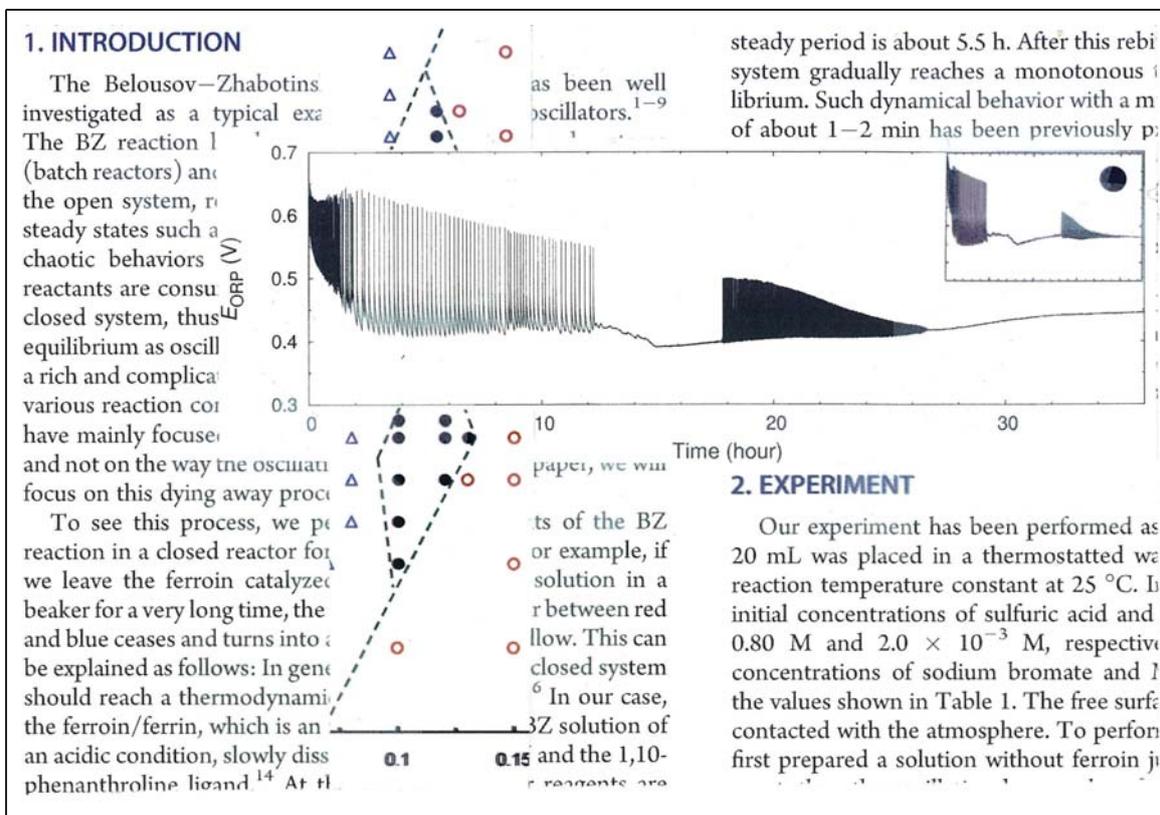


平成 2 3 年度指定 スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書 第1年次



平成 2 4 年 (2012年) 3 月



茨城県立水戸第二高等学校

はじめに

校長 秋山 久行

茨城県立水戸第二高等学校は、平成18年度に文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定され、①「科学大好き人間の育成」②「国際的に活躍できる女性科学者・研究者の育成」の二つを目標として、5年間、研究開発に取り組んできました。この間、科学技術振興機構（JST）をはじめ県教育委員会や関係大学・研究機関等の皆様の継続的なご支援により、本事業は全教科を挙げてサポートする体制が構築され、本校の特色ある学校づくり、活力と魅力ある学校づくりの柱となっています。

平成23年度には、5年間のSSH支援事業に再指定されました。本校SSH事業の中・長期的実施計画を、「第Ⅰ期『理系の強化』から第Ⅱ期『理系の継続』へ」と位置付け、過去5年間のSSH事業の成果と課題を踏まえ、

- ①「次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成」
- ②「積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり」
- ③「小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発」

を目標に掲げ、新たな一步を踏み出しました。

平成23年3月11日の東日本大震災により、本校では校舎と体育館が大きな被害を受け、SSH事業の活動拠点である、物理・化学・生物・地学の4つの実験室と4つの講義室、コンピュータ室が使用できなくなりました。校舎内の通路や教室の片隅にコンピュータや実験器具を置いて活動を開始するなど、新たな一步は波乱の船出となりました。近隣の高等学校のご協力により実験室を使用させていただいたり、体育館に併設された合宿所が使用可能であることが判明した夏以降は、厨房と食堂を実験室代わりに設え、和室にコンピュータを移設して、課題研究や部活動が軌道に乗り始めました。平成24年1月に理科実験室を備えた仮設校舎が完成し、十分とは言えないまでも、何とか正常な状態に近づきつつあります。

平成23年度の活動について、「白百合セミナー」（講演会）は場所の制約があり、全生徒対象では実施できないため、第1学年生徒対象に、茨城大学大学院理工学研究科教授の高妻孝光氏による「科学の目—科学研究から誕生するもの—」（6月）、国立天文台教授の渡部潤一氏による「宇宙を見上げよう—2012年天文現象『金』の年—」（11月）、第2学年生徒対象には、筑波大学大学院講師呼吸器外科学医学博士の酒井光昭氏による「南極で越冬した外科医の夢」（6月）、東京エレクトロンFE社長の石井浩介氏による「極意 世界は広い 世界は近い」（11月）、さらに、第2学年理系・SS（スーパーサイエンス）クラス生徒対象に、テキサス大学複雑量子系研究所上級研究員トミオ・ペトロスキー氏による「複雑な世界の物理学：日本と西洋の文化の違いから眺めた物質、生命、人間」（12月）などの講演会を開催しました。小体育館での講演会は、講演者と生徒の距離が短く、講師の先生方から生徒に質問があったり、講演終了後は生徒から活発に質問の手が挙がるなど、一体感のある講演会となりました。また、第1学年で実施する「白百合セミナー」（自然科学体験学習）は、場所をこれまでの裏磐梯から奥日光に変更しましたが、「自然に親しみ、自然を理解し、自然保護の意識を高める」という目的を達成し、事後に第1学年生徒対象のプレゼンテーションで成果を発表しました。「海外セミナー」では、第2学年SSクラスの生徒たちが米国の大学や研究機関を訪問し、研究者と交流をするなど貴重な体験をしました。

今年度最大のニュースは、NHKの全国ニュースや新聞等で報道された、数理科学同好会の「BZ反応の停止と復活の研究」の英語論文が米国専門誌に掲載されたことです。研究のきっかけになった発見も価値を認められるきっかけも、偶然性に大きく左右されていましたが、偶然性を生かすことができたのは、反応の発見から3年以上にわたって地道にデータを収集し、現在も観察・研究を続けている生徒たちの努力の成果であると思います。今後も生徒のやる気と潜在能力を引き出し、自然科学の発展に生涯にわたり取り組んでいく力を身に付けることができる充実した取組を展開するために、学校を挙げて尽力してまいります。

第Ⅱ期1年次の実施報告書を刊行するに当たり、関係の皆様から心から感謝申し上げますとともに、今後とも変わらぬご指導・ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

目 次

はじめに

I	S S H研究開発実施報告（要約）	1
II	S S H研究開発の成果と課題	5
III	実施報告書	7
III-1	研究開発の課題	7
III-1-1	本校の概要	7
III-1-2	研究開発課題	7
III-1-3	研究開発の概要	7
III-1-4	研究開発の実施規模	8
III-1-5	研究の内容・方法・検証等	8
III-1-6	研究計画・評価計画	12
III-2	平成23年度 S S H事業研究開発の経緯	15
III-3	研究開発の内容と評価	17
III-3-1	白百合セミナー	17
III-3-2	自然科学	23
III-3-3	自然科学概論Ⅱ	27
III-3-4	スーパーチャレンジサイエンスⅠ（S C SⅠ）	33
III-3-5	スーパーチャレンジサイエンスⅡ（S C SⅡ）	49
III-3-6	数理科学Ⅰ・Ⅱ	51
III-3-7	数理科学セミナー	51
III-3-8	サイエンス・イングリッシュ	52
III-3-9	科学系部活動	58
III-3-10	小・中学校に対する教育支援	70
III-3-11	S S H研究成果報告会	72
III-3-12	高大接続委員会	76
III-3-13	海外セミナー	79
III-4	実施の効果その評価	91
III-5	実施上の課題と今後の研究開発の方向・成果の普及	95
IV	関係資料	97
	平成21・22年度教育課程表	97
	平成23年度教育課程表	98
	第1学年自然科学理科・数学に関するアンケート結果	99
	第2学年自然科学概論Ⅱ環境に関するアンケート結果	101
	S S H研究成果報告会アンケート結果	103
	運営指導委員会記録	110
	S S H通信	113
	新聞記事	117
	編集後記	118

I S S H研究開発実施報告（要約）

別紙様式 1 - 1

茨城県立水戸第二高等学校

23 ~ 27

平成23年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	
	①次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成 ②積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり ③小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発
② 研究開発の概要	
	①全生徒が科学リテラシーを身につけ、環境に関する調査研究をすることによって、持続可能な社会の構築に寄与するための実践力を育成できる。 ②積極的に世界を目指す女性科学者を育成するためのカリキュラムの研究開発により、各自が研究計画から発表論文まで自律的に取り組むことができる。 ③高大接続を軸とし、小・中学校等と連携を図り、科学に夢をもたせる指導法の研究開発により、地域の拠点校として、小学校から大学までの連続した科学教育を推進できる。
③ 平成23年度実施規模	
	「白百合セミナー」（1年次は「道徳」）は、全学年・全クラスを対象に実施した。 「自然科学」は、1学年全クラスを対象に実施した。 「自然科学概論Ⅱ」は、2学年7クラス（SSクラス以外）を対象に実施した。 「数理科学Ⅰ」、「スーパーチャレンジサイエンス（SCS）Ⅰ」、「サイエンスイングリッシュ」は2学年SSクラスを対象に実施した。 「数理科学Ⅱ」、「スーパーチャレンジサイエンス（SCS）Ⅱ」、「サイエンスイングリッシュ」は3学年SSクラスを対象に実施した。 「数理科学セミナー」はSSクラス、理系クラスを対象に実施した。 「科学系部活動」は科学系部活動部員を対象に実施した。 「海外セミナー」は2学年SSクラスの希望者を対象に実施した。
④ 研究開発内容	
	○研究計画 [第1年次](23年度実施) (1) 「白百合セミナー」 「SSH講演会」(6月, 11月)の実施。最先端の科学を知る機会を設け、科学に対する興味や関心の向上を目的とする。 「自然科学体験学習」(8月)の実施。自然体験、観察・調査及びプレゼンテーション。観察・調査内容の校内報告会を実施。 (2) 学校設定科目の実施 ・1学年で「自然科学」の実施、物理・化学・生物・地学の各分野を網羅的に学習する中で、科学を総合的に捉え、理解する能力を育成する。また、新聞記事の中から科学に関するものをスクラップし、記事に対する意見や感想をまとめることにより、「表現力」や「伝える力」の育成を図る。 (3) 小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援 ・本校生が小・中学生に対しインタープリターとして科学実験の指導をする。本校生の指導する姿に憧れをもった小・中学生が、科学に興味や関心を示すというモデルを構築することで、科学に対する興味を持つ者の裾野を広げると同時に科学に対する発展的なものの考え方ができるようになる。さらに、小・中学校の教員との交流を通して、実験・観察の材料の提供を行う。 ・9/10「五軒小学校実験講座」、2/23「サイエンスフォーラム(水戸二中)」 (4) 「数理科学セミナー」 SSクラス・理系クラスで実施。自然現象を理解するためには数学と理科との関連が深いことを理解させる。 ・7/16「数理生物学とカオス」茨城大学理学部準教授 長谷川 博氏 ・2/29「自然を見る新しい眼—フラクタル—」中央大学理工学部教授 松下 貢氏

(5) 「海外セミナー」の実施

2 学年 S S クラスで実施，海外の研究者等との交流により，女性科学者のキャリアパスにおいて，海外での研究の重要性を早期に意識付け，強く世界を目指す気概を持った人材の育成を図る。

7/28～8/5 米国（ワシントン，ボストン，サンフランシスコ） S S クラス 27 名参加

(6) 「科学系部活動」

・地学部，生物同好会，数理科学同好会及び S S 課題研究での研究成果を全国の高校生の研究発表会や学会等で発表，また，他の研究発表を聴いてお互いに批評し合い，これらをとおして研究の質の向上を図る。

(7) 高大接続委員会

・高大接続のための大学との共同研究 茨城大学理学部 6/7，10/24，1/25 の 3 回実施)

(8) 「課題研究発表会」(第 1 期 S S H の発表)

・7/16 全 14 テーマ 茨城大学にて実施

(9) 研究成果報告会

・2/28 県立図書館及び本校にて開催

[第 2 年次](24 年度実施)

(1) 「白百合セミナー」は [第 1 年次](23 年度実施) のとおり実施

(2) 学校設定科目の実施

・1 学年で「自然科学 A」を実施。物理・化学・生物・地学の各分野を網羅的に学習する中で，科学を総合的に捉え，理解する能力を育成する。

・2 学年文系で「自然科学 B」を実施する。「自然科学 A」の発展的な科目として，地球の誕生から現在まで地球環境の変化を生命活動との相互のかかわりを中心に科学的思考力，情報収集力，判断力，表現力を育成する。

・2 学年 S S クラスでは「SS 課題研究」と，「サイエンスイングリッシュ」を実施，大学・研究機関等の研究施設を活用し，構想力，問題解決能力，論理的思考力，英語によるプレゼンテーション能力等を身に付け，自律的に研究できる科学者の基盤づくりを行う。また，学会等で研究成果を発表することで研究の深化を図る。2 学年理系，文系で「環境科学」を実施，自然と人間生活の結びつきの中で生じる様々な問題や調和について考え，問題解決のための実践力を身に付けた生徒を育成する。

・2 学年 S S クラスと理系で，「SS 科学 I」「SS 物理 I」「SS 生物 I」「SS 地学 I」を実施，科目を系統的，効率的に組み直し，かつ科目間の横断的な学習により，科学を総合的に思考する力を育成する。

(3) 小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援，(4)「数理科学セミナー」，(5)「海外セミナー」，(6)「科学系部活動」，(7) 高大接続委員会，(8)「SS 課題研究発表会」，(9) 研究成果報告会については [第 1 年次](23 年度実施) のとおり実施する。

[第 3 年次](25 年度実施)

(1) 「白百合セミナー」は [第 2 年次](24 年度実施) のとおり実施

(2) 学校設定科目の実施

・1・2 学年に対しては [第 2 年次](24 年度実施) のとおり実施する。

・3 学年 S S クラスと理系で，I を付す科目との連動を意識した「SS 科学 II」「SS 物理 II」「SS 生物 II」「SS 地学 II」を実施，科目間の横断的な学習により科学を総合的に思考する力を育成する。

・3 学年 S S クラスでは 2 年からの継続した「SS 課題研究」と，「サイエンスイングリッシュ」を実施，大学・研究機関等の研究施設を活用し，構想力，問題解決能力，論理的思考力，英語によるプレゼンテーション能力等を身に付け，自律的に研究できる科学者の基盤づくりを行う。また，学会等で研究成果を発表することで研究の内容をさらに深化させる。

(3) 小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援，(4)「数理科学セミナー」，(5)「海外セミナー」，(6)「科学系部活動」，(7) 高大接続委員会，(8)「SS 課題研究発表会」，(9) 研究成果報告会については [第 2 年次](24 年度実施) のとおり実施する。

[第 4・5 年次](26・27 年度実施)

実施内容については [第 3 年次](25 年度実施) のとおりであるが，[第 4 年次](26 年度実施) に S S クラスが卒業。事業成果について分析，評価，検証を行う。併せて第 1 期 S S H の S S クラス卒業生の追跡調査との比較検証を行う。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成，「積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり」の課題実現に向けて，既存の枠組みでは対応できないことから以下のとおり学校設定科目を実施する。

1 学年で「化学基礎」，「生物基礎」に替えて，「自然科学 A」4 単位を実施。2 学年文系で「地学基礎」，「情報」の 1 単位及び「地学」に替えて，「自然科学 B」4 単位を実施する。

2学年SSクラスでは「情報」2単位に替えて、1単位を「SS 課題研究」として、2学年理系、文系で2単位のうち1単位を「環境科学」として実施する。

2学年SSクラスと理系で、「情報」の1単位と「化学」の2単位を合わせて「SS 科学Ⅰ」3単位を実施する。

3学年SSクラスにおいては、「総合的な学習の時間」に替えて「SS 課題研究」1単位を実施する。

○平成23年度の教育課程の内容(平成23年度教育課程は別紙参照)

「白百合セミナー(1年は「道徳」)」は総合的な学習の時間に実施。「自然科学」は1学年で実施。

「自然科学概論Ⅱ」は2学年文系・理系で実施する。「数理科学Ⅰ」、「スーパーチャレンジサイエンス(SCS)Ⅰ」、「サイエンスイングリッシュ」は2学年SSクラスで実施。「数理科学Ⅱ」、「SCSⅡ」、「サイエンスイングリッシュ」は3学年SSクラスで実施。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 全学年での取り組み

「白百合セミナー(1年は「道徳」)」(全学年)

・総合的な学習の時間に実施。SSH, 講演会(6月, 11月), 「自然科学体験学習」(8月)

(2) 1学年「自然科学」

・物理・化学・生物・地学の各分野を網羅的に学習。

(3) 2学年文系・理系7クラス「自然科学概論Ⅱ」

・環境科学を中心に据え、環境問題に対する情報収集および分析・判断する能力の育成を図る。

(4) 2学年SSクラス「数理科学Ⅰ」、「スーパーチャレンジサイエンス(SCS)Ⅰ」、「サイエンスイングリッシュ」,

(5) 3学年SSクラス「数理科学Ⅱ」、「スーパーチャレンジサイエンス(SCS)Ⅱ」、「サイエンスイングリッシュ」

(6) SSクラス・理系クラス「数理科学セミナー」

(7) 小・中学校等への教育支援

・本校生が小・中学生に対しインタープリターとして科学実験指導をする。

(8) 「科学系部活動」、「研究会・交流会への参加」

科学系部活動(地学部, 数理科学同好会, 生物同好会)部員が大学, 研究機関等に赴き, 研究体験を通して研究手法を学ぶ。また, 各学会などにおいて, 研究成果を発表し, 研究者育成のための基盤づくりを行う。SSH校との合同研究発表会や交流会に積極的に参加及び地域への広報活動を行う。

(9) 「高大接続委員会」

茨城大学理学部と科学系部活動部員やSSクラスに対する継続的な課題研究の在り方, AO入試多推薦入試など入試選抜方法などについて共同研究する。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1) 「白百合セミナー」

・「SSH講演会」(6月, 11月)では宇宙論や医学について, 最先端の科学を知る機会を設け, 科学に対する興味や関心を向上させることができた。

・「自然科学体験学習」(8月)

自然観察・調査により調査結果の発表を行う。観察・調査内容の校内報告会を実施。自然に対する興味・関心を持ち, 自然保護への意識を高めることができた。

(2) 学校設定科目の実施

1学年で「自然科学」の実施, 物理・化学・生物・地学の各分野を網羅的に学習する中で, 科学を総合的に捉え, 理解する能力を育成できた。また, 新聞記事の中から科学に関するものをスクラップし, 記事に対する意見や感想をまとめることにより, 「表現力」や「伝える力」の育成を図ることができた。

「自然科学概論Ⅱ」(2学年文系・理系7クラス)

環境科学を中心に据え, 環境問題に対するプレゼンテーションを実施することにより, 情報収集および分析・判断する能力の育成を図ることができた。

「数理科学Ⅰ・Ⅱ」(2, 3学年SSクラス)

数学の内容の学習に, 加えて大学の研究者の「数理科学セミナー」を受講することにより, 具体的な自然現象が数学によって記述できること, 理科学的な事象を数学的手法で説明することの理解度が進んだ。

「スーパーチャレンジサイエンス(SCS)Ⅰ・Ⅱ」(2, 3学年SSクラス)

基本的な学習に加えて, 課題研究等を通して科学的に探究する方法の習得とともに, プレゼンテーション能力が向上し, 発信力を高めることができた。SCSⅠを発展的に進め, 課題研究を研究機関や大学等との連携の中で質を高めることができた。また, 対外的な研究発表会に積極的に参加した。

「サイエンスイングリッシュ」(2・3学年SSクラス)

科学英文の講読や課題研究のプレゼンテーションを通して英語によるコミュニケーション能力を向上させ、JICAの海外青年協力隊OBによる「国際教育事情」の講演や「海外セミナー」の実施により、国際性の育成を図ることができた。

「数理科学セミナー」

SSクラス・理系クラスで実施。自然現象を理解するためには数学と理科との関連が深いことを理解させる。大学の研究者の「物理領域」、「数学領域」の講演を受講することにより具体的な自然現象が数学によって説明できることを理解できた。受講者には1年生でSSクラス希望者もいて理系希望者の増加が期待できる。

(3) 小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援

・本校生が小・中学生に対しインタープリターとして科学実験の指導をする。本校生の指導する姿に憧れをもった小・中学生が、科学に興味や関心を示すというモデルを構築することで、科学に対する興味を持つ者の裾野を広げると同時に科学に対する発展的なものの考え方ができるようになる。今年度は震災の影響もあり、小中学校への支援は2件に留まったが、本校の生徒も積極的に参加し、科学実験の指導も好評であった。

(5) 「海外セミナー」の実施

2学年SSクラスで実施、世界でトップレベルの研究施設の見学や、研究者等との交流により、女性科学者の基盤づくりとして、海外での研究の重要性を早期に意識付け、強く世界を目指す気概を持つことができた。

(6) 「科学系部活動」

・地学部、生物同好会、数理科学同好会及びSS課題研究での研究成果を全国の高校生の研究発表会や学会等で発表、また、他の研究発表を聴いてお互いに批評し合い、これらをとおして研究の質が向上した。また、英文での論文作成にも取り組み、科学誌に評価され、掲載された。

・数理科学同好会「科学振動の停止と復活」の研究がアメリカの科学誌「The Journal of Physical Chemistry A」に掲載される。

(7) 高大接続委員会

・高大接続のための大学との共同研究茨城大学理学部6/7, 10/24, 1/25の3回実施)

(8) 「課題研究発表会」(第1期SSHの発表)

・7/16全14テーマ 茨城大学にて実施

(9) 研究成果報告会

・2/28 県立図書館及び本校にて開催

本校と茨城大学理学部との協議の中で、推薦入試の出願要件に「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)事業による教育を受けて規定の単位を修得し、特記すべき経験を有する者を含む」という項目が昨年度より追加されたことは、当事業の成果といえる。

○実施上の課題と今後の取組

「白百合セミナー」については「SSH講演会」のテーマは理系の生徒向けが多かったが全生徒対象として「環境科学」、「健康科学」、「食育」等を含め、体育科、家庭科と連携して「科学的素養」を身につけさせたい。「自然科学体験学習」についても調査目的等を明確にした取組みとしたい。

「課題研究」の取組は計画・研究・発表と担当教諭や研究者の指導のもと研究手法としてはおおそ確立されたが、自立的な研究への取組やプレゼンテーション能力はさらに高める必要がある。

「海外セミナー」は国際性を高める上では「サイエンスイングリッシュ」と共に重要な取組であるが、積極的に海外の大学や高校との交流の中で「課題研究」の英語によるプレゼンテーション等を取り入れて計画していきたい。

研究課題としての「小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発」は小学校、中学校それぞれ1校との連携による実験講座の実施に留まったが、さらに近隣の小・中・高・大学、教育機関と連携して地域の科学的な素養の向上、本校生のインタープリターとしての関わりを図っていくための方策に取り組んでいきたい。

そのためにも、全職員の協力のもと、研究開発課題に沿った取組みをさらに推進する必要がある。5年間のSSH事業で全校的な取組は定着してきたが情報をいかに各教員が共有していけるか、一部の教員の取組にとどまらない展開を進めていきたい。「課題研究」に関しては早期の取組みを目指したが、実験室の被災等により、他校の施設を借りたり、合宿所の流し等を利用した実験データの計測など十分な研究ができなくて、生徒の負担は大きかった。また、研究を深めるために、それぞれの研究テーマについて定期的に指導者と生徒同士が説明を互いにしたり議論をする場(サイエンスカフェ)を設けるなど工夫していきたい。発信することで理解を深めるプロセスを充実させることで高いレベルの質問力を身につけることが可能になると考えられる。

年々、各事業とも充実した取組みがなされるようになってきた。教員間のSSHに関するコンセンサスもとれている。そして、新たな視点でのSSHの取組においても全職員の共通理解のもとより充実した活動を目指したい。

Ⅱ S S H研究開発の成果と課題

別紙様式 2 - 1

茨城県立水戸第二高等学校

23 ~ 27

平成 23 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	
------------------	--

「次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成」、「積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり」、「小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発」を目標に据え、「自然科学, 自然科学概論Ⅱ」などの設定科目を通して次世代を担える科学的素養を備えた生徒を増やす(裾野の拡大)こと、「課題研究」や「S C S I・Ⅱ」などを通して科学者を目指す人材の基盤づくりを図ること、科学系部活動やS Sクラスの生徒を中心に小中学校と科学的交流を図ることに取り組み、一定の成果をあげた。

「白百合セミナー」
全学年の生徒を対象。科学的素養の一つとして環境科学を中心に、「自然科学体験学習」を奥日光にて実施した。また、講演会を学年単位で実施した。宇宙の神秘や2012年の天体ショーに関するものや、南極での越冬体験について、放射能・放射線に関するもの、モノづくりの立場から世界について語って頂いたり内容は多岐に渡った。その他、学年の協力による小論文演習やキャリアガイダンスなどを実施した。1学年の2年次に向けての文系・理系のコース選択では、理系志望者が例年より多く、これは「科学大好き人間」の育成、科学への興味・関心の喚起を4月から「白百合セミナー」の中で行ってきた成果である。

「自然科学」
「科学や環境に関するスクラップ」の作成や生物・化学・物理・地学の実験・観察をとおして科学的な事象を理解することにより、科学的なものの見方や考え方が養われ、自然を総合的に捉える能力を育成できた。

「自然科学概論Ⅱ」
「自然科学」と関連させて、環境科学を中心に自然を総合的に見る能力を育成できた。また、1年次に作成したスクラップブックや図書室、インターネット検索による環境問題に対する情報収集および分析する能力も身に付いた。これらによる学習のまとめとして、各個人が作成したスライドによる「環境問題に関するプレゼンテーション」を行い、クラス代表は研究成果報告会にて発表した。昨年に比べてプレゼンテーションの水準が格段に上がり、「伝えること」を意識したものになったことが成果である。
今年度は本校図書室の司書の全面的なバックアップにより情報の入手方法について学び、プレゼンテーションの水準向上に結びついた。

「数理科学Ⅰ」
数学Ⅱと数学Bの内容を学習し、具体的に理科学的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として、大学教授による講演会を実施した。これらにより数学の公式の意味など内容理解がより進んだことが成果である。

「数理科学Ⅱ」
数学Ⅲと数学Cの内容を学習。数理科学Ⅰを発展的に扱い、理科学的な事象を数学的手法で説明することができた。大学教授による講演会を実施し、理科学的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として実施し、内容の理解がより進んだことが成果である。

「S C S I」
理科2科目(化学Ⅰ4単位と物理Ⅰ,生物Ⅰ,地学Ⅰより1科目4単位)の内容の学習と「課題研究」を実施。さらにS Sクラス全員が履修する科目以外の内容の実験をすることにより、科目を横断的に捉えることができた。また、「課題研究」の実施により、仮説の設定・実験観察・考察というような科学的探究のサイクルをくり返すことにより、科学的な思考力、判断力、表現力の養成において成果を上げた。

「S C S II」
理科2科目(化学Ⅱ3単位と物理Ⅱ,生物Ⅱ,地学Ⅱより1科目4単位の理科2科目合計7単位)の内容の学習と「課題研究」を3学年S Sクラスで実施し、S C S Iの科目内容を深めるとともに課題研究を発展的に進めることができた。さらに、筑波大学、茨城大学、中央大学や研究機関(筑波研究学園都市,日本原子力研究開発機構,ひたちなか・東海地区日立製作所関連企業)等の研究員の指導助言を受け、内容の充実をはかった。2年からの継続研究の成果を7月の「課題研究報告会」において発表した。「課題研究」へのこうした継続した取り組みは女性科学者の基盤づくりに向けて成果があった。

「サイエンスイングリッシュ」(2,3年で実施)
科学英文の講読や研究発表におけるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を高める指導を行った。各自テーマを決めてのプレゼンテーション演習を重ね、伝えることの難しさを知ることで表現力の向上に繋がった。また、A L T英語による実験講座や海外セミナーとリンクさせることで、「英語を学ぶこと」と「使うこと」を一つに考えられるようになったことが成果である。英語による発表力、意思表示を含めて国際性を育成できたと考える。

「海外セミナー」(米国 7/28～8/5)

米国のタフツ大学やスタンフォード大学の研究者との交流や東京エレクトロン社の社員との懇談及び工場見学により半導体や自然科学に関する内容を学習するとともに英語によるコミュニケーション能力や知的好奇心を高め、科学技術への視野を広め、国際的に活躍できる科学者の基盤づくりができた。

「科学系部活動」

地学部、数理科学同好会、生物同好会が自主的に積極的な探究心を持って活動し、多くの発表会に参加した。1年生の部員も例年より多く活動も活発であった。数理科学同好会では、第1回高校生によるMIMS現象数理学研究発表会において審査員特別賞、第55回茨城県児童生徒科学研究作品展において県高等学校教育研究会賞、第21回非線形反応と協同現象研究会において藤枝賞を受賞したのに加え、BZ反応に関する一連の研究が、「The Journal of Physical Chemistry A」に掲載されるなど記念すべき一年となった。

地学部の「車いす仕様のナスミス式望遠鏡の製作」の研究は、「The 高専 @ SEMICON」においてプレゼンテーション部門において第2位になったほか、部員1名が韓国テジョンで実施された「Asian Science Camp」に参加した。また、近隣の市町村における天体観測会や、高文連主催の合同天体観測会などへの参加も積極的であった。今年度、瑪瑙の産出地に関する研究に関しては、つくば国際会議場主催の「サイエンスエッジ」において口頭発表するなど新たな展開を見せている。

生物同好会は千葉大学や茨城大学主催の研究発表会や日本動物学会において積極的に研究発表を展開した。また、筑波大学朝永振一郎記念第6回「科学の芽」賞には「クマムシのtun状態と浸透圧の関係」を出品し努力賞を頂いた。これらの活動において外部の高校生を初め、研究者と交流できたことは、生徒にとって更なる研究の励みになるものであった。

② 研究開発の課題

「白百合セミナー」

震災により体育館が使えなくなり、例年以上に学校行事と学年行事との調整等が思いのほか難しい。SSH講演会の設定、他教科との連携の面でも周囲の理解は進みつつあるが、さらに密にして取り組む必要がある。

「自然科学」

実験室が1つしか使えないハンディがあるが、内容の理解を深めるために、定性的な実験に加え定量的なものも行いながら授業を進め、理科、特に化学・物理に対して苦手意識を持つ生徒を増やさないカリキュラム研究を開発していく必要がある。

また、新カリキュラムの導入にあたり、ベースとなる科目間で有機的かつ連続した指導ができるようなシラバスの開発を進める。

「自然科学概論Ⅱ」

地域への発信とともに地域と協働した活動や体験をとおして、環境問題に対する理解をより深め、実践力を高めていくことが今後の課題である。

「数理科学Ⅰ・Ⅱ」

大学教授による物理と数学の融合プログラムの実施や理科の教員とのティームティーチングを多く取り入れて、理学的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として実施したが、時間数や実施時期の問題もあり、効果的な実施計画をたてる必要がある。

「スーパーチャレンジサイエンスⅠ(SCSⅠ・Ⅱ)」

SCSⅠからSS科学Ⅰ・SS物理Ⅰ・SS生物Ⅰ・SS地学Ⅰへのシフトに向けて、カリキュラムの再編成を進めるとともに、分離して実施される「課題研究」がより質の高いものを目指すべく、茨城大学を始め研究機関との連携の方法も含め検討していくことが必要である。同時に、自身の研究に対する理解を深めることで、質疑応答の質の向上を図りたい。

また、放課後や土曜日に集中的に実施せざるを得なかったこともあり、生徒にとってかなりの負担となった。研究内容を発表するタイミングの調整なども含め、より計画的な課題研究を実施していくことが求められる。

「サイエンス・イングリッシュ」(2,3学年)

英語による「課題研究」のプレゼンテーションの指導において、英語科の全面的な協力により行ったが、課題研究の遅れにより、特定の時期に集中的に負担をかける結果となってしまった。研究内容に加えて研究の進捗状況についても英語科と理科・数学の教員と共有することが課題となる。

「海外セミナー」

5年目を迎え日程・内容等は洗練されてきたが、生徒により主体的な取り組みをさせるプログラムの開発を引き続き行う必要がある。海外セミナーの事前指導やサイエンスイングリッシュも含めそれらが有機的なつながりをもてるようなシステムの開発の必要がある。燃油の高騰もあり、アジアやオーストラリアなども含めて根本的に海外研修の在り方について議論する必要がある。

それぞれの科目や事業をどのようにして三つの視点に結び付けていくか、十分な教材研究を重ね、つながりをより強く意識して実施していく必要がある。特に今年度から新たに加えられた、「小・中学校との連携」に関しては、各事業をどのように結び付けていくのか、有機的、効果的な方法を探る必要がある。県の義務教育課や茨城大学の教育学部などとも連携して地域の科学的な素養の向上、本校生のインタープリターとしての関わりを図っていくための方策を探りたい。

そのためにも、全職員の協力の下、研究仮説に沿った取り組みをさらに推進する必要がある。情報をいかに各教員が共有していけるか、一部の教員の取り組みに止まらない展開を進めていきたい。

Ⅲ 実 施 報 告 書

Ⅲ－１ 研究開発の課題

Ⅲ－１－１ 本校の概要

1－1－1 本校の沿革と教育目標

1 本校教育の歩み

明治33年(1900年)、茨城県高等女学校として創立以来、約39,000名の卒業生を輩出している本校の歴史は、まさに本県女子中等教育の歩みでもある。

そして創立100周年を経て、21世紀を迎えた今、激変する社会情勢に対応すべく本校独自の教育理念を構築する。本校100年の教育の歴史の中を連綿と流れる「品位と教養」の伝統を踏まえ、具体的に本校の明確な学校像、生徒像を示し、社会に貢献し得る人材の育成を目指すものとする。

2 教育方針

(1) 目指す学校像

○ 豊かな人間性、積極的な実践力、合理的で公正な判断のできる叡智、たくましく生きるための健康や体力を備え、平和な国家・社会の進展に貢献できる品位と教養ある人材の育成を目指す学校

- 1 生徒・保護者・卒業生の要望に応える魅力ある学校
- 2 大学入試の多様化、難易度の変化に対応できる学校
- 3 特別活動や各種部活動が盛んな活力ある学校
- 4 社会規範を身に付け、広く社会に貢献できる良識ある指導者を育成する学校

○ S S H (スーパーサイエンスハイスクール) 支援事業の指定校として先進的な理数教育の長期的な実施や、英語のコミュニケーション能力等の向上を視野に入れた指導法の開発に取り組み、「持続可能な社会の実現に寄与する人間」、「世界に強くアピールできる女性科学者」の育成を目指すとともに、「小・中学校等に科学の夢を育む教育支援を行う学校」

(2) 平成23年度の重点目標

- 1 自主的・能動的学習習慣の確立
- 2 主体的・継続的な進路学習の実践と勤労観・職業観の育成
- 3 規範意識の高揚と自律的で責任ある生活習慣の確立
- 4 特別活動等への積極的参加
- 5 科学に興味を持った国際性豊かな人材の育成
- 6 教育環境の改善・充実
- 7 広報活動の充実

Ⅲ－１－２ 研究開発課題

※2 研究開発課題

- (1) 次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成
- (2) 積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり
- (3) 小・中学校等に対する科学の夢を育むための教育支援の研究と開発

Ⅲ－１－３ 研究の概要

- (1) SSクラスで実施する科目を理系にも拡大実施することでより汎用性の高いカリキュラムを開発する。また、科目横断的プログラムをSSクラスに加えて理系クラスにも拡大実施することで、より汎

用性の高いプログラムを構築できる。

- (2) 地域の拠点校として教員や生徒が SSH の成果を県内の高校へ発表会や合同合宿などを通して積極的に発信する。
- (3) 高大接続を軸とし、教員と生徒がインタープリターとして、小・中学校等への実験講座などを実施することで連携を図り、科学の夢を育むための教育支援のあり方を研究する。
- (4) 茨城大学との定期的な協議の場を設け、高大接続の在り方について研究する。
- (5) SS クラスの課題研究と科学系部活動が、大学・研究機関等において、先端科学技術研究施設等を活用して実験を行う。また、そうした機会を生かし、研究をより高度化し、水準を上げる。
- (6) 全校生対象に講演会や他教科との連携を行うことにより科学リテラシーを身につけさせ、環境を科学的に理解し、持続可能な社会に寄与するための実践力を身につけさせる。
- (7) 「自然科学」、「環境科学」をとおして生命と地球の関わりを中心に学び、自然と人間生活の結び付きについて考えられる能力、問題解決のための実践力を持った生徒を育成する。
- (8) 英語によるプレゼンテーションの機会を確保するとともに、英語による理科の授業を実施して、女性科学者のキャリアパスにおいて、海外での研究が重要であることを早期に意識付ける。

III-1-4 研究開発の実施規模

視点(1)に関しては、全校生徒を、視点(2)及び(3)に関してはスーパーサイエンスクラス・理系・科学系部員を対象とする。

III-1-5 研究の内容・方法・検証等

(1) 現状の分析と研究の仮説

本県は、筑波研究学園都市における世界レベルの研究施設、日本原子力研究開発機構、茨城大学や筑波大学等、研究に関する知的環境に非常に恵まれた立地にある。本校は、明治33年(1900年)創立以来39,000人あまりの卒業生を輩出している県下有数の女子の単独校であり、以前から文系志向は強く、理系は約3割であった。

しかし、ここ数年 SSH 指定の効果が大きいと考えるが、生徒の理工系に関する関心は徐々に高まってきている。SSH 指定前と比較して理工学系大学への進学者は、39%増加している。理工学系に農学系を加えても22%の増加率である。特に SS クラスでは理工系に対する進学意欲が高く、進学者に占める理工学系学部の割合は平成21年度卒業生が42.4%、平成20年度卒業生が50.0%と高い水準を示す(他の理系クラスにおける理工系進学者の割合はそれぞれ約17%)。

さらに、科学系部(地学部・数理科学同好会・生物同好会)への加入も、SSH 指定前の平均19.5名から30.5名(56%増)と大幅に増加している。また、活動が盛んになるのに伴って、以下のような多くの成果を残している。

【SSH 指定期間中の成果(一部抜粋)】

発表会名	発表題名	部名	受賞暦等
国際天文学連合 (IAU) 総会	The reproduction of William Herschel's Metallic Mirror Telescope	地学	プラハにて発表
第51回日本学生科学賞	「銅金属葉の成長と形」	数理	全日本科学教育振興委員会賞
日本物理学会第4回 Jr. セッション	「銅金属葉のフラクタル成長とボロノイ分割」	数理	最優秀賞

発表会名	発表題名	部名	受賞暦等
平成 20 年度 SSH 生徒研究発表会	「銅金属葉の成長」	数理	J S T 理事長賞
茨城県高等学校教育研究会	「ミドリゾウリムシとボルボックスの集光性の研究」	生物	茨城県高等学校教育研究会会長賞
宇宙科学技術と科学に関する国際シンポジウム	Production of a New Type of Telescope	地学	Best First Prize
第 12 回げんでん科学技術振興事業	「ミドリゾウリムシとボルボックスの集光性の研究」	生物	科学技術振興大賞
第 53 回日本学生科学賞中央最終審査	「BZ 反応の振動はどのようにして止まるのか」	数理	入選一等
日本物理学会第 6 回 Jr. セッション	「化学振動反応はどのように止まるのか」	数理	最優秀賞
千葉大学第 2 回高校生理科研究発表会	「酵母におけるキラー現象の観察」	生物	千葉県教育長賞
J S E C	「ナスミス式望遠鏡の製作」	地学	全国審査

※数理：数理科学同好会 生物：生物同好会 地学：地学部

研究視点（１）「次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成」

【現状分析】

本校は共学であるが現在、女子生徒のみの在籍である。これまでの研究過程においては、1 年次に化学・物理・生物・地学の 4 分野を「宇宙の誕生から現在・未来」のコンセプトの下に「自然科学概論Ⅰ」を、2 年次には環境問題を中心に学ぶ「自然科学概論Ⅱ」を実施した。その他、「科学に関する新聞記事のスクラップ」、「環境問題に対するプレゼンテーション」、「裏磐梯における自然体験」などの事業に取り組んだ。これらの幅広い学びの中から、理工系分野へ進む下地作りが出来たのではないかと考える。実際、SSH 指定前後で比較して、理工系進学者が 39% 増えている。

さらに、平成 21 年度の自然科学概論Ⅰを実施する前後で、理系・SS クラスを対象にしたアンケート結果を見てみると、「絶対に理工系に進みたい」、「どちらかといえば理工系に進みたい」が実施前(17%)→実施後(64%)と増加していることから「科学大好き人間及び科学者育成の基盤づくり」の観点からすれば一定の成果を上げたといえる。

一方で、「得た知識を伝えること」、「得た知識から他の知見を引き出すこと」、「フィールドでの実体験の乏しさ」などに関しては、依然物足りなさを感じる。予定通りのことを発表することは出来ても、別アングルからの質問に答えられないところなど、指導における工夫・改善の必要があると考える。

また、本校は文・理系を問わず教育学部に進学する生徒が多いが、国の掲げる「科学技術創造立国」の実現や「持続可能な社会」の構築に向けて、ただ“科学大好き”だけにとどまらず、科学の重要性を同世代や次世代に広く伝え、積極的に行動出来るような実践力のある人材の育成が強く望まれる。

【仮説 1】

全校生に対し、科学者による講演会や自然体験学習、自然科学の基礎的な知識に基づく自然と人間生活の調和について学び、科学リテラシーを身に付けることによって、科学の重要性を十分理解し持続可能な社会の構築に寄与し、実践力のある人材を育成できる。

研究視点（２）「積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり」

【現状分析】

これまで、SS クラスの生徒を対象に「数理科学」や「SCS (課題研究を含む)」といった理数系を強く意識した科目を設定してきた。実際、論理的思考力や「伝える力」の育成及びプレゼンテーション能力の向

上において一定の成果をあげた。特に課題研究に関しては、その成果を多くの学会や科学コンテストにおいて発表し、高い評価を受けた。結果として理工学系への進学者が指定前と比較して39%増加したこともつながっていると考える。また、海外セミナーや「サイエンスイングリッシュ」における国際性を養う取組や、国内外で活躍する科学者との交流により、科学者の存在が生徒にとって遠い存在ではなくなったのではないか。

しかし、こうした取組によって生徒の科学に対する垣根は低くなったとも言えるが、自らが研究対象に迫って謎を究明していくプロセスは、まだまだ自律的であるとは言えず、一部、課題研究が教員主導で行われる側面があったことは否定できない。故に生徒の「自律的」かつ「能動的」な取組がさらに必要と考える。

【仮説2】

課題研究をするに当たり、研究のサイクル(仮説-実験-考察-発表)を基本としてグループディスカッション、研究者との交流等を多く取り入れることにより、論理的思考力、論文表現力、プレゼンテーション能力など、自律的な課題研究手法を身に付けることができる。

また、海外で活躍する研究者や学生と交流することにより、国際性を養い、海外で活躍する気概を持った科学者育成の基盤作りができる。

研究視点(3)「小・中学校等に対する科学の夢を育むための教育支援の研究と開発」

【現状分析】

小・中学校等との連携事業として、近隣の小・中学校及び特別支援学校や本校において天体観測会を開いてきた。また、小学校への出前実験講座や本校における中学生対象の実験講座を実施してきたが、小学校への出前実験講座などにおいては、継続的な取組の面で課題が残った。高校と大学だけでなく中高連携の側面からも、あるいはSSHの成果の普及の意味からも改善の必要があると考えられる。

【仮説3】

高大接続を軸とした大学等の研究者との連携により、小・中学校等における化学実験講座の実施や教材提供、県内高校生どうしの交流や連携を積極的に図る。また、科学に夢をもたせる指導法の研究開発により、地域の拠点校として、小学校から大学までの連続した科学教育を推進できる。

(2) 研究内容・方法・検証

○「次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成」

全校生が科学リテラシーを身に付けることによって、環境を科学的に理解し持続可能な社会の構築に寄与するための実践力を育成できる。

- ① 全生徒を対象にして、科学的素養の一つとして環境を科学的に理解することを軸に「白百合セミナー I・II」を全教職員協力の下に実施する。関連する各教科・科目等の内容を横断的・有機的に関連付け、体系化した指導法の研究開発を行う。
- ② 最先端の研究者の講演・講義を通して、日本が科学技術創造立国としての使命を自覚し国際社会をリードする知的好奇心溢れる科学系人材の育成を図る。(白百合セミナー)
- ③ 自然体験学習を通して豊かな自然を知り、自然のすばらしさを体感するとともに、自然に対する総合的な見方のできる生徒を育成する。フィールドで体感した自然のすばらしさを知ることにより、環境問題などに対する高い意識を身に付けさせる。(白百合セミナー)
- ④ 1年次の「自然科学」において物理・化学・生物・地学の4領域のバランスよい学びを提供するとともに、多くの実験や実習を交えながら五感を生かした学習活動を展開することにより、理科への興味・関心の醸成を図る。また、高校理科への導入として、中学理科との橋渡しの内容を学習する。(自然科学)
- ⑤ 2年文・理系で「環境科学」を実施する。身近な環境科学の内容を中心に据え、自然を総合的に見ら

れる能力を育成する。併せて、環境情報を題材にして、情報活用能力及びプレゼンテーション能力を高める。(環境科学)

- ⑥ 運動部向けのトレーニング法，食育などに関するミニ講演会を実施し，保健体育科や家庭科などと連携を深める。(白百合セミナー)

○「積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり」

国際的に通用する女性科学者を育成するためのカリキュラムを研究開発することにより，各自が研究計画から発表論文作成まで自律的に取り組むことができる。

- ① 大学・研究諸機関と連携して課題研究の充実を図り，「観察・実験－分析－考察－論述」という一般的な研究手法及び学習プロセスを学ぶ。(課題研究)
- ② 2・3年次にスーパーサイエンスクラス(以下SSクラス)を設け，他のクラスとカリキュラムを変更して，国際的に通用する科学系人材の育成を図るためのプログラムを実施する。(SS科学・物理・生物・地学Ⅰ・Ⅱ，サイエンスイングリッシュ，課題研究)
- ③ 科学系部活動での研究や課題研究の中で，計画書・予算書，担当者とのヒアリング，中間発表での検証等を進めることに加え，各種研究発表会等での発表の機会を設けることで，コミュニケーション能力，プレゼンテーション能力及び研究を自律的に進める能力の育成を図る。(課題研究，科学系部活動)
- ④ 海外を含む最先端の研究諸機関の見学や研究者との交流により，将来研究者を目指すための動機付けを行う。(海外セミナー，課題研究，科学系部活動)
- ⑤ 科学系部員間の交流を目的とし，自由に意見の交換できるサイエンスカフェ的な場を定期的に設ける。
- ⑥ 理工系に進学した卒業生が生徒の課題研究などの指導に関わっていけるようなシステム(SSHサイクル)を立ち上げ，後に続く人材の育成を図る。

○「小・中学校等に対する科学の夢を育むための教育支援の研究と開発」

高大接続を軸とし，小・中学校等との連携を図り，科学の夢を育むための指導法の研究開発により，地域の拠点校として，小学校から大学までの連続した科学教育を推進できる。

- ① 本校生が小・中学生に対しインタープリターとして科学実験の指導をする。本校生の指導する姿に憧れをもった小・中学生が，科学に興味や関心を示すというモデルを構築することで，科学に対する興味を持つ者の裾野を広げると同時に科学に対する自らの興味や関心を喚起できる。
- ② 茨城県高等学校文化連盟の自然科学部と協力して，県内高校の科学系部活動員の交流する場を設け，実験・実習や研究者の講演会などを通して，互いに刺激を受け合う環境を提供する。
- ③ 小・中学校の教員との交流を通して，自然科学体験講座を企画し，実験・観察の材料の提供を行う。

(3) 必要となる教育課程の特例

① 必要となる教育課程の特例と適用範囲

「次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成」，「積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり」，「科学 に夢をもたせる小・中学校等に対する教育支援プログラムの研究と開発」の課題実現に向けて，既存の枠組みでは対応できないことから以下のとおり学校設定科目を実施する。

(ア) 1学年で，理科の履修科目である「生物基礎」，「科学基礎」に替えて，「自然科学」4単位を実施する。

(イ) 「情報」に替えて，2学年理系では2単位のうち1単位を，文系では2単位を「環境科学」，SSクラスでは1単位を「課題研究」として実施する。

(ウ) 2学年SSクラスと理系で，「情報」の1単位と「化学Ⅰ」の3単位を合わせて「SS科学Ⅰ」4単位を実施する。

(エ) 3学年SSクラスにおいては，総合的な学習の時間に替えて「課題研究」1単位を実施する。

III-1-6 研究計画・評価計画

学年	事業内容	平成23年度		平成24年度		平成25年度		平成26年度		平成27年度	
		前期	後期								
1年	白百合セミナー・道徳	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	自然科学	■	■								
	自然科学A			■	■	■	■	■	■	■	■
2年	白百合セミナー	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	自然科学概論II	■	■								
	自然科学B					■	■	■	■	■	■
2年	環境科学			■	■	■	■	■	■	■	■
	SS科学I・SS物理I・SS生物I・SS地学I			■	■	■	■	■	■	■	■
	SCS I	■	■								
	サイエンス・リッシュ(SE)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	SS課題研究	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3年	白百合セミナー	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	SS科学II・SS物理II・SS生物II・SS地学II					■	■	■	■	■	■
	SCS II	■	■	■	■						
	サイエンス・リッシュ(SE)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	SS課題研究	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
その他	高大接続	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	科学系部活動	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

(1) 1年次(平成23年度実施)

1年次生全員に対して、「白百合セミナー・道徳」(1単位)を実施し、最先端の科学者を招いてのSSH講演会や自然科学体験、フィールド実習などを実施することにより、科学的素養を育み、環境を科学的に理解する能力の向上を図る。また、「自然科学」において物理・化学・生物・地学の4領域のバランスよい学びを提供するとともに、多くの実験や実習を交えながら五感を生かした学習活動を展開することにより、理科への興味・関心の醸成を図る。

また、次年度SSクラス選択希望者に対する取組としてSSH生徒発表会やサイエンスツアーなどに参加させ、2年次SSクラスでの円滑な活動に結び付けられるようにする。なお、評価は、年度末または事業終了時に以下の①～⑨の方法を用いて行う。

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| ① 校内アンケート | ② 校外アンケート |
| ③ 課題研究論文、実験レポート、感想文 | ④ プレゼンテーション |
| ⑤ ディベート | ⑥ 自己評価 |
| ⑦ 各種考査 | ⑧ 外部評価(運営指導委員、学校評議員等) |
| ⑨ 追跡調査(進路状況、卒業後の意識変化等) | |

【全体的な取組】

項目	指導方法・内容	評価項目	評価方法
白百合セミナー ※1学年では茨城県の設定科目である「道徳」内で実施する。	<p>① SSH 講演会(6月・11月) 最先端の科学を知る機会を設け、科学に対する興味や関心の向上を目的とする。 ・6月13日(月)1学年 「科学の眼—科学研究から誕生するもの」 茨城大学理学部教授 高妻孝光氏 ・6月23日(木)2学年 「南極で越冬した外科医の夢」 筑波大学大学院講師 酒井光昭氏 ・11月2日(水)2学年 「日本のモノづくり—日本と世界のかかわり—」 東京エレクトロン FE 社 会長 石井浩介氏 ・11月15日(火)1学年 「宇宙を見上げよう」 国立天文台 教授 渡部潤一氏 ・12月7日(水)2学年 「日本と西洋の文化の違いから眺めた物質、生命、人間」 テキサス大学複雑量子系研究所上級研究員 トミオ・ペトロスキー氏</p> <p>② 自然科学体験学習 実施日 8月1日(月)～3日(水) 場 所 奥日光 戦場ヶ原周辺 参加者 1年生 44名 自然体験の少ない現代の高校生に、奥日光の雄大な自然の中で、現地の川や森や火山の様子を火山班、森班、川班に分かれ、観察・調査。観察・調査内容をプレゼンテーション。10月13日(水)に、自然科学体験学習報告会を実施。</p> <p>③ 小論文講演会(1月) 講師を招き、小論文の書き方の指導を受けることで、レポートやSSクラスにおける課題研究論文などの表現力の向上を図る。</p> <p>④ 地域の「環境イベント」等への参加 環境パートナーとして積極的に参加し、情報活用能力・プレゼンテーション能力の向上を図る。</p>	<p>科学に関する興味・関心 プレゼンテーション能力 科学に関する理解</p>	<p>① ② ③ ④ ⑥ ⑧ ⑨</p>

【1学年に対する取組】

項目	指導方法・内容	評価項目	評価方法
自然科学	<p>物理・化学・生物・地学の各分野を網羅的に学習する中で、科学を総合的に捉え、理解する能力を育成する。また、新聞記事の中から科学に関するものをスクラップし、記事に対する意見や感想をまとめることにより、「表現力」や「伝える力」の育成を図る。(7月と1月の2回実施)</p> <p>・原子力講座I(2月) 日本原子力研究開発機構の研究員による地球環境とエネルギー及び原子力の基礎に関する講義によりエネルギーと環境問題に対する意識向上を図る。</p>	<p>科学に関する興味・関心 物理・化学・生物・地学を総合的に捉え理解する能力 技能・表現</p>	<p>① ③ ⑤ ⑥ ⑦</p>

【1学年SSクラス希望者に対する取組】

項目	指導方法・内容	評価項目	評価方法
各種学会等	<p>2年生の課題研究発表及び一般の研究者との交流を通して、次年度に実施される「課題研究」に対するモチベーションを高め、質の高い研究を目指させる。</p> <p>① 9月10日(土)「五軒小学校実験講座」 実験指導補助として参加</p> <p>② 12月7日(水)～9日(金)「セミコンジャパン2011」 地学部員、数理科学同好会員がポスター発表</p> <p>③ 2月17日(金)、23日(木)「水戸第二中学校実験講座」</p>	<p>科学に関する興味・関心</p>	<p>① ③ ⑤ ⑥ ⑧</p>

サイエンスアー	筑波研究学園都市を訪れ、研究者や研究機関に触れることにより、課題研究に対するモチベーションを高め、同時に探究心や知的好奇心の高揚を図る。 ① 8月11日(水)～12日(木)「つくばサイエンスキャスティングワークショップ」つくば国際会議場 4部門に参加 ② 1月13日(金)「TXテクノロジーショーケース」つくば国際会議場 生物同好会員が口頭発表 ③ 3月17日(土)「つくば科学研究コンテスト」筑波大学 課題研究を16件発表	科学に関する興味・関心	① ③ ⑤ ⑥ ⑧
---------	---	-------------	-----------------------

(2) 2年次(平成24年度実施)

1年次生全員に対して、「白百合セミナー・道徳」(1単位)を実施し、最先端の科学者を招いてのSSH講演会や自然科学体験、フィールド実習などを実施することにより、科学的素養を育み、環境を科学的に理解する能力の向上を図る。また、「自然科学」において物理・化学・生物・地学の4領域のバランスよい学びを提供するとともに、多くの実験や実習を交えながら五感を生かした学習活動を展開することにより、理科への興味・関心の醸成を図る。

2年次SSクラス及び理系クラスでは、「SS科学I」(4単位)及び「SS物理I」・「SS生物I」・「SS地学I」(3単位, 1科目選択)を実施し、IIを付す科目との効果的な連動を目指した取り組みを展開する。また、課題研究の内容を英語で表現・発表することを目指す「サイエンスイングリッシュ」(1単位), 海外セミナー(SSクラスの希望者対象)の実施により、国際性を養い、海外に目を向ける一助とする。2学年で「環境科学」(理系1単位, 文系2単位)を実施し、身近な環境科学の内容を中心に据え、自然を総合的に見られる能力を育成する。併せて、環境情報を題材にして、情報活用能力を高める。

(3) 第3年次

1年次生全員に対して、「白百合セミナー・道徳」(1単位)を実施し、最先端の科学者を招いてのSSH講演会や自然科学体験、フィールド実習などを実施することにより、科学的素養を育み、環境を科学的に理解する能力の向上を図る。また、「自然科学」において物理・化学・生物・地学の4領域のバランスよい学びを提供するとともに、多くの実験や実習を交えながら五感を生かした学習活動を展開することにより、理科への興味・関心の醸成を図る。

2年次生のSSクラス及び理系クラスでは、「SS科学I」(3単位)及び「SS物理I」・「SS生物I」・「SS地学I」(2単位, 1科目選択)を実施し、IIを付す科目との効果的な連動を目指した取り組みを展開する。また、課題研究の内容を英語で表現・発表することを目指す「サイエンスイングリッシュ」(1単位), 海外セミナー(SSクラスの希望者対象)の実施により、国際性を養い、海外に目を向ける一助とする。2学年で「環境科学」(理系1単位, 文系1単位)を実施し、身近な環境科学の内容を中心に据え、自然を総合的に見られる能力を育成する。併せて、環境情報を題材にして、情報活用能力を高める。

3年次生のSSクラス・理系クラスでは、Iを付す科目との連動を意識した「SS科学II」(4単位)及び「SS物理II」・「SS生物II」・「SS地学II」(4単位)を実施する。また国際的に通用する女性研究者を育成するためのカリキュラムの一環として、「サイエンスイングリッシュ」(1単位)を実施し、「課題研究」(1単位)と連携しながら7月に実施する課題研究発表会に向け、課題研究の内容をさらに深化させる。

(4) 第4年次・第5年次

3年目終了時点でSSクラスの生徒が卒業し、SSH事業も一巡する。そこで、3年間の事業の総括、分析を十分に行い、4年目・5年目の取組につなげる。

III-2 平成23年度 SSH事業研究開発の経緯

月	日	実施項目	実施場所	1年	2年	2年SS	3年	3年SS	地学部	数理科学同好会	生物同好会	教職員
4	15	第1回SSH委員会	水戸二高									○
5	7	SCS I 茨城大学理学部見学	茨城大学理学部			○						
	12	第2回SSH委員会	水戸二高									○
6	7	第1回高大接続委員会	茨城大学理学部									○
	13	1学年SSH講演会(茨城大学 高妻孝光氏)	水戸二高	○								○
	21	第3回SSH委員会	水戸二高									○
	23	2学年SSH講演会(筑波大学 酒井光昭氏)	水戸二高		○							○
7	8	第4回SSH委員会	水戸二高									○
	11・12	概論II 原子力講座	水戸二高		○							
	16	SCS II 課題研究発表会	茨城大学			○		○	○	○	○	○
	16	第1回運営指導委員会	茨城大学理学部									○
	16	数理科学セミナー(茨城大学 長谷川博氏)	茨城大学理学部					○				
	26～31	自然科学体験学習事前指導	水戸二高	○								○
	28～8/5	海外セミナー	米国(ワシントン・ボストン)			○						
8	1～3	白百合セミナー-自然科学体験学習	栃木県日光方面	○								
	10～12	SSH生徒研究発表会	神戸国際会議場					○	○	○	○	
	11・12	つくばサイエンスキャスティングワークショップ	つくば国際会議場	○	○				○	○	○	
	20	自然科学体験学習事後指導	水戸二高	○								○
	26	臨時SSH委員会(拡大版)	水戸二高									○
9	10	五軒小学校実験講座(水戸二中主催)	五軒小			○			○	○	○	
	21	第5回SSH委員会	水戸二高									○
	24	第5回高校理科研究発表会	千葉大学			○			○	○	○	
10	2	第1回高校生によるMIMS現象数理学研究発表会	明治大学			○		○	○	○	○	
	13	自然科学体験学習報告会	水戸二高体育館	○								○
	24	第2回高大接続委員会	茨城大学理学部									○
	30	化学グランドコンテスト	大阪府立大学					○	○			
11	2	SSH講演会(東京エレクトロンFE 石井浩介氏)	水戸二高		○							○
	12	SE講演会(慶應大学 八代嘉美氏)	水戸二高			○						
	15	SSH講演会(国立天文台 渡部潤一氏)	水戸二高	○								○
	16	SCS I 講義(農業環境技術研究所)	水戸二高			○						
	22	第6回SSH委員会	水戸二高			○						
12	2	J-PARC見学	日本原子力研究機構			○						
	3	SE講演会(JICA 片寄哲生氏)	水戸二高			○						
	3	中央大学工学部研究室見学	中央大学			○			○	○		
	7～9	セミコンジャパン2011	幕張メッセ						○	○	○	

月	日	実施項目	実施場所	1年	2年	2年SS	3年	3年SS	地学部	数理科学同好会	生物同好会	教職員
12	7	SCSI講演会(テキサス大学 ペトロスキー氏)	水戸二高		○	○						
	8	研究開発実施報告書5年次編集会議	水戸二高									○
	9	SSH課題研究中間報告会(2年)	水戸二高図書室			○						
	17	科学・技術フォーラム in 京都	京都国際会館	○								
	17	第21回 非線形反応と協同現象研究会	広島大学			○				○		
	21	第7回SSH委員会	水戸二高									○
1	13	TXテクノロジーショーケース(研究者対象)	つくば国際会議場			○			○	○	○	○
	21	茨城大学主催研究発表会	茨城大学理学部			○			○	○	○	○
	25	第3回高大接続委員会	茨城大学理学部									○
2	6	第8回SSH委員会	水戸二高									○
	21	自然科学 原子力セミナー	水戸二高	○								
	21	自然科学 原子力セミナー	水戸二高	○								
	23	サイエンスフォーラム	水戸二中			○			○	○	○	
	28	SSH研究成果報告会	茨城県立図書館	○	○			○	○	○	○	○
	28	第2回運営指導委員会	水戸二高秀芳会館									○
	29	数理科学セミナー(中央大学 松下貢氏)	水戸二高		○	○						
3	15	第9回SSH委員会	水戸二高									○
	17	つくば科学研究コンテスト	筑波大学			○			○	○	○	○
	17	日本動物学会	東邦大学			○					○	○
	20	日本天文学会 Jr. セッション	龍谷大学			○			○			○
	21	英語による課題研究プレゼンテーション	水戸二高			○						○
	24	サイエンスエッジ	つくば国際会議場			○			○	○	○	○
	27	日本化学会関東支部化学クラブ研究発表会	慶應大学			○				○		○
	下旬	SSH事業報告書提出										○

III-3 研究開発の内容と評価

III-3-1 白百合セミナー

3-1-1 仮説

総合的な学習の時間に実施する科学技術等に関する講義・講演会を通して、身の回りの環境問題について考察し、また自然体験学習等より、自然を総合的にとらえることができる姿勢を養成する。自然科学を総合的にとらえ、環境問題を正しく理解し、解決するための行動がとれる生徒の育成を目的とする。

3-1-2 実施計画

平成23年度 年間指導計画書

教科	科目	単位数	学年	使用教科書
白百合セミナー		1	1・2・3	

授業概要	総合的な学習の時間に、科学的素養や科学的思考力を高めるための研究開発を全生徒対象に行う。環境科学を中心に展開し、最先端の科学技術等に関わる講義・講演等を通して生徒の科学的素養・科学的思考力を高めるプログラムを各教科の内容を横断的に取り込んだ授業の研究開発をしていく。
------	---

学期	月	学習内容	学年	実施場所
前 期	4			
	5	進路希望調査（第1回） 修学旅行事前研修 沖縄平和学習についての自由研究	全 2	教室 教室・パソコン室
	6	修学旅行事前研修 沖縄平和学習についての自由研究 進路ガイダンス（コース及び科目選択のガイダンス） 第1回白百合セミナー講演会（1年対象，6/13） 「科学の眼 — 科学研究から誕生するもの—」 （茨城大学大学院理工学研究科教授 高妻孝光 先生） 生徒指導講演会（6/17） 「交通安全および高校生のための非行防止」 （水戸警察署員）	2	教室・パソコン室
			1, 2	体育館
			1	体育館
			1	体育館
	6	第2回白百合セミナー講演会（2年対象，6/23） 「南極で越冬した外科医の夢」 （筑波大学大学院 講師 呼吸器外科学医学博士 酒井光昭先生）	2	体育館
	7	オープンキャンパス参加を含む大学調べ 大学教授等による出前授業（各クラス2回・通年） 「自然科学体験」説明会 「自然科学体験」事前研修	2 1・2 1 1	教室 教室 教室 教室・パソコン室
	8	「自然科学体験」（8/1～8/3） 調査コース別（火山，湖沼，動植物）班別に体験学習 「自然科学体験」事後研修	1 1	栃木県奥日光 パソコン室
	9	進路希望調査（第2回） 「自然科学体験」事後研修	全 1	パソコン室
10	「自然科学体験」発表会（10/13） 調査コース別（火山，湖沼，動植物），班別のプレゼンテーション	1	体育館	

後 期	1 1	第3回白百合セミナー講演会（2年対象，11/2） 「極意 世界は広い 世界は近い」 (東京エレクトロン FE 社 会長 石井浩介氏) 第4回白百合セミナー講演会（1年対象，11/15） 「宇宙を見上げようー2012年天文現象「金」の年ー」 (国立天文台天文情報センター長 教授 渡部潤一氏) 進路ガイダンス（コース及び科目選択のガイダンス） 大学見学（11/17） 国立大3校，私大3校の計6校から希望に応じて1校見学。 レポート作成	2 1 1	体育館 体育館 各大学
	1 2	小論文演習 第5回白百合セミナー講演会（2年SS・理系クラス対象， 12/7） 「複雑な世界の物理学：日本と西洋の文化の違いから眺めた 物質，生命，人間」 (テキサス大学 上級研究員 トミオ・ペトロスキー氏)	1 2	教室 体育館
	1	小論文演習 進路調査（第3回）	1・2 全	教室 教室
	2	小論文演習 小論文講演会（2/2）	1 2	教室 体育館
	3	学年評価	全	

3-1-3 主な実施内容

- (1) 自然科学体験学習 奥日光方面（H23.8.1~H~23.8.3）
参加者 本校1年生希望者44名 引率教諭 6名
宿 舎 日光アストリアホテル（栃木県日光市光徳温泉）

1 目的

- (1) 自然に親しみ，自然に対する興味や関心を高める。
- (2) 自然および自然の仕組みを正しく理解する。
- (3) 自然に接するときの正しいマナーを身につけ，自然保護の意識を高める。

2 日程

8月1日（月）曇り

12:30～14:00 自然散策（湯滝一周コース）

4班に別れ，日光自然博物館の講師の先生方からお話を伺いながら湯滝を徒歩で一周し，森の役割や自然の仕組みについて学んだ。日常では触れることのできない自然を目にし，歓声や驚きの声が上がっていた。時間，コースともに無理なく，充実した内容となった。

19:10～20:40 天体観測および講義

三本松での天体観測は，残念ながら雲が出ていて30分ほど待ったが星を見ることはできなかった。しかしその間コウモリや蛍を見ることができるとい思いがけない収穫もあった。宿舎に戻って，講師の岡村先生よりパワーポイントを使いながらの講義が行われた。宇宙の成り立ちや地球以外に同様の星が存在するかどうかを中心に科学全般について話された。ユーモアを交えながらの話に生徒も引き込まれ聞き入っていた。

8月2日(火) 曇り

8:00 ~ 12:30 コース別活動

天気に恵まれ3コースとも予定通り実施した。各コースとも2班に分け、各班の講師の先生の指導の下、観察や簡単な調査を行った。

火山コース(男体山・半月山)

半月山の展望台より日光火山群の観察と岩石の調査を行う。その後竜頭の滝の成因を学び日光湯元の源泉を観察した。

湖沼コース(湯ノ湖・光徳沼)

湯ノ湖および光徳沼において簡単な水質調査および水生生物の観察を行い、水環境について学んだ。

動植物コース(戦場ヶ原・小田代原)

戦場ヶ原および小田代原を散策し、観察を通して奥日光の植生や動植物の関係などを学んだ。

14:30 ~ 17:30 自然体験の内容のまとめ(各班毎)

6班に別れ、班内で意見をまとめながら発表用パワーポイントを作成した。思っていた以上に短時間で要領よくまとめることができた。

17:30 ~ 18:30 自然体験プレゼンテーション(各班毎)

各班ともそれぞれの特徴が出ており、プレゼンテーションもわかりやすかった。質疑応答で自分たちとは違う観点があることが確認され、10月の発表に向けて準備が必要であることを再認識できた。

8月3日(水) 曇り

9:00 ~ 10:30 日光自然博物館にて鉛筆作り・館内見学・ビデオ鑑賞

まず、奥日光の樹木の小枝を使い鉛筆作りに挑戦した。小枝にドリルで穴を開けた後、芯を入れ、カッターで先を削り仕上げた。日頃カッターで鉛筆を削ることをしていないせいか、悪戦苦闘の末に完成させた生徒もいた。次に館内の展示物を見て回り、最後にビデオを見て、奥日光の自然について理解を深めた。

※ 当日以外の日程

7月25日(月) 事前指導(パワーポイントについて)

7月29日(金) 事前指導(器具等の使い方および日程等の確認)

8月20日(土) 事後指導(パワーポイントの手直し等)

3 生徒の感想

- ・自然の役割や動植物と自然とのつながりの深さを知ることができた。
- ・自然と触れ合うことの大切さを学んだ。
- ・山や森や地形は、とてつもなく長い年月を経てできていることを知った。
- ・今回の貴重な体験を忘れずにこれから役立てていきたい。
- ・身近な自然にもっと興味を持ちたい。
- ・自然があってこそ今の自分たちあるということを常に意識して自然とかかわっていきたい。
- ・自然というものは何一つ無駄なものはない。自然についてもっと考えようと思う。

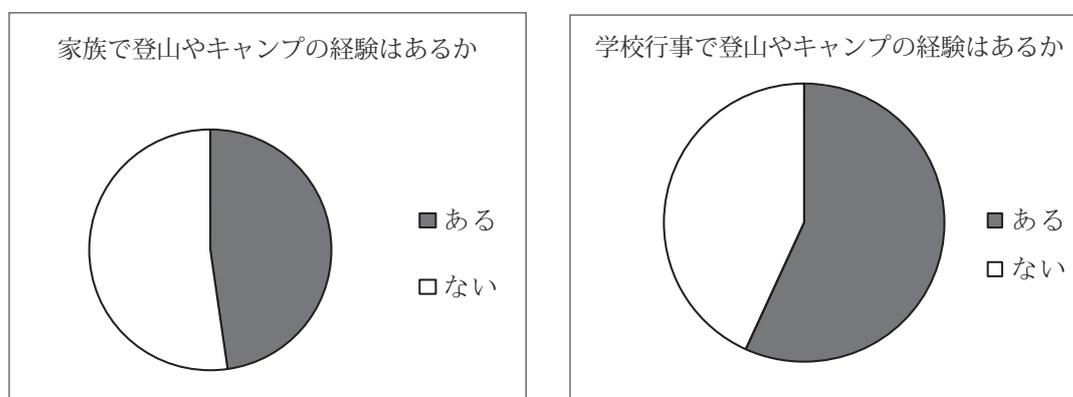
- ・自然のすばらしさや大切さを学んだ。

4 自然科学体験全体報告会

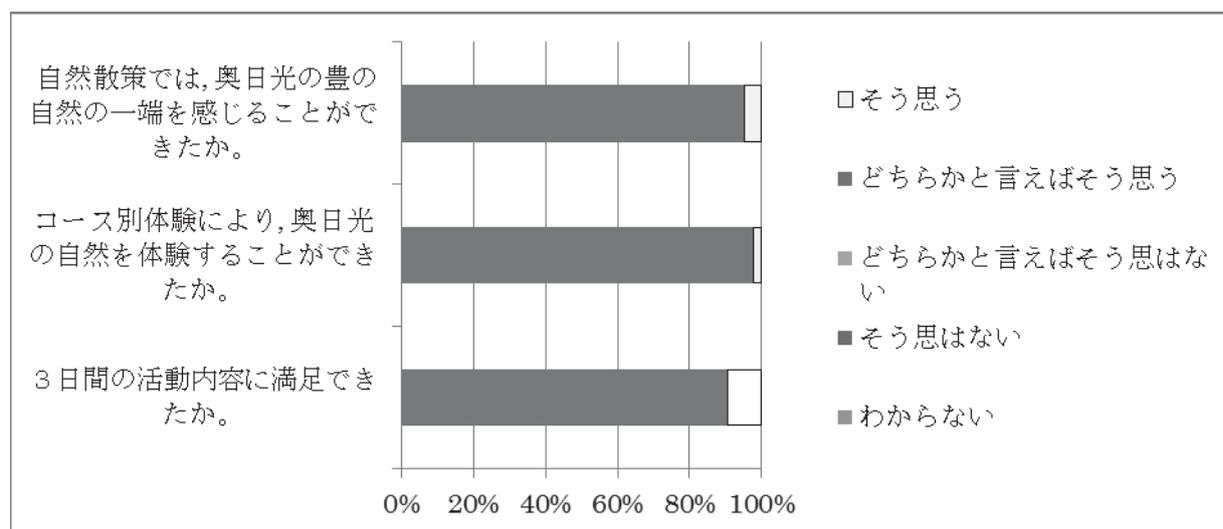
火山班，湖沼班，動植物班をそれぞれ2班にわけ，1学年全体を対象にプレゼンテーションを行った。自然科学体験2日目にまとめられたものをベースに再構成したものを発表に用いたが，各班ともわかりやすくまとめられていて好評であった。火山班の1班が平成24年2月28日の研究成果報告会で発表した。

5 成果と評価

- (1) 目的 この活動による生徒の評価と意識を調査し，評価の基礎資料とする。
- (2) 方法 事前アンケート（11項目），事後アンケート（14項目）を行った。
- (3) 対象 本活動参加者
- (4) 事前アンケート結果 ※ 11項目中の2項目の結果を示す



- (5) 事後アンケート結果 ※ 14項目中の3項目を示す



諸般の事情により例年の裏磐梯より奥日光へと方面を変えたが，アンケート結果から見ても，当初の目的を概ね達成できたと考えられる。しかし，例年とは異なる状況があったとはいえ，参加者が44名と例年に比べ若干少なかったことは残念である。震災の影響で校内における場所の制約もあったが，事前指導が適切に行われたことで，パワーポイントによる資料の作成や調査に必要な器具の扱いもスムーズにすることができた。3日間の体験学習および班で協議してまとめたものを1年生全員の前で発表したことは，参加生徒にとって

大きな自信になったばかりでなく、参加していない生徒にとっても大きな刺激になったものと思われる。今後もこのような体験型の学習を継続していきたい。

(2) 白百合セミナー講演会

第1回（1年生対象）

日時：平成23年6月13日（月）5・6時限目

講師：高妻 孝光 先生 茨城大学大学院 理工学研究科教授

演題：「科学の眼 — 科学研究から誕生するもの —」

科学全般に関してポイントを絞り、わかりやすくお話をいただいた。予想外のことに對し、目をつぶらず、一つでいいからどうしてなのかと自分で考え続けることの重要性を熱心に説かれた。また学問が複合化されていることから、文系理系を問わず、幅広い教養が必要であることも力説された。今後の進路を考える上で、生徒にとって大きな刺激になったものと思われる。

生徒感想

- ・何事にも興味を持ち、「何故だろう」という疑問一つ一突き詰めることは科学だけでなく普段の学習にもつながっていて、全てのことにおいて大切なのだと感じた。
- ・今問題になっている放射線についても正しい理解が必要だと思った。一つのことを掘り下げて学ぶだけでなく、広い視野を持って幅広く学習することが大切なのだと感じた。
- ・科学なんて生活に役に立たないと思って興味がなかったが、原子力は今とても問題になっているし、無知というのは恐ろしいことだとわかったので、いろんなところに興味を持って調べられるようになりたいと思う。
- ・科学は今の生活に必要不可欠だと言うことが改めてよくわかった。今勉強していることは、本当に必要なのかと考えたことがあるが、どの分野にもわかっていた方がいいことが必ずあって、もっと勉強しなければと思った。

第2回（2年生対象）

日時：平成23年6月23日（木）5・6時限目

講師：酒井 光昭 先生 筑波大学大学院 講師 呼吸器外科学医学博士

演題：「南極で越冬した外科医の夢」

高校時代、陸上部の練習で足を骨折し、2回に渡る手術を自分の目で見て感動し、外科医を目指したという先生は、外科医の仕事の中でも何度か挫折を経験した。30歳のときに、南極観測越冬隊員となったことから新たな世界が広がったという。先生の前向きな考え方や生き方から学ぶことが多い。また、講演会後の座談会には、医学部や医療系に進学を希望している生徒13名が参加し、活発な座談会になった。



生徒感想

- ・お医者さんは、家族が関係者だったり、すごく成績が良かったりするのかと思っていたが、先生のように、“ドロップアウト”しながらでも、真面目に頑張れば、すごいお医者さんになれるんだなと思った。先生のおもしろくてためになる話が聞けて良かった。
- ・南極には興味があったが、なかなか行った人の話を聞いたことがなかったので、実際に行って来た方か

らのお話は新鮮だった。何もないに等しい南極での生活は大変だったと思った。でも、そのような場所だからこそ学べることが多いということに気付いた。

- ・酒井先生は、自分の人生の一時一時で目標を決め、とてもポジティブに考えるのが上手だと思った。先生のお話を聞いて、私たちの年齢では、いろいろな未来を夢見ることができるのだと思った。私はもっといろいろな興味があることにちょっと手を出してみて、何かやりたいことがあれば、その道のプロから徹底的にパクリを心がけて、これから夢を追うやる気スイッチをONできるようにしたい。

第3回（2年生対象）

日 時：平成23年11月2日（木）5・6時限目

講 師：東京エレクトロンFE 社会長 石井浩介氏

演 題：「極意 世界は広い 世界は近い」

海外生活の長い石井会長は、世界と付き合う方法は「相手の国の人に敬意を払うこと」であると話された。仕事が成功する極意とは「①前向きであること②仕事を楽しむこと③やればできるかなと思うこと④できたときにほめられている自分をイメージすること」であると話された。そして、モットーは「A T G」と「A F G」である。「A T G」のAは明るく、Tは楽しく、Gは元気よく。「A F G」は「A ll For G enba」は「すべては仕事現場のために」などユニークな標語で締めくくった。



生徒感想

- ・実践できそうなことをたくさん教えていただいて、将来生かしていきたいと思う。海外で働いてみたいという気持ちがあったが、その気持ちが更に強くなった。「失敗できる力」「恥をかける力」という勇気が大切だと感じた。
- ・「楽しむ力」について、自分の好きでないことでもいかに楽しめるか、楽しむ力があるかで全然違う結果になることを知った。働くことにすごく興味がわいて今を頑張ろうと思えた。

第4回

日 時：平成23年11月15日（火）5・6時限目

講 師：渡部潤一先生 国立天文台情報センター教授

演 題：「宇宙を見上げよう — 2012年天文現象「金」の年 —」

徐々に視点を地球から離す画像を見ながら地球の位置を確認し、講演が始まった。次に小惑星探査機はやぶさの話に移った。小惑星が準惑星や惑星に似ていることから、小惑星の研究が、地球の誕生の謎を解くことに非常に役に立つことや、小惑星探査機の活躍が今後ますます期待されていることなど説明を受けた。続いて2012年は金環日食や金星の日面通過および金星食が見られる年であり、水戸は居ながらにして観測できる非常に恵まれた地域であることなどわかりやすく話していただいた。終始ユーモアを交えながらの講演に生徒たちも聞き入っていた。講演後も生徒から多くの質問が出され、大好評だった。

生徒感想

- ・宇宙には夢があると思った。宇宙にはまだわからないことがたくさんあり、神秘的に満ちている宇宙のおもしろさに触れられた気がした。
- ・幼い頃によく星を見上げて、母と宇宙や星座の話をしたのを思い出した。研究が進み、知られざる宇宙の謎が解き明かされようとしていると思うとわくわくする。

- ・はやぶさが本当にすばらしい偉業を成し遂げたのだということがわかった。以前は全く興味のなかった天文学だが、今回の講演会を聞いて興味がわいた。
- ・宇宙の奥深さを感じることができた。宇宙について難しいことがたくさんあるが、自分が理解しようとすればおもしろいこともたくさんあると思った。

第5回

日 時：平成23年12月7日（水）5・6時限目

講 師：テキサス大学教授 トミオ・ペトロスキー氏

演 題：「複雑な世界の物理学：日本と西洋の文化の違いから眺めた物質、生命、人間」

世の中には、固体や気体といった単純な構造ばかりでなく、昆虫の社会や人間の社会などの複雑な構造がどうして存在できるのか、思春期の若者たちは、どうしてあんなにも不安定で反抗的なのか、奥様方が服を買うときどうしてあんなに迷うのか、などの問題が存在する。実は一見客観的と見える物理学といえども、自分たちの文化に大変大きな影響を受けていることが分かる。先生の師であるノーベル賞受賞者イリヤ・プリゴジン教授と共同研究をして来た成果に基づいて、「日本人の見た物理学と西洋人が見た物理学の違い」について論じ、複雑系の物理学をわかりやすく紹介してくださった。また、最近日本物理学会で、「BZ 反応」で最優秀賞を受賞した水戸第二高校の女子生徒たちに関わった先生とのいきさつについてもお話くださった。



生徒の感想

- ・物理は、ただ難しいだけと思っていたが、生物や人間社会のリズムなどに大きく影響していることを知り、とても驚いた
- ・物理は化学や生物などと密接に関わっていることを知り、以前よりも物理学に興味を持つことができた。
- ・分からないから進めないのではなく、分からなくてもやってみて、それから分かるかもしれないということを忘れないで前向きに生活したい。

III-3-2 自然科学

3-2-1 仮説

- (1) 物理・化学・生物・地学と理科の四領域全体を網羅的に学習する中で、身の回りの自然や日常生活の中から不思議を体感・発見させたり、実験を通して科学的事象を理解させることのできる教材開発を行うことにより、生徒は科学に対して高い興味関心を持てるようになり、「科学大好き人間」をつくることができる。また、彼女たちの子供を通して、次代を担う「科学大好き人間」を育てることもできる。
- (2) 様々な実験観察を通して科学的な見方や考え方を養い、地球環境問題を通して人間と自然との関わりを考えていくことにより、自然に対しての総合的な見方や問題解決能力を備えた生徒の育成を図ることができる。
- (3) 新聞記事の中から科学に関するものをスクラップし、記事に対する意見や感想をまとめることにより、「表現力」や「伝える力」を育成することができる。

3-2-2 実施概要

- (1) 実施時期 通年（H23年4月～H24年3月）
単位数 4単位

対象 1 学年普通科 8 クラス (321 名)

担当者 本校理科教職員 (担当者 4 名)

(2) 自然科学の流れ

「科学大好き人間」を育成すべく、中学校理科との関連を考慮し、理科総合 A, B の内容を踏まえて「地球の誕生から現在・未来へ」という大テーマのもと、地球の歴史と地球環境を中心に学習した。まず、地球の誕生・生物の進化を宇宙の創成より宇宙的時間の流れで捉え、さらに現在の地球の地形形成について考えた。また現在おかれている地球の環境を大気や海水の循環という地球規模でのレベルで捉えさせた。次にその地球上の生物の体を作っているもの、遺伝などの生命現象を担っているものは物質であることを知らしめた。そして、現在の地球を構成している物質とその性質について学んだ後、地球上の物体を支配している物理現象について数式を利用して学んだ。地学領域・生物領域・化学領域・物理領域の基本的な内容をストーリー性をもって学習させると同時に、われわれの地球を未来につなげるべく、いろいろな問題について考えさせた。授業の中で日本原子力研究機構の女子研究員による原子力講座をもうけ、原子力に関する知識を深め、日本のエネルギー事情と環境問題について改めて考えさせた。

I 章 宇宙の誕生と進化

1 宇宙の誕生 (ビックバン)

2 太陽系の誕生

II 章 地球の誕生と進化

1 地球の誕生 (地球の層構造, 水の存在, 生命の材料と化学進化, プレートの動き)

2 地球規模における環境 (地球の大気バランス, 大気と水のバランス)

3 生命の進化 (無生物から生物へ, 生命と非生命の違い, 生命の絶滅, 生物の進化と地球環境, 人類の進化)

4 生命の絶滅と進化の関係

III 章 地球における物質とエネルギー

1 地球の物質構成と変化

2 いろいろなエネルギー

IV 章 未来の地球を考える

エネルギー・資源と人間生活

原子力講座

(3) 年間指導実績

学期	月	授業内容				
		単元	学習内容	実験観察・その他		
4	4	I 章 宇宙の誕生と進化 地学領域	・ビックバン宇宙論による宇宙の誕生	科学・地球環境に関する記事の感想文 アンケート実施		
		1 宇宙の誕生 2 太陽系の誕生	・太陽系の誕生 ・地球型惑星と木星型惑星			
	5	II 章 地球の誕生と進化 地学領域	・地球の誕生と生命の誕生			
		1 地球の誕生	・水の惑星「地球」誕生と地球の層構造 ・プレートとその動き ・プレートテクトニクス ・地球内部の動き ・地球の多様な景観 ・河川をめぐる地形			
	6	2 地球規模における環境	・太陽の放射エネルギーと地球放射エネルギーのバランス ・エネルギー ・温室効果 ・地球規模での水の役割 ・水の循環 ・河川をめぐる地形			
		3 生命の進化 生物領域	・原始生命とその発展 ・光合成植物の出現 ・酸素の増加 ・オゾン層の形成 ・生物の移り変わり		化学系大学教授による講演（白百合セミナー）	
	7	4 生命の絶滅と進化・人類の進化の関係	・人類の進化 ・遺伝の法則		科学・地球環境に関するスクラップ帳の作成	
			・いろいろな遺伝 ・遺伝子の本体			
	9	III 章 地球における物質とエネルギー	・物質の構成		天文学者による講演（白百合セミナー）	
			1 地球の物質構成と変化 化学領域			・物質の構成粒子とその集まり ・物質の量
	11	12	1		・化学変化とエネルギー ・物理変化とエネルギー	日本原子力研究開発機構の女性研究者による原子力講座
					・酸と塩基の反応 ・酸化還元反応	
	1	2	3		2 いろいろなエネルギー 物理領域	アンケート実施 実験 細胞分裂の観察
・運動の表し方 ・力と運動 ・仕事 ・力学的エネルギー						
2	3	IV 章 未来の地球を考える エネルギー資源と人間生活	・いろいろなエネルギー資源の利用	実験 化学変化の量的関係		
				実験 自由落下		

(4) 自然科学でのオリジナル項目

・新聞記事を活用した学習

科学や環境問題に対する知識を広め、問題解決のための意識の高揚を図るべく、1年を通して科学や環境問題に関する新聞記事の切り抜きを行った。ただ集めるだけでなく、その記事の要約を行い、さらにその記事に対する個人の意見・感想・疑問点・調べてみたいこと等をワークシートに記入し、スクラップブックの切り抜き記事の脇に見開きにして貼らせた。年間3回(1回目2記事、2・3回目10記事 合計22記事)の提出をさせ、授業担当教員がそれをチェックした。担当者により数クラスを受け持っている者もあり、チェックするのは非常に大変な作業であったが生徒にとっては内容のあるすばらしい学習となった。自然科学で作成したスクラップブックは2年次の環境科学における環境に関する学習のプレゼンテーションの資料として活用され、各自スクラップした記事から1つテーマを決めてそれについて深めていくことになる。

・原子力エネルギーについて

日本原子力研究開発機構より女性研究者4名を派遣してもらい、1年生全8クラスにおいて放射性物質についての基礎的な知識と、そして原子力のエネルギーのしくみとその意義についての講義を聴き、さらに日夜どんなことを専門に研究・調査をしているのか説明を受けた。大学時代の研究と今の職業のつながりについての話も聞くことができた。この講義内容を発展させた内容を2年次での環境科学において再度講義・実習の形でおこない、原子力発電所や研究施設のある地域で生活する者としての必要な知識を身につける。

(5) 環境問題への取り組みについて

環境問題については数年前より生徒会を中心に意識しているいろいろな活動をしてきた。晴れた日の教室のベランダ側の消灯や校内のペットボトルの回収等の省エネルギー活動も実施しており、普段の生徒の学校生活の様子からもよい方向に進んできている。さらに地球の環境問題に対する意識が高まり、問題解決の行動がしっかりとることのできる生徒の育成をはかっていきたい。

3-2-4 評価

(1) 評価の観点

- ① 地球の歴史と地球環境の関係を中心に学び、人間と自然との関わりを考えさせ、自然を総合的に見る能力や問題解決能力を身に付けることができたか。
- ② 実験・観察を通して科学に対する興味・関心を高め、科学的な見方や考え方が養われたか。

(2) 評価の方法

- ① 定期テスト(5回)の点数による評価
- ② スクラップブック(環境及び科学に関する新聞記事)のコメント内容による評価
- ③ 実験・観察及びワークシートの内容による評価
- ④ 講演会の感想レポートの内容による評価

3-2-5 成果と今後の課題

自然科学のシラバスは、地球の歴史の過去・現在・未来へのエネルギーの流れで構成されている。理科総合A、Bの内容を踏まえて、地学領域→生物領域→化学領域→物理領域の順に進められた。今年度は東日本大震災の被害により本校の理科実験棟が使用不可能となり、今年度のほとんどの期間、実験実習およびDVD鑑賞が出来なかったことが非常に残念であった。その代用として演示実験や例年生徒達がつまずく物質量に関する分野の説明・問題演習を時間をかけて行い、学習内容を実際に利用できるよう指導した。その結果、中学校理科1分野から理科総合Aの学習内容の飛躍に対して今年度の生徒は例年よりも対応することができ理解度も高まっていた。それは定期考査の平均点の結果にも如実に表れていた。理解度がある程度達成されたためか2月下旬のアンケートの「理科の勉強が好きだ」の問いに対して、肯定的な答えをする生徒の割合は例年減少する傾向にあるが今年度はやや減少しただけでほとんど変わらない結果が得られ、理科好きを育てるには理解することがやはり一番大切であると確信した。

次年度の課題としては、授業で使える実験室が1つしかない状態が当分続くため、他学年の理科の授業との実験の調整を行い、実験・実習を計画的・効果的に行うことが1番の課題である。さらに来年度の1年生より理科の教育課程が一新し、自然科学の内容の基本となる科目がこれまでの理科総合Aと理科総合Bから「生物基礎」と「化学基礎」に変わるため、2科目間の有機的かつ連続的な指導と効果的な教材の開発をし、授業で実践していく必要がある。

III-3-3 自然科学概論II

3-3-1 仮説

環境科学を中心に据え、「自然科学概論I」と関連させて、自然を総合的に見る能力を育成する。また環境問題に対する情報収集と分析の能力を身に付ける。

身の回りの環境問題を取り上げ、正しく理解し、自然を総合的に見て、解決するための行動がとれる生徒を育成することができる。

3-3-2 実施概要

(1) 実施時期 通年 (H23年4月～H24年3月)

単位数 2単位

対象 2学年普通科7クラス(文系5クラス, 理系2クラス)(280名)

担当者 本校理科教職員(担当者2名)

(2) 指導計画

1 自然科学概論IIの概要

環境科学を中心に各教科、科目で取り扱われている環境に関する内容をよく把握し、効率的な指導をする。地域環境・環境史に始まり、地球環境の現況・現代社会と環境倫理、自然と人間の調和について学習する。

「自然科学概論I」で作成した「環境科学についてのスクラップブック」をもとに、図書館やインターネット等を利用し、調べ学習により、環境についての情報収集を行い分析し、まとめたものを発表し、「プレゼンテーション能力」を育成する。

このような学習の中で自然を総合的に見る能力を身につけさせ、問題解決能力を持った生徒を育成する。

年間指導計画表

教科	科目	単位数	学年	使用教科書
理科	自然科学概論II	2	2年	自作(副教材として茨城県及び環境省環境白書・ワープロソフトマニュアル等)

指導目標	「自然科学概論I」との関連を考慮しながら、環境科学を中心に据え、自然に対する総合的な見方や問題解決能力を育成する。併せて、環境問題に対する情報収集と分析の能力を高める。
------	--

学期	月	授 業 内 容				
		単 元	学 習 内 容	実験観察	参考資料	
前 期	4	1章 地球環境問題の現状	<ul style="list-style-type: none"> 環境アンケート調査(環境・情報に関する項目) 「エコ・チェックシート」の記入 地球環境の現状 身近な環境問題及び演習 パソコンの仕組み 入力の基本、ワード演習、 U S Bの使い方 	「エコ・チェックシート」のまとめ	<ul style="list-style-type: none"> 環境白書 「エコ・チェックシート」 「エコライフ・ハンドブック」 パソコン資料 	
		地球環境問題の現状	<ul style="list-style-type: none"> ワード・エクセル基本演習 環境アンケート調査の統計処理 レポート作成 		<ul style="list-style-type: none"> 環境白書 「エコライフ・ハンドブック」 パソコン資料 	
	6	地球環境汚染の現状	<ul style="list-style-type: none"> 講演会感想レポート 地球温暖化 環境汚染について オゾン層破壊 統計処理とグラフ化 環境調査(酸性雨) 	科学者による講演会(筑波大学 酒井光昭氏) 個人調査	<ul style="list-style-type: none"> 環境白書 「エコライフ・ハンドブック」 パソコン資料 	
	7	地球環境汚染の現状	<ul style="list-style-type: none"> 放射性廃棄物処理について化学物質汚染 放射能汚染 講演会感想レポート 統計処理とグラフ化 ワード・エクセル演習 	日本原子力研究開発機構研究員によるクラス別講演会	<ul style="list-style-type: none"> 環境白書 原子力ハンドブック 	
	8	情報処理演習	<ul style="list-style-type: none"> ワード・エクセル演習 「環境家計簿」の作成(CO₂換算) 		<ul style="list-style-type: none"> パソコン資料 環境家計簿 	
	9	2章 環境保全対策	<ul style="list-style-type: none"> 3 R対策(私にできること) (Reduce, Reuse, Recycle) 自然環境の保全 環境家計簿の統計処理とグラフ化 ワード・エクセル演習 前期末テスト・レポート提出 		<ul style="list-style-type: none"> パソコン資料 環境家計簿 	
	後 期	10	3章 情報処理演習	<ul style="list-style-type: none"> 環境問題についての小論文作成 個別にワープロソフトによる文章作成 環境科学実験 	スクラップブックの活用(1年次作成) 食品添加物	<ul style="list-style-type: none"> スクラップブック パソコン資料 理科実験室
		11	情報処理演習	<ul style="list-style-type: none"> 講演会感想文 パワーポイントによるプレゼンテーション作成 (個別に環境問題についての小論文を 発表原稿にする) 班別プレゼンテーション原稿 チェック 	科学者による講演会(東京エレクトロンFE社 石井浩介氏) インターネットの利用	<ul style="list-style-type: none"> パソコン資料 パワーポイント
		12	4章 プレゼンテーション演習	<ul style="list-style-type: none"> パワーポイントによるプレゼンテーション作成 (発表原稿をもとに作成) 	スクラップブックの活用	<ul style="list-style-type: none"> パソコン資料 パワーポイント
1		プレゼンテーション演習	<ul style="list-style-type: none"> パワーポイントによるプレゼンテーション作成 (発表原稿をもとに作成) 	インターネットの利用	<ul style="list-style-type: none"> パソコン資料 パワーポイント 	
2		5章 プレゼンテーション(個別)	<ul style="list-style-type: none"> 班別プレゼンテーション発表 S S H研究成果報告会(2/28) 		<ul style="list-style-type: none"> パソコン資料 パワーポイント 	
3	6章 まとめ	<ul style="list-style-type: none"> プレゼンテーションまとめ 後期末テスト・レポート提出 				

(3) 実施内容

○ 地球環境問題に関する学習

「地球環境問題」について、授業プリント資料や「環境白書」、「エコ・チェックシート」を用い、環境問題について身の回りのものから地球規模で起こる問題について学習。「環境アンケート」や「エコ・チェックシート」の記入などの具体的な作業をとおして、環境に関する意識及び実践力を高めさせた。

データ処理として、「環境アンケート」の統計処理をワープロソフトや表計算ソフトを使ってデータ集計、グラフ化を行った。また、1年次に実施した「環境問題と原子力」の講演会に続き、研究者によるクラス別講演会を実施した。ここでは、「東日本大震災」による放射能汚染問題や環境保全対策、将来のエネルギー問題等について、講演及び研究者とのディベートにより、より深い知識及び実践力を身につけた。後期は個々に環境問題について的小論文を作成し、発表のためのスライドを作成した。研究成果報告会では、クラス代表が「環境問題に関するプレゼンテーション」をおこなった。また、「環境科学実験」を実施し、簡単な検出法により、身近な物質の安全性について調べた。

○ 環境に関する実験

身近な環境問題を取り上げ、正しく理解し、自然を総合的に見て、解決するための行動がとれる生徒を育成することを目標とした。

(1) 実験Ⅰ「合成洗剤の残留テスト」

陰イオン合成界面活性剤が残留しているかを調べる。また、セッケンのすすぎ液と比較してみる。
繊維とすすぎ回数による残留程度の違いを調べる。

(2) 実験Ⅱ「簡単な食品添加物検出」

食品中の「酸性タール色素」の有無を調べる。白色の毛糸(羊毛)が着色することにより確認する。食品としては、紅しょうが、清涼飲料水、天然果汁(オレンジジュース等)、漬け物、あめ等を各班で持ち寄って調べた。

これらの実験を通して、「身の回りの食品に対して、より関心を持つようになった」と意識する生徒が多くなり、食に対する安全性についてより深い認識を持った。

○ 平成23年度原子力セミナー

1 日時

平成23年7月11日(月)～12日(火)

2 場所 各教室(5～6限目)

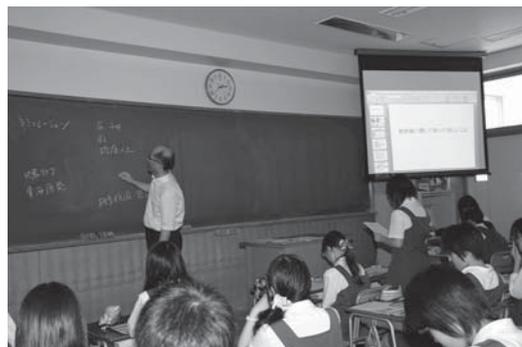
3 内容

「地球環境問題と原子力について考える」をテーマに、日本原子力研究開発機構の研究者による「地球環境とエネルギー及び放射性廃棄物の処分等について」の講義と研究者との意見交換により環境問題に対する意識向上を図った。

講座の前半は事前学習でまとめた各クラスの班ごとの質問事項を発表、研究者がそれに答える形で進めた。内容としては、「放射線の単位について」、「福島原発事故の詳細、何故起きたのか、これからどうなるのか」、「身体や食料に対する放射線の影響」、「これからのエネルギー問題」等、身近で具体的な質問が多かった。後半は研究者の講義、質疑応答及



び意見交換を行った。特に今年は「東日本大震災」もあり、県内でも「東海原発」が被災したこともあり、「原子力エネルギーの利用」よりも、「原子力の安全性」、「放射性廃棄物の危険性」、「放射性廃棄物の処分場所」、「原子力利用の課題」等について活発な意見交換が行われ、「安心・安全な環境」、「原子力の代替エネルギー」等にシフトしたものとなった。将来のエネルギー問題を考える「原子力セミナー」となった。



○ 平成23年度「第10回とうかい環境フェスタ」

- 1 主 催 とうかい環境フォーラム実行委員会
(東海村環境政策課 環境計画推進室)
- 2 日 時 平成24年2月18日(土)
- 3 場 所 東海体育館
- 4 参加者 「自然科学概論Ⅱ」
受講クラス代表者 5名
- 5 ブース出展 「生徒が調べた環境問題」ポスター
7点



東海村で行われた「とうかい環境フェスタ」に参加。震災の影響もあり、全体で29の出展ブースの内容も「安心安全の生活環境の構築」、「原子力の安全と安心を考える」や「地産地消で地元農業を守ろう」等、安心・安全に関する取組が多かった。本校より「自然科学概論Ⅱ」の授業の中で作成した「環境問題に関するスライド」をポスターにし、「私たちが調べた環境問題」のテーマで7点をブース出展した。参加者からの質問も原子力を取り上げた「日本の発電エネルギー」や「環境問題が与える動植物への影響」等に多かった。

○ 平成23年度「研究成果報告会」における「環境問題に関するプレゼンテーション」

- 1 日 時 平成24年2月28日(火)
- 2 場 所 本校体育館(5限目)
- 3 内 容
各クラスの代表によるプレゼンテーション
(7件)

科目の目標が「環境科学を中心に、「自然科学概論Ⅰ」と関連させて、自然を総合的に見る能力を育成し、環境問題に対する情報収集と分析能力を身に付ける」ことにあり、そのまとめとして「環境問題に関するプレゼンテーション」を実施した。

発表用のスライド作成は各自が1年次に「自然科学概論Ⅰ」で作成した「環境及び科学に関するスクラップブック」や図書館での「調べ学習」及び「インターネット検索」による情報収集で行った。本校の図書館には「環境コーナー」が設置されて



おり、環境に関する雑誌及び書籍が充実している。生徒は自由に借りて資料として活用している。作成にあたっては、事前学習として「スライド作成チェックリスト」(①タイトル②プレゼンテーション概要③参考資料を記入)を提出させ、スタイルとして、「タイトル」「目的(仮説)」「本文」「まとめ」「今後の課題(展望)」「参考文献」の6項目を標準とした。作成は「スライド作成チェックリスト」で確認させながら行った。提出ファイルは「パワーポイントによるスライド」と「ワードによる発表用原稿」の2つとした。

各クラスの発表代表者の選出については、クラスごとに班分け(1班4人)し、相互評価表を用いて班代表を選出(約10人)、次に班代表によるプレゼンテーションを行い、クラス代表評価表により選出した。

環境問題に関するプレゼンテーション	
組	クラス代表発表タイトル
1	地球温暖化と私たちの生活
2	騒音公害
3	地球にやさしい家に住もう★
4	世界の環境都市
5	日本の発電エネルギー
6	消えてゆくサンゴ礁 ～今、何が起きているのか～
8	環境問題が与える動植物への影響



3-3-3 評価

(1) 評価の観点

- ①「自然科学概論Ⅰ」と関連させて、環境科学を中心に自然に対する総合的な見方や問題解決能力を身につけることができたか。併せて、環境問題に対する情報収集と分析能力が身に付いたか。
- ②講演会や・環境小論文・環境科学実験をとおして自然科学に対する興味・関心を高め、科学的な見方や考え方を身につけて自主的に環境問題に取り組む態度が養われたか。

(2) 評価の方法

- ①定期試験(2回)の点数による評価
- ②講演会の感想レポート、環境科学実験レポート及び情報処理演習による提出レポートの内容による評価
- ③環境問題に関するプレゼンテーション用スライド及び発表用原稿の内容による評価

3-3-4 成果と今後の課題

科目の目標である、「環境学を中心に、自然を総合的に見る能力を養い、環境問題に対する情報収集と分析能力を身につけること、地球規模での環境問題を学習し、つぎに具体的に身近にある身のまわりの環境問題を取り上げ、正しく理解する」ことについてはほぼ達成されたと思う。しかし、震災の影響で例年、校外で実施されていた環境関係の事業が「とうかい環境フェスタ」を除き、ほとんど中止になり、参加できなかったため、環境問題のポスター発表や地域との交流ができなかった。

前期は「環境学」、「地球環境問題」を中心に、独自のプリント資料や環境関係の資料を用いて学習。「環境家計簿」による月別比較などの具体的な統計処理をとおして、環境に関する意識を高めた。また、7月に原

子力研究開発機構の研究者による「原子力セミナー（クラス別講演会）」を実施。1年次に実施した「原子力セミナー（原子力の基礎）」からの発展学習として、廃棄物処理問題等の内容で行う予定であったが、今回は「東日本大震災」及び「原発事故」の影響で「放射能の身体や食物への影響」、「地球環境とエネルギー問題」について、環境汚染問題や環境保全対策等、廃棄物処理問題等を含め、具体的な現実の問題として、考える機会となった。後期は個々に「環境に関するプレゼンテーション用スライド」を作成した。授業の中では全員が発表することにより、プレゼンテーション能力を身につけた。

さらに、「環境科学実験」を行い、具体的な身の回りの生活用品としての洗剤や食品添加物について実験をとおして実際に「環境汚染」、「食の安全性」等を確認した。2月の「研究成果報告会」では、各クラスの代表が「環境問題に関するプレゼンテーション」を2年生全員対象におこなった。

「地球環境」をテーマに授業を展開したことにより「地球規模で環境を考える」という認識が深まっていることが事前・事後のアンケート調査の結果からもわかる。特に身の回りの生活の中で「できることから始めるエコ」に対する意識が高くなっていることがわかる。（IV関係資料参照）

「自然科学概論Ⅱ」は、1年次に作成した「環境科学に関するスクラップブック」も利用した継続的な学習が環境に関する意識をさらに高め、知識の定着ばかりでなく、日常生活の中で実践力がついたと考えられる。生徒会を中心に実施している「資源ゴミの分別回収」や地域での「環境フェスタ」への参加等、意識の向上につながっている。

日常生活における環境に対する意識としては、事前・事後のアンケート調査から、「冷房時のエアコンの温度28℃設定」、「ゴミの分別及びリサイクル」、「外出時の公共機関の利用」、「買い物時のマイバックの持参」等、「はい」と「ときどき」を含めると事後の調査において明らかに高まっていることがわかる。

また、「地球環境に関しての興味・関心」では、項目として「放射能汚染」、「異常気象」、「地球温暖化」等があげられ、多くの生徒が「環境問題について、理解すること、現状を知ることが大切である」と述べている。これは、「地球環境の現状」等について、学習及び演習をしたこと、また、各自がテーマを決めて「環境に関するプレゼンテーション」用スライド及び「発表用原稿」を作成したことも意識向上につながったと思われる。

また、「あなたは地球環境のことを考えて何か具体的な行動をしていますか」の問いに対して、「はい」が事後調査で増加している。「エアコンの温度設定」、「こまめに電灯を消す」、「エコバックの使用」、「ゴミの分別」など、「省エネを身近なところで、できることから始める」としており、日常生活の中で実際に実行していることがわかる。

「地球環境を改善するにあたり科学の力は必要だと思いますか」の問いに対しては、「はい」「どちらかといえばはい」までを含めた肯定的な答えの割合は事後調査で9割を越えている。これは、「太陽光発電」、「風力発電」等の知識を習得したことによる。

全体としてみると、「環境に関するプレゼンテーション」では、クラス内で全員の発表、さらに、「SSH研究成果報告会」での7クラスの代表による合同発表会等の実施。地域的には、クラス代表による東海村主催の「とうかい環境フェスタ」への参加、茨城県が発行している「エコライフ実践のために！！」のイラスト応募など積極的に参加、発信している。これらの活動を行ったことが成果であると考えられる。

III-3-4 スーパーチャレンジサイエンスI (SCSI)

3-4-1 仮説

従来本校の理系では、化学I (3単位)、情報A (2単位)を全員が履修し、生物Iか物理I (3単位)を選択履修してきた。また、3年ではそれぞれの科目についてIIを付す科目を履修した。各科目は独立して履修しており、内容が重複することもあったが、SCSIでは、各科目の垣根を取り払い連動させることと、それぞれのIの内容のみを学習するだけではなく、3年で履修予定のIIの内容も加えることで、科学を総合的かつ効率的に理解することができる。

更に、研究者の指導助言を受け、課題研究を進めることによって、科学技術者の基盤づくりができ、研究の過程において、情報を適切に収集・処理・分析するための知識と技能を習得することができる。また、研究内容を発表する機会を得ることによってプレゼンテーション能力を高めることができる。

3-4-2 実施概要

- (1) 実施時期 通年 (平成23年4月～平成24年3月)
 単位数 9単位
 担当者 本校理科職員 (本年度担当：9名)

(2) 年間指導計画 (行事のみ)

学期	月	日	学 習 内 容	実施場所
前 期	5	7	① 茨城大学理学部研究室訪問	茨城大学理学部
	8	11 12	② つくばキャスティングワークショップ	JAXA他 つくば国際会議場
後 期	11	16	③ 出前授業 (農業環境技術研究所 篠崎由紀子研究員)	本校2年6組教室
	12	2	④ 日本原子力研究機構見学	J-PARC他
	12	7	⑤ 講演会 (テキサス大学ペトロスキー教授)	本校第二体育館
	12	9	⑥ SCSI課題研究中間報告会	本校パソコン室
	1	21	⑦ 高校生の科学研究発表会 @茨城大学 2011-2012	茨城大学人文学部
	2	28	⑧ SSH研究成果報告会 ポスターセッション及び口頭発表	茨城県立図書館 本校第三体育館
3	17	⑨ 第1回科学研究コンテスト兼 茨城県高校生科学研究発表会	つくば国際会議場	

3-4-3 実施内容

- (1) 全体的な指導 (丸数字は前表に対応)

① 茨城大学理学部研究室訪問

理学部K棟のインタビュールームにて折山教授の講義を聴いた後、各自が興味のある研究室を訪問した。また、午後からは茨城大学サイエンステクノロジーフェスタ2011に参加し、各研究室に用意された講座でさまざまな体験学習を行った。これらのことから生徒達は、課題研究の内容を決めるための参考にした。



② つくばキャスティングワークショップ

他校生徒を含めて数名のグループに分かれ、つくば市内の研究施設（高エネルギー加速器研究機構，JAXAなど）を見学し，その内容を発表し合った。1日目は見学により各研究施設の研究内容について理解を深め，2日目はパワーポイントを用いた発表の方法について学び，1日目に行った見学の内容についてまとめ，発表を行った。全ての発表を互いに評価し，競い合った。国立環境研究所を見学した4名は，ベストプレゼンテーション賞を受賞した。



③ 出前授業（農業環境技術研究所 篠崎由紀子研究員）

農業環境技術研究所の生物生態機能研究領域に所属する篠崎由紀子研究員（本校卒業生）により、「役に立つ微生物みつけます ～水戸二高卒業後，研究者を目指した道のり～」と題して，出前授業をしていただいた。当研究所が文部科学省の女性研究者支援モデル育成事業（現，女性研究者研究活動支援事業）により，女性研究者の育成・支援を行う「双方向キャリア形成プログラム農環研モデル」の一環として行われたものである。



自然界に存在するさまざまな微生物を探索し，産業に役立てるという研究の紹介と，微生物の研究を職業として選択することになった道のり，さらには現在子育てをしながら研究を行っている体験談をお話しいただいた。生分解プラスチックにはたらく微生物の作用を目の当たりにし，研究に対する興味が深まった。



④ 日本原子力研究機構見学

原子力の平和利用に関する正しい知識を得ることおよび将来のエネルギー問題を考えることを目的として，粒子加速器「J-PARC」および核燃料サイクル機構の2ヶ所を訪問した。J-PARCでは，医療の分野で利用されている「物質・生命科学実験施設」，岐阜県のカミオカンデまで粒子を送る「ニュートリノ実験施設」を見学した。核燃料サイクル機構では，使用済み核燃料の処理方法の研究施設を見学した。



⑤ SCS I 課題研究中間報告会

5月から実施してきた課題研究について，各班がA4版1枚のレジュメと簡単なパワーポイントを作成し中間発表を行った。

⑥ 高校生の科学研究発表会@茨城大学 2011-2012

茨城大学理学部主催の科学研究発表会に参加し，口頭発表及びポスター発表を行った。ポスターを初めて作成した生徒の中には，スライドによる発表との違いに戸惑う者も見られた。

⑦ S S H研究成果発表会
別項（Ⅲ－３－１１）に掲載

⑧ 第１回科学研究コンテスト兼茨城県高校生科学研究発表会
課題研究各班がつくば国際会議場においてポスター発表を行った。外部発表で他の高校生も参加していたが、本校 S S H研究成果報告会に続いての機会であったため、生徒達はだいぶ慣れた様子であった。

(2) 教科指導

① 物理分野

１２名が選択。等速円運動、単振動など物理Ⅱの内容を適宜追加しながら実施。

② 化学分野

SS クラス全生徒が履修。化学Ⅱの教科書も同時に購入し、化学Ⅰの内容に化学Ⅱの内容（原子軌道、配位結合、錯体、極性、水素結合、活性化状態、触媒、化学平衡、電離平衡）を適宜追加しながら授業を行った。

③ 生物分野

２２名が選択。例年行なっている実験・実習である校内の植物観察、顕微鏡観察などに加え、ブタの目の解剖に関する実験を他選択者とともに行なった。生物Ⅰの内容に加え、代謝や発生、遺伝子などの生化学、分子生物学に関わる部分については、生物Ⅱとの横断的な学習を取り入れた。また、１１月には農業環境技術研究所（つくば市）の篠崎由紀子研究員による出前授業を取り入れ、生物学が農学に応用され、産業の発展に結びつく場面について紹介していただいた。詳細は(1)③参照。

④地学分野

地学分野は５名が選択した。授業は講義形式にとらわれることなく、自由に疑問点や意見を提起し、常に全員で考えるものであった。映像や画像、映画も取り入れて、科学とフィクションの境界について考える機会も持った。

日常生活に密接な分野でもあり、様々な現象を科学的な視点で捉えることの重要性を中心に据えた授業を目指してきた。

(3) 課題研究

① 研究テーマ

教員１人１テーマを原則に１６テーマを設定した。それぞれのテーマは、個人またはグループ（１名～５名）で編成された。

② 指導方針

課題研究を進めるに当たって次の点を強調してきた。

- ・繰り返し実験や観察をし、多くのデータを集める。
- ・失敗を怖れずに実験をし、失敗の原因を突き止める。
- ・発表に際しては、できるだけ分かり易く説明することを心掛ける。

③ 研究内容及び結果

物理（１件）、化学（３件）、生物（９件）、地学（２件）、数学（１件）の計１６件により進められた。今年度の数学分野では、図形に関する研究が新しく加わった。

次ページ以降に各テーマの概要を添付した。但し、化学２件(数理科学同好会)、生物１件(生物同好会)、地学２件(地学部)の研究と重なる内容に関しては、Ⅲ－３－９サイエンスラボに掲載した。

光触媒を用いた水質浄化

坂場 安由未 鈴木 ゆいな 添田 瑞希 皆川 優穂

1. はじめに

私たちの身近な家庭生活で進む環境汚染を改善するためにいろいろな方法が考えられている。その中で、私たちは光触媒を用いた水質浄化に興味を持った。そこで、光触媒を作成する際の条件を変え、効率よく有機物の分解をすることを目標に研究を行った。

2. 実験方法

(1) 酸化チタンコーティング液のレンガへの焼き付け

- ① チタンテトライソプロポキシド 14.6mL にアセチルアセトン 10.3mL を加え、できた溶液から 1.0mL とりそれにエタノールを 9.0mL 加える。
- ② ①のコーティング液を 10mL ずつ 3つ用意する。そこに 0.1g/0.05g/0.01g と分量の違う酸化チタン粉末をそれぞれ加え、超音波洗浄機で攪拌する。
- ③ 作成した酸化チタンコーティング液 10mL をそれぞれ 3 個のレンガに塗る。
- ④ コーティングしたレンガを 200℃に温めたホットプレートで乾燥させ、600℃に熱した電気炉で 10 分間焼く。

(2) 試料水の作成と実験

- ① メチレンブルーを用いた濃度 0.00001mol/L の試料水を作る。
- ② ①の試料水 400mL にレンガをそれぞれ入れ、日光の当たる所に置く。同時に、市販の酸化チタンがコーティングされたアクリル板をレンガと同じ形にして同じ濃度の試料水に入れ、自分たちが作成したものと比較する。
- ③ メチレンブルーの濃度を分光光度計を用いて測定する。

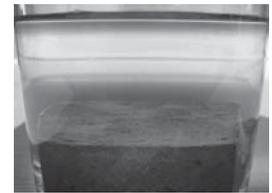


図 酸化チタンによるメチレンブルーの分解

3. 結果

試料水に作製したレンガを沈めたところ、細かい泡が発生し、塗った酸化チタンの量が多いほど泡の量も多く、レンガを入れた 3つの試料水は 48 時間後には透明になった。しかし、レンガを入れてない試料水も少し色が残った程度でほぼ透明になってしまった。

4. 今後の展望

- (1) 酸化チタンを多く塗ったレンガほど白く膜ができ、発生した泡の量も多かったので、浄化に影響するのではないかと考え、酸化チタンの含有量を増やしてみて、浄化の効率を調べる。
- (2) 光触媒に日光だけでなく紫外線や蛍光灯、低圧水銀ランプなど波長が違う光を用いて照射してみる。
- (3) (1)(2) の結果を受けメチレンブルーの濃度を 0.0001mol/L にして同じ実験を行ってみる。

エステルの合成

江口 美穂

1. はじめに

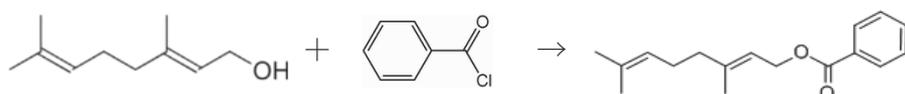
身の回りには化学の力によって作られた人工香料が多くあり、その代表的な構成物質がエステルである。エステルは酸とアルコールから比較的簡単に合成することができ、その生成とともに原料のアルコールにはなかった香りを感じることができる。

今回の実験ではエステルの合成例として、アルコールと酸ハロゲン化合物から、バラの香りに含まれるエステルである安息香酸ゲラニルの合成を行う。

2. 実験

□実験概要

1 ゲラニオールをエステル化して、安息香酸ゲラニルを合成する。



2 反応の途中の様子を薄層クロマトグラフィー (TLC) でチェックする。

3 生成物 (安息香酸ゲラニル) の確認は、自分の嗅覚を使って行う。

□使用する試薬

ゲラニオール (180 mg)、トリエチルアミン (125 mg)、塩化ベンゾイル (180 mg)、塩化メチレン (5 ml)、無水硫酸ナトリウム (適量)、リン酸緩衝溶液 (適量)

□実験操作

- 1 ニ口ナス型フラスコを真空ポンプによる減圧下で加熱乾燥し、三回アルゴン置換する。
- 2 1にゲラニオールの塩化メチレン、トリエチルアミンの塩化メチレン、塩化ベンゾイルの塩化メチレンの溶液を加える。
- 3 試薬を加えた後すぐに反応の様子を薄層クロマトグラフィー (TLC) で確認する。
- 4 反応が終了していたら、リン酸緩衝溶液 (pH 7) を加えて反応を止める。
- 5 有機層を取り出す (上層が水層、下層が有機層)。残った水層に対して塩化メチレンで三回抽出を行う。
- 6 有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥する。
- 7 硫酸ナトリウムをろ別した後、ロータリーエバポレーターで溶媒を留去し、粗生成物を得る。
- 8 粗生成物を TLC で精製する (酢酸エチル：ヘキサン = 1 : 5)。
- 9 紫外線吸収がある部分のシリカゲルをかき取り、綿を詰め硫酸ナトリウムを敷いた溶出管に入れる。
- 10 溶媒 (塩化メチレン) を用いてシリカゲルに吸着しているエステルを溶出し、ロータリーエバポレーターで溶媒を留去する。
- 11 得られた生成物のおいを嗅いでみる。

3. 結果

バラのおいを感じ取ることができたが、思っていたより弱い香りだった。

反応前と後では違った匂いが感じられた。

4. 今後の展開

生成物の核磁気共鳴スペクトル (NMR)、赤外吸収スペクトル (IR) を用いて香りの変化を数値的に表す。

パプリカの成熟とカラーチェンジの研究

立原 可南子 鈴木 友莉菜

1. 概要

私達は、パプリカの色が成熟とともにどうして変わるのか研究している。半熟、未熟、完熟の状態の赤パプリカ、黄パプリカ、緑ピーマンに含まれる色素を、薄層クロマトグラフィーを用いて調べた。未熟の状態では三者とも似たような結果が得られたが、成長するにつれ、三者とも色素の組み合わせが異なっていた。この結果から、何らかの作用により成長の段階で色が目で見えてわかるように、色素の組み合わせが変化することがわかった。今後の展望として、UV カットのフィルムを用いて果実の成熟にかかわる太陽光の成分を追究していくつもりである。

2. 動機

パプリカは、7色もの様々な異なる種類があることが分かり、パプリカの苗を入手し栽培したところ、できた実が初めは緑であるのに、成長するにつれ赤や黄などに変わることが観察できた。このような色の変化がどのように起こるのか疑問を抱いた。

3. 目的

パプリカの実の成熟に伴う色素の変化について研究する。

4. 予備実験

表皮の細胞を観察することで、パプリカの表皮における色素の分布について調べる。赤パプリカ、黄パプリカ、緑ピーマンとも、未熟では葉緑体のみが観察された。赤パプリカは、熟すにつれて黄の有色体よりも赤の有色体が多く見られるようになった。黄パプリカは、黄色の有色体のみが見られるようになった。緑ピーマンは、熟すにつれて赤の有色体よりも黄の有色体が多く見られるようになった。

5. 本実験

薄層クロマトグラフィーを用いて、未熟・完熟の時期のパプリカ果実に含まれている色素の分布を調べる。

未熟の果実では、赤パプリカ、黄パプリカ、緑ピーマンとも Rf 値の小さな方から、おおよそ黄→黄緑→緑→黄の順に色素の分離が見られた。完熟の果実では、赤パプリカでは橙、黄パプリカでは黄、緑ピーマンでは橙と黄の色素の存在が確認できた。

6. 考察

未熟の時には、3者（各果実）とも、共通の色素を含んでいる。完熟すると、赤と黄のパプリカには異なる色素が見られ、共通の色素は含まれなくなる。特に、赤パプリカでは、黄と緑の色素はなくなり、橙の色素が現われてくる。未熟の果実には、Rf 値の大きい順に、カロテン、クロロフィル、キサントフィル類を含んでいる。

未熟な果実中の細胞では、葉緑体しか判別できなかったが、他の有色体も同時に含んでいる。完熟すると、葉緑体が無くなる分、代替りの有色体が果実の色を表わすようになる。

手洗いの除菌効果

佐藤 沙紀 星 嘉奈子

1. 動機・目的

私たちは衛生上、食事前や帰宅後に手を洗う。この手洗いには細菌に対してどの程度の除菌効果があるのか、また手にはどのような細菌がどのくらい存在するのかに興味をもち、調べることにした。

2. 実験

コロニーの識別と手洗い効果

【方法】手洗い前後の手のひらを寒天培地につけて 35℃で 2 日間培養した。培養後、現れたコロニーの色と表面形状を観察・識別した。手洗いには、殺菌成分が含まれている薬用ハンドソープを使用した。

【結果】観察されたコロニー総数は手洗い後の方が多かった。コロニーの種類は計 7 種類であった。色は白色とクリーム色、茶色の 3 種類、形状はドーム型と扁平型の 2 種類だった。手洗い後に現れないコロニーがある一方で、手洗い後にはじめて観察されるコロニーがあった(下表)

表

前	白 色		ク リ ー ム 色		黄 色		茶 色	ピ ン ク 色	
	ドーム型	扁 平 型	ドーム型	扁 平 型	ドーム型	扁 平 型	ドーム型	ドーム型	扁 平 型
1 回目			4				4		
2 回目	5		9	4	2	1	1		

後	白 色		ク リ ー ム 色		黄 色		茶 色	ピ ン ク 色	
	ドーム型	扁 平 型	ドーム型	扁 平 型	ドーム型	扁 平 型	ドーム型	ドーム型	扁 平 型
1 回目	23		13						
2 回目	104							2	

【考察】手洗い後、コロニー数が多くなることや、手洗い後初めて観察されるコロニーがあったことについては、手洗い過程で、外部からの細菌ではなく、手のひらのしわなどに存在していた細菌がかき出されたのではないかと考えた。今後コロニーの色や表面形状による識別をより確実にを行うことが大切である。また、実験を重ねてより多くのデータを集めて手洗いによる除菌効果をさらに確かめたい。

グラム染色

【方法】手洗い前後の培地を 35℃で 2 日間培養した後、現れたコロニーに対して形状ごとにグラム染色を行った。

【方法】その後クリスタルバイオレット溶液を滴下し 30 秒静置後に洗い流し、ヨウ素液を滴下して 30 秒静置した。脱色液（アセトン 30% エタノール 70%）を滴下して 5 秒間脱色し、パイフェル溶液を滴下し 10 秒後に洗い流した。

【結果】観察したすべてのコロニーについて、細菌が紫色に染色されていた。

【考察】観察した細菌はグラム陽性菌であると思われる。

キイロタマホコリカビ

仲田 葉里 松前沙織 モントヤ エミリ

1. はじめに

私たちは先輩方の研究発表を聞いて細胞性粘菌について興味をもち、① 子実体に孢子はどれほど含まれるのか、② 植物は音楽を聞かせると成長促進されるといので、カビも音楽を聞かせると増殖に変化があるのか、③ 先輩方がうまくいかなかった移動体の撮影も試みることを目的とした。

2. キイロタマホコリカビについて

細胞性粘菌であり、環境に応じて単細胞から移動体、子実体と姿を変える生物である。餌である大腸菌がなくなると互いに引きつけ合い集しナメクジのような移動体になり、やがて子実体を形成する。

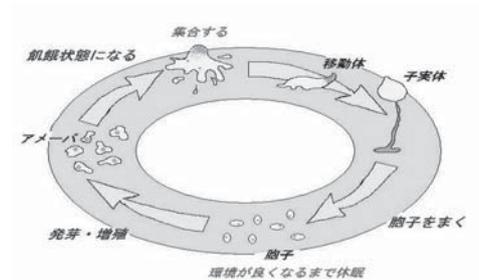


図 キイロタマホコリカビの生活史

3. 培養方法

① 培地組成

Peptone (1g), Lactose (1g), Agar (20g) を水に溶かしオートクレーブで滅菌する。

② キイロタマホコリカビの餌である大腸菌を播種し、キイロタマホコリカビの子実体から滅菌した白金耳を用いて孢子を採取し、植えつける。

③ 22℃・湿度80%の条件で飼育する。

4. 実験内容

実験1 子実体の孢子に含まれる部分を調整した食塩水中で攪拌し、血球計算盤を用いて孢子の数と作られる子実体の関係を調べる。

実験2 何種類かの音楽を流しながら培養したものと何も聞かせないものとで比較する。

実験3 顕微鏡に接続したカメラで撮影して移動体を観察する。

5. 結果

実験1では播種する孢子が確認できないため、実験方法を改善して行う。

実験2は現在実験中のため、結果はまだ出ていない。

6. 今後の課題

暗所での移動体の撮影を試みることで、培養条件の策定に時間が掛かりすぎ、実験1・2ともデータが少ないので、実験回数を増やすことが課題である。

色素増感太陽電池の作製と起電力に関する研究

奥宮 梓 内山 優里恵

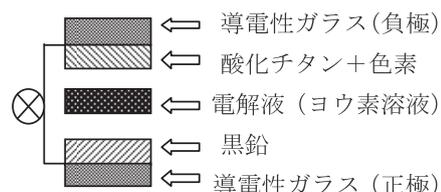
1. 動機

エネルギー問題が身近な話題となる中、色素増感太陽電池が注目されている。この太陽電池により、どのような発電結果が得られるのか疑問に思い、実験してみようと考えた。

2. 色素増感太陽電池の構造

酸化チタンに吸着させた色素に光が当たると励起状態になり、電子を放出する。このとき、色素は電解液中のヨウ化物イオンを酸化する。

$(3 I^{-} \rightarrow I_3^{-} + 2 e^{-})$ 放出された電子が正極に移動し、三ヨウ化物イオンを還元する。 $(I_3^{-} + 2 e^{-} \rightarrow 3 I^{-})$ この反応を繰り返し、発電する。



3. 目的

- I. アントシアニン色素では、どのくらいの電圧が生じるのか調べる。
- II. あまり研究されていないカロチノイド色素を用いることにより、発電するのかどうかアントシアニン色素と比較して調べる。

4. 実験方法

材料各 2 g に水 30 ml を加え、よく混ぜて色素を抽出する。また、酸化チタン 6 g に、蒸留水 15 ml と酢酸一滴を加えた溶液を加え、ペースト状になるまでよく混ぜる。その後、界面活性剤を加え、ガラスの導電面に塗り、ガラスに焼きつける。{I. フライパンにアルミホイルを敷き、弱火で焼く。II. 電気炉(440~460℃)で焼く。}これを色素溶液に浸す。(負極)導電面に炭素を塗った正極と負極を向かい合わせる。5個の電池を直列につなげ、日当たりの良いところで電圧を計測する。

5. 実験結果

I. 11/13(日)曇り 12:00~12:37 II. 1/28(土)晴れ 3:00~3:43

	I	電圧 (V)	オルゴール	II	電圧 (V)	オルゴール
ハイビスカスティー		0.73	×	マローブルー	1.71	小さい音
レーズン		0.77	×	ニンジン	0.67	×
マローブルー		0.77	×	青じそ	0.60	×

6. 考察と今後の課題

Iでは、電圧差に大きな違いがみられなかった。これは、天候が悪かったことや、焼き付け時の温度が低く、ペーストがうまくガラスに付かなかったことが原因と思われる。IIでは、他の材料に対してマローブルーを用いた際の電圧値が他の2倍以上になった。これは、電気炉を用いて焼き付け時の温度を上げ、また、マローブルーの起電力を上昇させる色素が含まれているためだと思われる。また、今回焼き付けたとき、ペーストの色が白→茶→淡黄→白に変化した。この反応はなぜ起きるのか調べたい。

今後は、ペーストの製作過程で見つかった問題点を改善していきたい。また、用いる試薬や作り方を変えたペーストを用意し、どれが発電しやすいか比較して調べたい。

外来植物の蔓延及び化学生態的特性の解明

阿久津 七海 鳥山 由生乃

1. はじめに

日常的にTVなどでも頻繁に取り上げられているように数多くの外来生物が存在する。現在、日本では外来生物による被害が急増している。外来生物とは、人間活動によって国外などに持ち出されて、広がっている生物を指す。鑑賞や栽培目的で日本に持ち込まれ、野外に出したしまった結果、野性生物として定着するのがある。日本は島国であるため、在来種が外部からきた植物よりも抵抗力と言われており、既存の生態系や農林水産業に対する影響は大きいと考えられる。

2. 調査

通学路のうち、植物が多く群生している学校と駅周辺及び国道沿いに調査地点を設けた。6月から11月のあいだに数回にわけて、放課後および休日に調査を行った。草むらや道路わき・歩道わきを中心に調査区を決めた。気温なども測定した。植物を採集して種類や数の多さを記録した。また、調査時にその地点での植物の高さ最高値を記録した。

調査地点	1. 学校	2. 川べり	3. 通学路
調査時期	6月	8月	10月
高さ	30cm	27cm	65cm
平均気温	21℃	25℃	17℃
調査対象植物	・シロツメクサ・ハルジオン・ヒメジオン・イタチハギ・ムラサキシロツメクサ	・西洋タンポポ・ヒメオドリコソウ・オオイヌノフグリ・スズメノカタビラ・ヘラオオバコ	・セイタカアワダチソウ・モミジバヒメオドリコソウ・オッタチカタバミ・ブタクサ・コバンソウ

3. 実験

プラントボックス法は、生きた植物の根から他感物質が放出されているか調べる方法です。本実験では調査で発見した植物の根を、セルロース透析膜またはナイロンメッシュを張った筒（直径32mm）に入れ、組織培養用プラントボックス（60mm x 60mm x 100mm）の片隅に置き、オートクレーブ後40℃から45℃に冷ましておいた寒天を注ぎ、氷水で急冷してゲル化させます。寒天上の10mm間隔の格子点に検定植物の種子を埋め込むように播き、5日間培養します。レタス芽生えの幼根長、胚軸長を（タネをまいた場所との対応が分かるように気をつけて）測定し、他感物質を放出しているかもしれない植物からの距離（膜からの距離）に対して測定値をプロットし、回帰直線を求め、距離=0における推定値を求めます。比較のために、植物なしでも同様の実験を行い、距離=0における推定値を求めます。この二つの値を比較することで、阻害効果の有無、程度を評価します。また、培養は植物が枯れるのを防ぐため、通常の明暗周期か、連続光照射下で行う。

4. 今後の課題

- ・実験を重ねて外来植物の他種植物への阻害効果について明らかにしたい。
- ・外来植物の蔓延防止策について除草剤を使用しての実験をしたい。

ミナミコメツキガニの生態と抱卵期

渡邊 はな恵

1. 動機・目的

私は西表島の固有種に興味を持ち、西表島に住む知人に聞いたところミナミコメツキガニがいることを知りミナミコメツキガニの生態について調べたいと思った。

ミナミコメツキガニの抱卵期は、12月末～1月中旬である。1月に西表島で研究を行う予定だったので、抱卵期とマングローブの関係性について調べることにした。

2. ミナミコメツキガニの生態

○分布

種子島以南～台湾、香港、フィリピン

○形態

甲幅 10mm 鋏脚は左右同じサイズで鋏部分が細い＝砂をすくうのに都合の良い構造

○生態

- ・ 河口域に広がる軟らかい干潟に生息
- ・ 潮が引いた干潟の上で大きな群れを作り、前に歩く
餌→歩きながら砂泥を鋏脚でつまんで口に運び餌をこしとって食べ、砂を球状にして捨てる
逃げる→脚で砂泥をかきながら自分の体をねじのように回転させ、砂泥に素早くねじ込む

3. 実験

①調査区

浦内川を下・中・上流と3つの区域に分け、それぞれA・B・Cとした。またそれぞれの場所でのマングローブからの距離の関係性を調べた。

②採取

1mの方形枠を設定し、ミナミコメツキガニを採取し雌雄や、抱卵期などの段階ごとに分別した。

③卵

卵の時期をそれぞれ5つに分け、Stage I～Stage Vとした。

Stage I：卵全体がほぼ均等の卵黄に占められる。

Stage II：卵黄の空隙部分が認められる状態に移行する。

Stage III：卵黄の空隙部分が拡大、赤く細い眼が形成

Stage IV：眼点が丸みを帯び、濃褐色になる。黒い神経節が明瞭になる。

Stage V：2葉の卵黄の背面側が縮小し、1葉になる。眼点の輪郭が定まる。

①②③の関係を調べる。

ネムリユスリカ幼虫の乾燥と蘇生によるバクテリアへの影響

鈴木 綾香

1. 動機・目的

私は、先輩の研究発表を聞いた際、特定の生物がある条件を満たせば半永久的に生き続けられる《クリプトビオシス》という能力に驚き、その能力を持つネムリユスリカに興味を持った。そしてネムリユスリカの幼虫の中で生きるバクテリアは、クリプトビオシス時にどのような状態で存在するののかかと疑問に思い、研究を行った。

クリプトビオシス時におけるバクテリアの状態を研究する上でより精度の高い結果を得るため、まずはネムリユスリカの幼虫の乾燥状態への移行と蘇生の操作を行う際、蘇生率100%に近づけることを目指した。

2. ネムリユスリカとは？

アフリカの半乾燥地帯の岩盤地帯の水たまり近くに生息し、幼虫は底にある泥の中の有機物やバクテリアを食べて生活している、ハエ目に分類される昆虫。この地域は雨が降らないと水たまりなどはすぐに干上がってしまうため、ネムリユスリカの幼虫はクリプトビオシスという能力を使って、乾燥に耐え、次の雨を待つ。そして雨が降ると、蘇生する。

なお、ネムリユスリカは卵、幼虫、蛹、成虫というステージを経て成長するが、クリプトビオシスは幼虫期の間だけにみられる能力である。

3. 実験内容

実験その①・・・巣なしネムリユスリカ幼虫の乾燥

I. 等間隔に穴をつけてあるプラスチックの蓋がついた箱と、数十個の窪みをつけた厚紙を用意し、窪み1つにつき、生きたネムリユスリカ幼虫1匹を入れる。

II. ネムリユスリカ幼虫を計15匹入れ、濡らした厚紙をその上にかぶせる。

III. 1匹は乾燥前に死んでしまったが、残りの14匹は無事に乾燥した。

IV. 結果、14匹中10匹が蘇生した。⇒蘇生率・・・約71%

実験その②・・・乾燥剤なしで巣ありネムリユスリカ幼虫の乾燥

I. 乾燥幼虫50匹を蘇生し、巣を作るまで放置する。

II. ①と同様の箱と蓋、そして厚紙を使用して、巣に入ったままのネムリユスリカ20匹をそれぞれの窪みに入れる。

III. 濡らした厚紙をかぶせる。

IV. 結果、20匹中16匹が蘇生した。⇒蘇生率・・・80%

実験その③・・・乾燥剤ありで巣ありネムリユスリカ幼虫の乾燥

I. ②のI、IIまで同様にするが、その後シリカゲル(乾燥剤)を箱に入れ、急激に乾燥させる。

II. 結果、20匹中13匹が蘇生した。⇒蘇生率・・・65%

4. 考察

ネムリユスリカの幼虫の乾燥には、『巣ごと乾燥させる』、『ゆっくり乾燥させる』場合に蘇生率が高くなる。

5. 今後の展望

今後、乾燥前の幼虫と乾燥後の幼虫の体内にいるバクテリアの種類や数の違いを比較することで、バクテリアとクリプトビオシスの関係を調べていきたい。また、ゆっくり乾燥させた場合と急激に乾燥させた場合で、バクテリアの分布の状態に差が生じるか調べたい。

pH の変化が酵母のキラー現象に及ぼす影響

長嶋 仁美 富澤 知華 清水 祐佳 稲毛 千恵

1. 動機・目的

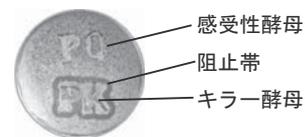
私たちは先輩の酵母に関する実験報告をみて、キラー現象に興味を持った。そこで身近な材料を使って、私たちもキラー現象を起こせるのではないかと考えた。寒天培地の pH を変えた条件で、どのような変化が起こるか実験してみたいと思った。

2. 酵母とは

単細胞の真核生物で、円形か楕円形をした直径約 5 ~ 10 μm の菌類である。

3. キラー現象とは

2 種類の異なる種の酵母を接した状態で培養すると片方 (キラー酵母) がもう片方 (感受性酵母) の増殖を阻害することがある。



シャーレの寒天培地上でキラー酵母と感受性酵母を一緒に生育させた際に起こる変化

4. 実験① <内容>

- (1) 酒粕と味噌の培養液と寒天培地を作り、水、酒粕、味噌の培養液をそれぞれの培地に滴下し全体に広げる。
- (2) pH の異なる寒天培地 (5.8、6.8、7.5) を用意し、それぞれに (1) と同様に滴下。
- (3) キラー現象とコロニー数を観察。

<仮説>

酵母の成長には最適な pH があるため、寒天培地の pH を変えるとコロニー数は変化するが、酵母間での感受性の強弱関係には pH は影響しないため、キラー現象の現れ方は変化しない。

<結果>

- ・赤色や白色の点状のものが観察できた。
- ・島型の模様が観察できた。

<考察>

培養液の濃度が高すぎたため、反応はあったが判別がつかなかった。このことから、培養液を薄めると観察しやすくなると思った。

5. 実験②<内容>

- (1) 実験①で使用した培養液を 10 倍、100 倍、1000 倍に薄め、それぞれの培地に一滴ずつ滴下。
- (2) キラー現象とコロニーのでき方を観察。

<仮説>

培養液を薄めたものも同時に滴下するので、pH による違いと培養液の濃度による違いを観察することができる。

6. 今後の予定

pH を変えてキラー現象を起こした条件で、コロニー数の違いを引き続き観察する。

7. 参考ウェブサイト

酵母&ダイエット研究所 (<http://www.1koubo.com/>)

大洗海岸のメノウ礫の供給源について

大高 瑛姫 鈴木 里菜 (2年)

1. はじめに

大洗海岸には、安山岩などの火成岩類、砂岩やチャートなどの堆積岩類、ホルンフェルスなどの変成岩類の礫がみられるが、わずかにメノウの礫も含まれており、本研究ではその供給源について考察した。

2. メノウについて

石英の顕微鏡的な繊維状結晶が集合して塊状になったものを玉髓というが、赤みを帯びたり、縞模様が見られるものを特にメノウと呼んでいる。ただ、区別は曖昧である。

その産地としては久慈川流域が有名で、常陸大宮市(旧山方町)では火打ち石として採掘され、古くは「常陸国風土記」にその支流の玉川で採集されていたことも記されている。

一般的な産状は、火山岩や凝灰岩などの割れ目やガスの抜けた隙間に、熱水によって珪酸分が溶け出し沈殿して、脈状に産する。

3. メノウ礫の供給源について

大洗海岸のメノウ礫は地質的、地理的状況から、那珂川の運搬によると考えられるが、流域に知られた供給源はない。そこで、メノウの産状を考慮して、火山岩や凝灰岩の分布する地域を地質図で調べ、那珂川支流の緒川がその条件を満たしていると考え下流より現地調査を開始した。以下にその結果を示す(★は頻度を示す)。

- ①大洗海岸・・・★★☆☆☆
- ②千代橋(那珂川)・・・★★☆☆☆
- ③那珂川大橋上流(那珂川)・・・☆☆☆☆☆(なし)
- ④法性寺付近(緒川)・・・☆☆☆☆☆(なし)
- ⑤門井地区(緒川)・・・★★★★☆
- ⑥川東付近の沢・・・★★★★★

下小瀬地区、⑥川東付近の沢において大量のメノウ礫を見つけた。そこで、沢を遡りながら露頭調査を行った結果、3ヶ所の風化した凝灰岩層の中に脈状に含まれるメノウを発見するに至った。

4. 結果と今後の課題

供給源として那珂川支流の緒川、下小瀬地区の沢および露頭を特定することができたが、現地のものは灰～白色のものが多いのに対して、大洗海岸のものは赤みを帯びたものが多かった。この色の違いについて今後は考察していきたい。



自作分光器による天体のスペクトル観測

田邊 実佳 西野 佑紀 矢野 裕稀 (2年)

1. はじめに

私たちは、先輩方の研究を見て、地球に届く光によって天体の温度・成分の情報を得られることに興味をもった。そこで研究を引き継ぎ、詳しい調査及び新たな分光器の製作を行っている。

2. 目的

- ・スペクトル型 B ~ M の恒星のスペクトルの撮影、同定及び比較
- ・惑星状星雲、輝線星雲、反射星雲、超新星残骸の撮影、同定及び比較
- ・グレーチングを使用した新たな分光器の製作

3. スペクトルの観測

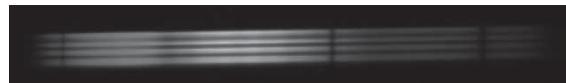
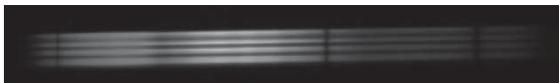
三年前に先輩方によって作られたプリズム分光器を使用して、岡村典夫先生(土浦三高教諭)のご協力の下、御前山にて観測を行っている。

4. 結果

ベガ (A 型)・フォーマルハウト (A 型)・カペラ (G 型)・アルデバラン (K 型)・ガーネットスター (M 型)・プレアデス星団の撮影に成功した。星雲は、M57 と M27 (惑星状星雲)、オリオン星雲 (輝線星雲)、かに星雲 (超新星残骸) の撮影ができている。

5. 考察

若い星の集団で高温の星であるプレアデス星団や同じく高温の A 型の星は、水素と思われる吸収線が強く現れていた。しかし、他の吸収線はスケールがないため同定できていない。M57 は水素 ($H\alpha$ 、 $H\beta$) と O III の輝線スペクトルを確認できたが、M27 は O III とぼんやりではあるが水素 ($H\alpha$) の輝線スペクトルを確認できた。また、オリオン星雲も水素 ($H\alpha$ 、 $H\beta$ 、 $H\gamma$) と O III の輝線スペクトルを確認でき、かに星雲では連続スペクトルになった。



6. 分光器の製作

私たちは 1mm あたり 1200 本の溝が入ったガラス製の反射型グレーチングを使用して分光器を作る。このグレーチングは、緑のレーザーを使用した実験により入射角と反射角が 90° のときの入射角が約 47° であることがわかった。この実験結果をもとに、現在製作中。

7. 今後の課題

- ・分光器を完成させる。
- ・ナトリウムランプ等を使用して、スペクトルの同定に必要なスケールを作成する。
- ・未撮影のタイプの天体を撮影する。

止まっているものが動いて見える錯視

浅野 彩

1. 動機・目的

私は錯視の図形を見たときに、とても面白い図形だと思い興味をもった。止まっているものが動いて見える錯視など、たくさんの種類の錯視があることを知り、詳しく調べてみたいと思った。

2. 錯視とは何か

錯視とは目の錯覚のことである。目の錯覚とはいっても、錯視は目ではなく脳で起こる現象である。止まっているものが動いて見える錯視や同じ明るさの図形が違う明るさに見える錯視など、たくさんの種類の錯視図形がある。

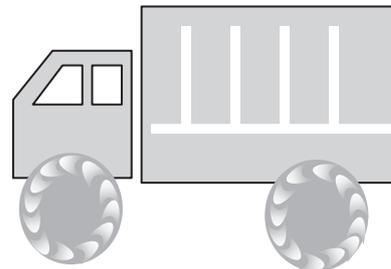
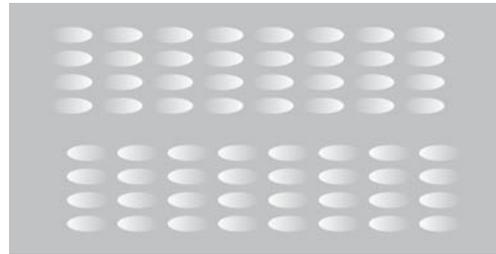
今回、私は中心ドリフト錯視について詳しく調べた。

3. 中心ドリフト錯視

中心ドリフト錯視は、明るさのコントラストの低い領域から高い領域の方向に動いて見える錯視である。比較的動きの速度が遅い錯視である。

上半分の楕円は右向きに、下半分の楕円は左向きにゆっくりと動いて見える。

中心ドリフト錯視で錯視デザインを作ってみた。トラックのタイヤの部分がゆっくりと回転して見える。



4. 不可能図形

不可能図形とは部分的あるいは局所的には正しいが、全体として見ると実現不可能な図形のことである。

今後は不可能図形について詳しく調べ、錯視の研究を進めていきたい。



ペンローズの三角形

III-3-5 スーパーチャレンジサイエンスII (SCS II)

3-5-1 仮説

2年次に履修した理科の教科(科目)のIIの内容に加えて、SCS Iで行った課題研究を進め、まとめる。課題研究の結果を発表する機会を体験し、他校の高校生あや大学生、研究者などからの助言や指導を受ける中で、プレゼンテーション能力や質問力、課題設定能力の向上を図ることができる。

3-5-2 実施概要

実施時期 通年(平成23年4月～24年1月)
 単位数 8単位
 担当者 本校理科職員(本年度担当:10名)
 対象生徒数 スーパーサイエンス(SS)クラス34名

3-5-3 実施内容

化学II, 選択理科(物理II, 生物II, 地学II)の内容に加え、SCS Iに引き続き以下の14テーマで課題研究を実施した。特に課題研究分野では2年次の2月の研究成果報告会で行った中間発表の内容をさらに深化させ、7月の「SCS 課題研究発表会」にて全14グループが口頭発表を行った。なお、研究成果を「スーパーサイエンスハイスクールSCS 課題研究論文集」として作成し、発表会当日に参加者に配布した。

※課題研究発表会は平成23年7月16日(土)に茨城大学人文学部講義棟にて実施した(震災により例年使用している茨城県立図書館が使用不可能のため)。

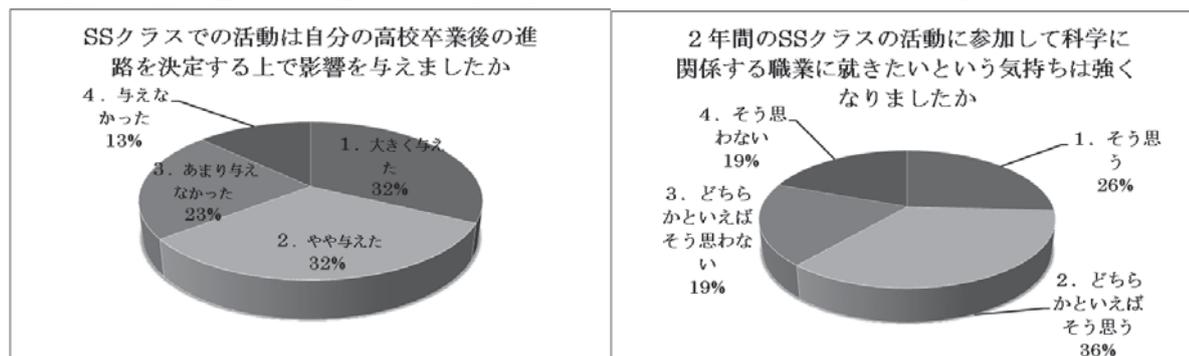
	研究テーマ	研究メンバー	担当教官
1	ワサビを用いたルミノール発光	大塚晶絵 畠山奈々 森田美有 山口真奈	西連地 由浩
2	エステル合成	長岡彩乃 根本美貴	鈴木 好美
3	電池と金属のイオン化傾向について	浅野成美 五島可奈子	西連地 由浩
4	銀金属葉の成長と形	遠藤美貴子 窪田律音 中野結 布施谷清香	沢 畠 博之
5	リーゼガング現象	木村志織 菊池伶美	沢 畠 博之
6	自作花粉採取器による観察記録	比佐奈緒子 横田翔子	廣澤 潤一 *岡村 典夫
7	自作分光器による天体のスペクトル観測	鳥羽綾乃 本多志帆	廣澤 潤一 *岡村 典夫
8	車いす仕様のナスミス式望遠鏡の製作	助川美沙記 藤村美月	廣澤 潤一 *岡村 典夫
9	ヤマトシロアリの階級分化	小林エリ 館野璃香	平山 博敬
10	キイロタマホコリカビの生活史	小山愛 田内美里 高久茉純 千葉郁実	平山 博敬
11	ネムリユスリカの腸内細菌の乾燥耐性に関する研究	川内 萌以	浜田 健志 *権田 律子
12	身近な材料からの酵母の分離	中村文香 門脇綾香 藤沼美成	星 浩 一
13	宇宙を旅したミヤコグサ ～種子に対する放射線の影響～	黒澤彩奈 篠原華奈子 滑川実紀子 柳林藍	星 浩 一
14	女子校生の身長・体重の統計解析	中村文美	菊地 茂実 須崎 学之 沢 畠 博之

※ H23年度の定期異動により転勤した担当者

3-5-4 成果と課題

課題研究を取り組んできたことによって最も向上したと思う能力を一つ選んで答えなさい。という問いで、「プレゼンテーション」が最も高く65%、「科学に対する探求心・好奇心」が29%の二つで9割以上を占め、発表会での準備・体験が生徒達の成長に大きな影響を与えたことが分かる。また、「後輩達にSSクラスで活動することを勧めたいですか」の問いに対しては、是非勧めたいが23%、どちらかといえば勧めたいが58%と多くの生徒が勧めたいと答えたことはこのカリキュラムに対して肯定的であることがいえる。

また、SSクラスでのSSH活動が大学進学先や将来の職業希望に影響を与えたことが、下図から分かる。一方で、医療系（看護、理学療法士、検査技師等）を志望する生徒の中に自分の進路とSSH活動との溝を感じる生徒がいたようだ。SSクラス編成時の説明時に注意が必要である。



課題研究での活動を通してよかった点は以下の通りである。

- ・プレゼンテーションする力が身についた。(11名)
- ・自分で考えて実験や研究を行うことができた。(3名)
- ・授業では経験できないような深く掘り下げて行う実験やでき、その成果を様々なところで発表できた。(2名)
- ・課題研究を通して自分のやりたいことが見つかった。

課題研究の活動を通しての反省点は以下の通りである。

- ・課題研究に実際に取りかかるまで少し時間がかかったこと。(3名)
- ・もっと時間をかけてもう少し深いところまで研究したかった。(6名)
- ・もっと計画的に進めればよかった。(8名)
- ・実験の回数が少なかった。震災で実験ができなくなった。(2名)

課題研究の活動を通しての改善点は以下の通りである。

- ・研究期間がもっと長いとよい。(6名)
- ・もう少し早く課題を決定して取り組めば良かった。
- ・実験結果をもっとじっくり考察できればよかった。(2名)

課題研究の活動を通して普通の高校のカリキュラムでは得ることのできなかった体験をすることができて満足な様子が見える。課題研究の進め方に対して、“もっと早い時期から計画的に進められれば良かった”という反省をするものが昨年に引き続き多かった。これは2年時3月の東日本大震災で、実験室がまったく使用不能になり、3年時での実験研究が実質行えなかったことも原因であると考えられる。課題研究の期間(2学年の4月から3学年の7月までの約1年3ヶ月)を充実したものにするには、引き続き1学年でコース決定した時点から効果的なオリエンテーションを行い、課題研究テーマの決定時期をできるだけ早めていく必要がある。また、もっと深く考察をするために生徒同士や生徒と指導教員間で議論する時間、文献調査の時間等をもっと充実させる手立てを考える必要があると思われる。

III-3-6 数理科学 I・II

3-6-1 仮説

数学の授業に加えて、身近な自然現象の観察・実験等理科の教材を活用し、自然科学が数学と協力のもと発展してきたこと経緯を踏まえ、自然の現象を、数学を用いて豊かに理解しようとする態度を育てることができる。

3-6-2 実施概要

第1回 7月16日(土) 14:00~16:30

【題】「数理生物学とカオス」

【講師】 長谷川 博(茨城大学理学部理学科情報数理コース准教授)

【TA】 佐藤尚哉, 石川順一, 高良和麻(茨城大学大学院理工学研究科)

【対象】 3年SSクラス生徒34名, および1,2年生希望者

【場所】 茨城大学理学部S棟マルチメディア第1教室

【概要】 カオスとは、簡単な系から生じる複雑な現象のことである。人口論から始まった数理生物学が、数理モデルの改良を繰り返すことで発展し、内田俊郎やロバート・メイの活躍によりカオスが発見されるまでを概観し、現象のモデル化において数学が果たす役割について解説した。

第2回 2月29日(水) 9:25~10:15, 11:50~12:45

【題】「自然を見る新しい目—フラクタル—」

【講師】 松下 貢(中央大学理工学部物理学科教授)

【対象】 2年SSクラス生徒39名, および2年理系クラス生徒40名

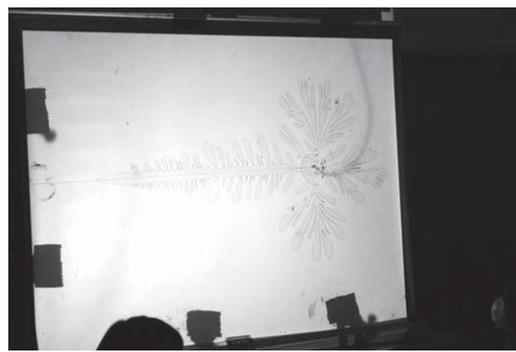
【場所】 2年8組教室, 2年6組教室

【準備】 OHP 投影機

【概要】 空に浮かぶ雲、稲妻、植物など、私たちが自然の中で目にするものの形は、とても複雑で不規則のように見えます。しかし、木の枝をよく見てください。大きな枝、中程度の枝や小さな枝は、どれも大きさは違ってても枝の出方がよく似ていますね。そのような性質をフラクタルと言います。この授業では、自然界に見られるいろいろな形の 写真や鉱物などの実物を見て、フラクタルを見つけます。次に、泡の拡がりなどの実験をします。どのように、なぜフラクタルの形が生じるかを、みんなで実験しながら考える。



講師 松下貢教授



OHPで投影されたヘレ・ショウ・セルに形成された粘性突起の異方的な成長パターン

3-6-3 結果と今後の課題

一昨年度の課題として、もう少し早い時期から「身近な自然現象を、数学を用いて理解することができる」を体験させることは今年度は震災のために実現しなかった。また、授業の進度も大幅に遅れたため、特別講義の2回しか実施できなかった。

実施後の感想より「苦手な数学がおもしろく感じられた」など具体的な自然現象の中に見いだされる法則性から数学を展開していくことが生徒にはイメージし易く、また数学を学ぶ動機付けも強くなるようである。

Ⅲ－３－７ 数理科学セミナー

本年は、数理科学Ⅰ・Ⅱで開催された、２つの講演（長谷川博先生（茨城大学）、松下貢先生（中央大学））を本セミナーの実施内容とした。

Ⅲ－３－８ サイエンス・イングリッシュ（２年）

３－８－Ａ１ 仮説

SSHカリキュラムの１年目である第２学年では、３月に研究課題についての英語プレゼンテーションが実施される。今年度は、英語でプレゼンテーションを行うという段階から一歩踏み込んで、その後の質疑応答にまで対応できる能力の育成を目標として設定した。サイエンスイングリッシュのクラスにおいて、英語の実践的ツールとして習得を目指し、英語力の向上やプレゼンテーションの指導及びコミュニケーション能力を身に付けさせるという観点に立ち、以下の通りの計画に沿って実施した。

３－８－Ａ２ 概要

授業期間：平成２３年４月～平成２４年３月（通年）

場 所：２年８組教室、理科実験室、図書室

受 講 生：２年８組ＳＳクラス生徒３９名

英語での課題研究プレゼンテーション実施に向けて、まず、「英語を使う活動」を重視した。全員が Show and Tell をすることからスタートし、後半は英語ディベートに挑戦した。プレゼンテーションについては、外部講師による講義（講演会を含む）と実際のプレゼンテーションを交えた授業を実施した。さらに本校 A L T により英語による遺伝子組み換えキットを使った実験を行い、展開が早い英語の使用場面を設定した。詳細は以下のとおりである。

(1) 活動例

Show and Tell (Individual)

・各自が好きなものを持参し、それについて英語で説明した。その後 Q & A の時間を設け、クラスメイトからの質問に英語で答えた。全員が Evaluation Sheet への記入を行い、それを発表者へのフィードバックとした。

Mini Debate (Group)

・賛成派・反対派それぞれ 1 班 3 名のチームに分かれ、論理的に考えることを目的とした訓練と即答の練習を行った。ディベートに参加していない生徒達はフロウチャートの記入や、評価者、時にはジャッジを行った。生徒達はディベート活動自体が初めてであったため、まず DVD を観て、一連の流れを確認した上で活動に入った。可能な限り A L T とのティームティーチング形式をとり、アドバイザーやジャッジという役割を担ってもらった。

論題例：

- ① School lunch should be served at all senior high schools.
- ② High school students should not be allowed to work at part time jobs.
- ③ School teachers should allow students to wear jerseys in their school life.

(2) 講演会の実施

I 実施日：11月12日（土） 13：30～15：30

場所：本校図書室

講師：慶應義塾大学 特任助教 八代義美 氏

内容：「カンサイボウってなんだろう」

①肝細胞生物学の見地から考える E S 細胞, ヒト iPS 細胞のこれからについて

②プレゼンテーションの仕方, 科学英語の重要性

英語プレゼンテーションをよりよいものにするために, そして近年めざましい進歩を見せているヒト iPS 細胞についてお話いただくため, 慶應義塾大学から「iPS 細胞 世紀の技術が医療を変える」の著者である八代義美先生をお招きしてご講演をいただいた。前半は, 万能細胞と呼ばれる iPS 細胞誕生までの歴史から, 将来の可能性について丁寧に講義していただき, さらに後半は科学者に求められる英語力について具体例を交えてお話いただいた。生徒の今後のプレゼンテーション準備において大変有意義なものとなった。



Ⅱ 実施日: 12月3日(土) 第4校時

場所: 2-4 教室

講師: JICA 筑波 片寄 哲生 氏

内容: 「海外での生活・教育事情について」

①海外青年協力隊として, エチオピアで活動をした経験について

②プレゼンテーションの仕方

SEとしての講演会の2回目は, 英語を学ぶことで広がっていく活動, 特に海外経験が豊かな方の話を聞き, 見識を深めるといふ目的のもと, JICA つくばから国際協力出前講座の講師派遣システムを利用して, 片寄哲生氏をお招きしてご講演をいただいた。

海外, 特に氏の派遣されたエチオピアでの経験は生徒の日常はもちろん, 予想もできないような文化の違いに皆驚いた。実際に経験してみないと見えないことがある, そして誰もが自分にできることを懸命にやっていたら世界は近いものになり自分の世界を広げることができる, という先生の言葉に生徒達は皆, 自分で動く, 考えることの大切さを感じ取ることができたようであった。



(3) Science experiment with English

「Recombinant DNA and Plasmids」

pGlow バクテリア遺伝子組み換えキットを使って生物発光するクラゲの遺伝子とそれから作られる GFP

を用いることにより、遺伝子の発現をリアルタイムで観察する実験をA L Tとチームティーチング形式で行った。実験の事前学習及び実験中の指示を全て英語で行い、科学的実験手順や論理的に物事を進めることの重要性を理解することはもとより、これまで実施した英語の活動の実践を目的として、全4時間を使って実施に臨んだ。

- | | |
|--|---|
| 1 st 「What's Bacteria?」 | パワーポイントによるイントロダクション |
| 2 nd 「Useful Technical Terms and expressions」 | 実験における重要語の解説：テクニカルな用語を始め、実験中のコミュニケーションに必要な表現の確認 |
| 3 rd 「Procedure」 | 実験手順説明・班、係分担決定 |
| 4 th 「Experiment ①」 | 培地の準備まで |
| 5 th 「Experiment ②」 | 生物発光を観察、フィードバック、自己評価、アンケート |



(4) Presentation の準備

課題研究の班（16班）に分かれ、専門用語や内容等については理科の担当教諭の支援を受けながら研究を進め、英語の発表原稿を各班で作成、英語教諭およびA L Tで英文の添削、ナレーションの確認を行い、3月21日に英語によるプレゼンテーションを実施予定である。

3 考察および今後の課題

本年度のサイエンスイングリッシュ（2年）では、従来の英語によるプレゼンテーションに加え、実際に質疑応答などに対応できる英語力の育成を目標に、英語を使った活動場面に焦点を当てて活動してきた。以下は生徒達の感想を抜粋したものである。

- ・大変なこともあったけど普通クラスの人が聞けないような話をたくさん聞いてよかった。
- ・英語をただ勉強していたけど、学校を出たら、実際に使える場面でそれを活かせないと意味がないことが分かった。先生の言った output を意識してこれから勉強したい。
- ・ディベートは準備が大変だったり、実際に聞かれたことにうまく答えられなかったりして、自分のダメさに落ち込んだけど、本気で英語がうまくなりたいと思えた。
- ・「科学の知識は知られてこそ価値がある」八代先生が講演会でおっしゃっていた言葉が強く印象に残った。今までそんな風に思ったことが無かったが、大学でも研究を続けたいので、そういう意味でも苦手な英語を頑張ろうと思えた。

仮説に基づき、英語でのプレゼンテーションの使用場面を設定しながら様々な演習活動を導入し、コミュニケーションツールとしての英語の習得を目指してきた。スタート時と比較して生徒達の英語に対する意識が明らかに向上したことは、授業に臨む姿勢や積極的に参加する生徒が増えたことから断言できる。しかし、実際には仮説の検証は英語によるプレゼンテーション発表終了後でないと不可能であるため、今後は実施時期等にも考慮していければと考えている。

サイエンスイングリッシュ（3年）

3-8-B1 仮説（昨年度の成果および今後の課題から）

前年度のサイエンスイングリッシュ（2年）では英語プレゼンテーションに焦点を当て活動してきた。発表者としてだけでなく、聞き手として観る視点も養ってきた。発表後の生徒の反省・感想から、暗記→発表と一方的に終わるのではなく、①自分の発表内容を深く理解し②相手に分かりやすく聞きやすい発表を心がけるといった明確な目標が定まった。発表本番前に各自各班の練習を積み重ねると同時に、授業内で互いの発表を聞きフィードバックしあう時間を設けることで、本番に向けてプレゼンテーションのさらなる改善が可能ではないか。

3-8-B2 概要

授業期間：平成22年4月～平成23年1月（通年）

場 所：3年8組教室

受 講 生：3年8組生徒35名

震災により延期になっていた「英語による課題研究のプレゼンテーション」の実施に向けて、各班で昨年度の学習のフィードバック・準備・発表を実施し、これまでに課題となってきた相手に伝える発表を意識する練習法として最適なプレゼンテーション「Show and Tell」を各自で準備・練習した後、クラスリハーサル・クラス発表を実施し、2年間のまとめとした。詳細は以下のとおりである。

『英語による課題研究のプレゼンテーション』

（1）目的

普段から取り組んでいる課題研究の内容を英語で発表することにより、英語によるプレゼンテーション能力を向上させる。また、英語学習への関心を向上させるとともに学習意欲を高める。

（2）準備

課題研究の班（14班）に分かれ、専門用語や理科の担当教諭の支援を受けながら研究を進め、英語の発表原稿を各班で作成する。7名の英語教諭およびALTが生徒の作成した英文を添削し、加えて発音や音読方法を中心とした発表練習を行った。

（3）実施

実施日：6月28日（火）

場所：3年8組教室

発表：各班5分間

評価シートに評価基準を前もって提示しておくことで各班のプレゼンテーションにより明確な目標を持たせた。（評価基準は5段階評価）

① Content（内容）② Organization（論理性・班としての流れのスムーズさ）

③ Delivery (a) Clear and audience speech（発表 (a) 明確さ・聞きやすさ）

Delivery (b) Eye contact with audience（発表 (b) アイコンタクト）

④ Comment（感想その他）

プレゼンテーション後にALTから講評をもらい、全体的に

①発表原稿を作成する際は主題を明確にするべき

②スクリーンに向かって話すのではなく聞き手に向かって、声を大きくゆっくりとはっきりと

③スライドにあまり字を使わない

④何が大切なのか強調することを念頭に

以上4点に工夫や改善をする必要があることを助言してもらった。

(4) 反省

英語による課題研究のプレゼンテーションでは、各班で選択したテーマの分野が異なる。通常の授業では学習する機会の少ない様々な分野の科学英語をクラスで親しみ、共有するいい機会ではあるのだが、5分間のプレゼンテーションのみで理解しあうことは難しい。聞き手がより意識的に英語を聞くことが出来るよう、専門用語のハンドアウト等を用意する必要があるのかもしれない。

生徒は発表後に①プレゼンテーションの反省、②改善のための課題、③次回の発表への目標をまとめた。後日個別評価シートを配布し、今回の発表のフィードバックを十分に行い次のプレゼンテーションに備えた。以下抜粋である。

①プレゼンテーションの反省

- ・強調すべき単語や文を緊張のため思っていた以上に表現できなかった。
- ・専門用語など暗記することに精一杯でゆっくり間を取ることを忘れた。
- ・緊張して暗記した文章を忘れてしまった。
- ・早口になり、原稿ばかり見てしまった。

②改善のための課題

- ・言葉がスムーズに口から出るよう発声練習をする（何度も読み込む）。
- ・話すこととスライドを見せるタイミングを計る練習を何度もするべき。
- ・見やすいスライド作り。
- ・班で練習する時間を増やす。

③次回の発表への目標

- ・当たり前だが話す内容（自分の原稿と班全体の原稿も）を十分理解した上でプレゼンに臨みたい。
- ・アイコンタクトをつけて相手に伝える意思を見せる。
- ・声の大きさに工夫をする。

『Show and Tell』

(1) 目的

何かものを見せながら自分の伝えたいことを英語で説明する。自分の興味関心事を相手に理解してもらうために、ジェスチャー、絵、写真などを活用させるだけでなく、聞き手が理解できるわかりやすい英語に書き換えることが原稿作成で重要であることを知る。また、本番同様のリハーサルを行うことで、互いの発表をフィードバックし、完成度の高いプレゼンテーションを目指す。発表の後にグループ対抗の Questions and Answers Contest を行い、生徒の応答能力と自発的参加態度を育てる。

(2) 準備

各個人で発表内容を決定。約2分の英語原稿提出。ALTに添削をしてもらう。各自練習後クラスリハーサル(以下ア～ウ)を2回実施した。本番でグループ対抗の Questions and Answers Contest があることを伝え、質問内容を考えながら良い聞き手となるよう促した。

ア 8グループ(A～H)に分かれる

イ 教室の四隅でA～Dグループがプレゼンテーション練習、E～Hグループが聞き手として評価シートに記入。(評価基準は3段階評価)

- ① Eye contact アイコンタクトおよび暗記の程度
- ② Voice control 声の大きさや発音
- ③ Content 内容

ウ 時間内でローテーション(10分毎に聞き手グループは移動)

ALTも聞き手グループに入り、評価シートをとおして個人指導をした。発表者はクラスメイトからの評価と教師からの評価をフィードバックし本番に備えた。

(3) 実施

実施日：7月21日（木）9月7日（水）

場 所：3年8組教室

発 表：各自2分間

英語のスピーチに視覚的な情報が加われば、話す英語がより相手に伝わりやすい。リハーサルでは見られなかった臨場感に溢れ、棒読みの暗唱にならない意味内容を意識した発表になった。班ごとに質問や答えの数を競い合う Q & A Contest では、聞く目的が明確になった。易しい単語やフレーズを使って自発的に聞き・疑問を抱き質問する態度が見られた。

生徒は発表後に①プレゼンテーションの反省②プレゼンテーションから学んだこと③ Questions and Answers Contest の反省をまとめた。以下抜粋である。

①プレゼンテーションの反省

- ・改めて自分の気持ちを相手に伝えることの難しさを知った。
- ・課題研究と同様緊張して頭の中が真っ白になってしまった。
- ・暗記しアイコンタクトを心がけた。
- ・もっと人前で練習を繰り返せばよかった。
- ・伝えたい内容を十分伝えられたと思う。

②プレゼンテーションから学んだこと

- ・アイコンタクトを意識している人が多く、それだけでスピーチに引き込まれた。
- ・相手に伝える意思がはっきりしていてその表現方法が参考になった。
- ・発音がきれいでも声の大きさや速さに工夫がないと伝わらない。
- ・声の大きさや間の取り方が大切だということが友人の発表から感じた。
- ・相手に伝わりやすい内容表現を推敲するべきだった。

③ Questions and Answers Contest の反省

- ・英語の質問にすぐ答えられるようになりたい。
- ・英語の質問に一言で返すのではなく、もっと説明したかった。
- ・正確な英文でなかったかもしれないが、何回か英語で質問できてよかった。
- ・英語で質問したかったのに英語が口から出てこなくて残念だった。
- ・英語の質問を想定して準備をしておけばよかった。

3-8-B3 成果と今後の課題

「自分の考えを英語で表現するのが楽しくなってきた。」「この2年間でみんなスピーチが上手くなっていた。」これらは生徒が書いた感想文と個別指導した生徒の言葉である。生徒は発表をとおして、準備過程を含めると四技能の全てを効果的に身につけることが出来る（英語運用能力）。科学分野の専門英語にもひるむことなく英和辞書を片手に原稿作成に挑み、スライドと関連付けていかに要点を明確に話すべきか、また聞き手を意識した話し方とは、良い聞き手とは何なのか試行錯誤した2年間であったように思われる。忙しい受験準備の中で、段階的な事前指導の時間をいかに確保するかが生徒側にも教員側にも大きな課題である。十分な時間の確保が可能ならば、「十分に準備した（暗記した）プレゼンテーション」から「聞き手に応じて臨機応変な対応が必要となるプレゼンテーション」へと学習の目標を高めていくことも可能であろう。

III-3-9 科学系部活動

3-9-1 仮説

科学系部活動に参加している生徒が、自己の研究課題を見つけ、その課題を大学・研究機関等と連携・共同して研究することによって、科学者・技術者を身近に感じ、さらに科学者・技術者となるべく基盤づくりを行う。

研究した内容をまとめ、ポスターや口頭で発表することによって、プレゼンテーション能力を高めることができる。更に、研究者や大学院生の質問やアドバイスを受けることによって研究を更に充実させることができる。

3-9-2 目的

1の仮説を実証するために、次のような目的を立てた。

- ①学会のジュニアセッションや研究発表会には積極的に参加をする。
- ②実験や観察は繰り返し行い、できるだけ多くのデータを取る。
- ③研究課題毎に研究者や研究機関と連携する。

3-9-3 サイエンスラボ実施部活動状況（発表）

月	日	実施項目	内 容	実施場所	地 学 部	数 理 科 学 同 好 会	生 物 同 好 会
9	24	第4回高校生理科研究発表会	クマムシの生態	千葉大学		○	○
10	2	第1回高校生によるMIMS数理学研究発表会	化学振動反応	明治大学		○	
10	25	第55回茨城県児童生徒研究作品県展	化学振動反応 クマムシの生態	茨城県自然博物館		○	○
10	30	第8回高校化学グランドコンテスト	銀金属葉の成長と形	大阪府立大学		○	
11	27	第36回中高生生物研究発表会	クマムシの生態	茨城県立図書館			○
12	7-9	セミコン・ジャパン 2011	車いす仕様のナスミス式望遠鏡の製作	幕張メッセ	○		
12	17	第21回非線形反応と協同現象研究会	化学振動反応	広島大学		○	
1	13	TXテクノロジーショーケース(研究者対象)	クマムシの生態	つくば国際会議場			○
1	21	高校生の科学研究発表会@茨城大学 2011-2012	大洗海岸のメノウ礫 化学振動反応 パブリカの成熟	茨城大学人文学部	○	○	○

2	28	水戸二高SSH研究成果報告会	天体のスペクトル 化学振動反応 クマムシの生態	茨城県立図書館	○	○	○
3	17	第1回科学研究コンテスト兼茨城県高校生科学研究発表会	天体のスペクトル 化学振動反応 パブリカの成熟 他15件	つくば国際会議場	○	○	○
3	17	日本動物学会関東支部第64回大会	クマムシの生態	東邦大学			○
3	20	日本天文学会 Jr. セッション	天体のスペクトル ナスミス式望遠鏡	龍谷大学	○		
3	24	つくばサイエンスエッジ	天体のスペクトル 化学振動反応 クマムシの生態	つくば国際会議場	○	○	○
3	27	第29回化学クラブ研究発表会	化学振動反応	慶應義塾大学		○	

3-9-4 各部活動について

(1) 地学部

①参加人数 3年2名・2年9名・1年7名

②おもな研究内容

- ・ナスミス式望遠鏡の製作（3年・2年）
- ・恒星のスペクトルの観測（2年）
- ・小型望遠鏡の作製（1年）

③活動状況

平日の放課後を中心に、ほぼ毎日活動している。ただ、活動場所の制約から、製作活動はかなり困難であった。

惑星などの観測は恒常的に行ってきたが、屋上が使えないこともあって、満足できるものにはならなかった。ただ、天体望遠鏡の組み立てなどの技術面においては、上級生から下級生へと確実に伝承されている。

各種発表会などのイベントには積極的に参加してきた。夏休みのつくばサイエンスキャスティングワークショップには2年生を中心に、高文連主催の合同天体観測会（パークアルカディア）には1年生を中心に参加した。なお、3年生1名が韓国で行われたアジアサイエンスキャンプへ参加している。その他、セミコン・ジャパン2011、高校生の科学研究発表会@茨城大学、合同天体観測会（レイクエコー）へ参加した。

茨城の大地の成り立ちを考える地質観察（阿字ヶ浦・平磯～大洗海岸）は茨城大学理学部との共催事業で、1・2年生が参加し、今後の研究活動の方向性を考える良い機会となった。



水戸・千波湖ジオツアー (6/26)



地質観察会 (10/15)

(2) 数理科学同好会

- ①参加人数 2年7名, 1年4名
- ②主な研究内容
 - ・化学振動反応 2年5名, 1年4名
 - ・リーゼガング現象 2年2名
- ③活動状況

活動日はほぼ毎日である。各グループとも震災により化学実験室が使用できない厳しい状況の中、できる範囲で研究を継続しておこなった。リーゼガング現象はゲル中での沈殿形成時に現れるパターンを調べている。まだ再現性がうまくいっていないところが課題である。化学振動反応は卒業生の研究を引き継ぎ、状態分岐図をさらに詳細なものにするべく測定を続けている。また昨年度米国化学会の雑誌 *The Journal of Physical Chemistry A* に投稿した論文「Rebirth of a dead Belousov-Zhabotinsky oscillator」が Tomio Petrosky 教授 (Texas 大学), 北畑裕之准教授 (千葉大学), 長谷川博准教授 (茨城大学) の全面的な協力を頂き、厳しい審査による追加実験と改訂を重ねた結果、10月17日掲載された。

(3) 生物同好会

- ①参加人数 2年4名
- ②おもな研究内容
 - ・クマムシの生態 (2年)
- ③活動状況

平日放課後を中心に、必要に応じ土・日曜日を利用して実験や発表準備等の活動を行っている。

クマムシの生態に関して、「自然環境中で乾燥しても、tun 状態というクリプトビオシス状態 (生きてはいるが代謝のほとんどない状態) になり、環境ストレスに耐えることができる能力」に注目した。クマムシは乾燥し、体内の水分を失うと tun 状態になることから、浸透圧の差により水分を失うと tun 状態になるという仮説を立て、さまざまな条件で実験を行っている。生徒自らが実験方法を考え、自作した装置でクマムシを採取し、実験に用いた。今年度は、同じくクリプトビオシスを行うネムリユスリカ幼虫の研究に取り組んでいる奥田隆上席研究員 (農業生物資源研究所) のご助言により、トレハロース溶液を用いて tun 化と蘇生を起こしたクマムシ数の計測を行った。今後は、クマムシのクリプトビオシスにトレハロースなどの物質がどのように関わるか検証を試みたい。

3-9-5 研究成果

(1) 地学部

車いす仕様のナスミス式望遠鏡の製作

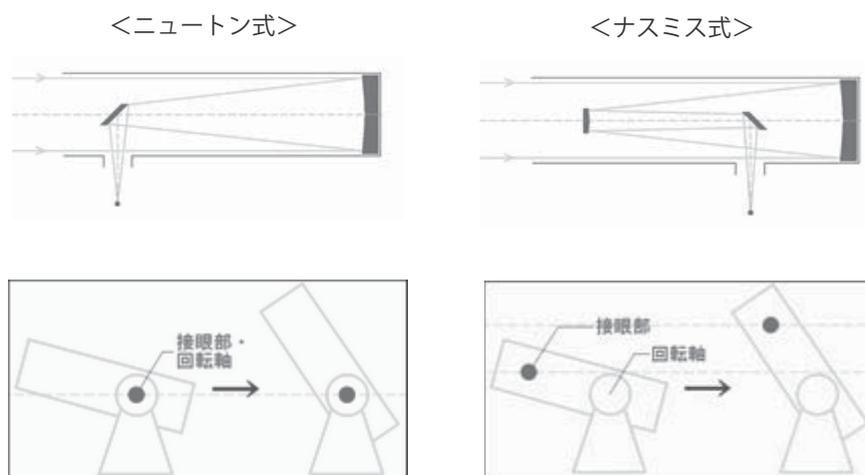
助川 美沙記 藤村 美月 田邊 実佳 西野 佑紀 塩澤 真未 津田 菜月 福田 春香

1. はじめに

本研究は、車いすを使用している同級生が入学してきたことをきっかけに始まった。彼女は車いすに座っているときもほとんど姿勢を変えることができないため、先輩達が製作してきた従来のニュートン式望遠鏡では天体の観測をすることができない。そこで、新たに車いす仕様の望遠鏡の製作を始めた。

2. ナスミス望遠鏡とは

ナスミス式望遠鏡は放物面の主鏡と双曲面の副鏡を用いて反射させた光をさらに平面鏡を使って鏡筒の直角方向に導く方式の望遠鏡である。



3. 製作過程

①鏡について

主鏡：口径 405mm、焦点距離 1827mm、台湾製放物面鏡

副鏡：直径 130mm、焦点距離 768.75mm、厚さ 15mm、パイレックス製球面鏡

斜鏡：短径 70mm、平面鏡（※副鏡、斜鏡は日高光学研究所に研磨していただいた。）

②製作

主な材料は木材とアルミニウムである。その理由は、私たちの学校の切断機では、金属の場合、アルミニウム程度のものしか切断できないためである。

接眼部は形状が四角だと角が危険なため、より円に近い八角形にした。接眼部と主鏡セルは 6 本

のL字アングルアルミ材で結合している。副鏡を固定するトップリングは接眼部に合わせて八角形に切り抜き、接眼部とL字アングルアルミ材でトラス構造にして繋いだ。副鏡・斜鏡のスパイダーは、厚さ1mmのアルミ板を使用し、軸径4mmのネジを使って張力をつけた。主鏡・副鏡・斜鏡を取り付け、ドブソニアン式の架台を製作した。迷光を防止するために空き缶でバッフルを作り、斜鏡に取り付けた。また、すばる望遠鏡をイメージして製作したので紺色の水性塗料を2度塗りし、クリアスプレーで仕上げた。組み立て後にはレーザーポインターを使用して光軸修正を行った。

1年以上に及ぶこれらの作業を経て、望遠鏡は一通り完成した。

しかし、この望遠鏡は追尾機能などが無いため扱いが非常に難しい。そこで現在、東海村の(独)日本原子力研究開発機構内の東京大学大学院工学系研究所で電動化に向けての製作を始めている。



③観測

- ・2010年7月22日(本校にて)
月のクレーターを見ることに成功したが、接眼部がやや低いことが判明した。
- ・2010年10月20日(水戸養護学校にて)
天候不良ため、あまり観測ができなかった。また、接眼部と目の高さが合わない生徒もいた。
- ・2010年11月16日(水戸養護学校にて)
月のクレーターや木星を観測した。どうしても望遠鏡を覗けない生徒たちのために望遠鏡にテレビを取り付け、50インチテレビに繋ぎテレビにて天体を観測して頂いた。
- ・2011年以降
定期的に水戸駅ペDESTロリアンデッキにて観測会を行っている。

4. まとめ

観測会を通し、ナスミス式望遠鏡は車いす使用者が天体観測をするのに有効であることがわかった。このような体験を通して、車いす使用している人たちにも科学の素晴らしさをもっと知っていただければと思う。

5. 謝辞

製作にご協力していただいた日高一巳氏、並木伸爾氏、久保陽介氏、岡村典夫先生はじめ、観測会に関してご協力いただいた方々に対して、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

(2) 数理科学同好会

化学振動の停止と復活

富山 あゆみ 赤津 美波 郡司 汐梨 高輪 夕輝 山田 晴加

1. はじめに

BZ反応とは、均質な溶液にも関わらず、赤と青に周期的に溶液の色が変わる不思議な反応である。実験後、溶液を片付けずに2日間放置したところ、溶液の色が赤でも青でもなく黄色に変化し、その溶液の酸化還元電位振動は止まっていた。私たちのグループは、この化学振動がどのように止まるのかに興味を持ち5年間研究を行ってきた。

2. 実験方法

色の変化だけでは、振動の様子が詳しくわからないため、酸化還元電位を測定して調べた。

3. 結果と考察

I. 還元定常状態

臭素酸イオンに対してマロン酸の濃度が高いと振動が還元状態に遷移して停まる。これを還元定常状態という(図1)。

II. 酸化定常状態

臭素酸イオンに対してマロン酸の濃度が低いと振動が酸化状態に遷移して停まる。これを酸化定常状態という(図2)。

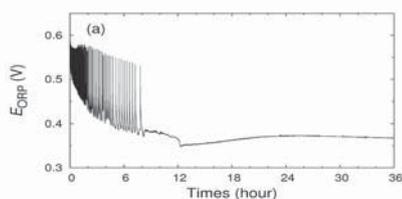


図1 $[\text{BrO}_3^-]_0 = 0.08 \text{ M}$, $[\text{MA}]_0 = 0.2 \text{ M}$

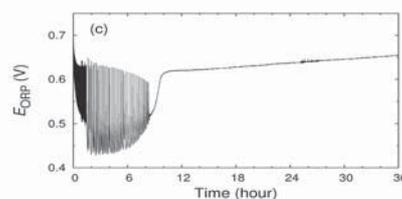


図2 $[\text{BrO}_3^-]_0 = 0.09 \text{ M}$, $[\text{MA}]_0 = 0.1 \text{ M}$

III. 第2ステージ振動

マロン酸と臭素酸イオンの初期濃度を変えて測定していく中で、1度目の振動が還元状態で停止した後、しばらくして再び振動が起きる濃度があることがわかった(図3)。最初の振動は図1と同様に突然停止した。そして6時間程度定常状態を保った後、突然大きな振幅で振動を再開した。この2度目の振動(第2ステージ振動)は、最初周期が大きくなってから減少に転じ、振幅は時間経過とともに小さくなり再び定常状態になった。第2ステージ振動の振動状態は、周期・振幅の時間経過や振動の止まり方ともに1度目の振動状態とは全く異なった振る舞いを示すことがわかる。

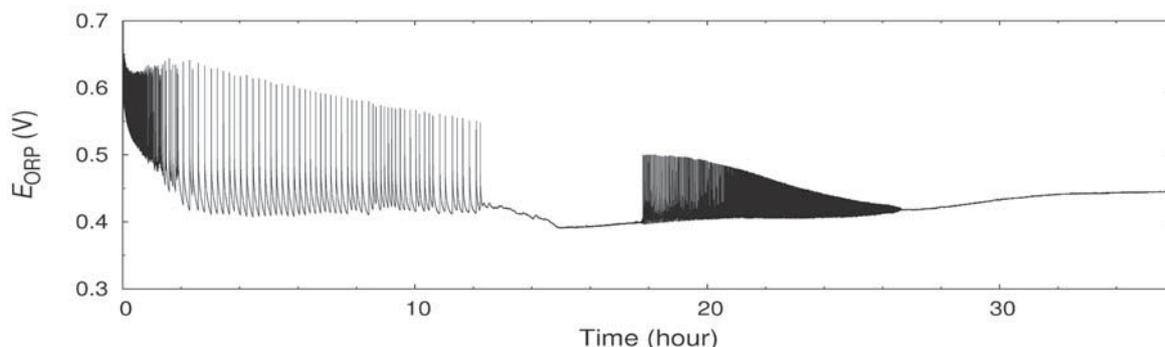


図3 $[\text{BrO}_3^-]_0=0.08 \text{ M}$, $[\text{MA}]_0=0.1 \text{ M}$

IV. 第2ステージ振動のみ

第2ステージ振動だけでなく、測定開始直後には振動が起こらず、2度目の振動のみが起こる濃度が存在することがわかった(図4)。20時間ほど還元定常状態を維持し、電位が緩やかに上昇した。23時間付近で突然振動を開始した。振幅が小さくなるほど周期は短くなり、また振幅は時間経過とともに小さくなり停止した。

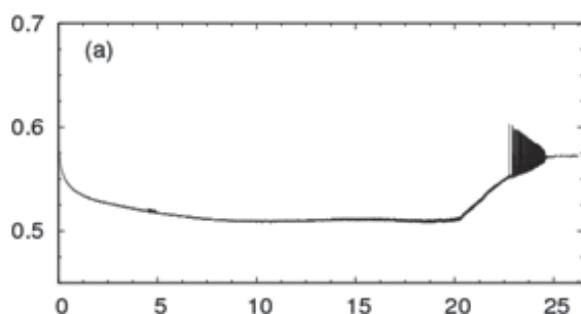


図4 $[\text{BrO}_3^-]_0=0.04 \text{ M}$, $[\text{MA}]_0=0.05 \text{ M}$ (左) とその拡大図 (右)

4. まとめ

周期、振幅が徐々に大きくなった後、突然停止する。その際、臭素酸イオンに対してマロン酸の濃度が高いと振動停止後、還元定常状態に遷移することがわかった。また、逆に臭素酸イオンに対してマロン酸の濃度が低いと振動停止後、酸化定常状態に遷移している。酸化定常状態と還元定常状態の境界領域に1度振動が停まった後再び振動が起こる濃度領域がある。また、2度目の振動のみおこる濃度領域があることが分かった。2度目のみの振動がおこる場合は振幅が小さくなるほど周期は短くなり、また振幅は時間経過とともに小さくなり停止した。

5. 参考文献

- [1] 吉川研一 「非線形科学」 学会出版センター (1992)
- [2] 中田聡 森義仁 山口智彦 「非平衡系の科学Ⅲ」 講談社 (1996)
- [3] 中田聡 森義仁 「非線形現象」 産業図書 (1994)
- [4] H.Onuma et al., Rebirth of a dead Belousov-Zhabotinsky Oscillator, J. Phys. Chem. A, 2011

6 謝辞

今回の研究を行うにあたり、北畑裕之先生(千葉大)、長谷川博先生(茨城大)、ペトロスキー先生(テキサス大)から貴重なご意見をいただきました。この場をかりて、深くお礼申し上げます。

リーゼガング現象について

川崎 海生 中崎 千景 野里 佳那 安 萌実

1. 動機

先輩達の研究を見たり、聞いたりしてリーゼガング現象の存在を知り興味を持ったため。また、どのような条件で周期的沈殿が生じるか調べたいと思ったため。

2. リーゼガング現象とは

リーゼガング現象とは、ゲル化した電解質寒天溶液①に、電解質溶液①と混合させると沈殿を生じる電解質溶液②を接触させると、寒天ゲル中に沈殿が周期的なパターンを描いて生成する現象。

3. 実験方法

① 硝酸銀水溶液 (0.25mol/L) と二クロム酸カリウム水溶液 (0.0036mol/L) を用意する。

② ①で用意した水溶液に寒天を加えてゲル化し、濃度が濃い硝酸銀水溶液が上になるように、二クロム酸カリウム水溶液→硝酸銀水溶液の順で注ぐ。

③ そのまま静置してきた沈殿の様子を観察する。

この操作を寒天濃度を変えて実験する。

4. 実験結果

【寒天濃度を 1.5% にした場合】

■

周期的沈殿は見られなかった。

【寒天濃度を 0.5% にした場合】

■

バンド状のような沈殿は生成されたがはっきりとは見られなかった。

5. まとめ

- ・ 寒天濃度を変えて実験してみたが、はっきりとした周期的沈殿は見られなかった。
- ・ 目的に近い沈殿は見る事ができた。

6. 今後の展望

- ・ 目的に近い沈殿を見る事ができたので、観察を続けていきたい。
- ・ 樹枝状結晶・バンド状結晶の精製する濃度の境界を見つけたい。

7. 参考文献

I. Lagzi, D. Daisin, , "Pattern transition between periodic Liesegang pattern and crystal growth regime in reaction-diffusion systems", Chem. Phys. Lett. 468,188-192(2009)

(3) 生物同好会

クマムシの浸透圧変化が tun 状態に及ぼす影響

石川 頌子 嶋田 仁美 飯田 和江 大川 由貴

1. 研究の動機

私たちは、クマムシの驚異的な能力について知った。クマムシは、自然環境中で乾燥してもクリプトビオシスという、生きていながら代謝がほとんどなくなる状態になり、環境ストレスに耐えることができる。また、私たちの周りにあるコケにも生息していることも知り興味を持ち、コケから採取したクマムシを用いてその生態を観察・研究しようと試みた。

2. はじめに

クマムシは緩歩動物門 (Tardigrada) に属する体長 1 mm 以下の動物である。身近なところでは、岩上やコンクリート上に生えるコケなどに生息している。

クマムシはクリプトビオシス状態 (仮死状態, tun 状態) になり極度の環境ストレスにも耐えることができる。これはクマムシが樽のような形になるもので、tun 状態になると、温度変化 (−200℃~150℃) や圧力変化 (真空~6,000 気圧) などでもトレハロースがクマムシの周りを覆うことで耐えることができる。クリプトビオシスを行う生物はクマムシの他に、線虫やアフリカに生息しているネムリコスリカなどである。

3-1. クマムシ採取① (コケを蒸留水に浸してとる)

(1) 用いた道具

- ・コケ (ギンゴケ, ホソウリゴケ) ・シャーレ ・蒸留水 ・マイクロピペット
- ・顕微鏡 ・スライドガラス

(2) 手順

コケを採取し、シャーレの中で半日以上蒸留水に浸す。その後コケを取り除き、シャーレの底を顕微鏡で観察する。クマムシが見つかったら、マイクロピペットで吸い取り、スライドガラスにのせ観察する。

3-2. クマムシ採取② (ベールマン装置の利用)

採取方法を調べていたら、ベールマン装置というものがあることを知った。ベールマン装置とは、土の中の水を生活の場とする動物だけを分離する方法である。簡易的なベールマン装置をつくり、これを用いて採取してみることにした。

(1) 用いた道具

- ・クマムシ採取①で用いた道具 ・茶こし ・ビーカー

(2) 手順

採取したコケを、ビーカーの上に茶こしをのせた簡易ベールマン装置の茶こし部分にのせ、その上から蒸留水をかける。その後、茶こしを通じて落下しビーカー内にたまった水と砂をシャーレに移し観察する。クマムシが見つかったら、マイクロピペットで吸い取り、スライドガラスにのせ観察する。

(3) 結果

同量のコケの中で見つかったクマムシの数は、①, ②ともあまり変わりはない。しかし、ベールマン装置を用いたほうがクマムシを探す際によけいなコケ (不純物) が視界に入らないため、クマムシをみつけやすかった。

4. 実験① (食塩水がクマムシの tun 化に及ぼす影響)

(1) 導入

クマムシを食塩水に入れてみたところ、tun 状態になった。そこで私た



ちは、クマムシが tun 状態になる前に動かなくなってしまう濃度があるのではないかと考えた。そこで濃度の違う食塩水 (1.0% 1.5% 2.0% 3.0% 10.0%) に活動状態のクマムシを 8 匹ずつ浸し、浸透圧の変化により tun 状態になるかどうか、また、tun 状態になるまでの時間を調べることにした。

(2) 用いた道具

- ・活動状態のクマムシ (約 50 匹) ・食塩水 (1.0% 1.5% 2.0% 3.0% 10.0%)
- ・マイクロピペット ・ストップウォッチ ・プレパラート

(3) 手順

プレパラート上にクマムシをセットし、顕微鏡でのぞきながら食塩水をかける。
この時の食塩水の量は 75 μ L とした。

(4) 結果

どの食塩水の濃度においてもクマムシは tun 状態になった。蒸留水に活動状態のクマムシを 1 日以上浸しても、変化はなかった。



(活動状態のクマムシ)



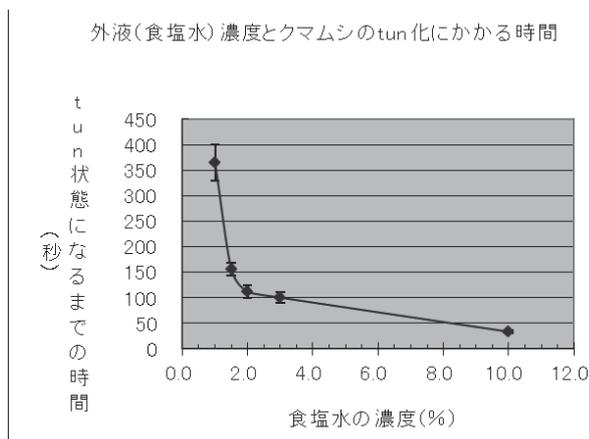
(食塩水中で tun 状態になったクマムシ)

外液 (食塩水) 濃度とクマムシの tun 化にかかる時間の関係を次ページの表に示した。
各濃度の食塩水において、①～⑧に示す個体として各々別のものを用いた。

(時間は全て秒)

	NaCl 1.0%	NaCl 1.5%	NaCl 2.0%	NaCl 3.0%	NaCl 10.0%
	407	188	160	150	46
	221	135	123	79	38
	323	185	100	70	36
	277	182	140	73	25
	312	186	146	116	31
	388	105	71	122	29
	532	114	78	102	26
	458	156	76	90	37
平均	364.8	156.4	111.8	100.3	33.5
標準誤差	35.8	12.1	12.4	9.8	2.5

(5) 考察



0%～10%の食塩水では、tun 状態になる前にクマムシが動かなくなることはなかった。食塩水の濃度が高いほど tun 状態になるまでの時間が短くなっていることから、クマムシが外液の浸透圧の変化に応じて tun 状態になっていると考えられる。食塩水の添加による外液の浸透圧の上昇が、クマムシ体内の浸透圧上昇をもたらす、それによる細胞内の構造の破壊から身を守るために tun 化したのではないか。

5. 実験② (tun 化したクマムシの再生)

外液の浸透圧の変化による tun 状態と、通常の乾燥による tun 状態は、その仕組みが異なるのか疑問に思った。そこで、実験①のクマムシと、乾燥により tun 状態になったクマムシをそれぞれ蒸留水で戻してみることにした。

用いた道具

- ・実験①のクマムシ
- ・通常の乾燥による tun 状態のクマムシ (室内で静置したもの)
- ・蒸留水
- ・顕微鏡
- ・ストップウォッチ
- ・マイクロピペット

(2) 手順

プレパラート上で tun 状態になっているクマムシに、顕微鏡でのぞきながら蒸留水をかける。また、蒸留水をかけてから活動状態になるまでの時間を計測する。

(3) 結果

10 分間計測したが、1 匹も活動状態に戻らなかった。そこで、時間が足りないかもしれないと思い翌日も観察してみたが、1 匹も戻っていなかった。

同じく、通常の乾燥による tun 状態のクマムシも活動状態に戻らなかった。

(4) 考察

クマムシのようにクリプトビオシス状態になるネムリユスリカを研究する奥田隆先生のお話を伺った。ネムリユスリカの場合では、環境ストレスを感じると体内に蓄積しておいたスクロースから急速にトレハロースを合成し、細胞を保護する役割を果たしている。もしクマムシも同じ構造でトレハロースを合成してクリプトビオシス状態になるとしたら、上記の実験でクマムシが死んだのは保存状態 (湿気・酸化) がクマムシに適さなかったと考えられるのだが、クマムシのクリプトビオシス状態の変化にトレハロースは無関係であるという研究結果が出ていることを知った。しかし、クマムシではトレハロースとは異なる成分がガラス化していると仮定すると、保存状態も影響してくる。

また、食塩の成分そのものがクマムシの生体に強い影響を及ぼしているのではないかと考えられる。

6. 今後の展望

- ・浸透圧で tun 化させた後、クマムシが活動状態にできるように実験方法や保存方法を工夫する。
- ・乾燥させたクマムシの最適な保存の条件を確立する。
- ・食塩以外の溶液を用いて浸透圧の変化を起こし、tun 化した後に活動状態に戻せるかを調べる。

7. 参考文献・ホームページ

- (1) 鈴木忠 (2006) 『クマムシ?!ー小さな怪物』岩波書店
- (2) 鈴木忠 他 (2008) 『クマムシを飼うには 博物学から始めるクマムシ研究』地人書館
- (3) 中村俊彦 他 (2002) 『校庭のコケ 野外観察ハンドブック』全国農村教育協会
- (4) クマムシゲノムプロジェクト (<http://kumamushi.net/>)

3-9-6 成果と今後の課題

前述のように、今年度も様々な学会等で発表することができた。各部・同好会とも県内にとどまらず、盛んに県外に出て研究の協力や発表を行った。

入賞した発表は、表に挙げたもの以外も含めて、以下の通りである。

・数理科学同好会

- 第 1 回高校生による MIMS 現象数理学研究発表会 …… 審査員特別賞
- 第 5 5 回茨城県児童生徒科学研究作品展 …… 県高等学校教育研究会長賞

第21回非線形反応と協同現象研究会 …… 藤枝賞

・生物同好会

筑波大学朝永振一郎記念第6回「科学の芽」賞 …… 努力賞

受賞数は例年よりも少なくなったが、口頭およびポスター発表のいずれにおいても自信を持った質疑応答がなされるようになった。日頃から教員と部員間で議論できる環境ができてきたことによると思われる。今後も異なる学年間において繋がりを持ち、学びあえるような研究姿勢を身につけさせるため、体制を整えて進めたい。

Ⅲ－３－１０ 小・中学校に対する教育支援

３－１０－１ おもしろ体験講座実施報告

① 目的

本校の理科授業の一部に触れることで進学先選びの一助としてもらう。また、科学系部活動の部員やSSHクラスの生徒に、講座の講師を務めさせ、中学生に教えることで、教えることの難しさや楽しさを実感させる。

② 日程

平成23年7月26日(火) 11:50～12:30

③ 場所

本校各教室

④ 講座の内容(体験講座のうち理系の講座)

A. 物理 「炭とアルミで電池を作ろう」

空き缶に炭を入れて電池を作り、電子メロディーを流してみましよう。

B. 化学 「液体窒素のおもしろ実験」

沸点 -196°C の液体が引き起こす現象は…！不思議な世界を覗いてみましょう。

C. 生物 「ウミホタルの謎に迫る」

「ウミホタルって何？」水中で光る謎を探究します。

D. 地学 「火山灰を科学する」

水戸市の地層から採取した火山灰にひそむ美しい鉱物を顕微鏡で観察します。

⑤ 成果と課題

中学校向け学校説明会の午後に、説明会に参加した中学生の希望者に対し「おもしろ体験ミニ講座」(理系の講座だけでなく英語の講座も実施している)と称して講座を開講した。当日は、県内の各地域より、説明会には約680名、体験講座には約130名の中学生が参加し、各講座に分かれ、実験・実習を行った。



震災により、実験室が使用できず、制限が多いなかでの実験講座であったが、それぞれの実験は、参加した中学生に大変好評であった。参加中学生は、強い興味・関心を持ち、熱心に取り組んだ。各講座の実験・実習の中学生の様子やアンケートからも、楽しく行うことができ、満足してもらえたことがうかがえた。また、担当した科学系部活動の部員やSSHクラスの生徒達にとり、中学生に対して教えることは、初めての経験であった。最初は、緊張した様子であったが、しだいに慣れて、しっかりと指導することができた。このような経験は、科学系部活動の部員やSSHクラスの生徒達にとっても、貴重な経験となった。

3-10-2 小・中学生実験講座

① 目的

小・中学校生を指導する中で、伝える難しさ、喜びを実感させるとともに科学を学ぶ面白さを再確認させ、研究に対する自らの動機付けにつなげる。

② 日程

平成23年9月10日(土)、平成24年2月17日(金)、23日(木)

③ 場所

水戸市立五軒小学校、本校、水戸市立第二中学校

④ 対象

数理科学同好会、地学部、SSクラス

⑤ 講座の内容

- A. ドライアイス、液体窒素を用いた実験【小学生対象 五軒小】
- B. 太陽の観測、BZ反応【中学生対象 本校】
- C. 太陽のスペクトル、星座早見盤制作、BZ反応【中学生対象 水戸二中】

⑥ 成果と課題

水戸市立第二中学校の全面的な協力により、本校および五軒小学校、水戸第二中学校を会場として、本校生が化学実験の指導員・補助員という形で参加する機会を得ることができた。生徒も小中学生に対する指導を経験する中で、伝える喜びを感じ、次回以降も機会があればぜひ参加したいとの感想が多かった。今回は、水戸二中のイベントに相乗りした形なので、次年度は本校主催のイベントをぜひ開催したい。



III-3-11 SSH 研究成果報告会

①目的

今年度実施した自然科学体験学習や海外セミナー・課題研究・科学系部活動の研究成果を他校の先生方や保護者に対し発表し、意見や講評を今後の課題研究の参考とする。

②参加者

研究発表（午前） 158 名 文部科学省・県関係者（3）、学校関係者（39）
保護者（10）、本校生徒（86）、一般（20）
授業見学（午後） 59 名 文部科学省・運営指導委員・県関係者（3）、
学校関係者（46）、保護者（10）

③会場

研究発表（午前）：茨城県立図書館視聴覚ホール
授業見学（午後）：本校

④日程

平成 24 年 2 月 28 日（火）

9:00～9:30 受付（県立図書館）

9:30～9:50 開会

実施校校長挨拶 秋山 久行水戸二高校長
主催者挨拶 柴原 宏一高校教育課長
来賓挨拶 北島 一雄 JST 主任調査員

9:50～10:10 来賓紹介・平成 23 年度 S S H 事業概要説明
井坂 博子教頭

10:20～11:50 生徒研究発表（9 件）

11:50～12:05 講評・指導助言 折山剛茨城大学理学部教授

13:30～14:25 授業見学

自然科学概論Ⅱ（第二体育館） 2 年 1 組～7 組
SE（仮設校舎理科実験室） 2 年 8 組

14:35～15:30 課題研究ポスターセッション（第三体育館）2 年 8 組

15:30～16:30 運営指導委員会（茨城県立水戸第二高等学校秀芳会館小会議室）

⑤内容

生徒による研究発表は 9 件あり、1 件の発表時間は 8 分で質疑応答は 2 分行われた。スライドの構成も聞き手にわかりやすいもの、工夫を凝らしたものといずれもよく練習されていた。はっきりした口調で聞きやすい発表であった。

[研究発表]

- 1 白百合セミナー [奥日光自然科学体験学習報告]（火山班） 1 年生代表 7 名
- 2 SS クラス海外セミナー研修報告（英語による発表） 2 年生代表 2 名

3	課題研究「Menou Quest ～海と山と川と隠されしメノウ～」	2年8組生徒
4	課題研究「Visual Illusion」	2年8組生徒
5	課題研究「身近な材料からの酵母の分離」	2年8組生徒
6	Asian Science Camp 報告	3年 藤村 美月
7	生物同好会「クマムシの浸透圧変化が tun 状態に及ぼす影響」	生物同好会員
8	地学部「自作分光器による天体のスペクトルの観測」	地学部員
9	数理科学同好会「化学振動の停止と復活」	数理科学同好会員

[折山教授の全体に対する講評・指導助言]

水戸二高は平成18年度にSSHに指定され、昨年度にI期が終了し、今年度はII期初年度となりました。I期の成果はアメリカの科学専門雑誌に論文が掲載されたという快挙に代表されます。II期では目標の3番目にある小中学校との連携が新しいものとして挙げられると思います。高大連携は現在もありますが、中高連携は新しい試みであり、小中学校への支援には期待が高まります。

本日は英語での発表が2件あり、内容も素晴らしいものでした。アメリカへの研修旅行(海外セミナー)の継続がこのような英語での発表に繋がっていると思います。また、海外セミナーでは、世界のトップレベルの研究に接することができ、水戸二高のSSH事業の目標にある「世界で活躍できる女性科学者の育成」への足がかりとなることでしょう。研究者としてこのような素晴らしい体験は羨ましく思います。

「Menou Quest」のプレゼンは新しいタイプの発表であり、専門的な学会での発表に適しているかどうか疑問は残りますが、現代の若者の文化を取り入れた楽しいものでした。

「Visual Illusion」のプレゼンも今までにはない分野の研究であり、今後の展開がどのようになるか楽しみです。

「BZ 反応」はアメリカのトップジャーナルに論文が掲載され、素晴らしい業績を打ち立ててくれました。この科学雑誌(ザ・ジャーナル オブ フィジカルケミストリー)に掲載されるのは国や大学の研究者でも大変名誉なことであり、掲載率は20～30%くらいであると思われる狭き門です。研究には終わりにないので、これからも研究を続けていただきたいし、良い形で後輩につなげていって欲しいと思います。

最後に、皆さんが水戸二高のSSH指定というシステムの中でバラエティに富んだ体験や研究ができ、質の高い経験の場を提供してもらっているのは、色々な方々の協力の中で実現しているということに感謝の気持ちを持ち続けて研究に取り組んで欲しいと思います。

[授業見学]

5時間目(13:30~14:25)

1 自然科学概論II 発表「環境問題に関するプレゼンテーション」

2年1組～7組 クラス代表1名 高木 昌宏教諭

題目「地球温暖化について」

1組 菊池 ありす

「騒音公害」

2組 渡辺 麻理

「地球にやさしい家に住もう」	3組	佐藤	李香
「世界の環境都市」	4組	青柳	友恵
「日本の発電エネルギー」	5組	檜村	弥生
「消えてゆくサンゴ礁」	6組	永山	榛捺
「環境問題が与える動植物への影響」	7組	高野	響子

2 SE「Recombinant DNA and Plasmids」～バクテリア遺伝子組換え～

仮校舎理科実験室 2年8組 ナサニエル・ダンカン (ALT) 山崎 朋子教諭

[ポスター発表]

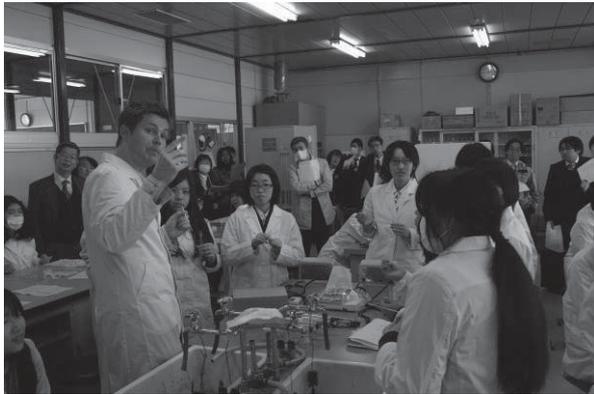
6時間目 (14:35～15:30)

2年8組 (SSクラス) 課題研究発表 第3体育館

1 光触媒を用いた水質浄化	坂場・鈴木 (ゆ)・添田・皆川
2 化学振動現象と復活	赤津・郡司・富山
3 リーゼガング現象	川崎・中崎・野里・安
4 バラの香学	江口
5 パプリカの成熟とカラーチェンジの研究	鈴木 (友)・立原
6 手の洗浄効果と細菌	佐藤・星
7 キイロタマホコリカビ	仲田・松前・モントヤ
8 クマムシの浸透圧変化が tun 状態に及ぼす影響	飯田・石川・大川・嶋田
9 色素増感太陽電池の作製と起電力に関する研究	内山・奥宮
10 外来種の生息状況	阿久津・鳥山
11 ミナミコメツキガニの生息と抱卵期	渡邊
12 ネムリユスリカの蘇生と乾燥	鈴木 (綾)
13 身近な材料からの酵母の分離	稲毛・清水・富澤・長嶋
14 Menou Quest ～海と山と川と隠されしメノウ～	大高・鈴木 (里)
15 自作分光器による天体のスペクトルの観測	田邊・西野・矢野
16 錯視	浅野

⑥成果と課題

口頭発表ではスライドの完成度も高く、説明は斬新なものもあり、親しみやすいものになっていた。皆落ち着いて発表できた。質問は本校1年生からも多く、関係の先生方からも出ていた。発表を聞く機会も多くなり、他者の発表の聞き方も慣れてきたようである。午後のポスターセッションでは、本校の1年生(2年次ではSSクラス選択者)も参加して活発な発表が行われた。7月の口頭発表ではさらに内容の濃い研究発表になるようにしたい。



Ⅲ－３－１２ 高大接続委員会

委員会メンバー

【茨城大学】7名

堀 良通(茨城大学理学部長), 折山 剛(化学), 百瀬 宗武(物理),
大塚 富美子(数学), 田内 広(生物), 大橋 朗(化学), 河原 純(地学)

【水戸二高】8名

井坂 博子(教頭), 平山 博敬(S S H委員長理科担当),
増山 道靖(教務部長数学担当), 島田 芳郎(進路指導部長数学担当),
高木 昌宏(SSH 企画部理科担当), 鈴木 好美(SSH 企画部理科担当),
須崎 学(SSH 研究部数学担当), 村田 千鶴(SSH 研究部英語担当)

第1回 平成23年6月7日(火) 於茨城大学理学部K棟7階リフレッシュラウンジ

[協議] 司会: 折山

委員自己紹介

協議(発言者の敬称略)

(1) 平成23年度水戸二高 SSH 事業について(資料:平成23年度 SSH 事業活動計画)

- ・震災の影響で、県立図書館が使用できないので、SCS II 課題研究発表会・第1回運営指導委員会は茨城大学の施設(人文学部10番教室・理学部K棟7階)をお借りして実施する。SSH 講演会は第1体育館が使用できないので、第1学年のみが聴講する。その他の事業については例年通りの実施を予定している。(平山)
- ・高大接続委員会も開催場所は交互であったが、今年度は3回とも茨城大学で行う。(折山)
- ・白百合セミナー自然科学体験学習はSSH 指定2期目に入ったので観察場所の変更をしたのか。(折山)
→今まで使っていた福島のホテルが避難所にもなっているので、新しい観察場所を開拓した。今後の継続については実施状況により判断する予定である。J-PARC 見学は、施設の復旧に一年間かかる見通しであるため今年度の実施は見送る。(平山)
- ・海外研修の場合は希望を取って実施しているのか。(百瀬)
→事前事後学習を告知し、研修であるということを強調して募集をしている。参加人数は概ね30名以下を目安にしている。(平山)

(2) 課題研究について(資料:平成23年度2年 SS クラス分野別希望調査)

- ・課題研究の進度が昨年より遅くなっている。課題研究の数をあまり増やさずにグループ分けしたいが、物理・化学・生物・地学のバランスが生物に偏っているような状況である。茨城大学の研究室見学で新しい発見をし、刺激を受けたようである。(平山)
- ・数学を課題研究に選んでいる生徒がいるのが、昨年度と異なるところである。(平山)
- ・実験室は現在どのようになっているのか。(折山)
→合宿所の食堂を実験室として使用できるように準備をしている。パソコンも廊下において論文集作製に対応している。(平山)
→プレハブ校舎の建設に際し、そこに実験室の設置も要望している。(井坂)

(3) その他

入試について(資料:平成23年度 SS クラス進学資料)

- ・SS クラスの生徒6人が茨城大学に合格し進学している。他の一般理系クラスと比べても理工学部進学者が多くなっている。平成22年度は農学系も多かった。(平山)
- ・SSH 指定校を受験条件にしている大学もある。(平山)
- ・早稲田大学は昨年からのSSH 指定の推薦枠はなくなっている。(島田)

- ・今年度の3年生は茨城大学進学希望者が例年より30名くらい多くなっている。(島田)
- ・近くの大学が選ばれているということもありなのか、経済的なこともあるのかも知れない。(折山)
- ・SSHが始まってから進学先に理工系が増えたというのは確かなことであり、評価できる。(百瀬)
- ・茨城大学の理学部もSSH指定校を条件にするかどうかということは、大学でもかなり議論になったことではあるが、現在は実現されていない。(折山)
- ・茨城大学では推薦枠を拡大することはないのか。(島田)
 - 現在は追跡調査などをして一般入試で入学して来た生徒に比べ推薦入試の生徒の最終的な学力差は確認できないので検討の対象にはなっていないのが現状である。(百瀬)
 - 入学直後のプレースメントテストでは数学などは推薦入試で入学した生徒の方が一般入試の生徒に比べ点数的には低くなっている。(大塚)

第2回 平成23年10月24日(月) 於茨城大学理工学部K棟7階リフレッシュラウンジ

[協議] 司会：折山

- (1) 平成23年度水戸二高SSH事業進捗状況および今後の予定(資料：別紙平成23年度SSH事業活動計画)
 - ・昨年度より課題研究は遅れている。10月30日の化学グラコン(大阪府立大学主催)には「金属樹」をポスター発表する。12月2日のJ-PARC見学は実施できそうである。(平山)
 - ・千葉大学主催の高校理科研究発表会の結果はどのようであったか。(折山)
 - 2研究出展したが、入賞はしなかった。4月からの研究の内容が薄くなってしまったためであると考えている。(平山)
 - ・ペトロスキー氏は日本語で講演するのか。(折山)
 - ロシア人であるが、日本語はかなり堪能であると聞いている。(平山)
 - ・英語による課題研究プレゼンテーションはどのように行うのか。(折山)
 - 英語の教員とALTのネイティブ先生が指導してくれている。下級生(1年生)にも発表を見せたいと考えている。SEも充実させるために他校視察も積極的に実施している。(高木)
 - 方向性を考えているが、かなり難しい面があり試行錯誤している状況である。(井坂教頭)
- (2) 課題研究について(資料：平成23年度2年SSクラス分野別希望調査)
 - ・課題研究の調整が遅れてしまった。生物選択者が多いこともあり、課題研究も生物が多い状況である。担当者の生徒数にアンバランスが生じており、まとめの時期には担当者の負担が大きくなる可能性が出てくることが予想される。(平山)
 - ・「手洗い」という課題研究はどのような内容なのか。(折山)
 - 常在菌について調査・研究を希望しているようである。(平山)
 - ・来年度2年生のSSクラスはどのようになっているのか。水戸二高の中でどのような位置付けになっているのか。(折山)
 - 中学校の先生方には周知できていると思うが、生徒や保護者にまではなかなか伝わっていないように感じる。しかしながら、3年生の7月の発表会になると保護者の出席者も年々多くなっている。(平山)
 - ・数学の課題研究があるが、初めての試みか。(百瀬)
 - 昨年も統計(中村文美さん)で行った。(須崎)
- (3) その他(資料：H24 SSクラス進路先 志望状況)
 - ・医療系希望者が多く、他年度と比較しても多くなっている。理工系希望者は減少している。(平山)
 - 昨年に比べると半減しているが、大学を出た後の就職などや資格などが影響しているのか。(折山)
 - 母集団が少ないので、はっきりしたことは言えないが、推薦などの結果によっては増加が見込まれるが、昨年の数には及ばないと思う。(島田)
 - ・新課程(理数)についてはしっかり基礎を学習してきて欲しいという方向性であると考えているが、基

礎つきを3科目、理系は選択科目を2科目選択の理解でいいのか。(折山)

→その通りである。

- 大学側ではどのような選択をセンター試験で考えているのか。(島田)

→基礎を2、選択を1で3分野または、選択を2の2通りを考えている。大部分の大学がこのような選択になるのではないか。(折山)

- 推薦入試は理系に関してはかなり定着してきたと思う。小論文だけでなく、入試改革で学力試験を課すような方向も生じている。高校側の指導女性科学者の育成という柱は施策的な点からも是非入れるとよいと思う。(百瀬)

第3回 平成24年1月25日(水) 於茨城大学理学部K棟7階リフレッシュラウンジ

[協議] 司会：折山

(1) 行事の進捗状況報告(資料：平成23年度SSH事業活動計画)

- J- PARC 見学をすることができた。
- 2月28日SSH課題研究成果報告会は県立図書館で行う予定である。
- 10月2日は現象数理学：第1回高校生による研究発表会は明治大学で実施した。
- 2月23日には水戸二中に行き、実験をする予定である。1年生が訪問する。(平山)
- 中学校・小学校への出前授業(実験)がⅡ期目独自の企画であったと思う。
- 文化祭などでそのような企画をする事も考えてもいいのではないか。(折山)
- 小学校や中学校への出前授業は高校間と違い難しい。(井坂教頭)
- 体験型のイベントは小学生には人気である。実験のための行事計画を作るのではなく設定されている行事に参加するという形にしてもいいのではないか。(折山)

(2) 入試および推薦入試の結果について(資料：3学年進路)

- 資格を取得できる学科に人気がある傾向なのか。(堀)
→その傾向はあると思う。現3年生は2年生の時から医療・看護系の希望が多かった。(須崎)
→県立医療が理科の受験科目が基礎科目2科目にしたので、文系からも受験可能になることが考えられる。(島田)
- 理工学部進学者は平成20年から平成21年は数字の上では倍増したように思うが、精査すると2割程度増加したように思う。(島田)
- 茨城大学希望者はどのような状態になっているのか。(折山)
→他県からの希望者は減少するように思うが、本県からの希望者は例年通りのように思う。(島田)
- 理科に関しては新課程では理系では基礎科目3科目・選択科目2科目の学習になるのではないか。(折山)
→理系に関してはそのような選択である。(増山)
- 土曜講座などはどのような位置付けになっているのか。(折山)
→回数も15回程度であるし、授業はできないので土曜講座にはあまり期待はできない。(高木)
- 理学部に関しては基礎無し2科目が受験科目になるのではないか。(堀)

(3) 課題研究および成果報告会について(資料：平成23年度SSH研究成果報告会要項)

- 発表題目で新しいことはAsian Science Camp 報告(藤村さん)である。(平山)
- サイエンスイングリッシュは実験室で実施するのか。(折山)
→実験室で行う。ALTが実験に積極的である。(平山)

(4) その他

- 水戸二SSH通信について(平山)
- アメリカ研修は来年度も続けるのか。(折山)
→平成24年度の夏の計画を現在立てているところである。原油高の影響で研修費用が年々高くなっている。コース変更なども視野に入れなければならないかもしれない。(平山)

III-3-13 SSH海外セミナー

3-13-1 仮 説

アメリカで活躍している研究者に実際に出会い、講演等を聞くことによって、国際的に活躍するためには如何に英語力が必要であるかを痛感し、英語力を高めたいという動機付けとする。また、普段見ることができないような、最先端の設備を持った研究室等を見学し、そこで研究している研究者に話を聞くことで、科学技術に対する興味関心を向上させる。さらに、戦争には最先端の科学技術が使われていることを知ることで、科学技術をどのように使うべきかを考える動機付けとする。

3-13-2 実施概要

- (1) 実施期間 平成23年7月28日(木)～8月5日(金)
参加人数 27名(2年SSクラスにおける希望者)
引率者 西連地 由浩 星 浩一
- (2) 事前学習および説明会
 - ① 5月10日(火) 今後の日程について
事前調査場所の分担・調べ方について
 - ② 5月27日(金) 海外セミナー中の日程について
 - ③ 6月9日(木) 英会話教室①(本校ALT ナサニエル・ダンカン)
入国審査・税関での会話練習, 一般的な英会話
 - ④ 6月18日(土) 事前調査場所のレポート作成方法について
保護者説明会(株式会社日本旅行 上符哲郎氏)
事前アンケートの配付
 - ⑤ 6月23日(木) 英会話教室②(本校ALT ナサニエル・ダンカン)
質問事項に対する回答, アメリカ滞在中の注意点
 - ⑥ 7月8日(金) 半導体・トランジスタに関する講義・実習
(菊地茂実教諭 槇野幹教諭)
半導体・トランジスタの構造および機能に関する説明
パソコンの構造を理解するための実習
 - ⑦ 7月22日(金) 半導体や半導体製造に関する講義
(東京エレクトロンFE社会長石井浩介氏)
(同人事総務部常田正英氏)
東京エレクトロングループ会社の紹介
シリコンバレーに関する講義
英会話における留意点
 - ⑧ 7月23日(土) 事前調査発表会(調査した場所について各班が発表)
生徒への最終説明会(株式会社日本旅行 上符哲郎氏)
 - ⑨ 7月25日(月) 事前調査レポートの製本

(3) 実施日程

月 日 (曜)	地 名	現 地 時 間	交 通 機 関	ス ケ ジ ュ ー ル
7 / 28 (木)	学 校 成 田 ワ シ ン ト ン	0 6 : 0 0	専 用 バ ス N H 0 0 2	学校出発
		0 8 : 3 0		専用バスにて成田へ
		1 1 : 0 5		成田空港 到着
		1 0 : 4 0		成田空港 出発
		1 1 : 3 0		ワシントン ダレス空港 到着
		1 2 : 0 0		専用車にて空港 出発
7 / 29 (金)	ワ シ ン ト ン ボ ス ト ン	0 9 : 0 0	専 用 バ ス U A 8 2 2	ホテル出発
		午 前		国立自然史博物館
		午 後		各自ユニオン駅にて昼食
		1 5 : 3 0		国立航空宇宙博物館
		1 7 : 0 2		ワシントン レーガン空港 到着
		1 8 : 3 0		ワシントン レーガン空港 出発
7 / 30 (土)	ボ ス ト ン	0 9 : 0 0	専 用 バ ス	ボストン空港 到着
		午 前		夕食後、ホテル到着<ボストン>
		午 後		ホテル出発
7 / 31 (日)	ボ ス ト ン	0 9 : 0 0	専 用 バ ス	MIT (マサチューセッツ工科大学) 見学
		午 前		各自、キャンパス内のフードコートにて昼食
		午 後		ボストンメディカルセンターにて講演
8 / 1 (月)	ボ ス ト ン サ ン フ ラ ン シ ス コ サ ン ノ ゼ	0 9 : 0 0	専 用 バ ス	ハーバード大学メディカルエリア
		午 前		講演⇒キャンパス内見学後、夕食へ
		午 後		夕食後、ホテル到着<ボストン>
8 / 2 (火)	サ ン ノ ゼ	0 6 : 0 0	専 用 バ ス	ホテル出発
		0 6 : 3 0		ボストン科学博物館 到着
		0 7 : 4 2		ボストン空港 出発
8 / 3 (水)	サ ン ノ ゼ	1 1 : 2 0	専 用 バ ス	サンフランシスコ空港 到着
		午 後		サンフランシスコ市内見学
		1 7 : 0 0		テックミュージアム見学
8 / 4 (木)	サ ン ノ ゼ	0 6 : 0 0	専 用 バ ス	ホテル到着、夕食、天体観測<サンノゼ>
		0 6 : 3 0		ホテル出発
		0 7 : 4 2		ボストン空港 到着
8 / 5 (金)	サ ン ノ ゼ	0 9 : 0 0	専 用 バ ス	ホテル出発
		午 前		インテルミュージアム見学
		午 後		東京エレクトロン社
8 / 3 (水)	サ ン ノ ゼ	0 7 : 0 0	専 用 バ ス	見学⇒講演
		午 前		スタンフォード大学
		午 後		見学⇒講演
8 / 4 (木)	サ ン ノ ゼ	0 7 : 0 0	専 用 バ ス	ホテル到着後、夕食へ<サンノゼ>
		午 前		ヨセミテ国立公園見学
		午 後		各自公園内で昼食
8 / 5 (金)	成 田 学 校	0 7 : 0 0	専 用 バ ス	見学⇒講演
		1 9 : 0 0		ホテル到着後、夕食へ<サンノゼ>
		0 8 : 0 0		専用車にて空港へ
8 / 5 (金)	成 田 学 校	0 8 : 0 0	専 用 バ ス	サンフランシスコ空港到着
		1 0 : 0 0		サンフランシスコ空港出発<機中>
		1 2 : 2 5		成田空港 到着
8 / 5 (金)	成 田 学 校	1 5 : 2 5	専 用 バ ス	専用バスにて水戸へ
		1 6 : 2 0		学校到着
		1 8 : 2 0		



(4) 事後指導

① 8月16日(火) 事後アンケートの配付

事後レポートの作成方法について説明

② 平成24年2月28日(火)

本校SSH研究成果報告会での英語による口頭発表(代表者2名)

3-13-3 成果と今後の課題

(1) 事後アンケートの分析

「海外セミナーを通じて、あなたはどのように変わりましたか。科学に対する気持ちなど、内面的な変化について、自由に述べてください。」という問いに対して、

- ・自分も勉強しなきゃと思った(2名)
- ・海外でも日本人はがんばっていると思った
- ・オープンな自分になれたと思う
- ・科学は身近であると感じた
- ・思ったことはどんどん言わなければいけない
- ・いろいろ挑戦しようと思った(2名)
- ・科学の世界のひろさを思い知った(2名)

- ・世界で活躍できたらいいなと思った
- ・留学したいと思った（2名）
- ・海外に対する興味が強くなった（2名）
- ・その土地の気候など地学にも興味がわいた
- ・自分の英会話力に自信を持てた
- ・積極的に研究しようと思うようになった
- ・科学はおもしろいと改めて思った
- ・進路について視野を広げてみようと思った
- ・最先端の医療に興味を持った
- ・自然に対する気持ちが変わった

等の回答があり，参加者一人一人に新たな知見が加わったことにより，科学に対する視野が一層広くなりこれまで知らなかった世界に対して前向きに挑戦していこうという意欲が大きくなった。これはその後の授業に対する姿勢や，課題研究に対する積極的な取り組み，そして対外的な科学活動の参加状況にもはっきりと表れている。留学に対して前向きに検討する生徒も出てきて，この行事は今後も続けていく意義があると考えられる。

(2) 生徒の事後レポート

海外セミナーで感じたこと、考えたこと

飯田 和江

1. 事前研修について

私は、事前研修でボストン科学博物館についてインターネットを使って調べた。調べてみると英語で書かれているものばかりで、Google 翻訳の機能を使って意味を理解するなど、今までにすることがない経験をした。調べてみると、数学や化学、生物、物理、地学などのあらゆる展示物があり、とても広い科学館であることが分かった。調べて分かったことをパワーポイントでまとめ、発表をした経験も今後の研究発表などに活かせると思う。自分たちで調べたり、発表を聞いたりすることによって、アメリカでの活動を思い浮かべることができた。パソコンを分解して中のつくりを見たことも、なかなかできないことなのでよい経験ができた。



ライトフライヤー号

2. アメリカでの研修

【航空宇宙博物館（ワシントン D.C.）】

国立航空宇宙博物館別館には、第二次世界大戦のコーナーがあり、当時の各国の技術を駆使したたくさんの戦闘機が展示してあった。その中には広島に原爆を投下したエノラ・ゲイや、日本の戦闘機、レーザーで感知されない偵察機であるブラックバードなどがあり、戦争で使われた本物を見ることができた。とても大迫力で、これらがたくさんの人の命を奪ったのだと思うと、恐ろしくて悲しく思った。多くの人が築き上げてきた技術開発が、平和とは逆の方に向かっていってしまったことが、残念だと思う。スミソニアン航空宇宙博物館では、ライト兄弟が最初に飛行に成功したライトフライヤー号の実物が展示してあった。ライト兄弟は、人も空を飛べると信じて努力をして頑張って成し遂げたので、私は飛行機を戦争のために使うことはしないでほしかったと思った。

国立航空宇宙博物館別館の宇宙船格納庫では、本物のアポロ 11 号を見ることができて、地球の外まで知りたいという気持ちが、技術開発を進めていったのだろうな、人の能力はすごいし、まだまだ可能性は無限にあるのではないかと考えた。本物のミサイルもたくさん展示してあった。飛ばせば大変なことになりかねない危険なものなので、現実にも目の前にあって怖かった。現在も世界ではミサイルを保有し、開発を進めている国もあるというので、どんなに恐ろしく、人間にとって不安な事であるのかということに気付いてほしいと思った。ここでは、何より本物の展示物を見ることができたことに、衝撃を受けた。



アポロ 11 号

【大学での講演（ボストン，サンフランシスコ）】

ボストンメディカルセンター、ハーバード大学、タフツ大学、スタンフォード大学で、日本人の研究者、日本人留学生からの講演では、たくさんの刺激を受けたし、考え方も変わったように思う。考えに共感した、考え方が変わったこととして、今現在やりたいことを明確に設定すること、それを達成するための計画を立てること。それはとても大切なことで、でもやりたいことは常に変化するし、変化させて

いってもよいということを学んだ。進むべき道を決めたら、もう変えられないと思っていたけれど、講演して下さった方々のお話を聞いていると、道がどんどん、どんどんと変わっていき、誰にでも可能性が無限に広がっていることが分かった。チャンスは人からやってきて、そのチャンスは自分で獲得していかなければならない。チャンスを自分でつかむ勇気も持って、道を開いていきたいと思った。

女性の医師の渡辺先生は、アメリカで仕事をしていて家庭と仕事を両立することは大変だとおっしゃっていた。私は、あまり考えていなかったのだが、やはり大変そうだなと思った。アメリカでは女性がかかり社会進出していて働く人が多いので、日本よりも働く環境が整っているのかと思ったら、アメリカの女性は男性と同じように努力をして働いて、自分で環境を整えているということだった。子どもを預けるお金で、働いた分がほとんどなくなってしまっても、仕事をしてやりたいことを実現しようとしているという。アメリカの女性たちは、とても強いなと思った。現状に満足しなかったら、自分でまわりを整えればよいという考え方と、努力と、勇気と、行動力を見習いたいと思った。

イギリスに留学していた林先生は、道を広げるために、考えるプロセスが大切だということ、考えに幅を持たせられることが大切だということ、勉強はできて当たり前だとおっしゃっていた。できて当たり前といえるくらい、今の勉強をしっかり積み上げていきたいと思った。

やりたいことを追いかけていけば未来へはつながっていくことも感じた。努力も必ずしも実るというわけではないけれど、努力をしなければ何も始まらないし、未来を思い描いて行動に移し、自信を持って取り組まなければ自分の道は開けない。講演して下さった方々からは、このような共通の考えがあるように思った。私も、今成し遂げたいことに努力をして、未来につなげていきたいと思う。

【英語の体験】

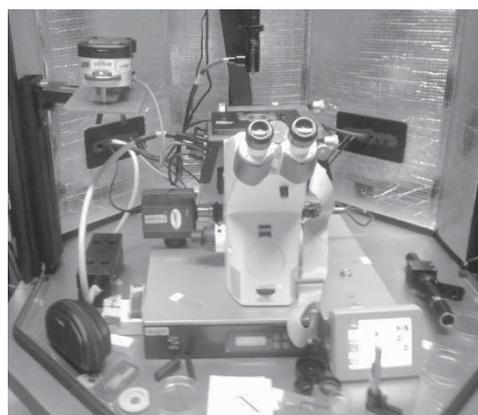
海外セミナーでは、英語の大切さを何度も何度も感じた。成田発の飛行機の中で、隣のアメリカ人の女性とはなんとなく一対一で話すことができ、嬉しかった。しかし、単語も簡単なものを使ってくれて全部意味がわかり、文も全部聞きとれるのに、何を言っているのかが分からなかったので、頭の中で素早く理解しないと会話がスムーズにいかないことに気付いた。

東京エレクトロンの会計のダンさんとの会話では、英語があまり聞きとれなくて、理解するのが難しかった。流暢に話そうとするだけでなく、はっきりとおおきな声でしっかり伝えることが大事だと学んだ。会話をしていると、文法がめちゃくちゃになってしまい、何回か言いなおしていたので、文を組み立ててから話せるようになりたいと思った。

思いついたことを英語にしたり英語で説明したりということが



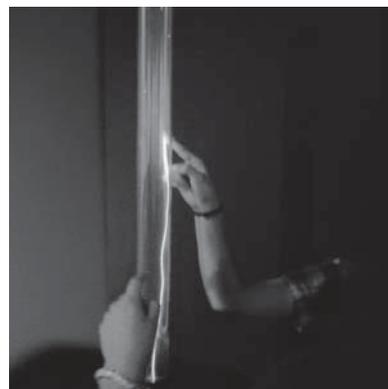
スタンフォード大学 教会



スタンフォード大学 顕微鏡



ハーバード大学



MIT 博物館

現地の人とできなかったので、スムーズな会話ができるようになりたいと思った。英語を話す人とコミュニケーションをとるためにも、英語をもっと勉強したいと思った。また、多くの科学館に行き、どのように自然現象が起きているのかを感じたり、どうやって生き物が生まれてくるのかを見たり触ったりして体験をできたことが分かりやすく勉強になった。英語の説明書きをよく理解できなかったことが残念だったので、説明と一緒に理解できたらよかったと思う。



ホワイトハウス

【街並み、自然】

ワシントンD.C.の市内は、とてもきれいに整備されている町で、広い敷地に大きな建物がたくさん並んでいた。アメリカの中心地であるのに、建物が密集していないことに驚いた。白い建物が多く、太い柱ときれいな緑の芝生が印象的だった。日本とは全く違う世界で、世界の広さを感じた。

MITや、スタンフォード大学の見学では、大学とは思えないような建物がたくさん並んでいて、敷地の中に教会があったり、入口にシャンデリアがあったり、多くの建物を保有していて、本当に大学なのかと驚いた。世界中から志の高い人材が集まってくる場所はスケールが違うのだなと思った。



サンノゼ

サンノゼは、夏は雨が降らないので草が枯れていると聞いていて、どこを見ても草がないことが確かめられてうれしかった。また、ヨセミテ国立公園の景色には圧倒させられた。大きな一枚岩や、ハーフドームや、大きな木や、水しぶきがすごい滝がたくさんあった。全体を眺めても、一部をよく見ても、本物の大迫力がとても感じられた。滝の近くまで登って行って、水しぶきも浴びて、人は自然の中で生きているのだと思っただし、周りの自然が大きすぎて、人が小さく見えた。

3. 感想

海外セミナーで、アメリカで研究をしている方々からお話を聞いて、いろいろなものに対する見方が大きく変わったと思う。日本には分からなかった海外からみた「日本」という視点にも今までは気付かなかったし、アメリカがすべてよいというわけではなく、日本にもアメリカにも良い点悪い点があるということを知ることができた。

アメリカに行かなければ分からないと思ったことは、ワシントンD.C.、ボストン、サンフランシスコのそれぞれの広さ、建物の大きさ、雰囲気、街並み、気候、考え方などで今まで体験したことのない世界が広がっているということだ。国が違えば街並みも違うし歴史も違うし、環境も違うことが体感できた。新しいことをたくさん発見して、新しい世界が大きく広がっていることも分かって、日本は広いけれど世界はそれだけではない事を学んだ。また、たくさんの博物館や科学館に行き、本物を実際に目で見てその場で感じることによって、とても大きなメッセージを受け取れたり、心を動かされたり、考えを深められたりした。日本人で、志を高く持ってやりたいことを実現させようとしている人がたくさんいることもわかったし、道は人の助けをたくさん借りて、最後には自分で開いていかなければいけないことが分かった。



スミソニアン国立自然史博物館

この9日間は新しい世界や、今まではなかった考え方を知り、感じることで、驚きや感動の多い、と

でも中身の濃いものだったと思う。今の自分のためにも、将来の自分のためにもずっとこの経験は生きていくものであると思うので、これを自分で活かせるように一日一日を積み重ねていきたい。とても貴重な体験をさせていただき、私の人生の中で大きなものになりました。このような機会をつくってくださり、ありがとうございました。



ヨセミテ国立公園 ハーフドーム



ヨセミテ国立公園 ヨセミテ滝

海外研修を終えて・・・

西野 佑紀

1. 事前研修について

【講演・英会話レッスン】

事前研修では、水戸二高の先生方による英会話レッスンや半導体の講演、コンピュータの分解、そして東京エレクトロンの石井浩介会長と常田英正さんによる会社紹介と半導体の講演をしていただいた。これらの研修では、現地で半導体について説明をうけた時に私たちがよりよく理解ができるように、半導体の基本的な知識を得ることができた。また、アメリカで生活するのに必要な会話表現や人とのコミュニケーションの取り方などを教えてもらえて、研修に対する不安を解消することができた。

協力していただいたみなさんに感謝したい。

【見学場所の調査】

見学場所の調査ではスミソニアン航空宇宙博物館別館「スティーブン・F・ウドヴァーヘイジー・センター」を担当した。調べ学習・まとめ・発表の3つの過程では、それぞれ次のようなことに注意した。

まず調べ学習の時には、わからない言葉、特に専門用語などが出てきた場合にそれがどのようなことを意味するのか、どんなものを指しているのかということまで調べるようにした。最終的にパワーポイントを使って発表するのに、自分がわかっていない言葉を並べても意味がないと思ったからである。

パワーポイントでまとめる時には見やすいように考慮して、できるだけ文字の量を減らし、全体的に大きな文字・画像でスライドを作るようにした。また、アニメーションや目立つ色を使用して、どの部分を特に強調したいのかがわかるように工夫した。

発表では、原稿をもたないで聞き手を見て話すこと、話すスピードなどに注意した。

私としては、パワーポイント作成、発表はうまくできたと思っている。しかし、グループだったもう一人の子とうまく連携して調べやまとめをすることができなかつたので、今後の課題研究ではちゃんと協力してやっていきたい。

以下は私たちが調べた内容を短くまとめたものだ。

【調査内容】

スティーブン・F・ウドヴァーヘイジー・センターはワシントンD.C. のダレス空港に隣接しており、本館とは直線距離で約40kmも離れている。スミソニアンの航空宇宙コレクションのほとんどが所蔵されているため、床から天井までたくさんの航空機や宇宙船等が展示されている。

館内は「ボーイング航空機格納庫」と「宇宙船格納庫」の二つにわかれ、さらにそれぞれの展示品の用途や使われた時代によって、いくつかのコーナーにわけられている。見どころは戦略偵察機のブラックバード、広島に原爆を投下したB-29 エノラゲイ、スペースシャトルの滑空実験を行ったエンタープライズなどだ。

この博物館では航空機や宇宙科学がどのように発達してきたのかを実際に自分の目で見て学ぶことができるほか、戦争に使用された戦闘機などを見ることで、より戦争への関心を高めることができる。

2. アメリカでの研修

【7つの博物館を訪れて】

今回の研修では、スミソニアンの博物館他、計7つの博物館を訪れることができた。そこで私は「見て学ぶ」、「触って学ぶ」、そして何より「遊んで学ぶ」ということの大切さを感じた。

アメリカの博物館にはさまざまな展示品が公開されていて、教科書や資料集、テレビやインターネットで見たことがあるものもたくさんある。しかし、写真や映像で見るのと、実物を目の前で見るのとでは、そのスケールの感じ方がまったく異なった。また、写真や映像を見ただけでは気が付かなかったことにも気が付くことができた。さらに、実際にその実物に触ることで、理解を深めることもでき、新たな興味もわいてきた。



↑スミソニアン自然史博物館

また、博物館内には遊び感覚で機械の仕組みや化学・物理を学べるコーナーがたくさんあった。最近教科書やワークを使ってばかりの勉強をしていた私には、遊び感覚で学べる科学がとても新鮮に思えた。それと同時に、楽しみながら学ぶことはとても大切だということがわかった。

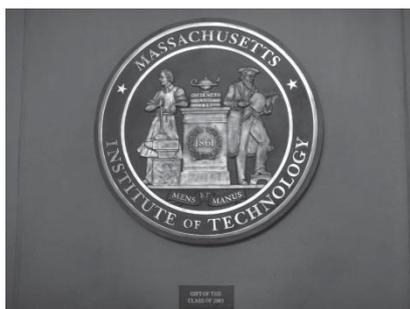
普段、(茨城県内の)科学館や博物館で少なくとも2時間は居座る私にとって、1時間30分という時間は正直とても短かった。しかし、しばらくぶりに行った博物館、それもアメリカという異なる国の博物館で学べたことは、私にとってはとても大きなことだったと思う。

【日本とアメリカの大学の違い】

今回は世界的にも有名な大学を見学したが、アメリカの大学は、建物の雰囲気も、研究への取り組み方も日本とは全く異なることがわかった。

まずは建物を見て感じたことだが、本当に大学なのかというくらい美しく、この大学の人は、芸術作品の中で勉強・研究をしているのかと思ってしまうほどだった。

次に研究の取り組み方だが、「考え方」に日本とは異なった自由さがあることは印象的だった。また、学生の好奇心を尊重して、学生同士のディスカッション等も行われているということも大きな特徴だと思った。ポストンメディカルセンターの林大地先生とタフツ大学の内村智也先生の海外留学のすすめに関する講演では確かに海外に出て学ぶことも自分たちにとっては無駄なことではない、むしろプラスになると感じた。今回の研修がきっかけで留学しようとはまだ思っていない。だが、進路に関してはもう少し視野を広げて、よく検討してみようと思った。



↑マサチューセッツ工科大学校章



↑ジョージタウン大学

【タフツ大学での講演を聞いて】

さまざまな講演を聞いた中で私が最も印象に残ったのはタフツ大学での講演だ。

まず、荒井健先生の「研究者の視点」という講演では、研究をする上でのアドバイスをいただいた。「研究の世界では、常識は通用しないし、正しい答えがあるとは限らない。しかし、制限時間というものはない。つまり研究では、今ある常識にとらわれずよく考えることが大切である。」これは今後の課題研究にもとても参考になることだと思った。

また、内村智也先生の講演では「海外留学」について講演をいただいた。その講演の中で最も印象に残ったのは、「大学とは、やりたいこと・興味のあることを見つける場と時間である」というお話だ。

このお話は、進路決定に迷っている私にとって、ほんの少しではあるが、焦る気持ちを抑えてもらえる話だった。できるだけ早く進路を決定したいと思う気持ちは変わらないが、もう少しじっくり考えていこうと思えるようになった。

上記では、特に印象に残った講演についてしか述べなかったが、他の大学の方々の講演も医療関係が多かったが興味深いものだったと思う。アメリカの進んだ研究と医療環境を知ることができた。

【アメリカの広大な自然 ～ヨセミテ国立公園～】

研修旅行7日目に訪れたヨセミテ国立公園では、迫力ある自然を見ることができた。

花崗岩の一枚岩壁のエル・キャピタンは、思っていたよりも遠目からしか見ることができなかったが、それでもその迫力が伝わってきた。「地球は生きている」。これを改めて感じることができた。

また、かつての氷河の浸食によってできたハーフドームは、どうしたらあのようなになるのかわからないほど不思議な形をしていた。今の段階でハーフドームの形成の詳細がどれだけわかっているのか、とても興味深く思う。

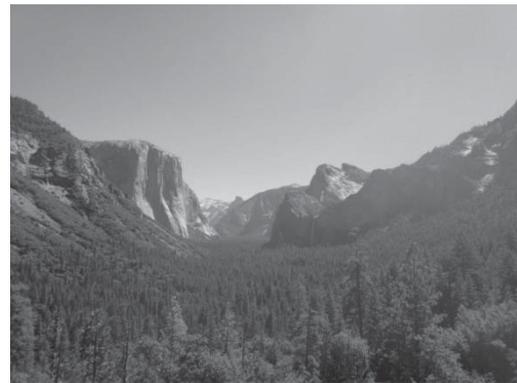
そして、ヨセミテ滝では滝壺に接近するために岩を登っていった。正直、あのような足場の悪い場所は苦手であるが、行けるところまで頑張った。その結果、より迫力ある自然を体験することができた。また、登っていくまでに岩の観察も少ししてみたが、なんという岩なのか、組成は何なのか、全くわからなかった。これがきっかけで、もっと岩石の組成について知りたいという意欲もわいた。

この公園で、私は大変貴重な体験をすることができた。また、地学の勉強に対する意欲も増したので、今後はこの意欲を行動へと変えていきたい。

↓ハーフドーム



↑ヨセミテ滝



↑ヨセミテ渓谷

【アメリカで過ごして感じたこと】

9日間アメリカで過ごし、私は多くのことを学べた。それは、科学についてだけでなく、国の文化の違いも同様である。さまざまな場面で慣れない事が多々あったが、なんとか乗り越え、日本との違いを改めて理解することができたと思う。

また、東京エレクトロン社の社員さんとの懇談も含め、外国の方と実際に会話ができる場面があって、英会話の面でも大変貴重な経験ができたと思っている。それと同時に、自分の英語力のなさも改めて実感した。私は今まで、日本人だから日本語さえできればなんとかなるという考えを実際にもっていたのだが、やはり英語は世界共通語。理解しておくべきものだと感じさせられた。今後は、海外に行く・行かないに関係なく英語をしっかりと学んでいきたいと思う。



↑ボストン

3. 感想

9日間の研修は、私にとってとても充実したものになった。

いつも暮らしている国から出て全く別の世界の中で科学・文化を見ることで、私は国と国の間のそれらの違いを再認識することができた。さらに、それは日本とアメリカの科学・文化の良いところ・悪いところを発見することにもつながった。

また、以前から私は科学が好きであったが、それは単に「好き」と言っているだけであって、そのわりには学ぶこと・調べることに積極的ではなかったことがわかった。正直、今まではそのことを自覚していなかった。だから今回の研修を通して、疑問や興味のあることは自分からどんどん調べるようにしていきたいと思うようになった。ちなみに、私は地学に大変興味があるので、まだ時間がある今の時期に地学の中でも地質や天気、天体など多くのことに触れていきたいと考えている。

このように、アメリカ研修では自分にとって大切なものを得ることができた。しかし、これができたのは日本政府の援助や水戸二高の同窓会、高校の先生方、東京エレクトロンの方々、現地のみなさん、そして家族のおかげである。多くの人々の支えでこの行事が成り立った、という事実を私は忘れない。



元素時計 (MIT 博物館) →

↓ スミソニアン航空宇宙博物館別館



↓ アポロ月面着陸船 (航空宇宙博物館本館)



III-4 実施の効果とその評価

(1) 研究開発課題の実施の効果と評価

本年度よりSSH事業も再指定を受け、「次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成」、「積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり」、「小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発」のためのカリキュラムや教材、指導法の研究開発にあった。

○第1の視点「次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成」

第1の視点は自然や日常生活の中での疑問を科学的に解明、理解することにより「科学的素養を備えた人材をの育成し、科学的リテラシーを向上させること」である。これについては全校生対象の「白百合セミナー」や1学年全員の「自然科学」及び2年文系・理系対象の「自然科学概論Ⅱ」を実施することにより達成した。「白百合セミナー」は年5回の講演会（1学年：2回，2学年：3回）と「自然科学体験学習」を中心に実施。今年度は震災の影響により、全学年が集まる場所がないことから学年別にSSH講演会を実施した。6月は1学年対象に高妻孝光氏による「科学の眼—科学研究から誕生するもの—」を、2年生対象に酒井光昭氏による「南極で越冬した外科医の夢」を実施した。また、11月には本校の運営指導委員でもある石井浩介氏より2学年を対象に「極意 世界は広い 世界は近い」として日本と世界のかかわり方についてお話して頂いた。1学年は同じく本校の運営指導委員である渡部潤一氏に「宇宙を見上げよう—2012年天文現象「金」の年—」との題で講演をして頂いた。いずれの話しも自らの体験をもとに、「科学の面白さ」に触れる内容で、生徒にとっては新鮮な感動であった。いずれも、国際的な立場での経験の豊富な方であり、研究のあり方、外国人との接し方・研究の方法なども紹介され、生徒のみならず教員もたいへん参考になり、SSHならではの講演会であった。12月には数理科学同好会の研究とリンクする形でテキサス大学のトミオ・ペトロスキー氏による講演会を実施した。当初予定されたものではなかったが、身近なはずの高校の先輩の研究が世界とつながっていることを実感することができたのではないかと考える。

講演会の講師については物理、化学、生物、地学、科学倫理、環境問題等、専門分野が科学全般にわたり、偏りがないように選ぶことを心がけた。

さらに、学年の協力による小論文演習、2学年の沖縄修学旅行の中でも「環境問題」について取り上げ、事前及び事後学習でまとめた。

1学年で実施した「自然科学体験学習」は、裏磐梯より場所を替えて奥日光で実施されたが、自然に接する驚きと感動の体験となり、今回も好評であった。要項の案内のタイミングが遅れたこともあり参加人数が過去最低であったことは反省点であるが、学校設定科目「自然科学」及び「自然科学概論Ⅱ」とリンクしたフィールドワークとして機能したと考える。科学的素養を育み、環境問題に積極的に取り組ませる科目として、「自然科学」や「自然科学概論Ⅱ」は十分機能した。中学校理科との関連を考慮し、日常生活と関係した教材を開発し、「理科のおもしろさを伝える科目」として「科学大好き人間の育成」についても、目的を達成したといえる。「地球の誕生から現在・未来へ」をテーマに地球史と地球環境とエネルギーを中心に学習し、「環境科学に関するスクラップブック」の作成や実験・観察をとおして科学的事象を理解することにより、科学的なものの見方や考え方が養われ、環境問題をとおして自然に対する総合的な見方や問題解決能力を持った生徒の育成を図ることができた。このことは2年からの理系・SS系クラスの希望者の増加からもうかがえる。

「自然科学概論Ⅱ」では「環境に関する学問」を学び、「環境アンケート」の集計、「環境家計簿」のグラフ化等、情報処理の技術習得をし、身近な日常生活の中で使われている食品や洗剤についての科学実験を行った。また、各個人が「環境及び科学に関する研究」を行い、スライドを作成し、クラスごとに班代表によるプレゼンテーション、さらに、クラス代表を決め、「SSH研究成果報告会」で発表した。SSクラスを含め全生徒が情報処理能力、分析力及びプレゼンテーション能力を身に付けたことは成果として考えられる。

また、震災を機に、「原子力セミナー」の実施を含め、環境汚染問題や環境保全対策、廃棄物処理問題等、

具体的な現実の問題として捉え、「地球規模で環境を考える」という認識が深まって傾向があると考えられる。

○第2の視点「積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり」

「積極的に世界を目指す女性科学者」の育成のための基盤づくりについては、2年次からのSSクラスで学校設定科目「数理科学I・II，数理科学セミナー」，「スーパーチャレンジサイエンスI・II (SCSI・II)」，「サイエンスイングリッシュ」をはじめ，希望者による「海外セミナー」を実施。また，科学系部活動に関しても大学・研究機関等との連携により行うことにより科学的素養に優れ，国際感覚を身につけた女性科学者・研究者の基盤づくりを行った。

「数理科学I・II，数理科学セミナー」では，中央大学の松下貢先生，茨城大学の長谷川博先生の指導をいただいた。松下貢先生の授業では，自然の中で目にするものの形の不思議について数学との関連に触れながら講義して下さった。また，茨城大学の長谷川博先生はカオスが発見されるまでを概観し現象のモデル化において数学が果たす役割について分かりやすく解説して下さった。

「SCSI・II」においては，科目の学習及びそれらの横断的な学習に加え，「課題研究」が大きな特色となっている。「課題研究」の実施では，ご指導をいただく茨城大学理学部によるオリエンテーションに始まり，各個人が自主的に「テーマ」を設定し，情報を適切に収集・処理・分析するための知識と技能を習得して，より発展的に研究できた。「課題研究」の成果は7月の課題研究報告会，SSH研究成果報告会や全国の学会等で発表したことにより，研究内容の理解と併せて「プレゼンテーション能力」の向上につながった。

「サイエンスイングリッシュ」においては，2・3年の継続学習として実施。3月の「英語による課題研究プレゼンテーション」実施に向けて，まず「英語を使う活動」を重視した。全員がShow and Tellをすることからスタートし，後半は英語ディベートに挑戦した。また，外部講師による講義（講演会を含む）と実際のプレゼンテーションを交えた授業を実施することによりプレゼンテーション能力の向上を図ることができた。さらに本校ALTにより英語による遺伝子組み換えキットを使った実験を行い，展開が早い英語の使用場面を設定した。当初と比較して，生徒の英語に対する意識が明らかに向上したことは，授業に臨む姿勢や積極的に参加する生徒が増えたこと，生徒の感想から断言できる。しかし，仮説の詳細な検証のためには「英語による課題研究プレゼンテーション」を実施する時期を再検討する必要がある。

「海外セミナー」は，米国のハーバード，タフツ大学，スタンフォード大学等の研究者や大学院生との交流及び講演，東京エレクトロン社での社内見学と研究者との交流による「日本とアメリカの制度の違い」等は英語によるコミュニケーション能力や知的好奇心を高め，国際的に活躍できる科学者の基盤づくりができたと考えられる。

「科学系部活動（サイエンスラボ）」では，地学部，数理科学同好会，生物同好会に参加している生徒が，自己の研究課題を見つけ，その課題を大学・研究機関等の指導を受け，研究することによって，科学者・技術者としての基盤づくりを行った。

研究した内容をまとめ，ポスターや口頭で発表することによって，プレゼンテーション能力を高め，研究者や大学院生の質問やアドバイスを受け研究を更に充実させることができた。その結果，各種の研究発表会で発表し，多くの賞をいただいた。

地学部は，自作したナスミス望遠鏡を用いて水戸駅をはじめ各地で観測会を実施した。また半導体関連の世界的ショーであるSEMICON 2011にて実施された「The 高専@ SEMICON」におけるプレゼン大会で2位に選ばれた。

数理科学同好会では「化学振動反応の研究」がTomio Petrosky博士（Texas大学），北畑裕之准教授（千葉大学）の全面的な協力のもと原稿を英訳して，「Rebirth of a dead Belousov-Zhabotinsky oscillator」というテーマで米国化学会の「Journal of Physical Chemistry A」に掲載された。その他，いずれもBZ反応関係の研究であるが，明治大学で実施された「第1回高校生によるMIMS現象数理学研究発表会」にて審査員特別賞，「第

5 5 回茨城県児童生徒科学研究作品展」にて県高等学校教育研究会長賞、広島大学で実施された「第 2 1 回非線形反応と協同現象研究会」にて藤枝賞を受賞した。

生物同好会は「クマムシの蘇生に関する研究」に関しては、筑波大学朝永振一郎記念第 6 回「科学の芽」賞において努力賞を頂いた。

今年度は受賞数は昨年よりも少なくなったが、県内にとどまらず、様々な学会等で発表することができた。口頭およびポスター発表のいずれにおいても自信を持った質疑応答がなされ「課題研究」は質的に充実したと考えられる。日頃から教員と部員間で議論できる環境が整ったことによると思われる。

○第 3 の視点「小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発」

この視点は高大接続を軸とし、小・中学校等との連携を図り、科学の夢を育むための指導法の研究により、小学校から大学までの連続した科学教育を推進することにある。今年度は小学校、中学校それぞれ 1 校との連携による実験講座の実施に留まったが、本校生も積極的に準備し、実験の指導も的確に行い、好評であった。インタープリターとして十分役割を果たした。水戸第二中学校で実験講座については、事前指導として、中学校での各テーマ別責任者 2 9 名が担当教諭とともに来校し、本校の当日実施する実験テーマ「振動反応」を体験した。この指導にも本校の部活動の生徒が参加し、器具の使い方等丁寧に、的確に行った。実際に中学校の先生とも交流ができ、今後の連携のあり方について参考になった。次年度はさらに、近隣の小・中・高・大学、教育機関と連携して地域の科学的な素養の向上、本校生のインタープリターとしての関わりを図っていくための方策に取り組んでいきたい。

(2) 生徒・教職員・保護者の評価

生徒による評価は、「百合セミナー」、「自然科学」、「自然科学概論Ⅱ」、「SSH 研究成果報告会」等におけるアンケート結果 (IV 関係資料参照) に示されている。「百合セミナー」で実施している年 2 回の SSH 講演会及び「自然科学体験学習」の報告会としてのプレゼンテーション発表会等により「自然科学」、「環境問題」に対する意識は年々かなり高くなっている。特に「自然科学概論Ⅰ」での年 2 回の「環境科学に関するスクラップブック」の作成や、「自然科学概論Ⅱ」での「環境問題に関するプレゼンテーション」用のスライド作成等、各自が自主的に行う「調べ学習」は特色ある学習内容であり、全生徒のプレゼンテーション能力の向上につながった。これらの取組には図書館の SSH 事業に対する全面的な協力があげられる。「環境コーナー」や科学文献の資料等の充実が自主的な学習をバックアップした。

教職員による評価は、SSH 事業も 6 年目となり、職員全体の共通理解も進んだ。

「SSH によって、職員の学習指導や進路指導に対する意識が変わったか」については 80% が、「学校の広報活動や生徒の学習意欲・進路選択等の活性化につながったか」は 90% が肯定的に答えている。しかし、「教科とのかかわり」については肯定的に答えたのは約 70% と低かった。「SSH 事業として、SS クラスの『課題研究』への取り組みはすばらしい」、「対外的に SSH 活動が取り上げられ、水戸二高の評価が上がっている」、「小・中学生対象の『理科教室』も更に充実して欲しい」、「水戸二高のプレゼンの評価は高い。今後も県内の高校をリードして欲しい」、「中学生に対して本校のイメージアップにつながる」など肯定的な意見が多かった。一方、『教科間の連携』をもっと積極的に進める」、「理系強化が強調されすぎているので、文系に対してもバランスよく指導する必要がある」等の意見もあった。一方、文系コースでも英語の短期留学などを制度化して欲しい、「SSH 事業のみならず、理系・文系の両方を活性化する事業を展開して欲しい」等の意見もあった。

保護者による評価は、『本校の SSH (スーパーサイエンスハイスクール) の活動についてご存じですか』への回答は「詳しく知っている」及び「だいたい知っている」を合わせると 80% 以上の保護者が知っているという状況であった。『SSH の活動についてお子様からお話を聞いていますか』への回答は「だいたい知っ

ている」と「少しは聞いている」ものを含めると約80%が知っていると答えている。『本校で発行している「SSH通信」はごらんになっていますか』への回答は「見ている」と「少しは見ている」ものを含めると約80%以上が見ていると答えている。

「本校がSSH指定校になって活動していることについてどのようにお考えですか」への回答の結果より、96%以上の保護者が肯定的に捉えている。その希望理由としては、「生徒の科学分野への興味関心を更に高めて欲しい」が最も多く、「学校全体をSSHによって更に活性化し、進路実績を向上させて欲しい」、「SSHに関する広報活動を更に充実させ、水戸二高に優秀な生徒が集まるようにしてほしい」の順になっている。「理工系に進む生徒が増えるよう指導を続けて欲しい」という希望を含め、科学教育を重視していく中で、学校全体の活性化に期待していることが伺える。一方、文系でも、英語短期留学コースなど、学校で制度化してほしい。SSH事業のみならず、理系、文系両方が活性化する事業を展開してほしい等の意見があった。

(3) 運営指導委員会の評価

今年度の課題研究は新しいテーマが多かったと思う。一方で科学系部活動は昨年度からの継続研究が多かった。特に、BZ反応の研究では、さらに研究を発展させているのがすばらしい。しかし、良い意味で研究テーマが大きくなりすぎたので、次に積み上げる後輩は大変だろう。一般論としてテーマを捨てる勇気が必要な場合もあるかもしれない。震災の影響もあるのだろうが研究はまだ進行途上であるように感じた。奥日光の発表からは研修場所を変更して1年目という雰囲気を感じられた。発表は良いと思うので、その内容を深めてほしい。全体として、のびのびとした発表が良かった。質問は多いだけでなく、きちっとした内容で、それに対する受け答えも良い。「メノウの研究」に関しては、意見が分かれるところだろうが研究発表のスタイルからすると受け入れ難いものもあった。しかし、「那珂川流域」がメノウの供給源というのは、大学の地学系の先生も知らないとのことで、注目できる内容ではないか。さらに内容的に深めることで、興味深い研究になると考える。「アジアサイエンスキャンプに参加して」の英語での発表は原稿も見ずに堂々としていて大変良かった。

ポスターセッションでは、よく説明をしておりすばらしかった。研究を進める上で「おやっ」という感覚や疑問大事にしてあげたい。ポスターセッションで質問したところ、「それは考えていませんでした」という答が多かった。素朴な疑問のぶつけ合いが大切ではないか。

出会いの場を生徒たちに提供することが大人にできることの1つ。第1回つくば科学研究コンテスト(3/17土)では140件のポスターが出品されるが、そのような機会を活用してほしい。また、テーマの専門家に早いうちに接触させることも大切。サイエンスインターカレッジは、そういった関係を築く視点で考えてはどうか。また、大学1年生は教養教育、2年からが専門教育。高校で研究してきた学生にとっては1年間のブランクが生じる。理数に興味関心の深い学生の受け皿としての機能が不十分。そういう意味では、大学院生との連携は院生にとっても役立つ。一方で高校生の安全をいかに確保するかが大切。

本校職員からは、「SSH2期目は課題研究の深化と小中学校との連携が大きな2本の柱。手探りの部分もあるが積極的に取り組んでいきたい」、「川越女子高校は課題研究の班が2,3年混合。上級生が下級生を教えるメリットがある」、「サイエンスインターカレッジも大切だろう」、「大学院生との連携はぜひ実現させたい」など、今後の取組みについて意見が出された。

Ⅲ－５ 実施上の課題と今後の研究開発の方向・成果の普及

(1) 実施上の課題

本年度、第二期目のSSH指定を受けた。「次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成」、「積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり」、「小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発」を大きな柱に据え、「自然科学」などの設定科目を通して科学的素養に優れた生徒を増やし（裾野の拡大）、「課題研究」や「SCSI・Ⅱ」などを通して科学者を目指す人材の基盤づくりを図ること、科学や実験の楽しさをインタープリターとして小中学生に伝えるプログラムを新たに計画・実施した。

以下に各科目・各事業における、実施上の課題をあげた。

「白百合セミナー」

全学年実施のため、学校行事と学年行事との調整等が難しい面はあるが、「SSH講演会」や「自然科学体験」など、教職員・保護者ともに概ね肯定的に捉えている。教科・科目を越えた連携の在り方や学校全体への取り組みの点でさらに改善の余地がある。

「自然科学」

授業で使える実験室が1つしかない状態が当分続くため、実験・実習を計画的・効果的に行うことが課題である。さらに次年度より理科の教育課程の先行実施により、自然科学のベースとなる科目がこれまでの理科総合A・Bから「生物基礎」、「化学基礎」に変わるため、2科目間の有機的かつ連続的な指導と効果的な教材の開発をしていく必要がある。

「自然科学概論Ⅱ」

震災を機に、環境汚染問題や環境保全対策等、廃棄物処理問題等を含め、具体的な現実の問題として捉え、「地球規模で環境を考える」という認識が深まっていると考えられる。「とうかい環境フェスタ」を除き、発表を予定していた環境に関する事業が各地域において、ほとんど中止になったこともあり、環境問題のポスター発表や地域との交流・発信に関して十分機会を得られなかった。

「数理科学Ⅰ・Ⅱ」

通常の授業の大幅な遅れにより、前期に予定していた特別講義も2回しか実施できなかった。実施後のアンケートでは、「苦手な数学が面白く感じられた」などといった感想が聞かれ、自然現象の中に見出される法則性から数学を展開することがイメージしやすく数学を学ぶ動機付けにつながると考えられることから、次年度は効果的な導入のタイミングや例年課題となっている数学科教員との連携が求められる。

「スーパーチャレンジサイエンス（SCS）Ⅰ・Ⅱ」（課題研究）

「課題研究」は、開始時期も含めて全体的に遅れがちで、研究発表の続く時期には、生徒にとってかなり大きな負担となった。研究計画の各段階で生徒とのディスカッションを導入するなどし、研究の進捗状況を教員側も十分把握することは重要である。生徒は研究はもちろん発表に関しても高い関心を示し、多くの発表会や学会などで積極的に発表できたところは今後につなげたい。次年度から「課題研究」は独立した科目となるが、1年次後半からSSクラス希望者には効果的なオリエンテーションを行い、本格的な課題研究の開始を早めていく必要がある。

「サイエンスイングリッシュ」（2,3学年）

英語による「課題研究」のプレゼンテーションの指導においては、ALTも含め英語科全員の協力により行った。引き続き、研究内容に加えて研究の進捗状況についても常に共有できるシステム作りを進めたい。

「海外セミナー」（米国 7/28～8/5）

米国のタフツ大学やスタンフォード大学の研究者との交流、「東京エレクトロン社の社員との懇談」等を通して、アメリカにおける研生活や科学に触れたことにより、英語によるコミュニケーション能力や知的好奇心を高めた。

また、現地で働く日本人女性科学者をロールモデルとすることで、女性が国際的に活躍するイメージを持つ上でも効果が大きかった。

参加した生徒は、英語や課題研究における動機づけに加えて、将来の職業選択においても強い影響を与えている。今後は、生徒側からの発信する場を増やすこと、現地の研究者との交流面などを更に充実させていきたい。

「科学系部活動」

今年度は特に一年生部員が多く、今後の研究に期待が持てる。今年度は、数理科学同好会の「B Z 反応」に関する研究が米科学誌に掲載されるなど、部員にとっても大きな励みとなった一年となった。

今後、B Z 反応の研究に続くような「質の高い研究」を目指していくためにも、「科学系部活動」と研究の後ろ盾となる知識や理論の習得をはかるための「授業」とを効果的にリンクさせていく方法も探していきたい。

(2) 今後の研究開発の方向・成果の普及

今年度、SSHの再指定を受け、新たに研究開発をスタートさせた。前指定の成果と課題を踏まえ今後の活動に生かしていきたい。

前指定において成果を挙げた科学系部活動による研究に関しては、B Z 反応に関する研究が米化学会誌「The Journal of Physical Chemistry A」に掲載された。課題研究も含め、各研究発表の先にはこのような展開（英語による論文化）があること、同じ高校生が成し遂げたことについては、生徒にとっても励みになったと思う。今後もより質の高い研究を展開するべく、多くの機会を生徒に与えていきたい。

また、課題研究で「テーマ設定→準備→仮説→実験→考察」といった研究の一連の手法を学ぶだけでなく、科学系部活動と同様の「高い研究の質」を求めていくための方策を探していきたい。そのためには、① 課題研究においても継続的な研究テーマをつくる、② 同じテーマを異学年の生徒で研究する、③ 互いに研究内容について指摘しあう場を設け刺激し合う、④ 発表の機会を多く設ける、などが考えられる。特に、③については「サイエンスカフェ」のような場を設定し、互いに研究について語り合えるしくみを試してみたい。

本校SSHの課題のひとつとして、SSHと英語との関わりが挙げられる。英語科やALTの協力により、課題研究の英語による発表会を例年実施している。現在は校内発表のみであるが、「サイエンスイングリッシュ」のカリキュラムの中で、「実践的ツール」としての英語を学び、一方的な発信のみでなく質疑応答ができるまでに高めていきたい。同時に、海外セミナーともリンクさせながら、生徒が英語を学ぶ動機付けを行うことが必要である。

次年度は、地学の巡検や生物観察会、小中学生対象の実験講座などを実施し、本校がSSH事業において得た蓄積・成果を外部にも発信していくことで、地域としての科学的素養の向上につなげていくことも必要となる。また、インタープリターとして活動する中で、生徒の「伝える力」の向上や「科学や実験を楽しく感じる自身の気持ち」の再確認にもつなげていきたい。

今後も、SSH事業の計画的・効果的な運営を目指し、理科教員を中心に全職員の協力のもと事業を進めていく必要がある。

IV 関係資料

平成21・22年度入学生 教育課程編成表

			普通科							
			1年	2年			3年			
教科	科目	標準単位	共通	文	理	SS	文系1	文系2	理系	SS
国語	国語総合	4	5							
	現代文	4		2	2	2	2	2	2	2
	古典	4		3	3	3	3	3	③	③
	※国語探求	2						2		
地理歴史	世界史A	2	2							
	世界史B	4		2						
	日本史A	2		}	}	}	}	}	}	}
	日本史B	4	4							
	地理A	2		2	2	3	3	3	5	5
	地理B	4				3	3	3		
	※日本史史料講読	2				2	2	2		
※地域研究	2					2	2			
公民	現代社会	2	2						④	④
	倫理	2					2	②		
	政治・経済	2					2	②	④	
数学	数学Ⅰ	3	3							
	数学Ⅱ	4		3	4					
	数学Ⅲ	3								
	数学A	2	2							4
	数学B	2		2	2					
	数学C	2								2
	※数学探求A	3					3			
	※数学探求B	2					②			
※数理解科学Ⅰ	6				6					
※数理解科学Ⅱ	6								6	
理科	理科総合A	2					②			
	理科総合B	2					②			
	物理Ⅰ	3		}	}	}	}	}	}	}
	物理Ⅱ	3								
	化学Ⅰ	3		3	3		3		③	
	化学Ⅱ	3								
	生物Ⅰ	3								4
	生物Ⅱ	3								
	地学Ⅰ	3								
	地学Ⅱ	3								
	※自然科学概論Ⅰ	4	4							
※自然科学概論Ⅱ	2		2	2						
※S.C.SⅠ	8				8					
※S.C.SⅡ	7								7	
保健体育	体育	7	2	3	3	3	2	2	2	2
	保健	2	1	1	1	1				
芸術	音楽Ⅰ	2								
	音楽Ⅱ	2								
	音楽Ⅲ	2								
	美術Ⅰ	2	2				②		②	
	美術Ⅱ	2		2				②	④	
	美術Ⅲ	2								
	書道Ⅰ	2								
	書道Ⅱ	2								
書道Ⅲ	2									
外国語	オール・コミュⅠ	2	2							
	英語Ⅰ	3	3							
	英語Ⅱ	4		4	4	3				
	リーディング	4					4	6	4	4
	※ライティング	4		2	2	2	3	3	3	2
※サイエンスインク・リッシュ	2				1				1	
家庭	家庭基礎	2	2							
	フット・デ・サ・イン	2					②	②		
「道徳」		1	1							
白百合セミナー(ⅠⅡⅢ)		3	1	1	1	1	1	1	1	1
H R			1	1	1	1	1	1	1	1
合計			33	33	33	33	31~33	25~33	26~33	26~33

※学校設定科目

平成23年度入学生 教育課程編成表

教科 科目 標準単位			普通科								
			1年	2年			3年				
教科	科目	標準単位	共通	文	理	SS	文系1	文系2	理系	SS	
国語	国語総合	4	6								
	現代文	4		2	2	2	2	2	2	2	
	古文	4		3	3	3	3	3	③	③	
	国語探求	2						2			
地理歴史	世界史A	2	2								
	世界史B	4		2							
	日本史A	2		2	4						
	日本史B	4									
	地理A	2		2	2	2	3	5	3	5	
	地理B	4					3		3		
	日本史料講読	2					2		2		
地域研究	2					2		2			
公民	現代社会	2	2						④	④	
	倫理	2					2	②			
	政治・経済	2					2	②	④		
数学	数学Ⅰ	3	3								
	数学Ⅱ	4		3	4	4					
	数学Ⅲ	3									
	数学A	2	2							4	
	数学B	2		2	2	2				2	
	数学C	2								2	
	数学探求A	3					3				
数学探求B	2					②					
理科	理科総合A	2					②				
	理科総合B	2					②				
	物理Ⅰ	3		3			3				
	化学Ⅰ	3									
	生物Ⅰ	3									
	地学Ⅰ	3									
	自然科学	4	4								
	環境科学	1		2	1						
	SS科学Ⅰ	4			4	4			③		
	SS科学Ⅱ	3								3	
	SS物理Ⅰ	3									
	SS物理Ⅱ	4									
	SS生物Ⅰ	3			3	3					
	SS生物Ⅱ	4							4	4	
SS地学Ⅰ	3										
SS地学Ⅱ	4										
課題研究	2				1					1	
保健体育	体育	7	2	3	3	3	2	2	2	2	
	保健	2	1	1	1	1					
芸術	音楽Ⅰ	2									
	音楽Ⅱ	2									
	音楽Ⅲ	2									
	美術Ⅰ	2	2				②		②		
	美術Ⅱ	2		2				②	④		
	美術Ⅲ	2									
	書道Ⅰ	2									
書道Ⅱ	2										
書道Ⅲ	2										
外国語	オール・コミュⅠ	2	2								
	英語Ⅰ	3	3								
	英語Ⅱ	4		4	4	3			4	4	
	リーディング	4					4	6	4	4	
	ライティング	4		2	2	2	3	3	3	2	
※サイエンスイングリッシュ	2				1					1	
家庭	家庭基礎	2	2								
	フードデザイン	2					②	②			
「道徳」		1	1								
○※白百合セミナー		2		1	1	1	1	1	1		
H R			1	1	1	1	1	1	1	1	
合計			33	33	33	33	31~33	25~33	26~33	26~33	

※学校設定科目

○※SSH研究に関わる学校設定科目

平成 23 年度 自然科学 理科・数学に関する調査結果（Ⅲ－3－2）

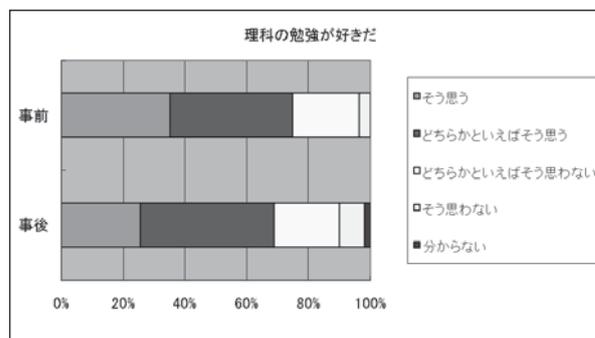
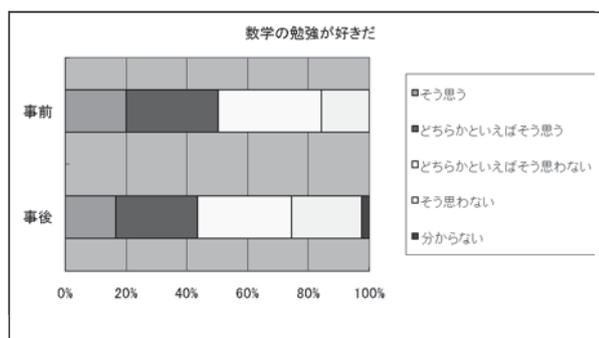
1 調査人数

1 学年 8 クラス

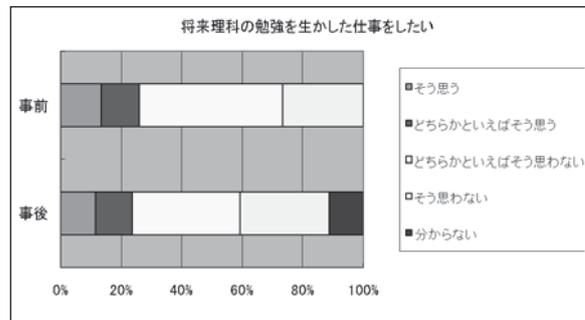
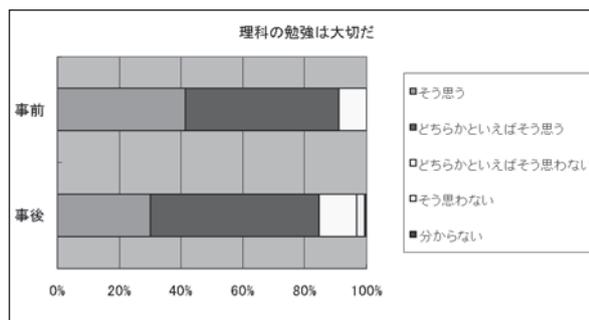
調査人数	事前	4月上旬実施	319名
	事後	2月下旬実施	313名

2 成果と評価

今年度は東日本震災の影響で実験室が使用できない状態が続き例年の授業の進め方とは大きく変わってしまった。実験ができなかったことにより演示実験の回数を増やしたことで、プリントによる演習の時間が増加したことである。特に物質と化学反応式については例年生徒がつまづいてしまう箇所を時間をかけて説明演習した。「理科の勉強が好きだ」の肯定的な答えが例年減少するが今年度は減少が若干小さく、理解できれば好きにつながると改めて感じた。

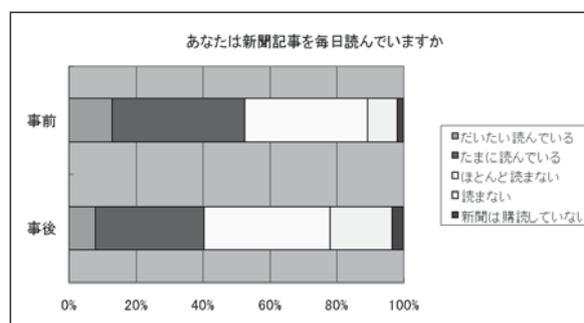
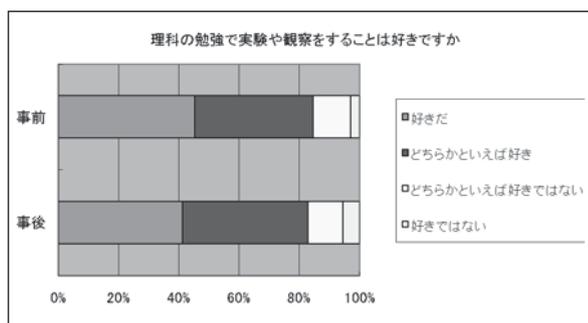


「理科の勉強が大切だ」の問いに対しては肯定的な答えの合計は例年並みであるがそう思うの答えが例年よりも減少しており、これについては実験ができなかったことで学習内容を実際に確認する機会がもてなかったためと考えられる。

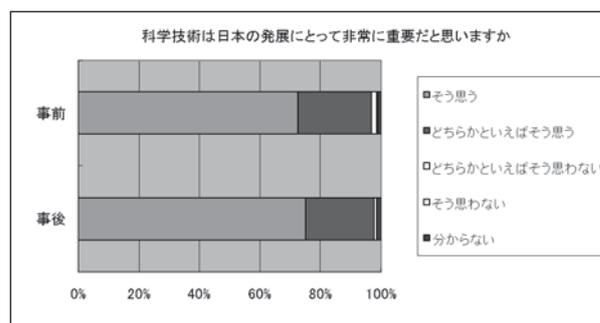
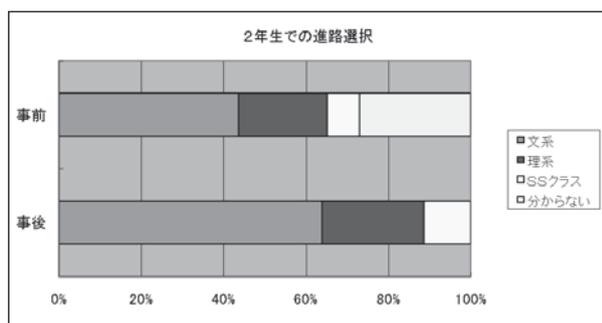


「実験・観察をすることが好きだ」と答えた生徒は事前事後ともに8割を超えている。今年度は実験が満足にできなかったため来年度は例年並みの回数にできるだけ戻していく必要がある。新聞に目を通す習慣はスクラップブックの作成を行ったにもかかわらず減少の傾向にあり、本校の場合勉強と部活動の両立のため新聞に目を通す余裕がないのが現実なのだろうが、授業で新聞記事の紹介を機会

がある度にするなどして粘り強く指導していきたい。



進路選択についてはSSHを希望する生徒は例年通り40名弱となった。通算6年目となり本校のSSH事業が中学生達に広く知れ渡っており、中学時より本校でSSHをやりたいという生徒が入学し、地学部や数理科学同好会や生物同好会で活躍する生徒が出てきている。「科学技術は日本の発展に重要だ」に対する肯定的な答えは9割を超え、さらに事前と事後を比較すると事後の方が割合が増えており年2回行っている学年単位での講演会や新聞記事のスクラップの提出等の効果が少なからず出ているのではないかとと思われる。



「理科の勉強を生かした仕事をしたい」という生徒が全体の約4分の1存在しこれらの生徒をSSHの活動を通して目標を達成させる手助けをすることが大切である。

平成 23 年度 第 2 学年自然科学概論Ⅱ 環境に関するアンケート結果（Ⅲ－3－3）

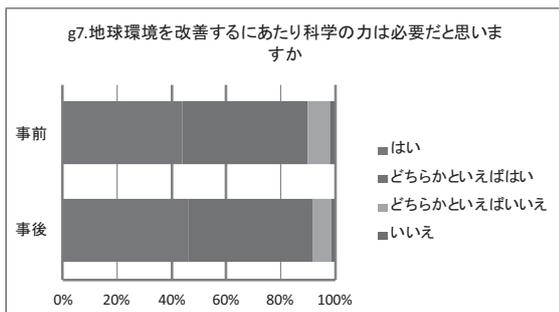
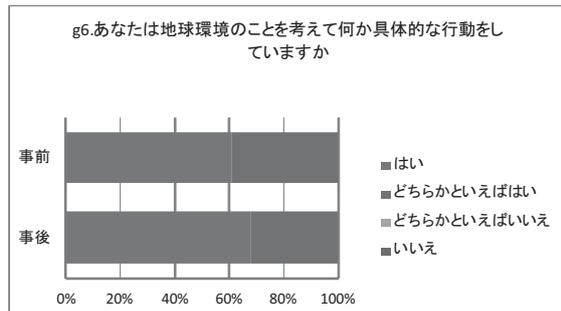
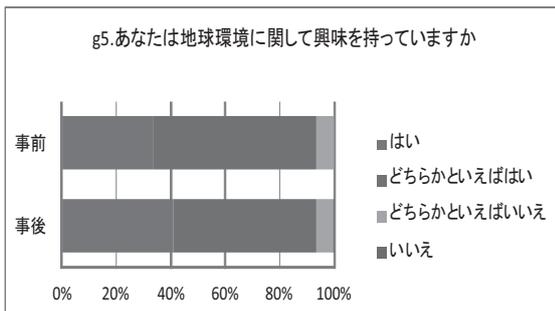
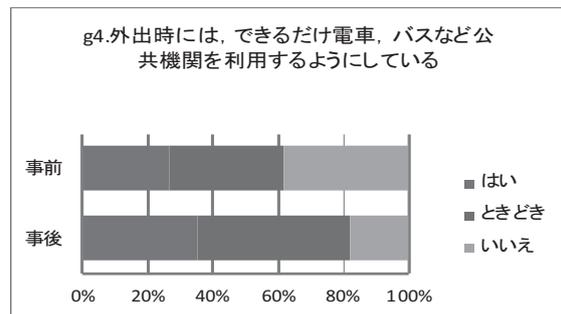
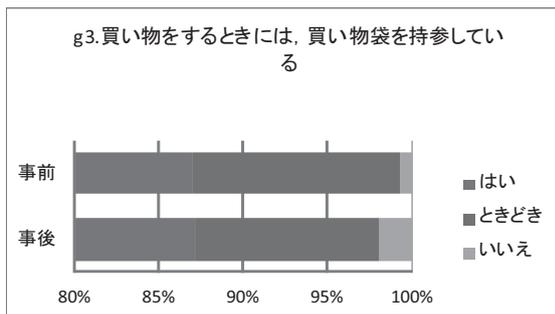
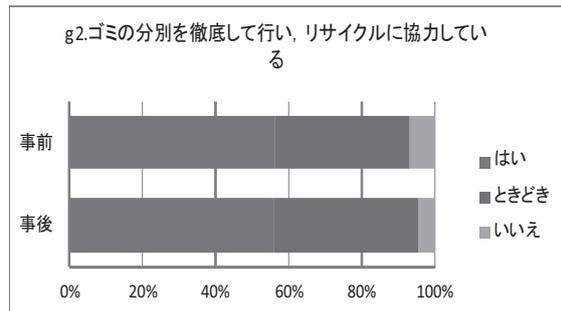
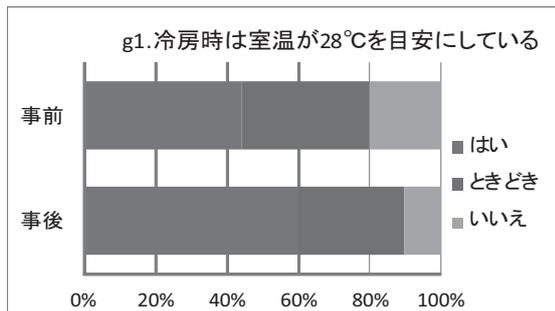
「自然科学概論Ⅱ」の目標から、具体的な身の周りの環境問題を取り上げ、自ら進んで具体的な行動がとれることが必要である。これらを実践することにより自然を総合的に見て、解決できる生徒を育成することができる。

ここでは、アンケートによる生徒の意識調査を実施し、分析を試みた。

1 調査人数

2 学年 7 クラス（S S クラスを除く）

調査人数	事前（第 1 回）	4 月上旬実施	2 7 6 名
	事後（第 2 回）	3 月上旬実施	2 7 1 名



2 結果と分析

アンケート調査については4月と、3月に実施。調査項目は「IT編」、「自分またはあなたの家庭のライフスタイルチェック編」、「環境編」の3つに分かれ、合計50項目について実施した。環境問題における意識や取り組みが授業実施前後でどの程度変わったのかを調査するのが目的である。

今回は特に「自分またはあなたの家庭のライフスタイルチェック編」、「環境編」の中から身近な内容について分析した。3月の「東日本大震災」の影響による長期にわたる節電や節水は、何不自由ない、安定した、豊かな私たちの生活に楔を打ち、警鐘を鳴らした。アンケート調査の結果からも身近な生活環境での省エネに対する意識は事後調査が、より高くなっている。

「自然科学概論Ⅱ」は、1年からの継続的な学習が環境に関する意識をさらに高め、知識の定着ばかりでなく、日常生活の中で実践力がついたと考えられる。校内で実施している「資源ゴミの分別回収」や毎年、東海村主催の「とうかい環境フェスタ」への連続参加等、実践力の定着がみられる。

ライフスタイルに対する意識としては、g1～g4のグラフより、「夏季の冷房時のエアコンの温度は28℃を目安」、「ゴミの分別及びリサイクル」、「外出時の公共機関の利用」、「買い物時のマイバックの持参」等、「はい」と「ときどき」を含めると事後の調査において明らかに高まっていることがわかる。

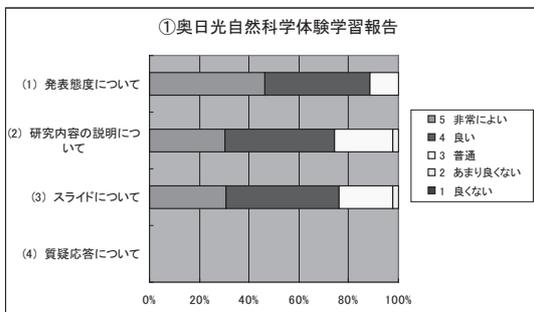
g5の「地球環境に関しての興味」では、「環境学」、「地球環境の現状」等について、「茨城県の環境白書」、「エコライフ・ハンドブック」等を利用して学習及び演習をしたことが意識向上につながっている。また、各自がテーマを決め、調べ学習により「環境問題に関するプレゼンテーション」を行ったことも意識向上につながったと思われる。また、g6の「あなたは地球環境のことを考えて何か具体的な行動をしていますか」の問いに対して、「はい」が事後調査で増加している。「風呂は間を空けず入る」、「こまめに消灯」、「冷蔵庫の中の整理」、など、「できるところから省エネ」としており、日常生活の中で実際に実践していることがわかる。

g7の「地球環境を改善するにあたり科学の力は必要だと思いますか」の問いに対しては、「はい」「どちらかといえばはい」までを含めた肯定的な答えの割合は事後調査で9割を越えている。これは、授業や調べ学習の中で「省エネ製品」としての「エコの家電品」、省エネルギーとしての「太陽光発電」、「風力発電」等の知識を習得したことによる。全体として、全員が「環境問題に関するプレゼンテーション」用スライドを作成し、地域的には、クラス代表による東海村主催の「とうかい環境フェスタ」への参加等がある。この科目の総まとめとして、「SSH研究成果報告会」において7クラス合同のプレゼンテーションをおこなった。環境問題への取組は知識の吸収、理解のみに留まらず、積極的に発信する実践力を身に付けることができた。

平成 23 年度 S S H 研究成果報告会 (2 / 28) アンケート結果 (III - 3 - 11)

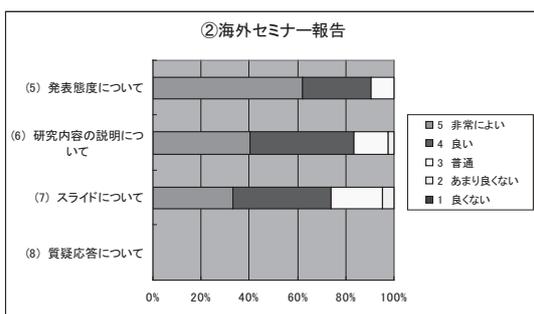
1 一般

- ① 調査人数 43名
- ② 生徒研究発表について



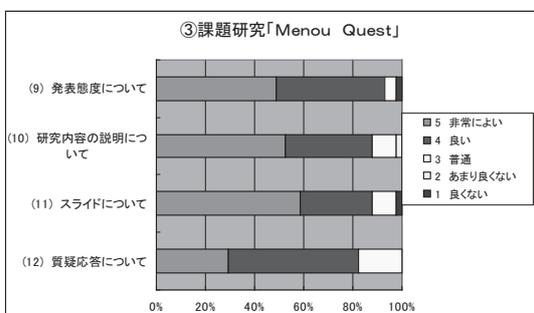
1 奥日光自然科学体験学習報告 火山班

- ・ 地質年代の決定の根拠が曖昧のように感じた。
- ・ 一人がまとめて話した方がスムーズだったように思いました。
- ・ スライド内の異種写真は名称を付けた方が分かりやすいと思います。
- ・ しっかり発表できていてよかった。マップ上で説明したいところの名称に○を付けるなどするとさらに分かりやすくなると思う。



2 海外セミナー報告

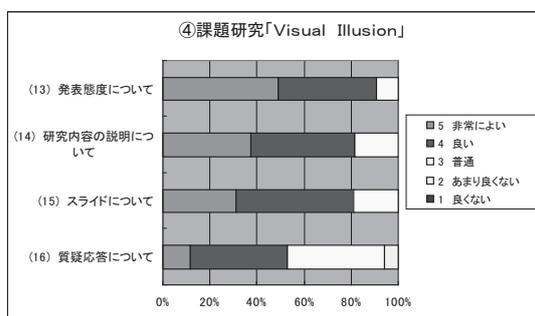
- ・ スライドの表題を付けてくれるとさらに分かりやすいのでは。
- ・ 研究者とどのような会話をしたのか聞きたい。
- ・ きちんと覚えて話せていた点はよかったと思う。スライドよりは聴衆にも目を向けられるととってもよかったと思います。英語での発表頑張りましたが、もう少し内容があるといいですね。



3 Menu Quest～海と山と川と隠されしメノウ～ (課題研究)

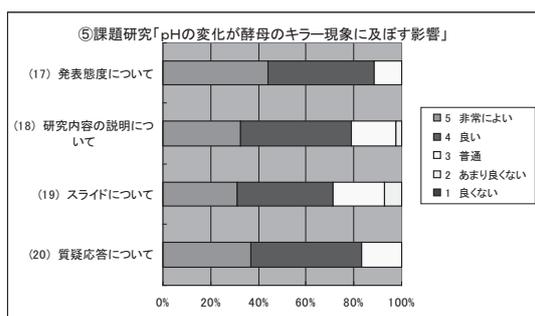
- ・ ストーリー性があり面白かった。研究過程もしっかりしていてよかった。
- ・ 新しいタイプのプレゼンでした。科学のプレゼンテーションとしては少し考えた方がよいと思います。
- ・ スライドが大変工夫され説明も易しくしているので聞き手が理解しやすい説明でした。

- ・ スライドのアイデアが面白いと感じた。
- ・ とてもユニークな発表でした。小中学生にぜひ聴かせてあげてください。生き生きとした発表，個人的には良かったと思います。



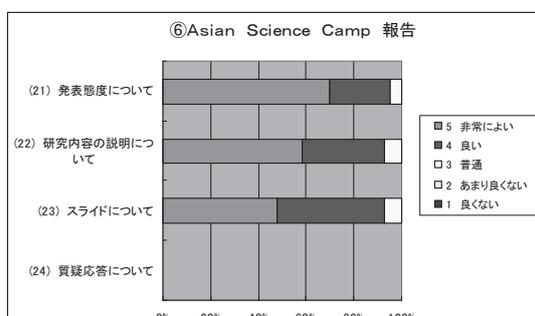
4 Visual Illusion (課題研究)

- ・ なぜ錯視が起こるのか。研究の現状（脳科学）について紹介があるとよい。
- ・ 錯視をスライドで説明するとき図を動かすのも良かったと思います。
- ・ 質疑1問目の日常にもあるという錯視の1例を挙げてほしかった。
- ・ 錯視の紹介はわかりやすかった。調べたことの発表だと思うが，今後に期待します。



5 pHの変化が酵母のキラー現象に及ぼす影響 (課題研究)

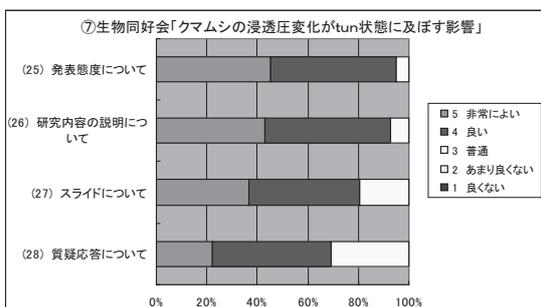
- ・ シャーレの写真が見づらかった。
- ・ 実験回数分かりませんでした。再現性はあるのでしょうか。
- ・ 時間内に発表し終わるように練習しておいた方がよい。
- ・ 実験結果の表の文字が少し多かったのでもう少し工夫するとより見やすくなると思います。



6 Asian Science Camp 報告

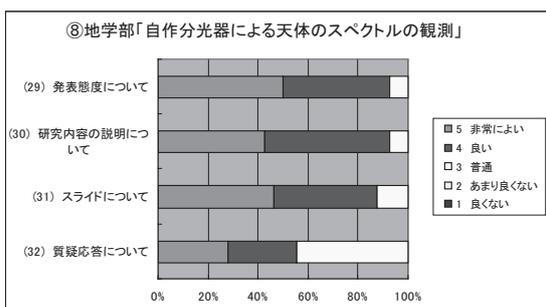
- ・ 堂々としてよかったです。
- ・ 英語を自由に使う姿や些細なこともたずねる姿を見て「見習わなければ」と感じたことが素晴らしいです。広い世界を見て良い刺激をうけられたのですね。
- ・ しっかりと練習され自信を持って発表されていて良かった。大学へ入学してからも頑張ってもらいたい。

- 英語のスピーチ頑張りました。他の国の生徒と合作のポスター作りをメインに発表してもよかったかもしれませんね。



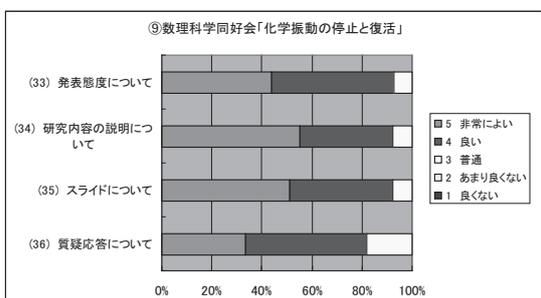
7 クマムシの浸透圧変化が tun 状態に及ぼす影響 (生物同好会)

- まず tun 状態を定義すること。スクロースとトレハロースでは tun 状態になっているのか？ NaCl ではどの濃度から死にますか？
- tun 状態にするために浸透圧実験を行うことの設定に関する説明などがあるといいですね。今後に期待します。
- 発表にもなれているようなのでスライドの文字の量をもっと減らしてみるとより印象に残るプレゼンになるのではないのでしょうか。



8 自作分光器による天体のスペクトルの観測 (地学部)

- グレーティング分光器の向きを変えたらフォーカスが合ったのは何故でしょう。
- 目的が明確でない。既に報告されているとか常識になっているところを丁寧に調べなおすのか？ 自作か？
- スペクトルが何を表しているのかなど説明があるとよかったですね。



9 化学振動の停止と復活 (数理科学同好会)

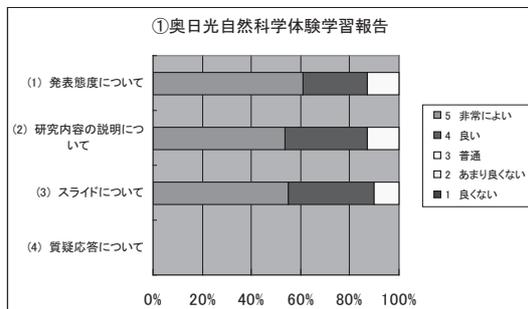
- 先輩からの継続でプレッシャーもあると思いますが新たな発見をされていて感銘を受けました。」さらなる解析に期待します。
- 振動反応にはまだまだ研究の余地がたくさんあり、今後が楽しみである。
- 先輩の研究した内容も多く引き継いで多くの質問に対応してください。

- ③ 今後の水戸二高SSHにどのようなことを望まれますか。また、アドバイス等をご記入下さい。
- ・ 研究のテーマが先輩から受け継がれてきていることは良いことでさらに深まった研究ができると思います。
 - ・ 部活動の研究は継続されて新たな展開につながっていると思いますが、SSH課題研究の継続性が乏しい点が残念です。
 - ・ 生徒からの質問が多くあるのが素晴らしいと思います。学術的見地からの問題の解説・考察などがもっと詳しいといいように思います。
 - ・ 生物・化学分野に力を入れているように見られました。物理の分野にも力を入れてほしいなと思います。
 - ・ せっかく素晴らしいものを発表なさるので要旨についてはフォーマットを統一した方が見栄えもよろしいと思います。
 - ・ 今回いろいろと勉強させてもらいまして、勤務校で生徒達に目指すべき良い模範として話してやりたいと思っています。良い機会をありがとうございました。生徒さん達の努力というか、毎日が充実しているのだらうと思いました。
 - ・ 学術的に価値のある研究を授業・課外活動等でなるべく多くの生徒に体験させてほしい。今回のBZ反応の新発見の実験を簡単な生徒実験となるよう指導案を練り、メモリアル実験として校内に残していただけないでしょうか。
 - ・ 各取り組みの評価の仕方などを教えてほしかったです。
 - ・ 早く校舎が復旧し、生徒達が研究しやすい環境が整うよう働きかけてもらえればと思います。

2 生徒

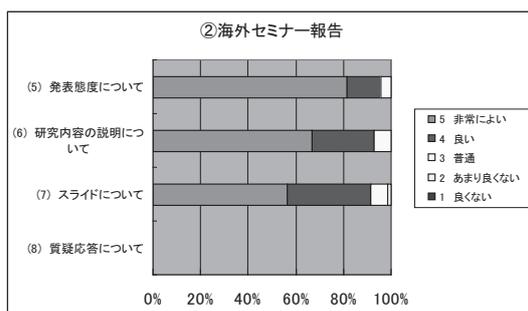
① 調査人数72名（高1生43名，高2生29名）

② 生徒発表について



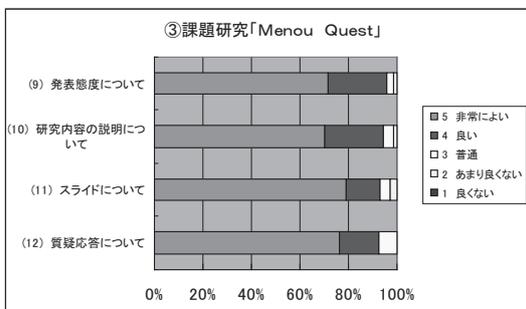
1 奥日光自然科学体験学習報告 火山班

- ・ もっとスムーズに行えればよかった。
- ・ まとめを少し速く簡潔に言った方がよいと思う。
- ・ スライド1枚ごとに1人ずつ発表者が入れ替わるのは少し聴いている側も落ち着いて聴けなかったと思う。



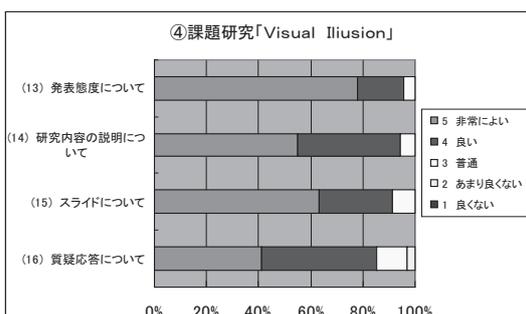
2 海外セミナー報告

- もう少し声が大きい方が良いと思う。
- 説明が淡々としていたのもっと表情をつけると良いと思います。
- 緑地に白い文字が見にくかった。
- 写真がたくさんあって良いけれど、写真の説明書きがあった方が良かった。



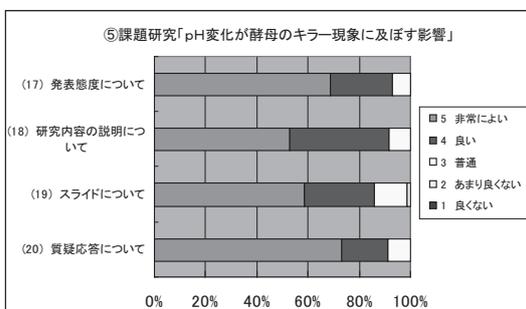
3 Menou Quest～海と山と川と隠されしメノウ～（課題研究）

- 質問に対する応答が聞き取りにくい。
- 工夫されていて面白かったけれど会話に要点を入れた方が分かりやすいかもしれません。
- 説明を口頭だけでなく文字や絵で表した方がよいと思います。
- スライドにキーワードをのせる。



4 Visual Illusion（課題研究）

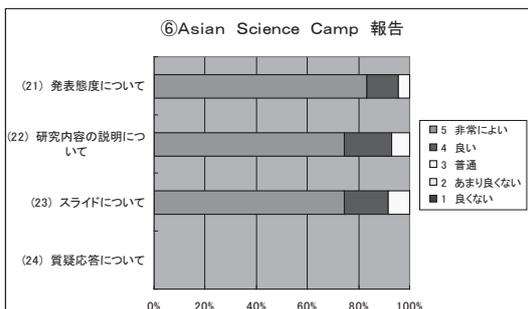
- 質問に対する応答が的確でないように感じた。
- 問題に答えられていない気がした。
- ただ文献を載せているだけになっている。錯視の考察をほしい。



5 pHの変化が酵母のキラ現象に及ぼす影響（課題研究）

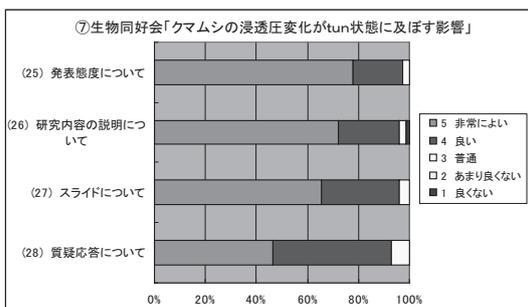
- スライドの文字が小さく見にくい。
- 難しい用語が多かったので、分かりやすくしてほしいです。
- 表だけでなく写真などをもっと用いるとよいと思った。

- ・ タイムオーバーしないように話す内容を考えた方がいいと思います。



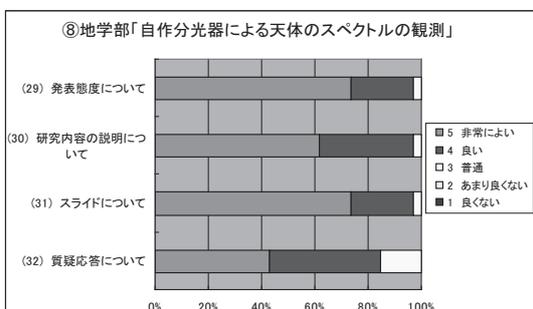
6 Asian Science Camp 報告

- ・ キャンプでやった発表を聞いてみたかった。
- ・ そこで調べた内容をまとめたものをもっと知りたいと思った。聞きやすく写真がたくさん用いられてよかった。
- ・ 改善点はないと思う。
- ・ 世界の科学を体験できて本当にすごいと思う。私は昔から参加してみたいと思っていたので英会話を必死にやろうと思った。絶対参加したい。



7 クマムシの浸透圧変化が tun 状態に及ぼす影響 (生物同好会)

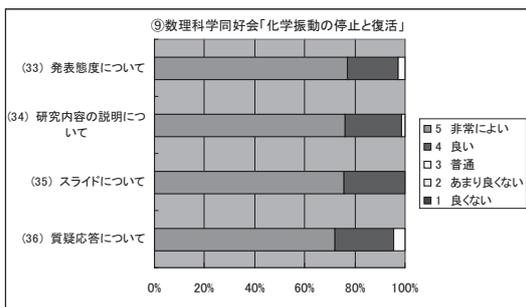
- ・ クマムシの tun 状態を見てみたい。
- ・ クマムシが保存の時死なないようにどのような工夫をしたのか入れてほしい。
- ・ 質疑応答に自信を持って答えられるとよいと思います。
- ・ 質問に答えられるとき、図や写真を見せながらやると良いと思う。



8 自作分光器による天体のスペクトルの観測 (地学部)

- ・ 作った自作分光器を実際に見たかった。
- ・ 聞く人が全く分からないことを前提で分かりやすくした方がよいと思う。
- ・ 写真の黒と背景の黒でどこまでが1つの結果か分かりにくかった。
- ・ 自分で分光器を作るのがすごいと思った。でもカメラと接眼部を逆にすると撮影できた理由が分から

なかった。



9 化学振動の停止と復活（数理科学同好会）

- 表やグラフが詳しくて勉強になった。赤・青以外に黄になったことがおもしろかった。他の色にはならないのかな？
- 分かりやすい発表でした。
- 分かりづらい部分があるのでもう少しかみ砕いた説明があるとうれしいです。

③ 今後の水戸二高SSHに何を望みますか。また、やってみたい研究内容等 をご記入下さい。

- 英語に関する活動を多くしてほしい。
- 今回のように英語を使った発表や先輩の研究を引き継ぐこと。
- 物理的な課題研究をやりたい。
- 酵母や細菌に興味があるのでこれから研究をやっていきたいです。
- さまざまな分野の研究者のお話を聞いて視野を広げたいです。
- 環境問題に興味があるのでそれに関係するもの貢献するものについて詳しく研究したいです。（自然エネルギーや植物の光合成など）
- 生活していく中でなぜ？と思った素朴なことを調べてみたい。
- BZ反応！
- 体について良い効果が出る食べ物の組み合わせはどんなものか。東京の大学へ行って水戸二高で行っていない実験を見学してみたいです。

運営指導委員会記録

1 委員会構成

・運営指導委員

氏名	所属	職名
折山 剛	茨城大学 理学部	教授
松下 貢	中央大学 理工学部	教授
渡部 潤一	国立天文台	教授・天文情報センター長
大塚 富美子	茨城大学 理学部	准教授
大辻 永	茨城大学 教育学部	准教授
小野 道之	筑波大学 生命環境系	准教授
石井 浩介	東京エレクトロン FE 株式会社	取締役会長
大貫 弘敏	茨城県教育庁 義務教育課	指導主事

・水戸第二高等学校

秋山 久行 (校長) 井坂 博子 (教頭) 栗田 正氣 (事務室長)
 平山 博敬 (校内 SSH 委員会委員長) 高木 昌宏 (SSH 企画部)
 浜田 健志 (SSH 研究部) 廣澤 潤一 (SSH 研究部)

・茨城県教育庁高校教育課

柴原 宏一 (課長, SSH 主管課担当)
 野内 頼一 (指導主事, SSH 主管課担当, 本委員会事務局)

2 運営指導委員会記録

(1) 第1回運営指導委員会

①日 時 平成 23 年 7 月 16 日 (土) 12:40 ~ 13:40

②場 所 茨城大学理学部 K 棟リフレッシュラウンジ

③出席者 折山 剛 大塚 富美子 小野 道之 石井 浩介 大貫 弘敏
 柴原 宏一 野内 頼一 秋山 久行 井坂 博子 平山 博敬
 高木 昌宏 浜田 健志 廣澤 潤一

④司 会 野内 頼一

⑤次第・内容

ア 主催者 (県教育委員会) あいさつ … 教育庁高校教育課長 柴原 宏一

- ・SSH が 10 年の指定を終えたときに何を残せるかが大切。
- ・研究に関する素地がほぼない入学当初の状態から今日の発表水準まで至った。この成果は大きい。

イ 校長あいさつ … 水戸第二高等学校長 秋山 久行

- ・SSH での経験が今後の財産になるはず。いい体験, いい出会いが生徒の成長に結びつく。
- ・SSH を通して学校をどう変えていくのか, 目指す学校像が大切。
- ・震災の影響下での研究は苦労が多かったと思う。

ウ 運営指導委員並びに本校職員紹介

- ・学校側から順に自己紹介を行った。

エ 運営指導委員長選出

- ・井坂教頭の提案により, 昨年度に引き続き, 茨城大学理学部教授 折山 剛氏が選出された。

オ 協議 (進行 折山 剛)

(ア) SCS 課題研究発表会について

- ・原稿を見ての発表に疑問を感じる。スライドを見ながら説明する方がよい。原稿なしの発表には内容の理解が重要。研究内容の理解を深化させる意味でも原稿なしでの発表が望ましい。
- ・発表を午前と午後に分けて実施し, 一件あたりの発表時間をもう少し確保してはどうか。また, 質問時間をもう少しとれないだろうか。自分も質問したかった。

- ・相手に興味を引き出させる話し方が大切。
- ・質問が多くでて良かったのではないか。発表もわかりやすく説明してくれたのはありがたい。難しいことをいかに簡単にわかりやすく伝えるかの工夫は大切。専門用語を並べるだけの説明では響かない。
- ・基本的なところをわかりやすく説明することを心がけたい。
- ・今回のような発表会では難しいが、ターゲットをどこに絞って発表するかをはっきりさせることで、より伝えやすくなるだろう。
- ・小中学生に対して説明をする機会を設ける、あるいは校内で下級生に伝える機会を増やす等によって、より分かりやすい発表につながるのではないか。
- ・それぞれに面白いと感じる部分はあったが、うまく伝え切れていない印象がある。実験でやったことの発表に終始しており、結果に対しての論理的な説明が弱く、考察がないか甘いものが多い。動機付けの明確化と考察を意識した発表を期待したい。

(イ) 平成 23 年度事業計画及び進捗状況について (資料 1～3)

- ・「科学への夢を育むための教育支援」について具体的計画はあるのか。
- ・互いに信頼関係を築きながら小中学校に対するサポート的な立場でかかわっていけたらよいと思う。
- ・班毎に出身中学校を訪問して後輩と交流する方法を考えてみてはどうか。
- ・小中学校との交流が、彼女たちを認めてあげる場にならないと長続きしない。
- ・小学校なら理科や総合的な学習の時間を当てる形で年に 1～2 回程度訪問することは可能かもしれない。
- ・近隣の学校と姉妹校の関係をつくり、それを足がかりに交流を広げていってはいかがか。
- ・小中学校生や小中学校にどんなニーズがあるのか。

(ウ) SS クラス進路資料について (資料 4)

- ・別紙資料に基づいて説明を行った。

(エ) その他 (資料 5～7)

- ・別紙資料に基づいて説明を行った。
- ・小中学校との連携について検討してはどうかという意見があった。

⑥ 資料

- 1 水戸二高サイエンスプラン (平成 23 年度 SSH 事業説明用資料)
- 2 平成 23 年度茨城県立水戸第二高等学校 SSH 事業計画書
- 3 平成 23 年度 SSH 事業活動計画書
- 4 平成 22 年度 SS クラス進路資料
- 5 SSH 支援事業 (平成 18 年 4 月～ 23 年 3 月) 自己評価
- 6 教育課程表
- 7 SSH 通信

(2) 第 2 回運営指導委員会

①日 時 平成 24 年 2 月 28 日 (火) 15:30～16:30

②場 所 本校 秀芳会館小会議室

③出席者 折山 剛 松下 貢 渡部 潤一 大塚 富美子 大辻 永 小野 道之 石井 浩介 中庭 陽子
野内 頼一 秋山 久行 井坂 博子 平山 博敬 高木 昌宏 浜田 健志 廣澤 潤一

④司 会 野内 頼一

⑤次第・内容

ア 主催者 (県教育委員会) あいさつ・・・教育庁高校教育課副参事 中庭 陽子

- ・科学技術立国を目指す日本における理数教育、そして国際化が一層進展する中での英語教育の重要性がますます高まっている。このような中、水戸二高がSSH再指定を受け新たな取り組みが始まった。その意義は大変大きい。

イ 校長あいさつ・・・水戸第二高等学校長 秋山 久行

- ・震災の影響が残る中、生徒たちはこれまで努力して研究活動を続けてきた。苦勞をした点も多かったことと思う。この経験を今後の財産にしてほしい。委員の先生方には忌憚のないご意見を賜りたい。

ウ 協議（進行 折山 剛）

(ア) SSH 研究成果報告会について

- ・新しいテーマが多かったと思う。一方で同好会系は昨年度からの継続研究が多かった。研究はまだ進行途中であるように感じた。奥日光の発表からは研修場所を変更して1年目という雰囲気を感じられた。発表は良いと思うので、その内容を深めてほしい。
- ・のびのびとした発表が良かった。質問は多いだけでなく、きちっとした内容であった。それに対する受け答えも良い。メノウの発表のスライドは意見が分かれるところだろうが厳しいかもしれない。内容ももう少しだろう。韓国の発表、英語での発表が大変良かった。
- ・「那珂川流域」がメノウの供給源というのは、大学の地学系の先生は知らない。いける内容ではないか。BZ反応は良い意味で大きくなりすぎたので、次に積み上げる子は大変だろう。一般論としてテーマを捨てる勇気が必要な頃合いもある。ポスターセッションでは、よく説明をしております。研究を進める上で「おやっ」という感覚を大事にしてあげたい。
- ・BZ反応の研究では、さらに研究を発展させているのが素晴らしい。メノウでは探索過程を組み立てた発表であった。ポスターセッションで質問したところ、「それは考えていませんでした」という答が多かった。素朴な疑問のぶつけ合いが大切ではないか。
- ・発表会での質問が大変多く、良かったのではないか。
- ・出会いの場を生徒たちに提供することが大人にできることの1つ。第1回つくば科学研究コンテスト（3/17土）では130件のポスターが出品される。そのような機会を活用してほしい。
- ・今回、発表を聞くことはできなかったが、先生方の話を聞いて発表会に参加して聞きたいと感じた。
- ・まだ習っていなくてもやっていくということが大切。また、外に出て行くことが大切。SSH2期目は課題研究の深化と小中学校との連携が2本柱。手探りの部分もあるがやっていきたい。川越女子高校は課題研究の班が2,3年混合。上級生が下級生を教えるメリットがある。
- ・サイエンスインターンカレッジも大切だろう。
- ・大学院生との連携なども良いのではないか。
- ・大学1年生は教養教育、2年からは専門教育。高校で研究してきた学生にとっては1年間のプランクが生じる。理数に興味関心の深い学生の受け皿としての機能が不十分。大学院生との連携は院生にとっても役立つ。一方で高校生の安全確保をいかに担保するかが大切。
- ・テーマの専門家に早いうちに接触させることも大切。
- ・行って聞いておいで、という促しも1つの指導。サイエンスインターンカレッジは、そういった関係を築く視点で考えては。

(イ) その他

- ・SEは良かったのではないか。
- ・海外セミナーは、生徒が受け身ばかりではなく、主体性を発揮できる取り組みができないか。
- ・現地の高校と交流してはどうか。竹園高校はオーストラリアでやっていた。姉妹校など海外の拠点校をつくることができればいい。アメリカの高校教師を知っている。もしよければ紹介する。休日でも生徒を集めてくれる方だ。

《SSH・SE講演会》特集

東京エシオロンFE社会長 石井浩介氏

『極意 世界は広い 世界は近い』 11/2 (2年対象)

海外生活の長い石井会長は、世界と付き合う方法は「相手の国の人に敬意を払うこと」であると話され、わかりやすく伝授してくださいました。

「仕事が成功する極意」とは

「①前向きであること②仕事を楽しむこと③やればできるかなと思うこと④できたときにほめられている自分をイメージすること」であると話され、生徒にとっては難しい問題が解けたときの気持ちと通じるような気がします。そして、モットーは「ATG」と「AFG」である。「ATG」のAは明るく、Tは楽しく、Gは元気よく。「AFG」は「All For Genba」は

「すべては仕事現場のために」などユニークな標語で締めくくりました。



慶応義塾大学 特任助教 八代嘉美 氏

『カンサイボウってなんだろう』 11/12 (SS対象)

「文化としての生命科学」の研究の話。実際の研究経験と「人・文・知」の融合から、IPS細胞出現後の生命観・身体観の変化についての研究や、文学の中から一般社会における生命科学の受容の在り方を探る、現代社会の倫理観を考えさせるお話でした。



国立天文台 教授 渡部潤一氏

『宇宙を見上げよう』 11/15 (1年対象)

地球から銀河系そして宇宙へと映像を紹介しながら講演が始まりました。次に「惑星探査機「はやぶさ」の話。小惑星が惑星に似ていることから、「はやぶさ」の研究は地球の誕生の謎を解く鍵になること、さらに「如何に宇宙が誕生したか」を解くことにもつながるなど、「壮大な夢とロマン」のお話でした。続いて2012年は水戸で「金環日食」や金星が太陽と地球の間に入る「金環食」が観測できる貴重な年であり、恵まれた地域であることも強調されました。終始ユーモアを交えながらの講演に生徒たちも引き込まれ、講演後も多くの質問が出て大好評でした。

JICA筑波 青年海外協力隊OB 片寄哲生氏

『海外の教育事情』 12/3(2年SS対象)



「サイエンスイングリッシュ」の授業の特別講義として青年海外協力隊OBの片寄哲生氏に「海外の教育事情」について講演していただきました。片寄氏はエチオピアでの理科教師として働いた経験をもとに「国際社会で働くこと」「国際協力すること」の意義について写真

と映像を通して紹介された。地球上には多くの民族が暮らしており考え方や習慣も違う。それらの人たちと友達になり歩み寄り「相手を理解すること」が国際協力になるとエチオピアでの体験をもとに締めくくられた。生徒の感想として「エチオピアでは学校にも行けず働いている子供もいる。」「青年海外協力隊は厳しい環境で活動するイメージがあったが女性でもできる分野もあるときいて興味があった」「学校へ行けること、勉強を当たり前にできることの幸せを感じた」等、世界を少しばかり垣間見た講演でした。

テキサス大学教授 トミオ・ペトロスキー氏
『複雑な世界の物理学』

日本と西洋の文化の違いから眺めた物質、生命、人間』

12/7(2年SS・理系クラス)

物理学とは、客観的な事象を論ずる学問である、と皆さんは考えていると思います。世の中には、固体や気体といった単純な構造ばかりでなく、昆虫の社会や人間の社会などの複雑な構造がどうして存在できるのか、思春期の若者たちは、どうしてあんなにも不安定で反抗的なのか、奥様が服を買うときどうしてあんなに迷うのか、など問題が存在します。実は一見客観的に見える物理学といえども、自分たちの文化に大変大きな影響を受けていることが分かる。先生の師であるノーベル賞受賞者イリヤ・

プリゴジン教授と共同研究をして来た成果に基づいて、「日本人の見た物理学と西洋人が見た物理学の違い」について論じ、複雑系の物理学をわかりやすく紹介。また、最近日本物理学会で、「BZ 反応」で最優秀賞を受賞した水戸第二高校の女子生徒たちに関わった先生とのいきさつについても紹介。

生徒の感想として「物理学は、ただ難しいだけと思っていたが、生物や人間社会のリズムなどに大きく影響していることを知り、とても驚いた」、「物理が身の回りの現象を数式で表すことができる素晴らしい学問であることに感動した」、「物理は化学や生物などと密接に関わっていることを知り、以前よりも物理学に興味を持つことができた」、「分らないから進めないのではなく、分からなくてもやってみて、それから分かるかもしれないということを忘れないで前向きに生活したい」、「タイムマシンをつくれないうことが証明されて残念」、「話を聴いてさらに理料を学びたいと思った」等大好評でした。



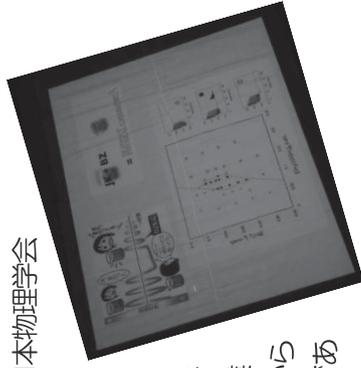
「THE JOURNAL of PHYSICAL CHEMISTRY」

に数理学同好会の研究論文が掲載される。

《 Rebirth of a Dead Belousov-Zhabotinsky Oscillator 》

数理学同好会の研究「BZ反応」がアメリカの科学誌「ザ・ジャーナル・オブ・フィジカル・ケミストリー」に掲載される。タイトルは「Rebirth of a Dead Belousov-Zhabotinsky Oscillator」で、内容は「振動反応が一旦停止し、しばらくしてから復活することを発見した。」ということ。

投稿するきっかけは、岡山大学で行われた「日本物理学会ジュニアセッション」において数理学同好会の「BZ 反応」の発表をその時参加していたトミオ・ペトロスキー教授が聞いて「是非、アメリカの専門誌に投稿するように」とのアドバイスがあったからだ。この現象は昨年度卒業した小沼瞳さん達が発見した反応で、先輩達からの継続研究の積み重ねの中で発見されたものである。現在も研究は後輩に引き継がれている。



【 ニュースウォッチ 9 】 11月24日(木)で放映されました。

「ごく普通の女子高校生が世界も驚く発見です。アメリカの科学雑誌にも紹介されました。発見は偶然から…。しかしそれを突き詰めたのは、ひたむきな探究心でした。」番組は、BZ 反応について、発見の経緯、数理学同好会について、後輩の話という内容でした。番組の中で、ノーベル化学賞受賞の田中耕一さんにもご自身のことと比較しながら、「彼女達もある意味、化学に対しては素人だったわけ、今までの常識にとらわれない発見ができた非常にいい例だ」と讃えています。最後にアナウンサーの方も「偶然を見逃さなかった生徒さんたち、人生のチャンスもつかんでほしいですね」と。

《SSH研究発表会》特集

10/13 自然科学体験学習報告会(1年生対象)

8/1~3 に実施された白百合セミナー「自然科学体験学習」の報告会が第2体育館でおこなわれました。生物班、環境班、地質班の3クラスの班別活動のまとめをそれぞれ2班ずつ発表しました。「動植物の生態調査」、「水質調査」、「火山と地形」等、貴重な体験をブシセンターでしました



12/7~9 セミコンジャパン 2011 in 幕張メッセ

世界最大規模の半導体業界の見本市(参加者約63,000名)である「セミコンジャパン2011」が幕張メッセ国際会議場で開催され、同会場で並行して実施された「The 高専@セミコンジャパン」にて、本校の地学部と数理科学同好会が自作望遠鏡の展示及び「BZ



の反応」の研究成果をポスター発表しました。

発表者の藤村、西野、田邊の皆さんは、「会場は会社や研究所の研究員ばかりで非常に緊張した。しかし、自分たちが研究してきたことは自信を持って説明できた。そして、多くの人達との出会いは貴重な体験となった。」と興奮さみ話していました。



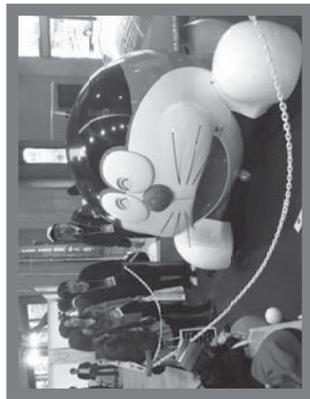
12/17~18「科学・技術フェスタ in 京都 2011」

国立京都国際会館



12/17 は、2つの特別講演「現代社会と化学」益川敏英氏(ノーベル物理学賞受賞者)、「地球と向き合った163日」野口聡一氏(宇宙飛行士)で開幕した。午後はパネルディスカッション及びサイエンスショー「科学の不思議を見てみよう」があり、ガリレオ工房の滝川洋二先生の「空気の不思議を体験」など盛りだくさんの一日でした。

12/18 は「最先端研究開発支援サイエンスフォーラム2」として、江崎玲奈博士をゲストに招き「若者よトップ科学者と語れ! 科学の未来と日本」のパネルディスカッション及び会場の26のブースで科学教室が開かれ、演示実験やトークショウが行われた。本校からはSSクラス希望の生徒を含め3名が参加した。感想として、「ノーベル賞受賞者の話を聴くなど貴重な体験をした」、「自分の中で何かが大きく変わった気がする」「研究テーマを決める参考になった」などと話している。



12/17～18 広島大学(数理同好会・2年SSクラス)

大学や研究所の研究者が発表する研究会に数理科学同好会が招待され「BZ反応」の研究成果を発表してきました。ポスター発表した会員の富山、山田、郡司、高輪、赤津の皆さんは「BZ反応の専門家もいと聞いていたが、丁寧なアドバイスを私たちが思い浮かばなかった考え、意見をいただき、そして親切に説明していただき大変ありがたかった。貴重な体験となった」と話している。



12/2 J-PARC見学(2年SSクラス対象)

原発事故が話題となっている時期に、原子力の平和利用に関する正しい知識を得ること及び将来のエネルギー問題を考えることを目的とした見学会を実施した。

見学は粒子加速器「J-PARC」と「核燃料サイクル機構」の2カ所。「J-PARC」では医療の分野で利用されている「物質・生命科学実験施設」、



富山県のカミオカンデまで粒子を送る「ニュートリノ実験施設」を見学。また隣の施設にある「核燃料サイクル機構」では使用済み核燃料の処理方法の研究施設を見学。話題になっている内容だけに皆、真剣に聞いていました。



12/3 中央大学(1年SS・理系希望者)

次年度の「SSクラス希望者」が中央大学理工学部の松下真教授の研究室を見学しました。高校とは違った充実した実験設備をもつ研究室で「研究する環境とはどういう場所か」を体感しました。そして「課題研究」の取組への心の準備ができたことと思います。午後には講演会「身の回りの科学から震災まで」一寺田典彦とサイエンスの今一がありました。「天災は忘れられた頃やってくる」で有名な寺田博士の引用から始まり、「キリンがなくなると物理学と生物学」等、興味深く充実した一日となりました。次年度のSSクラスの皆さん、頼もしいですね。



12/16 日立一高(1年SS・理系希望者)

県内のSSH校として活発に研究活動をしている「日立一高SSH中間発表会」に本校生徒21名が参加した。①「海外サイエンスセミナー報告」②学部研究発表③科学研究中間発表(物理・化学・生物・地学)④ポスターセッションとSSHの活動の中間報告が行われた。同じSSH校の生徒として本校生も熱心に質問し、交流を深めた。



***** 編 集 後 記 *****

セレンディピティ (serendipity: ふとした偶然をきっかけに閃きを得, 幸運を掴み取る能力) という言葉の意味を初めて強く認識したのは, 8年近く前, 以前勤務していた学校で, ノーベル化学賞 (2000年) を受賞された白川英樹筑波大学名誉教授による講演会が開催されたときのことでした。

本校の数理科学同好会による「BZ反応の停止と復活の研究」の英語論文が, 米国の専門誌 (The Journal of Physical Chemistry A) に掲載されることになった経緯を知ったとき, 白川博士の言葉がすぐに蘇ってきました。数理科学同好会の発見のきっかけも, 彼女たちの研究の価値が認められるきっかけとなった米国テキサス大学複雑量子系研究所上級研究員トミオ・ペトロスキー氏との出会いも偶然によるものでしたが, 偶然を単なる偶然に終わらせなかったのは, 発見した反応を後輩たちが長い時間をかけ何度も何度も実験と観察を繰り返して検証し, 紆余曲折を経て英語論文に仕上げた努力の成果であると思います。細菌学者パストールの "Chance favors the prepared minds." (チャンスは準備された心に降り立つ) という言葉がセレンディピティの本質なのだ実感する出来事でした。また, 研究テーマの数はそれほど多くなくても, 複数年度にわたり研究を丹念にひたむきに継続していく本校生の研究スタイルに自信を深めることができました。

本校は, 平成23年度文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール (SSH) 支援事業に再指定され, 新たな目標のもと第Ⅱ期5年間の研究開発を開始しました。平成23年3月1日に発生した東日本大震災により, SSH事業の活動拠点であった実験室等を失い, 第Ⅱ期は混乱の中でのスタートとなりましたが, 担当教職員や生徒たちの様々な工夫と努力, さらに近隣の高等学校のご協力もあり, 落ち着きを取り戻し, やや遅れがちであった課題研究も, 去る2月28日 (火) の課題研究発表会で成果を披露することができました。第Ⅱ期の目標に新たに掲げた「小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発」は, 施設面の不自由さもあり, 今年度の活動は十分なものではありませんでしたが, 今後は, 高大連携の一層の強化に加え, 小・中学校との交流・教育支援を充実させ, さらに, 他の高等学校との交流を活性化させるなど, 縦・横の連携を意識した活動に尽力していく所存です。

関係各位のこれまでのご指導, ご協力に感謝申し上げますとともに, 今後ともなお一層のご指導, ご助言をお願い申し上げます。

(SSH担当教頭 井坂 博子)

平成23年度指定
スーパーサイエンススクール
研究開発実施報告書
第1年次

発行 平成24年3月
編集 茨城県立水戸第二高等学校
所在地 茨城県水戸市大町2丁目2番14号
電話 029 (224) 2543
FAX 029 (225) 5049