

月	事業内容	テーマ
8月	2(日)～4(火) スーパーカミオカンデ研修 4(火)～6(木) SSH生徒研究発表会 「金属の抗菌作用」 (科学部化学班) 25(火) UIS海外研修帰国報告会	③ ① ④
9月	13(日) 日本動物学会新潟大会ポスター発表 「プラナリアの遺伝子解析」 (科学部生物班) 18(金) 3年生SS探究Ⅱ・SS学祭Ⅱ校内発表会	① ①②
10月	1(木) SSH校内前期事業報告会 8(木) SSH講演会 「プレゼンテーションと著作権」 11(日) 明治大学現象数理学発表会 「テンセグリティの弾性について」 (科学部物理班) 23(金) 日本学生科学賞栃木県展覧会 「プラナリアの遺伝子解析Ⅱ」 (科学部生物班) 「発電の研究」 (3年 橋本穂高) 24(土) SSH地学研修 (1)	① ① ① ① ① ③
11月	1(日) SSH地学研修 (2) 科学の甲子園 栃木県大会 7(土) 両崖山自然観察研修 14(土) 科学未来館研修・サイエンスアゴラ 15(日) サイエンスアゴラポスター発表 「金属の抗菌作用」 (科学部化学班) 19(木) 1年生足高サイエンスプログラム (5)	③ ① ③ ③ ① ①
12月	9(水) 2年生SS探究Ⅰ校内発表会 10(木) 1年生足利工業大学自然エネルギー研修 (1) 12(土) オープン理科教室 (白鷗大学足利高・山辺公民館と共催) 17(木) 1年生足利工業大学自然エネルギー研修 (2)	① ③ ⑤ ③
1月	9(土) 1年生明治大学現象数理研修 11(月) 数学オリンピック予選会 (科学部数学班) 13(水) 2年生SS学際Ⅰ校内発表会 21(木) 1年生足高サイエンスプログラム (6) 28(木) SSH講演会 「一卒業生からのメッセージ ～光化学から大学運営の道へ～」 30(土) SSH生徒研究発表会	③ ① ② ① ① ①

第3節 研究開発の内容

研究計画・評価計画（1年目・2年目）に基づき、仮説検証のため、下記の事業を実施した。

1 基礎学力向上のための教育カリキュラムの研究と習得状況の検証

＜検証のポイント＞

「SS 基礎」「SS 情報」の指導内容と指導方法についての研究を進める。併せて文章表現能力、コミュニケーション能力、これからの社会における科学観、倫理観等の育成に着手する。また、新学習指導要領で重視された数学・理科（「物理基礎」「生物基礎」）における基礎知識や基本的な観察・実験等のスキルについて習得させる。

仮説1 組織的、横断的な指導による国際的視野を有する人材の育成

仮説4 情報活用能力の育成

(1) SS 基礎

① SS 基礎

○ 科目名 SS 基礎（「総合的な学習の時間」→学校設定科目「SS 基礎」とする）

標準単位数 1 単位

教科名 SS

対象生徒 1 学年全員

○ 目標 教科にとらわれない横断的な様々な分野から情報を収集し、まとめ発表する能力を育てる。本活動を通して『しらべる、はかる人』を育成する。

○ 内容 下記の(1)、(2)について、大学や研究機関と連携しながら研究し、情報収集能力や文章表現力、発表力を養成する。

(1) 大学や研究機関との連携により、自然科学への興味・関心を高める。

(2) 地域の自然を調べる。

・地元の文化財や、渡良瀬川や両崖山などの自然を調査、研究する。

・足利学校が所有する自然科学系資料を調べる。

○ 実施概要

月	「SS 基礎」及び関連事業実施内容、実施場所 他
4	23(木) ガイダンス「SSH 事業・本校での取り組みについての説明」(第1体育館)
5	28(木) 足高サイエンスプログラム①(各 HR 他)・足利学校研修①(足利学校・鏝阿寺)
6	4(木) 足高サイエンスプログラム②・足利学校研修② 11(木) 足高サイエンスプログラム③・足利学校研修③
7	4(土) つくば研究施設研修(JAXA 筑波宇宙センター 他) 16(木) 足高サイエンスプログラム④ 19(日) 第6回オープン理科教室(足利市生涯学習センター) 23(木) SSH 講演会「実験から辿る素粒子物理学」
8	2(日)～4(火) 神岡宇宙素粒子研究施設研修(神岡宇宙素粒子研究施設 他)
10	1(木) 前期事業報告会(第1体育館) 8(木) SSH 講演会「プレゼンテーションと著作権」(第1体育館) 24(土) 地学研修①(那須塩原市木の葉化石園 他)
11	1(日) 地学研修②(第2化学室)・科学の甲子園 栃木県大会(栃木県総合教育センター) 7(土) 両崖山自然観察研修(両崖山・生物室) 14(土) 日本科学未来館(サイエンスアゴラ)研修(日本科学未来館) 19(木) 足高サイエンスプログラム⑤
12	10(木) 足利工業大学自然エネルギー研修①(足利工業大学) 12(土) 第7回オープン理科教室(山辺公民館) 17(木) 足利工業大学自然エネルギー研修②(足利工業大学)
1	9(土) 明治大学現象数理解研修(明治大学中野キャンパス) 21(木) 足高サイエンスプログラム⑥ 28(木) SSH 講演会「一卒業生からのメッセージ ～光化学から大学運営への道～」 (第1体育館) 30(土) 生徒研究発表会(第1体育館)
3	まとめ、アンケート調査他(各 HR 他)

○ 実施状況 1 学年学校設定科目「SS 基礎」では、教科にとらわれない横断的な様々な分野から情報を収集し、まとめ発表する能力を育てることを目標としている。同様に1 学年学校設定科目「SS 情報」と併せ、本活動を通して『しらべる、はかる人』の育成を目指す。また、今年度は足高サイエンスプログラム(足高 SP)として、これまでの活動に加えて以下の5 テーマを設定して実施した。

・足高 SP 実施内容

テーマ	内 容
測量	両崖山の高さを測量する
数学	投げ上げたボールの速度を分析する
理科①	学校周辺地域の水質検査を行う
理科②	自由落下の実験
体育	サーモグラフィを用いた、運動と体温変化の測定

・足高 SP 実施状況

	5月28日	6月4日	6月11日	7月16日	11月19日	1月21日
1組	足利学校	体育	数学	測量	理科②	理科①
2組	理科①	足利学校	理科②	体育	測量	数学
3組	足利学校	数学	測量	理科①	体育	理科②
4組	理科②	足利学校	体育	数学	理科①	測量
5組	測量	理科①	足利学校	理科②	数学	体育

授業時数は、上記各内容と並行して、図書館オリエンテーション、小論文指導、職業進路講演会、コース選択説明会、進路講演会を含み、年間 42 時間である。

4 月当初のガイダンスでは、SSH 事業の趣旨や全体的な説明と、本校での SSH 事業活動の具体的な紹介を行い、さらに 1 学年が取り組むべき課題と目標について説明した。本校職員に対しても SSH 事業活動や科目「SS 基礎」、「SS 情報」についての共通の理解をはかった。さらに HP 等で本校での SSH 事業計画や実施状況等を随時発信していくことになる。

今年度、校外で実施の研修等については、1 学年全員が参加の研修は足利学校研修、足利工業大学自然エネルギー研修とし、その他の研修についてはいずれか 1 つ以上を選択して参加させた。それぞれの研修の実施概要については、各項目で述べる通りである。

- ま と め 生徒の意識調査の結果から、足高 SP の実施により生徒が能動的・体験的に活動する機会が増加したことで、疑問点を見出す力や質問をする意識について向上がなされたと考えられる。しかし、目標の一つであるまとめて発表することについては、活動の中で十分に行えていない状況であり、今後の課題である。

② SSH 講演会

ア 演題：実験から辿る素粒子物理学

講師：群馬大学重粒子線医学研究センター 助教 想田 光 先生

- 日 時 平成 27 年 7 月 23 日(木) 13 時～15 時
- 場 所 本校 1A 教室
- 参加人数 「神岡宇宙素粒子研究施設研修」参加予定者、1・2 年生の希望者 計 22 名
- 目 的 講演を通して自然科学に対する興味・関心をさらに高め、生徒自らの進路について深く考える契機とする。「神岡宇宙素粒子研究施設研修」に参加する生徒に対し、各研究施設での研究内容や素粒子の基礎知識を事前に学ぶ機会を設け、研修の成果をより高める。

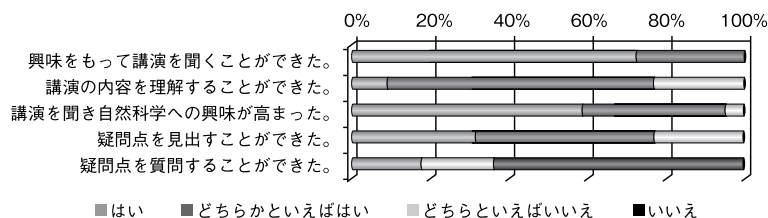
- 実施概要 講演は、素粒子物理学の発展が、実験的なアプローチによる研究と理論的なアプローチによる研究の両方が効果的に連動した成果であるという紹介からはじまった。その後、素粒子物理の基礎知識、素粒子物理実験の歴史等の紹介があった。自然観測だけではデータが足りず、人工的な精密実験への移行の必要性から加速器が作られたことや、加速器の原理と加速器による実験の成果、データの検証による疑問の発生から新たな加速器の登場といった歴史的な背景には、常に理論と実験が相互に協力していた状況があったことを分かりやすく話していただいた。また、クォーク、ニュートリノ、強い力、弱い力といったカミオカンデ研修で必要と思われる用語についても、高校生が理解できる言葉で説明していただいた。



講演後半では、先生の専門である重粒子線治療が素粒子実験技術の応用から生まれたことや、重粒子線治療の利点・リスクについて説明していただいた。さらには現代医療におけるチーム医療の体制について、また、群馬大学医学部での医療事故の経験から、安全に対する考えの大切さについても話していただいた。

- 生徒感想 ・科学の発展が医療の発展に繋がっていることを知った。
・内容は難しかったが興味を持つことができた。

- ・この経験をカミオカンデ研修に生かしたい。
 - ・進路の話もしていただきためになった。
- ま と め 講演後のいくつかの質問の中には、どうしたら想田先生のような研究ができるのだろうかといった進路に関係するようなものもあり、生徒が興味をもって講演に臨んだ様子が伺えた。それは生徒アンケートからも同様であり、講演を通して素粒子学に対する興味・関心や基本的な知識が高まったと言える。しかしながら、講演の内容を完全に理解するにはまだまだ力不足であることも事実であり、今後物理や化学を学習する中で復習していく必要がある。



イ 演題：プレゼンテーションと著作権

講師：栃木県総合教育センター 研究調査部 岩本 善行 先生

- 日 時 平成 27 年 10 月 8 日(木) 第 6・7 限
- 場 所 本校第 1 体育館
- 参加人数 1 学年 199 名
- 目 的 自分の知っている知識や情報収集によって得た情報を適切に整理して、わかりやすく正確に伝えるための手法について学ぶとともに他人が作成した著作物の引用方法について理解することを目的として行う。
- 実施概要 はじめに、いくつかの図形を言葉で伝える実験をして言葉だけで伝えることの難しさを体験した。そして視覚的な情報も組み合わせることで、相手により正確に情報を伝達できることを実感した。また、「伝わりやすいスライド」と「伝わりにくいスライド」を比較することにより、簡潔な語句でまとめること、背景、文字色、文字のポイントやアニメーション等の工夫、一枚のスライドに納めるべき適切な情報量などについて解説していただいた。後半部分では、著作権に関する○×クイズを行い、正解とその根拠を説明していただいた。普段行う可能性のある行為が、実は著作権法に違反する行為である可能性があることを知り、意外な表情を見せる生徒もいた。現在、コンピュータやスマートフォンなどの普及により、SNSやファイル交換ソフト等を使って写真や動画等様々なデータを気軽にやりとりすることが可能となっているが、簡単にできる反面、著作権を侵害するような事例が高校生でも簡単に起こり得ることを知り、著作権について考える良いきっかけになった。
- 生徒感想
 - ・著作権に対する法律が年々厳しくなっていることを知り、考え方が変わった。
 - ・今日教わったことを活用して、いいプレゼンができるようにしたい。
 - ・要点のまとめ方やどのようにしたら相手に伝わりやすいのか、プレゼンの知識を学べた。
 - ・自分のプレゼンを工夫した方が良かったと思った。著作権の知識が深まった。
 - ・質問したいことがあったが、質問する勇気がなかったことが心残りです。
 - ・ただプレゼンするだけではだめなことが分かりとてもためになる内容だった。
- ま と め 講演をお聞きして、効果的なプレゼンテーションの方法について興味関心を持った生徒が多かった。また、「内容を理解することが出来た。」「著作権についての知識が高まった。」の項目が、あてはまる・やや当てはまると回答した生徒が高い数字を示していることから知識面において効果があったことが伺える。関心を持ちつつも「疑問点を質問することができた。」と回答した生徒が 20%に満たないことから、今後生徒の自主的な「学び」についてのフォローを考えていきたい。

ウ 演題：一卒業生からのメッセージ

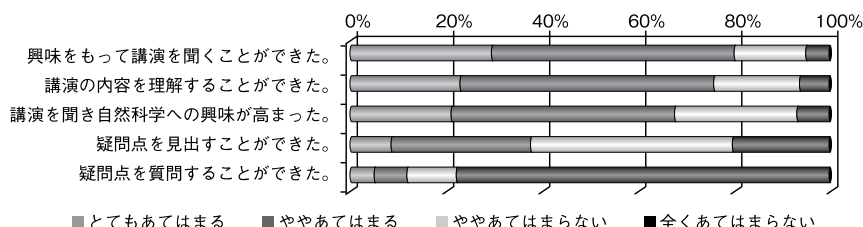
～光化学研究から大学運営の道へ～

講師：国立大学法人群馬大学学長 平塚 浩士 氏

- 日 時 平成 28 年 1 月 28 日(木) 14 時～16 時
- 場 所 本校第 1 体育館
- 参加人数 第 1、2 学年 398 名、3 学年希望者及び保護者



- 目 的 平塚浩士氏から最先端の研究について講演していただくことにより、最先端の科学技術に関する知的好奇心を高め、また理解を深め、高校・大学での学習が現場で実際に活用されていることを知ることによって、学習意欲の向上を図る。
- 実施概要 平塚氏がまとめられた資料を基に光化学及び平塚氏の大学長に至るまでの道のりについて自分史の話を頂いた。様々な分野における光化学の用途の実例を挙げ、光化学反応のプロセスを説明された。また、急速に発展するレーザー工学の現状と特に医療分野での効果に関して詳しく話を聞くことができた。また、ご自分が進んでこられた学生生活の中で受けた座右の銘を紹介され研究職に従事する者あるいは生徒達が将来にわたっての心構えをご教示頂いた。最後に大学の現場における課題として知の継承・創造・応用について述べられ、後輩である生徒達に期待する旨の激励を贈られた。



- 生徒感想
 - ・レーザー工学が生活にどのように役立っていることが理解できた。
 - ・人生の目標を早期に持つことの重要性を感じた。
 - ・自分たちの先輩に大学学長がいて光栄に思う。
 - ・医療面への光化学の応用例は解り易かった。
 - ・進学へのモチベーションが上がり海外で勉強する機会を持ちたくなった。
 - ・やる気と信念が研究に必要であることが理解できた。
- ま と め 比較的難しい内容もあったが、最先端科学に関して興味を持ち得たという答えが多くあった。また、講師が本校 OB ということが更に関心を持たせた結果となった。研究についての技術のみならず、学問に対する姿勢と教訓をしっかり植え付けた講演会だったと思う。
 SS探究・学際以外の生徒も生活の中に生きる様々な科学技術について興味深く聞き入り、科学への関心を喚起できたのではないかと考える。さらに、平塚氏が歩んでこられた時代背景と科学技術の進歩に驚きながら、一方では研究者として生きていくための資質を感慨深く聴いていた様子で、今後の活動に対するモチベーションを高められたものと思う。

③ 研究成果報告会（前期）

- 日 時 平成 27 年 10 月 1 日(木) 14 時 15 分～15 時 5 分
- 場 所 本校第 1 体育館
- 参加人数 267 名（1 年生、2 年生 5・6 組）
- 目 的 今年度 1 学期及び夏期休業中に実施した SSH 事業に関する報告を行い、共有を図るとともに、今後の活動に活かす。
- 実施内容 足利学校研修、つくば研修、神岡宇宙素粒子研究施設研修、企業研修、SSH 生徒研究発表会（インテックス大阪）、海外研修の報告
- 考 察 前期の活動報告を聞くことが刺激となり、後期の活動に向けて興味・関心を高めることができたようである。また、発表を行った生徒については、プレゼンテーションに対する意識を高めるとともに、学んだ内容に対するより深い理解をすることができた。

(2) SS 情報

- 科 目 名 SS 情報（第 1 学年 全員 1 単位）
 標準単位数 1 単位（社会と情報を 1 単位減）
 対象生徒 1 学年 全員
- 目 標 様々な情報や資料をまとめ、適切に分析し発信する情報活用能力を向上させる。併せて文章表現能力、コミュニケーション能力、これからの社会における科学観、倫理観等の育成を図る。コンピュータを活用して計算・処理するための手法を学び、理数的問題を解決する能力の育成を図る。

○ 実施概要 内容・年間指導計画

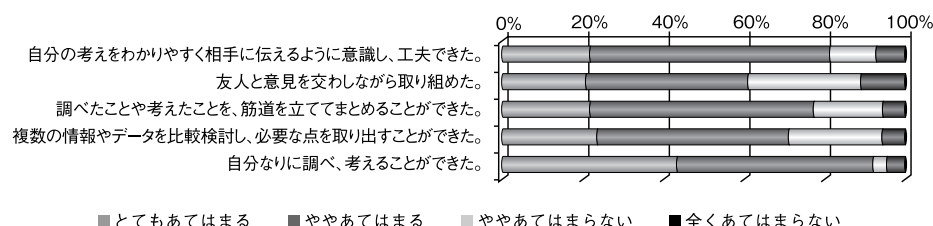
月	授業時数	内 容
4 5 6 7 8	13h	データの分析・処理 ・平均値、最大・最小値、最頻値、四分位数等の算出 ・分散、標準偏差、偏差値等の算出 ・相関係数の算出 (数学Ⅰ)
9 10 11 12 1 2 3	22h	インターネットを利用した情報収集とプレゼンテーション技術の習得 ・インターネットを利用した情報収集とまとめ ・プレゼンテーションとは ・プレゼンテーションソフトの基本的な操作方法 ・プレゼンテーション資料の作成 ・プレゼンテーションの実施と反省 (社会と情報)

データの処理では、数学Ⅰのデータの分析を確認しながら、データの処理、分析の方法について、実例を元に学習した。

インターネットを利用した情報収集としては大学についての調査を行い、それをワープロで文章にまとめた。次にプレゼンテーション技術の習得では、まず、パワーポイントの基本操作について学習した。次に、プレゼンテーションの練習として、先に行った大学についての調査の内容を用いて各自でパワーポイントレポートとしてまとめ、一人ずつ各クラスで実際に発表を行った。

- 生徒感想
- ・まとめて発表する難しさがわかった。
 - ・筋道を立ててよくまとめ、聞き手のわかりやすいように発表できた人が多かったが、他の情報についてもやりたかった。
 - ・パワーポイントの使い方がわかって良かった。
 - ・大学についてよく調べられて良かった。
 - ・大学についての情報だけでなく、他の情報を集める時間が欲しかった。

SS情報



- ま と め プレゼンテーション能力の育成では、多くの生徒は自ら工夫しながら意欲的に取り組んだ。その結果、多くの生徒の情報活用能力、文章表現能力、コミュニケーション能力やこれからの社会における科学観の育成につながった。今回は、課題を固定したが、更に自分の関心のある課題について調べ、まとめ、発表してみたいという生徒も現れるなど、生徒達には良い刺激となった。また、発表においては初めてではあるが、臆する者もなく、非常に積極的であった。また、今回は個人で調査・作成したが、グループでやらせてみた方が友人達と意見交換しながら取り組む姿勢は強くなったと思われる。しかし、今回は生徒達にとって初めてのプレゼンテーションの資料作成であるので、一通りの手順を習得するには、今回のようにすべて個人で作業を試みる方が良いと思われる。

(3) 各種コンテスト等への参加

① SSH生徒研究発表会

- 日 時 平成27年8月4日(火)～8月6日(木)
- 場 所 インテックス大阪
- 参加人数 科学部 化学班 3名
(3年生1名、2年生1名、1年生1名)
- 目 的 研究：「金属の抗菌作用」

6種類の金属(銀、銅、鉛、チタン、鉄、亜鉛)について、単体、酸化物、硝酸塩水溶液の各状態において抗菌効果がどの程度はたらくか実験した。また、使用する細菌は納豆菌と乳酸菌を用いた。



○ 実施概要 I 実験操作

ア 培地の作成

トリプトン 2.0g、イーストエキストラクト 1.0g、塩化ナトリウム 2.0g、寒天 3.0g から LB 培地を作る

イ 細菌の準備

水 10mL の入った 2 つのビーカーに納豆一粒、ヨーグルト少量をそれぞれ入れる

ウ 金属の準備

銅、銀、鉄、亜鉛、鉛、チタンを以下の条件で使用する。

①金属単体 ②金属の酸化物 ③金属の硝酸塩水溶液 (pH 調整済み)

エ これらを各条件 (菌種・金属) でそれぞれ培地に入れ、37℃ に設定したインキュベーターに入れる。翌日、金属が抗菌した範囲を比べ観察する。また、個体差を考慮し、各条件を 3 回ずつ繰り返し実験した。

II 結果

納豆菌		銅	銀	鉄	亜鉛	鉛	チタン
	単体	○:1.4cm	×	×	◎:2.0cm	×	×
	酸化物	○:3.1cm	◎:4.1cm	×	◎:4.2cm	○:1.7cm	×
乳酸菌		銅	銀	鉄	亜鉛	鉛	チタン
	単体	○:0.9cm	×	×	◎:0.8cm	×	×
	酸化物	◎	◎	×	◎	○	×

◎: 全く生えていない、○: うっすら生えている、×: 全体的に生えている
抗菌範囲は、金属からの最長・最短距離の平均値 (明瞭なもののみ記載)

III 考察 鉄、チタンを除く金属で抗菌効果を確認できた。納豆菌、乳酸菌ともに大きな差は見られなかった。また、単体では銀に効果が無く銅と亜鉛に効果があったのは、培地と空気によって酸化されたためと考えられる。

- 生徒感想
 - ・質問にちゃんと答えることができた。他のSSH校とも交流できた。
 - ・ポスター発表の際、緊張して早口になってしまった。これからの発表に役立てたい。
 - ・もっとハイレベルな実験で多くの人を納得させなければと思った。外国の発表はどれもユニークで魅力的だった。
- 考察

今の代の科学部化学班は初のポスター発表であった。元々人前で話すのが得意な生徒では無かったが、何度も発表することで自信が持てるようになったようである。また、様々な質問を受けることで、新たな疑問や課題を見出すことができていた。

② 日本動物学会 第 86 回 新潟大会

- 日時 平成 27 年 9 月 19 日(土)
- 場所 朱鷺メッセ
- 参加人数 1 年生 2 名、2 年生 2 名 (科学部生物班)
- 目的 科学部生物班が取り組んできた研究成果を学会で発表することで、生徒のプレゼンテーション能力の向上を目指す。また、他校の生徒や、動物学会に所属する最前線の研究者との交流を通じて、今後の研究に活かせる知識やアイデアを吸収する。
- 実施内容
 - ①高校生によるポスター発表

全国から 26 校 34 グループが参加。

科学部生物班は、「プラナリアの遺伝子解析」というテーマで発表を行った。
 - ②動物学ひろば

「見てみよう、多様な動物の世界」

さまざまな研究動物が展示、紹介されていた。
 - ③ミニ講演会
 - ・浅島 誠 先生 (東大・名誉教授)
 - 「生物の研究における材料の重要性 一両生類を例に」
 - ・太田 悠造 先生 (鳥取県立博物館)
 - 「数ミリ以下の動物を研究する」
 - ・小林 一也 先生 (弘前大・農学生命)
 - 「プラナリアのちょっと変わった生き残り作戦」 他 3 講演
- 生徒感想
 - ・私たちの発表に対して、数名の方から質問、指摘、アドバイスをいただくことができた。質問の中には、すぐに返答できないものもあり、自分の知識・勉強不足を感じた。いただいたア

ドバイスを参考により深い研究がしたい。

- ・動物学ひろばの見学では、幅広い内容の展示がされておりおもしろかった。特に京都大学が展示していた「アリとシロアリの関係」は大変興味深かった。
- ・自分たちが研究しているプラナリアをテーマとした小林先生の講演は興味深く、参考になった。

- ま と め 昨年度の仙台大会に続き、2回目のチャレンジである。今回は、昨年度の経験を踏まえてスムーズに準備できた。とはいえ、1、2年生にとっては初めての発表なので何度も練習をして発表に臨んだ。その甲斐あって、発表会当日は全員が堂々と発表することができた。今回もたくさんの質問や指摘、アドバイスをいただくことができ、生徒達は熱心にメモをとっていた。また、動物学に関する展示や講演も生徒達がそのおもしろさを体感できる良い機会となった。昨年同様、今回の取り組みも生徒達に大きな達成感と自信をもたらした点において大変有意義であったと考える。

③ 現象数理学発表会

- 日 時 平成 27 年 10 月 11 日(土)
- 場 所 明治大学 中野キャンパス
- 参加人数 科学部 物理班 6 名
- 目 的 本校生が関心を持った現象に関する実験を行い、科学への興味を喚起しながらデータを数学的に解析して思考力の深化を図る。また、他校のSSH研究発表を拝聴し、今後の研究の参考とするとともに、自分たちの発表に対する様々なアドバイスをもとに、今後の活動のあり方を考える契機とする。
- 実施内容
 - ・明治大学中野キャンパスにて、他校の口頭発表を拝聴する。
 - ①ゲーム理論
 - ②正 n 角形の形になるグラフの式について
 - ③ナビエストークス方程式の応用に関する研究
 - ④携帯電話普及率推移の数理モデル
 - ⑤盗塁は有用か
 - ⑥避難訓練の数理シミュレーション
 - ・ポスターセッションに参加し、講評を受けるとともに他校の研究を視察する。
 - ①球の配置と体積
 - ②貴金属比
 - ③経済学における数学
 - ④共有点のない2円の交点を通る直線 等々
- 生徒感想
 - ・高度な公式が使われていて分からない発表が多かったが、同じ高校生が行っている研究だと思えば自分も負けられない気持ちになり、強い刺激になった。
 - ・様々な研究がなされていることにとても興味をもった。ただし、物理実験のような形のは少なく、来年度自分たちで発表をできるのだろうかと不安にもなった。
 - ・自分たちの発表には厳しい指摘が多く、まだまだ頑張らなくてはいけないと思った。それでも質疑応答を重ねていくうちに、自分の考えをうまく表現することができるようになっていたので、参加できてよかったと思う。
- ま と め 各発表の数学的内容に関しては、高校生の学習内容ははるかに超えるものが多く、教員でも理解が難しい・できないものもあった。これを生徒一人でやるためにはどれほどの指導が必要なのだろうかと感心した。参加した生徒には、他校の研究のレベルの高さに素直に驚きつつも今後の研究につながるような意欲的な感想が見られたので、参加してよかったと考えている。ただし、本校のように物理実験の結果だけを考察するような研究は非常に少なく、より数学的なシミュレーションを行うものが多かったため、今後参加するためには数学科との連携が不可欠だと感じた。



④ 第 59 回 日本学生科学賞栃木県展覧会

- 日 時 平成 27 年 10 月 9 日(金)～10 月 21 日(水) 9 時～17 時
- 場 所 栃木県総合教育センター 1F エントランスホール
- 出展作品
 - ① プラナリアの遺伝子解析Ⅱ
 - ② 発電の研究

- 目 的 日本学生科学賞は、科学教育の振興を願い、未来の優秀な科学者を生み出すために創設された。理科教育に基づく中学・高校生の公募コンクールとしては、国内で最も伝統と権威のあるものである。①本校科学部生物班の継続的研究活動、及び②個人による2年次「SS探究Ⅰ」授業での発展的研究活動を通して、自ら問題点を見つけ解決する力、科学的思考力を養う。また、研究をまとめて出展し、客観的評価を受けて、今後の研究活動に生かすとともに、他校の研究に触れることで関心・意欲を高める。

- 研究概要 ① 「プラナリアの遺伝子解析Ⅱ」(科学部生物班)

一昨年度、足利市北部を流れる月谷川から採集したプラナリアのミトコンドリア DNA の COI 遺伝子を解析した結果、塩基配列が大きく異なる A, B 2 グループが見つかった(図1)。そこで昨年度は、2 グループの個体群の分布を簡易的に調べるため、プライマーの塩基配列を工夫することで、PCR 反応の増幅結果から判別する方法を確立した。今年度は、設計したプライマーを用いて、各グループの個体が見つかった月谷川の2地点間からプラナリアを採集し、PCR→電気泳動で判別を行った。調査区域の下流側 1/3 程度の領域からは、採集ができず、上流側 2/3 程度の領域から採集した個体は、すべて A グループであった(図2)。

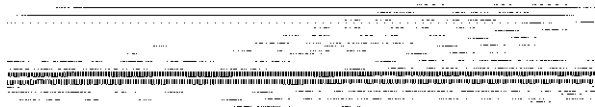


図1 COI 遺伝子による分子系統樹

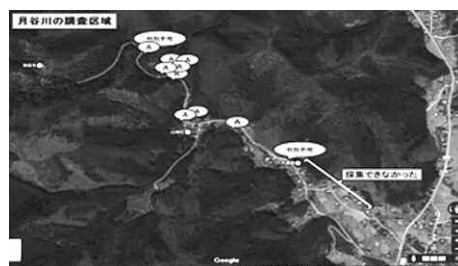
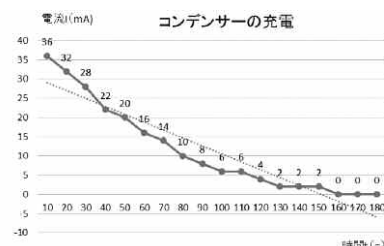


図2 今年度調査した月谷川における分布

- ② 「発電の研究」(個人研究)

2 学年次、SS 教科「SS 探究Ⅰ」の授業(週1 単位)において、発電に関する観察・実験を行いレポートにまとめた。近年、電力不足が心配されていることから、日常生活の中で少しでも電力を補うことができないかと考え、自転車を用いた発電方法と蓄電の改良を研究テーマとした。バッテリーを自転車に取り付け、通学時に発生した電気を蓄電しインバータを用いて直流交流変換を行い、電力量の定量化を行った。



- 生徒感想 ① B グループが見つからなくなってしまったのは残念だが、今後は採集エリアを広げていきたい。
- ② 今回の SS 探究Ⅰでは、蓄電した電力を用いてテレビ視聴を試みたが、人力発電で蓄電した実験の電力ではテレビがつかなかった。これらの実験を通して、普段私たちが何気なくつかっている家電製品は大量の電気を消費するものであることが理解できた。また、実験中においては、初めはバッテリーをリュックに直接積み込んで実験したが、うまくいかなかった。
- ま と め ① 今年度の活動では、調査区域の 1/3 程度の領域からプラナリアが採集できず、大変苦労した。しかし、生徒達は根気強く採集や実験に取り組み、難しい遺伝子実験もスムーズにこなせるようになってきた。また、今回受賞を逃し、悔しい思いをしたようである。しかし、研究活動を通して、自ら問題点を見つけ解決する力を養うことができた。また、出展のために日々の研究成果をまとめる過程で、科学的思考力や伝える力を養うことができた。現在は、新たな疑問を解決するために、プラナリアの採集と飼育、研究を意欲的に進めている。
- ② 現在では自然の力や火力等で発電しているのが大半であるが、今回の人力による発電形式を視野に入れてみるのも、地球環境問題に少しは貢献できるのではないだろうか。細かな物作りを通して、試行錯誤の中から多くのことを学んだことと思う。これらの研究を平成 28 年度の探究活動に継続していけるような、情報提供と学習環境作りが必要となる。

⑤ 科学の甲子園

- 日 時 平成 27 年 11 月 11 日(日)
- 場 所 栃木県総合教育センター
- 参加人数 6 名 (2 年生 2 名、1 年生 4 名)
- 目 的 理科、数学、情報等の知識を活用し、チームで協力して問題解決を図る競技に参加することで、科学に対する興味関心を一層高め、理数教育の充実を目指す。
- 実施概要 事前準備として、過去問を用いた事前学習と実技競技の準備を行った。当日は、6 名でチームを作り、協力して筆記競技と実技競技にチャレンジした。
- 生徒感想
 - ・仲間と共にわからないところなどを話し合っ問題て問題を解くことが今までにない感覚で興味をもって学習会から参加できた。
 - ・実技の部では、さらに工夫力が必要だと思った。将来のために、世の中を良くすることができるような科学の工夫力を養いたいと思った。
- 考 察 2 年生が 2 名での参加ということもあり、結果は 34 チーム中 30 位と厳しい結果であったが、2 年生を中心に事前準備も含めて協力しながら進め、思考を展開・発展させることができた。昨年度、1 年生の参加がなく、今年度は前年度からの変容を確認することができた。次年度は、学年ごとにチームが編成できるようチーム競技の楽しさや意義深さについてよりアピールして募集する必要がある。



⑥ サイエンスアゴラ 2015 ポスター発表

- 日 時 平成 27 年 11 月 15 日(日)
- 場 所 東京国際交流館 メディアホール
- 参加人数 2 年生 1 名・1 年生 3 名 (科学部化学班)
- 目 的 科学部化学班が取り組んできた研究成果について、国際競技会のレクチャーや模擬審査を行うことで、生徒の研究の質の向上やプレゼンテーション能力の育成を目指す。また、他校の生徒や研究者との交流を通じて、今後の研究に活かせる知識やアイデアを吸収する。
- 実施概要
 - ① はじまりはいつもなぜ?～疑問から始まる科学研究～
(高校生によるポスター発表) 全国から 49 グループが参加。
科学部化学班では、「金属の抗菌作用」の研究テーマでポスター発表を行った。
 - ② 科学オリンピックに集え! 若きヒーロー・ヒロインたち
科学オリンピック受賞者と、秋山仁をはじめとする各専門家によるパネルディスカッションに参加した。
- 生徒感想
 - ・自分のポスターの改善点や今やっている実験をどう発展すべきかアドバイスが聞けて良かった。
 - ・他校のポスターで興味を持ったものがあった。
 - ・科学オリンピックに興味があった。
 - ・数学オリンピック金メダリストがジャズピアニストであることに驚いた。
- 考 察 科学部化学班が夏の生徒研究発表会で発表した内容について、課題のあった部分を改善して再度ポスター発表を行った。ISEF の模擬審査は厳しい反面、より発展的なアドバイスも頂け、生徒たちにとっては大変勉強になったようである。



⑦ 数学オリンピック

- 日 時 学 習 会 平成 27 年 7 月～平成 28 年 1 月
週 1 回 16 時～17 時 30 分
国内予選 平成 28 年 1 月 11 日(月)
- 場 所 学 習 会 本校教室
国内予選 群馬県高崎会場で受験
- 参加人数 1・2 年生の希望者 (1 年生 8 名、2 年生 7 名)
- 目 的 問題解決のために、与えられた問題をどのように既習事項が使えるようにモデル化するか、互いに議論しながら様々なアイデアを使い解決を図る方法を学習することで、数学に対する興