道で見えるオーロラ」上出洋介

オーロラが発生するのは地球に磁場・大気が存在するからで、地上100~500kmの高さに出現する。ブレイクアップと呼ばれる空一面のオーロラを見ると、知識のない者はその場にひれ伏してしまう。太陽活動は10.9年周期だが、太陽風(プラズマの風)によって磁力線が流され、プラズマが極地方に落ちてくるときにオーロラが発生する。現在地球の磁場が弱くなってきていて、700年後には北海道の真上に毎晩のように発生するようになるそうである。

「“サケ”の不思議」市村政樹

シロザケ(サケ)の一生を説明。上流で孵化、幼魚のうちは砂利の中、1年半から7年半で海から帰る。4年で帰る、一度産卵すると死ぬと言われるのは誤解で、カラフトマスは必ず1年半で帰るし、5/66種のみが産卵すると死ぬ。サクラマスは、成熟の悪いオスと全てのメスは海に出て、川に残るのは成熟の良いオスでこれがヤマメである。母川回帰のメカニズムは、タグなどで解析が進んでいる。水の匂い説・磁力説・海流説などがある。

「星の子どもたち」油井由香利

ハッブル宇宙望遠鏡からの星・銀河の写真を紹介。約140億年前ビッグバンにより宇宙は始まり、水素とヘリウムを原料に最初の星が生まれた。星の中では、水素が燃えて炭素・窒素・酸素が作られ、重い星ではさらに金属が作られる。重い星は超新星爆発により死を迎え、金属を含むガスが広がっていく。そのガスが再び集まって星が誕生する。太陽系は2世代以降の星系である。地球は、適度な太陽との距離など数々の奇跡が重なり、我々人類が誕生したのである。



天文台見学

(3) 検証

研究発表では、多くの質問も出てお互いの理解を深め合い、アドバイザーの方から貴重なご指導をいただいた。また、討論会ではそれぞれのテーマについて、熱心な議論が繰り広げられた。「なぜだろうセッション」では、討論会のテーマがその場で発表されたが、ここでも当初の心配をよそに非常に白熱した議論になった。進行も殆ど生徒のみで行われ、大変活発に意見が出された。りくべつ宇宙科学館・太陽地球環境研究所陸別観測所の見学では、天候は残念ながら曇っていたものの、職員の方から熱心な説明をしていただいた。最終日にはオンネトー湯の滝見学・実験など、大変充実した内容であった。柏葉高校の生徒とも仲良くなって、最後の見学地砂湯ではいつまでも別れを惜しむ姿が印象的だった。

また、期間中 NHK 帯広・中日新聞・北海道新聞などの取材があり、この夏の学校が貴重な試みであり、生徒の熱心な取組と講義の様子が伝えられた。

生徒はこのプログラムを経て、問題解決能力に加え、普段学校の中では体験できない問題発見能力のトレーニングを長時間に渡り経験し、さらに北海道の自然にも触れることができた。今後、研究者を目指す生徒にとって貴重な体験をすることができた。

最後に、名古屋大学太陽地球環境研究所の上出洋介教授には計画段階から実施に至るまで大変お世話になりました。また、金澤町長をはじめ陸別町のスタッフの方々とアドバイザーの油井由香利氏、市村政樹氏には、お忙しいところを大変親切にさせていただき、お世話になりました。この場をお借りして、お礼を述べさせていただきたいと思います。



NHKニュースが紹介