

平成18年度

スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第1年次

平成19年3月

茨城県立水戸第二高等学校

は じ め に

校長 大 金 文 郎

21世紀に入って、少子高齢化に伴う経済成長の停滞が危惧され技術の革新や多くの施策が進められてきましたが、安定した安らぎのある社会の形成にはほど遠いものが感じられます。65歳以上の高齢者は20%を超え、いずれ3人に1人以上になると予想され、かつて経験したことのない社会となります。今までの発展を維持し、新しい社会を構築するには全く異なった視点から社会や日常生活をよく見つめ、その中から「何故・どうして」と考え、行動できる人材を育成していく必要があります。さらに女性が自ずと社会に進出できるような環境を整えるとともに、女性自ら主体的・積極的に社会に貢献することがキーポイントと考えます。

本校はこれまで地域で活躍する「品位と教養」に溢れた多くの人材を育成・輩出し、女子教育校としての歴史と伝統を築いてきました。謙虚で広量なところが107年の長い歴史と伝統を維持・発展できたものと考えます。これまでも県の高校大学連携推進事業や科学技術教育重点推進事業等の指定を受け、大学や研究機関等との連携を行い、科学に興味関心を持つ人材が一層意欲を高め、将来の進路と結びつくように取り組んできました。

そのような中で、本年度、文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定され、科学に対して知的好奇心に溢れ教養と常識を備え、ものごとを論理的・合理的に考えることができる「科学大好き人間」の育成と「将来国際的に活躍できる女性科学者」の育成を目指して、科学的思考力・行動力を高めるカリキュラムや教材、指導方法等の研究開発を中心に進めて行きます。

具体的には、全学年、1学年、2・3年のスーパーサイエンス（SS）クラス、科学系部活動等を対象とするものの4つの形態で計画しました。

1年目の今年は1年生を対象に白百合セミナーの中で自然を体験すること、キャリアガイダンス等、全生徒を対象にした講演会及びその事前事後指導の充実、科学系部活動等を対象にサイエンスラボ等の計画を遮二無二実践し、「何故・どうして」という疑問を発見し、まとめ発表し、これまで以上に感性豊かで、力強く主体的に自分の力で歩み、生きていくことができるよう機会づくりに励んできました。さらに、1年生で「自然科学概論Ⅰ」を履修させ、科学的なものの見方や考え方も深まったものと思います。

また、大学や研究機関等と緊密な連携を図り、小・中・高・大を通しての継続的な科学教育や科学者育成教育の在り方、科学的研究能力に秀でた児童・生徒に対して継続的な指導の在り方等についても情報交換をしております。2年目以降は、2・3年のSSクラスで高度な内容を盛り込み「女性科学者の育成の基盤づくり」を目指します。

研究の1年目であり十分とはいきませんが、1年間の進捗状況と概要をここに報告いたします。忌憚のない御指導、御助言をいただければ幸いです。

研究を進めるに当たり、茨城大学、筑波大学、日本原子力研究開発機構等をはじめ多くの大学・研究機関等の皆様方から温かい御理解と適切な御指導をいただきました。ここに深く感謝申し上げますとともに、今後更に一層推進していくためにも皆様方の御指導、御協力を重ねてお願い申し上げます。

目 次

はじめに

I	本校の概要	1
I-1	本校の沿革と教育目標	1
I-2	本校の現状と課題	2
II	研究開発の概要	6
II-1	研究開発課題	6
II-2	研究の概要	6
II-3	研究開発の実施規模	8
II-4	研究計画	8
II-5	研究組織の概要（経理等の事務処理体制も含む）	15
III	研究開発の内容と評価	18
III-I	白百合セミナー	18
III-1-1	仮説	18
III-1-2	実施計画	18
III-1-3	主な実施内容	20
III-2	自然科学概論 I	36
III-2-1	仮説	36
III-2-2	実施概要	36
III-2-3	実施内容	39
III-2-4	成果と評価	41
III-3	サイエンスラボ	43
III-3-1	仮説	43
III-3-2	実施内容	43
III-4	研究交流会	61
III-4-1	竹園高校との研究交流会	61
III-4-2	おもしろ科学実験講座実施報告	63
III-4-3	小学校実験講座	65
III-4-4	青少年のための科学の祭典への参加	67
III-5	SSH高大接続委員会	69
III-5-1	SSH高大接続委員会設立の経緯	69
III-5-2	委員会設立までの準備	69
III-5-3	委員会報告	70
III-6	SSH研究成果報告会	75
III-7	教職員・保護者アンケート	83
IV	実施上の課題と今後の取り組み	86
資料	運営指導委員会記録	88
	SSH通信	92
	新聞記事	95
	編集後記	99

平成18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

科学に対しての高い興味・関心を持たせ、「科学大好き人間」を育成するとともに、「国際的に活躍できる女性科学者・研究者」の育成のための科学的思考力を高めるカリキュラムや教材、指導法の研究開発。

② 研究開発の概要

「科学大好き人間の育成」を目指し、研究者等による講演会、自然科学体験学習等を実施し、理科の学校設定科目「自然科学概論Ⅰ」の設定及び「白百合セミナー」等の研究並びに「国際的に活躍できる女性科学者・研究者の育成」のための科目「数理科学」、「スーパーチャレンジサイエンス(SCS)」、「サイエンスイングリッシュ」等の実施、及び「サイエンスラボ」を大学・研究機関・海外の高校等との連携により行うことで科学的素養に優れ、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う。

③ 平成18年度実施規模

「白百合セミナー」は、全学年・全クラスを対象に実施した。

「自然科学概論Ⅰ」は、1年生全クラスを対象に実施した。

「サイエンスラボ」は、科学系部活動部員を対象に実施した。

④ 研究開発内容

○研究計画

〔第1年次〕

(1) SSHについてのオリエンテーション及び広報活動

- ・SSH用パンフレットの作成
- ・入学式(4/7), PTA総会(5/13), 中学校向け説明会(7月上旬 3ブロック), 学校説明会(7/29), 高校入試説明会(10/中旬)

(2) 科学系部活動参加生徒募集(4月)

(3) 「白百合セミナーⅠ, Ⅱ, Ⅲ」の教材開発・準備(環境学を中心に研究)

(4) 「自然科学概論Ⅰ」の授業を1学年で開始(4月より)

- ・実施計画(実験計画・講演会(サイエンスレクチャー)・白百合セミナーとの連携)
- ・自然科学体験学習(1学年希望者(白百合セミナーの中の体験活動)
8/1(火)～8/3(木) 2泊3日 裏磐梯方面

(5) 科学系部活動のサイエンスラボ(8月)

- ・大学・研究機関での研究体験活動(茨城大, 筑波大, お茶の水女子大等を予定)
- ・地学部の国際天文学会発表
8/20(日)～8/25(金) 4泊6日 プラハ・ロンドン

(6) 高大接続のための大学との研究(5月より)

- ・SSH高大接続委員会の立ち上げ(茨城大理学部・6月)

(7) 数理科学Ⅰ・Ⅱの授業の研究開発

(8) サイエンスイングリッシュの研究開発

(9) 自然科学概論Ⅱの研究開発

(10) SCSⅠ, Ⅱの準備

(11) 運営指導委員会設置，活動

(7/14, 10/18, 2/23の3回)

(12) SSH研究成果報告会(2月22日(木) 茨城県立図書館)

[第2年次～第5年次]

(1) SSHについてのオリエンテーション(4月)

(2) 科学系部活動参加生徒募集(4月)

(3) 総合的学習の時間「白百合セミナー」の実施と開発研究(4月より)

(4) サイエンスレクチャーの講師と演題決め実施(6月より)

(5) 数理科学Ⅰ・Ⅱの授業(4月より)

(6) 自然科学概論Ⅱ授業(4月より)

(7) 高大接続のための大学との研究(4月より)

(8) SCSⅠの実施(SSクラス2年次より)

(9) SCSⅡの実施(SSクラス3年次より)

(10) 海外の高校との連携(2年次より)

(11) 運営指導委員会による評価，活動内容の見直し

(12) SSH取り組みの地域社会，学校への発信

○教育課程上の特例等特記すべき事項

「自然科学概論Ⅰ」

理科総合A，理科総合Bの内容に加えて科学に関する興味・関心が深まるようテーマを「地球の誕生から現在・未来へ」とし，実験・観察，自然体験等を行い，「科学大好き人間」として自然を総合的に見，問題解決能力を持った生徒を育成する。

○平成18年度の教育課程の内容

「白百合セミナー」

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・講演会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行う。

「自然科学概論Ⅰ」

理科総合A，理科総合Bの内容に加えて科学に関する興味・関心が深まるようテーマを「地球の誕生から現在・未来へ」とし実験・観察，自然体験等を行い，「科学大好き人間」として自然を総合的に見，問題解決能力を持った生徒を育成する。

○具体的な研究事項・活動内容

「白百合セミナー」

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・講演会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行う。

「自然科学概論Ⅰ」

理科総合A、理科総合Bの内容に加えて科学に関する興味・関心が深まるようテーマを「地球の誕生から現在・未来へ」とし実験・観察、自然体験等を行うことによって、「科学大好き人間」を育成する。

「サイエンスラボ」

科学系部活動部員の生徒が大学等(茨城大学、筑波大学、お茶の水女子大学等)、研究機関等(筑波研究学園都市研究所、日本原子力研究所、ひたちなか・東海地区日立製作所関連企業、日立研究所等)に赴き、研究機関の先端科学施設等を活用し、指導助言を受け、研究体験を通して研究手法を学ばせる。また、海外の高校との交流及び国内外の学会等で研究の成果を発表し、国際感覚を持った研究者の基盤づくりを行う。

「研究会・交流会等への参加」

特色あるカリキュラムや教材、指導法の研究開発の成果についての発表会の実施、他のSSH校等との交流会等への参加及び地域への広報活動を行う。

「SSH高大接続委員会」

茨城大学理学部等と科学的に秀でた生徒に対して継続的な課題研究のあり方、入試選抜方法等について共同研究する。

「運営指導委員会」

委員を委嘱し、本校のSSH事業の進め方に指導及び助言をいただき、事業の評価を得る。

「評価及び報告書のまとめ」

研究開発課題の内容・方法等の研究成果を評価し、実施報告書を作成し各関係教育機関や地域社会等への公表・還元を図る。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

「白百合セミナー」

自然科学体験学習、女性研究者による講演会、自然科学体験学習の発表会、国語科や公民科の協力による環境問題に関する「課題図書」読後の小論文演習などを実施した。また次年度実施のオーストラリア修学旅行の中で「グレートバリアリーフ等における水生植物の環境について」など海外における環境問題についても取り上げることが出来た。2学年コース選択では、理系希望者が例年より大幅な増加となった。更に理系希望者における物理選択(生物との選択)希望者の数も例年より多くなっている。これらは科学への興味・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。

「自然科学概論Ⅰ」

仮説①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により、科学大好き人間を育成。仮説②環境問題を通して人間と自然との関わりから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。これら2つの仮説により実施した。

仮説①についてはアンケートより、理系を希望する生徒が増加し、しかも例年医療・家政系が多い中、理工系希望者が増えた。

仮説②についてはレポートや新聞切り抜きのコメント等などから、環境問題に対する関心が高まり、博物館や科学館に行くことを好む生徒が増えたこともアンケート結果に表れている。

また「地球の誕生から現在・未来へ」の大テーマの基に、1人の教員が通年で指導した。それぞれの科目の専門家が中心となり、担当者が週1回の指導内容の打ち合わせを実施し、指導力の向上に努め、教員自らがより総合的な視点で自然をとらえ、指導することができた。

「サイエンスラボ」

大学・研究機関等と連携・共同し、研究者による講義、様々な研究会、学会における研究発表を通して、自己の研究課題を見つけ、その研究を充実させることにより、科学者となるべく基礎的な能力を身につけさせることができる。科学系部活動部員の1年生の多くが2年次におけるSSクラスに選択し、継続的研究を希望した。

○実施上の課題と今後の取組

「白百合セミナー」

多教科との関連については、国語科・社会科の一部の教科にとどまったが、さらに、多教科・科目等との広がりのある横断的なつながりを目指したい。

「自然科学概論Ⅰ」

8クラスでの授業展開において実験室や視聴覚室の調整・確保、レポート等の添削が担当者の負担になった。スムーズな調整等が今後の課題である。

「サイエンスラボ」

実施前後のアンケートも含めて講義内容の予習復習や調べ学習をしっかりと行いたい。また研究会、学会等での研究発表において原稿を見ずに発表できるようにさせたい。日頃から他の研究内容に対する質問や討論ができるように指導していきたい。

2年次新たに実施される内容としては、理系・文系クラスでの「自然科学概論Ⅱ」、スーパーサイエンスクラス(SSクラス)で実施される「数理科学Ⅰ」、「スーパーチャレンジサイエンスⅠ(SCSⅠ)」、「サイエンスイングリッシュ」について十分準備のもと実施したい。

平成 18 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

「白百合セミナー」は、1 学年の全生徒を対象にして、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含めて実施した。そして、関連する各教科・科目等の内容を横断的・有機的に関連づけ、体系化しての指導法の研究開発を行うことにあった。また、女性研究者による講義、講演会等を通して、最先端の科学・科学技術に触れさせ、科学技術創造立国の使命を自覚し、知的好奇心あふれる科学的素養を持った人材の育成を図ることにあった。本年度においては学年の協力もあり、自然科学体験学習における「研究発表会」や白百合セミナー講演会における事後アンケートなど生徒への意識付けは出来たと思われる。また、環境問題を中心とする「課題図書」による小論文演習など、国語科や公民科の協力のもと実施できた。また次年度実施の修学旅行が「オーストラリア」ということもあり、コースの中で「グレートバリアリーフ等における水生植物の環境について」など海外における環境問題についても取り上げることが出来た。

「自然科学概論Ⅰ」においては、目標とする「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」については、ほぼ目的を達したと思う。1 年生に、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させた。最初は自然科学概論Ⅰに対するインパクトある導入として、生徒の興味を引きやすい、生物の不思議を実験観察を通して体験させ、生命現象を担っているものは物質がもとになっていることを知らしめた。さらに生物の進化・地球の誕生を宇宙の創成より宇宙的時間の流れで捉え考えさせた。そして、現在の世界を構成している物質について詳細に学び、また物質を支配しているエネルギーについて学んだ。その後、地球の誕生とこれまでの生物の進化について学び、最後に現在の地球の有り様を地学的、生物学的視点から学んだ。そのような中で、われわれの地球を未来につなげるべく、いろいろな問題を考えさせた。その結果、いろいろな実験・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、環境問題を通して人間と自然との関わりを考え、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るとと思われる。これらは、1 年生のキャリアガイダンスの後で行われた理系・文系のコース選択においても理系希望者が例年 100～120 名であったものが、今年は 143 名と大幅に増加していることから、如何に自然科学や理科に関心が多い生徒が増えたかがわかる。そういう意味では、「自然科学概論Ⅰ」は先ず先ずのスタートであったと思われる。

「サイエンスラボ」は地学部、数理科学同好会、生物同好会が中心となり、ほとんど休み返上で研究し、多くの発表会に参加した。これらについても、生徒にとっては若干負担になった。基礎・基本は日々の授業にあり、各教科の予習・復習にも十分な時間は必要であると感じた。また、2 月の研究成果報告会では、次年度の S S クラスの生徒も参加させ、見学させたが、質問等もほとんど出ず発表を聞くだけになってしまった。これは、普段の授業にも通じる。講義や発表において疑問があれば、積極的に質問し、議論を通して科学的思考や理解を深めていくような能力を育てていきたいものである。

② 研究開発の課題

「白百合セミナー」

多教科・科目等との関連づけについては、家庭科や体育科等の連携も含め、さらに広がりのある横断的なつながりがほしかったと思う。

「自然科学概論Ⅰ」

日々の授業展開の中で8クラスでの実験日の調整や、映像鑑賞場所の確保、スクラップブックの添削等を含め、あまりにも担当者が忙しく、負担になったことも事実であり、スムーズな調整等が今後の課題となった。

「サイエンスラボ」

事前学習、事後学習にももう少し時間をとることができればさらに教育効果が上げられたと考えられる。事前、事後のアンケート調査による生徒変容の把握が十分にできなかった。そこで来年度は実施前後のアンケートも含めて講義内容の予習復習や調べ学習をしっかりと行いたい。また研究会、学会等での研究発表においては、口頭発表の際に発表原稿を見ながら発表を行っていた。これについては練習の段階から原稿を見ずに発表できるようにしたい。また、科学系部活動で定期的に研究報告会などを実施し、日頃から他の研究内容に対する質問や討論ができるように指導していきたい。

2年次新たに実施される内容としては、理系・文系クラスでの「自然科学概論Ⅱ」、スーパーサイエンスクラス(SSクラス)で実施される「数理科学Ⅰ」、「スーパーチャレンジサイエンスⅠ(SCSⅠ)」、「サイエンスイングリッシュ」がある。これらは、研究開発課題の2つめにある「国際的に活躍できる女性科学者・研究者」の育成のための基盤づくりのための科目ともなっている。また、7月にアメリカ方面の「海外セミナー」も決定している。これらの新たな研究計画及び仮説の意図するところを十分に吟味し、よりよい成果を出せるよう、取り組んでいきたい。

I 本校の概要

I-1 本校の沿革と教育目標

明治33年(1900年)、茨城県高等女学校として創立以来、約3万5,000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。

本校100年の教育をみると大きく2つの変革を見ることができる。

1つは茨城県高等女学校として創立した明治33年の教育目標「日本人としての自覚と広い教養を身に付けた新しい家庭婦人の育成」にある。つまり「良妻賢母」型の教育方針であった。2つめは戦後、昭和23年(1948年)、学校教育法により、茨城県立水戸第二高等学校としての出発である。教育方針は教育基本法に基づき「平和国家日本を創る健全な人格の陶冶」であり「叡智と積極的な実践力と豊かな情操の涵養」であった。同時に「個性の重視と職業観の育成」も加わった。

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必要がある。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。

(1) 本校教育100年の歩み

明治33(1900)年4月1日 「高等女学校令」により、茨城県高等女学校として設立

明治35(1902)年5月30日 茨城県立高等女学校と改称

明治36(1903)年4月1日 茨城県立水戸高等女学校と改称

昭和22(1947)年4月1日 高等女学校5年制となる

昭和23(1948)年4月1日 「学校教育法」により茨城県立水戸第二高等学校となる
(定時制課程普通科を併設)

教育基本法に基づき「平和な文化国家日本を創建するにふさわしい健全な人格を陶冶する」を教育方針とする。

(1) 合理的な判断をなし得る叡智と積極的な実践力と豊かな情操の涵養。

(2) 個性の伸長と生活に即した職業的陶冶をなす。

昭和25(1950)年11月11日 創立50周年記念行事

標準服制定、第3回校歌制定(現在の校歌)

昭和31(1956)年4月1日 制服制定

昭和45(1970)年4月1日 夏服制定

- 10月22日 「水戸二高七十年史」刊行
- 平成7(1995)年4月1日 全日制普通科各学年8学級となる
- 平成8(1996)年2月14日 推薦入試実施
- 平成12(2000)年9月7日 第3回校訓制定。生徒代表を加えた校訓制定委員会により制定。「叡智」「仁愛」「創造」
- 10月20日 祝百祭
- スローガン「100彩の光ー未来へわたそう伝統のかけ橋ー」
- 10月21日 創立百周年記念式典

(2) 教育方針

○ 一般方針

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、明るく豊かな情操をそなえ、平和な国家・社会の進展に貢献し得る人材の育成に努める。

○ 平成18年度学校経営の重点

- ① 主体的・継続的な進路学習の実践
- ② 自主的・能動的学習習慣の確立
- ③ 特別活動への積極的参加
- ④ 規範意識の高揚と自律的で責任ある生活習慣の確立
- ⑤ 勤労観・職業観の育成と進路指導の推進
- ⑥ 科学に興味を持ち、国際性豊かな人材の育成

1-2 本校の現状と課題

本県は、筑波研究学園都市を始め、日本原子力研究所等、世界的レベルの研究施設や、茨城大学、筑波大学など研究に熱心な大学があり、本校は知的環境に恵まれた位置にある。明治33年(1900年)創立以来、約3万5,000名の卒業生を輩出している女子の単独校である。過去7年間の国公立大学合格者数の平均は111名。県下一の女子の進学校であり、進学者の約半数が筑波大、茨城大と地元志向が強い。理系、文系の志望比率は約3割強が理系であり、文系が多い。出身中学校も県央を中心に100余校と多く、保護者も教育に理解があり、親が子供の将来に寄せる期待も大きく、近年、理系進学希望者も増えてはいるが、生徒の科学に対する興味・関心は必ずしも高いわけではない。本校の進路指導の課題の一つに「如何に理系を増やすか」が毎年上げられている。

しかし、部活動での取り組みや研究発表を見ていると、本校の女子生徒は理系としての潜在能力はかなり高いものがあると思われる。これまで、SPP事業や茨城

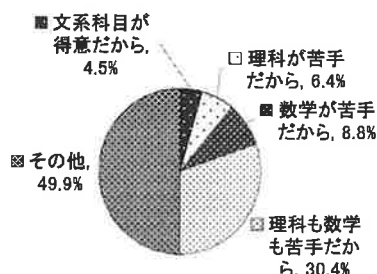
県ハイスクールアクティブサイエンス事業、科学系部活動の研究発表等、大学での学修や研究機関との連携による研究も参加生徒数は多くはないが、かなりの成果を上げている。

さらに、本校独自に実施したアンケート結果より次の2点が明らかとなった。

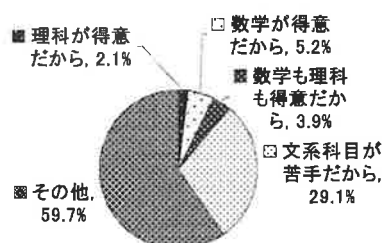
(1) 文系・理系の選択は、『将来どのような仕事に就きたいか』により決定される

文系・理系を選択する理由として科目の得意、不得意で決定している生徒は非常に少なく、「その他」が最も多く、文系約50%、理系約60%であった。その理由の多くは「自分のやりたい仕事が理系分野であった」。

グラフ1: 文系を選択した理由を選びなさい

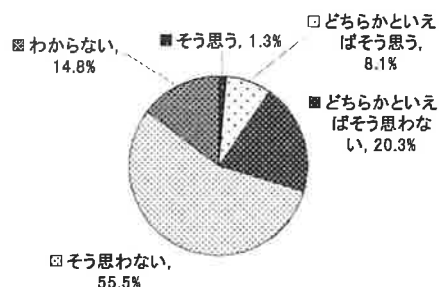


グラフ2: 理系を選択した理由を選びなさい

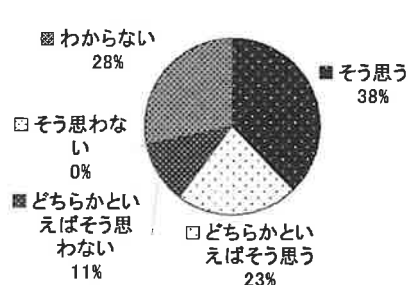


また、「理科を勉強すれば、自分の好きな仕事に就くことに役立つか」という質問に、また、「理科を勉強すれば、自分の好きな仕事に就くことに役立つか」という質問に対しては、「そう思う」、「どちらかといえばそう思う」と肯定的に答えた割合は文系では約10%、理系では約60%であった。

グラフ3: 理科を勉強すれば、自分の好きな仕事に就くことに役立つ (文系希望者)

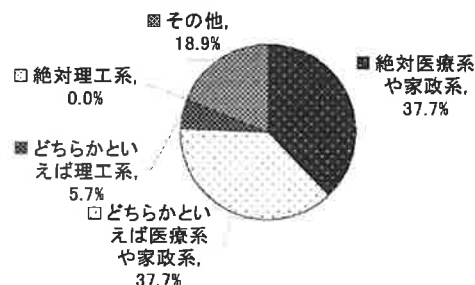


グラフ4: 理科を勉強すれば、自分の好きな仕事に就くことに役立つ (理系希望者)



また、「医療系・家政系と理工系どちらに魅力を感じますか」という質問に対して、理系希望者の約75%のものが「医療系・家政系に魅力を感じる」と答え、「理工系に魅力を感じる」生徒は非常に少ないことが分かった。

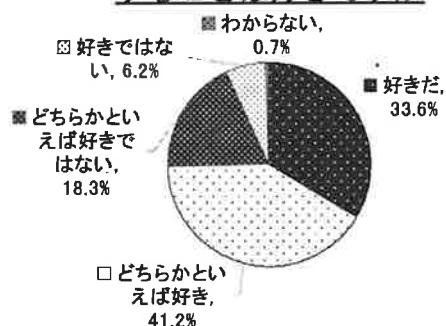
グラフ5: 医療系・家政系と理工系どちらに魅力を感じますか



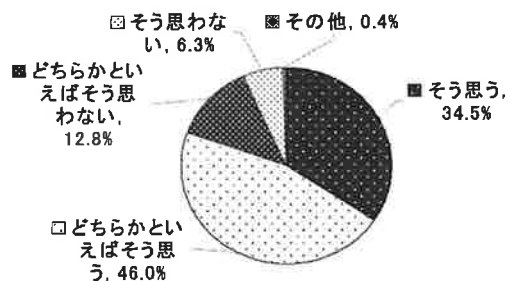
(2) 観察・実験を通しての問題解決的な探究活動が不足している

「理科の勉強で実験や観察をすることは好きですか」という質問に対して、「好きだ」および「どちらかといえば好き」と答えた生徒は約75%であった。また、「実験観察や自然体験が増えれば、理科が今以上に好きになる」という質問に対して、「そう思う」および「どちらかといえばそう思う」と答えた生徒は約80%となった。

グラフ6：理科の勉強で実験や観察をすることは好きですか

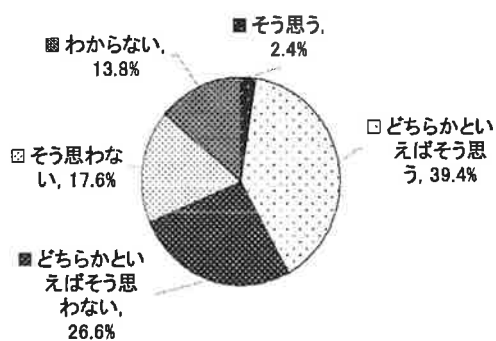


グラフ7：実験観察や自然体験が増えれば、理科が今以上に好きになる

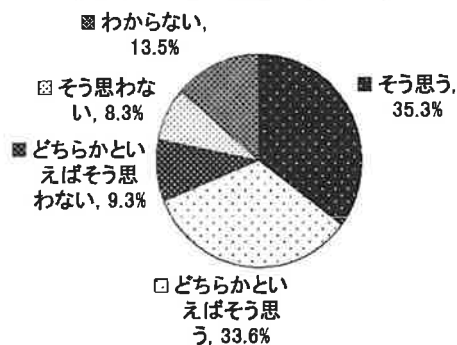


また、「理科の勉強は入学試験や就職試験に関係なくとも大切だ」という質問に対して、「そう思う」「どちらかというと思う」と肯定的に答えた生徒の割合は約67%であった。また「理科の勉強をすれば、私の入学試験や就職試験に役立つ」という質問に対して、同様に肯定的に答えた生徒の割合は約80%であった。

グラフ8：理科の勉強は入学試験や就職試験に関係なくとも大切だ



グラフ9：理科の勉強をすれば、私の入学試験や就職試験に役立つ



これまでの本校における現状分析から、次の二つの問題点が明らかになった。

(1) 文系・理系の選択は、『将来どのような仕事に就きたいか』により決定される

(2) 観察・実験を通しての問題解決的な探究活動が不足している

これらをもとに全生徒に対して、科学の果たす役割や意義を学び、科学の楽しさを経験することにより科学的素養を身に付け、「科学大好き人間」を育て、さらに理系の生徒には、将来の「科学技術者のための基盤づくり」を目指すことを目標とした。

本校のような百有余年にわたり本県女子教育の一翼を担い、多くの社会に貢献している人材を輩出してきた特色ある女子単独の進学校は、「入りたい学校」として選択した生徒に対し期待に応える必要がある。しかしながら、近年の急激な教育改革の波は、「週5日制」による授業時数の減少、「総合的な学習の時間」、「情報」等の必修科目の増加など教育課程の編成に余裕のない状態となっている。本校においては、理系文系のコース選択は2年次より行っている。1年次では共通の科目を履修させ、その中で2年次からのコース選択を行っている。また、理系コースにおいてもバランスの取れたカリキュラムとなっている。これら本校の教育方針を重視しながらSSHのカリキュラムを作成したわけであるが、1年次においては全生徒に対し、「理科総合A」と「理科総合B」の代わりに「自然科学概論Ⅰ」を履修させ、地球の歴史と地球環境の関係を学び、自然を総合的に見る能力を身に付けさせ「科学大好き人間」の育成を目指し、2年次から理系の中にSSクラスを新設し「国際的に活躍できる女性科学者の基盤づくり」を目指すこととした。SSHの趣旨を最大限に生かし、科学的思考力を高め、これらが文系理系双方に生かされ本校生徒の活性化につながることを期待したい。

Ⅱ 研究開発の概要

Ⅱ－１ 研究開発課題

科学に対しての高い興味・関心を持たせ、「科学大好き人間」を育成するとともに、「国際的に活躍できる女性科学者・研究者」の育成のための科学的思考力を高めるカリキュラムや教材、指導法の研究開発を行う。

身の周りの自然や生活の中から生じる疑問を発見させ、科学的に理解させることにより、科学に対して高い興味・関心を持たせ、科学大好き人間を育成する。

科学的思考力や問題解決能力を高めるカリキュラムや教材・指導法の研究開発を行い、大学・研究機関と連携して、科学的素養に優れ、理系職業の素晴らしさに目覚めた、国際的に活躍できる女性科学者を育成する。

Ⅱ－２ 研究の概要

(1) 「科学大好き人間の育成」

地球の未来を担う次世代の「科学大好き人間」の育成を目指し、環境学習を通して科学的素養・科学的倫理観をもった人材の育成を図るためのカリキュラムの開発と評価法の研究を行う。

- ①全生徒を対象にして、科学的素養の一つとして「環境科学」を中心に、自然体験を含めて「白百合セミナー」（総合的な学習の時間）を実施する。関連する各教科・科目等の内容を横断的・有機的に関連づけ、体系化しての指導法の研究開発を行う。
- ②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共に、自然に対する総合的な見方のできる生徒を育成する。また、その体験より環境問題に対する高い意識を身につけさせる。（白百合セミナー）
- ③研究者による講義、講演会等を通して、最先端の科学・科学技術に触れさせ、科学技術創造立国の使命を自覚し、知的好奇心あふれる科学的素養を持った人材の育成を図る。（白百合セミナー）
- ④理科のおもしろさを伝える科目として、１年生に「自然科学概論Ⅰ」を設定する。理科総合A及び理科総合Bの内容に加えて、科学に対する興味・関心がさらに深まるよう、自然体験を取り入れる。さらに、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。（自然科学概論Ⅰ）
- ⑤２年文・理クラスで「自然科学概論Ⅱ」を設定する。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、情報活用能力も高める。
- ⑥身の周りや生活の中から、科学に興味・関心を持たせる。（自然科学概論Ⅰ，

白百合セミナー)

以上により、科学・科学技術分野への興味・関心を高め、科学的素養を身につけ、科学の適切な使い方など科学的倫理観を持った人間を育成することができる。

(2) 「国際的に活躍できる女性科学者・研究者の育成」

科学的思考力および問題解決能力を高めるカリキュラムの研究と、高いコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を持った生徒の育成を図る研究を行う。

2年からのSSクラス及び科学系部活動（地学部員，数理科学同好会員，生物同好会員）を中心に科学技術者育成のための基礎づくりを行う。

- ①大学・研究機関等と連携して授業での課題研究を充実させ、将来科学研究者となるための、科学的探究の方法を身につけさせる。(SCSI)
- ②大学・研究機関等を活用して、科学系部活動の活性化を図り、研究成果を広く知らしめるために各分野の学会ジュニアセッションなどの機会を得て発表する。(サイエンスラボ)
- ③各分野の国際学会等で発表できる研究者の育成をめざし、海外の学校との科学的事象に関する研究交流を通し、真のコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を育成する。(科学系部活動)
- ④高大接続を目指して、将来の科学者として有為な人材の発掘，育成方策について、地元大学と共同研究を行う。(SCSI・II，科学系部活動)
- ⑤現在の本校の実情を鑑み、特に女性科学技術者との交流を通して、将来、有為な科学技術者となるべく強い動機付けを図る。(白百合セミナー，SCSI・II)
- ⑥遺伝子工学研究の実験拠点校として、近隣の高校教員および科学系部活動の生徒と共同研究を行う。(科学系部活動)
- ⑦地域の小中学校と連携し、本校の科学系クラブの生徒が小中学生と交流活動を行うことにより、生徒の指導力やコミュニケーション能力の向上を図る。
- ⑧身の周りの自然や日常生活の中で起こる現象を科学的視点で捉え、科学的に理解することができる能力を育成する。
- ⑨数学と理科（特に物理）は互いに影響を及ぼし合い発展してきた歴史を持つ。こうした事情に基づき、「数理科学I，II」において物理現象との関連を持たせながら数学の授業を展開する。現象をモデル化（数式化）し数学的手法で解析することを通して、物事の本質を捉える力や現象を論理的に分析する能力を育成する。

Ⅱ－３ 研究開発の実施規模

- 「白百合セミナー」は、全学年・全クラスを対象に実施する。
- 「自然科学概論Ⅰ」は、１年生全クラス、「自然科学概論Ⅱ」は２年生７クラス程度を対象に実施する。
- 「数理科学Ⅰ」、「スーパーチャレンジサイエンスⅠ」は２年スーパーサイエンスクラスで、また「数理科学Ⅱ」、「スーパーチャレンジサイエンスⅡ」は３年スーパーサイエンスクラスで実施。
- 「サイエンスイングリッシュ」は、２、３年のスーパーサイエンスクラスで実。
- 「サイエンスラボ」は、全学年の科学系部活動部員４０名程度を対象に実施。

Ⅱ－４ 研究計画

「科学大好き人間の育成」を目指し、研究者等による講演会、自然科学体験学習等を実施し、理科の学校設定科目「自然科学概論Ⅰ」の設定及び「白百合セミナー」等の研究並びに「国際的に活躍できる女性科学者・研究者の育成」のための科目「数理科学」、「スーパーチャレンジサイエンス（ＳＣＳ）」、「サイエンスイングリッシュ」等の実施、及び「サイエンスラボ」を大学・研究機関・海外の高校等との連携により行うことで科学的素養に優れ、国際感覚を身につけた女性科学者の基盤づくりを行う。

- ① ＳＳＨについてのオリエンテーション及び広報活動
 - ・ ＳＳＨ用パンフレットの作成
 - ・ 入学式（４/７）、ＰＴＡ総会（５/１３）、中学校向け説明会（７/ 上旬 ３ブロック）学校説明会（７/２９）、高校入試説明会（１０/ 中旬～１２/ 上旬）
- ② 科学系部活動参加生徒募集（４月）
- ③ 「白百合セミナー」

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実施。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・講演会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た。

- ・ 奉仕体験 １年全クラスで通学路周辺の環境整備のための清掃を実施
- ・ ８月１日（火）～８月３日（木） 自然科学体験学習 福島県裏磐梯高原
- ・ １０月～ 「課題図書（環境問題中心）」による調べ学習、小論文演習
- ・ １０月２５日（水） 自然科学体験学習発表会 本校体育館
- ・ １１月１３日（月） 講演会 講師 中村桂子氏（JT生命誌研究館館長）
演題「“生きている”をみつめ、“生きる”を考える」

- ・ 1 1 月 2 5 日 (土) キャリアガイダンス
進路講演会 1 0 名の講師による進路に関する講演会
本校各教室
- ・ 1 2 月 4 日 (月) 講演会 講師 坂東昌子氏
(愛知大学教授・日本物理学会会長)
演題「科学のロマン」
- ・ 1 2 月 2 5 日 (月) 日本科学未来館見学とプレゼンテーション実習
- ・ 2 月 1 日 (木) 小論文講演会
- ・ 3 月 ~ 「課題図書」小論文集の作成

④ 「自然科学概論 I」

「理科総合 A」, 「理科総合 B」の内容に加えて科学に関する興味・関心が深まるようテーマを「地球の誕生から現在・未来へ」とし実験, 観察, 自然体験等を行い, 「科学大好き人間」として自然を総合的に見, 問題解決能力を持った生徒を育成した。

- ・ スクラップブック (環境及び科学に関する新聞記事) の作成
- ・ 実験観察 (5 回)
- ・ 映像鑑賞 (3 回)
- ・ 講演会の感想レポート (2 回)

⑤ 「サイエンスラボ」

科学系部活動の生徒が茨城大学, 筑波大学, お茶の水女子大学, 中央大学, 日高光学研究所に赴き, 大学や研究機関の先端科学施設等を活用し, 指導助言を受け, 研究体験を通して研究手法を学び, 学会等で研究発表を行った。

・ 地学部

プラハで開催された国際天文学連合 (I A U) にポスターセッションで参加。英語で質問に答え, 国際感覚を持った研究者の基盤づくりを行った。

5/14 (日) 日本地球惑星科学連合学会で研究発表

8/16 (水) ~ 8/21 (月) 国際天文学連合総会ポスターセッション参加

4 泊 6 日 プラハ・ロンドン

9/14 (木) 茨城大学理学部で電波観測研修

9/24 (日) 日本物理学会秋季大会 (千葉大学) で研究発表

10/28 (土) 天文科学部研究発表会 (茨城大学) で研究発表

11/ 9 (木) 水星の太陽面通過観測

12/15 (金) ~ 16 (土) 合同天体観測会 (プラトールさとみ)

1/20 (土) 県科学教育重点推進校研究発表会 (県立図書館)

3/28 (水) 日本天文学会ジュニア・セッション (東海大学)

・数理科学同好会

7/30 (日) 「フライトルとは何か」

中央大学理工学部教授による授業 (水戸二高)

8/8 (火) ~ 9 (水) SSH生徒研究発表会 (パシフィコ横浜)

8/21 (月) ~ 8/23 (水) 中央大学理工学部で研修

9/24 (日) 日本物理学会秋季大会 (千葉大学) で研究発表

10/28 (土) 天文科学部研究発表会 (茨城大学) で研究発表

1/13 (土) 非線形反応と協同現象研究会 (慶応大学)

1/20 (土) 県科学教育重点推進校研究発表会 (県立図書館)

3/ 4 (土) 非平衡系の化学事始め (お茶の水女子大学)

3/17 (土) 化学クラブ研究発表会 (東京理科大学)

・生物同好会

7/30 (日) 「フラクタルとは何か」

中央大学理工学部教授による授業 (水戸二高)

8/21 (月) ~ 8/23 (水) 中央大学理工学部で研修

9/ 9 (土) ~ 10 (日) 筑波大学遺伝子センターで研修

10/28 (土) 天文科学部研究発表会 (茨城大学) で研究発表

11/19 (日) 茨城生物の会で研究発表 (県立図書館)

⑥ 研究会・交流会等への参加

特色あるカリキュラムや教材, 指導法の研究開発の成果についての発表会の実施, 他のSSH校等との交流会等への参加及び地域への広報活動を行った。

・SSH実施校発表会参加

・近隣中学校への説明会 (7月 3回)

・近隣小中学校生徒への実験教室の実施

○7月29日 (土) おもしろ実験講座 本校理科実験室

272名の中学生及び小学生が参加。数学, 理科それぞれの分野に分かれて実験を行った。数学分野は24名, 物理分野は8名, 化学分野は22名, 生物分野は43名, 地学分野47名が参加し, 本校の先生及び科学系部活動の生徒の指導のもと, 中学校では扱っていない興味ある実験に取り組んだ。

○実験教室

11月14日 (火) 水戸市立五軒小学校

6年生2クラス対象に5時限目に「酸・アルカリの性質」の実験を実施。本校教員及び地学部員10名数理科学同好会員7名が参加。

実験「酸・アルカリの性質」を実施

1 1月29日（水）水戸市立三の丸小学校

6年生3クラス対象に5,6時限目に実施。

実験「酸・アルカリの性質」,「顕微鏡によるボルボックスの観察」,「天体観測」を実施

本校教員,地学部員10名,数理科学同好会員7名参加

⑦ SSH高大接続委員会

茨城大学理学部と科学的に秀でた生徒に対して継続的な課題研究のあり方,入試選抜方法等について共同研究を行った。

高大接続委員会を6月29日（木）に立ち上げ,3回の委員会を実施。SSH事業の実施中間報告。課題研究のあり方,サイエンスラボの実施における協力体制について協議した。

・次年度実施の学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」の講師を依頼した。

⑧ 運営指導委員会

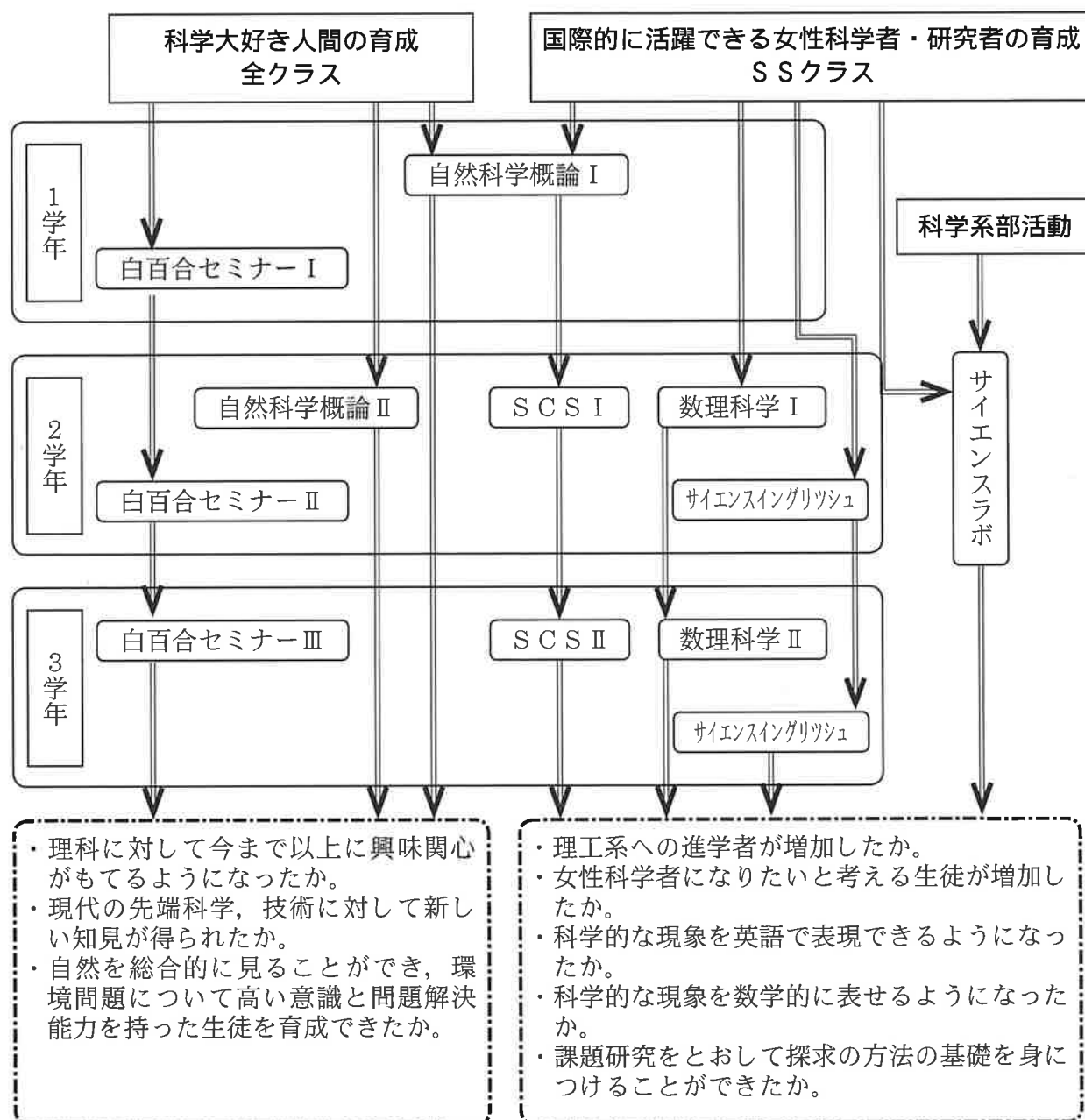
8名の委員を委嘱し,本校のSSH事業の進め方に指導及び助言をいただき,事業の評価をいただいた。

・3回の委員会を実施。SSH事業の実施報告をするとともに,講評及び指導助言をいただいた。

⑨ 評価及び報告書のまとめ

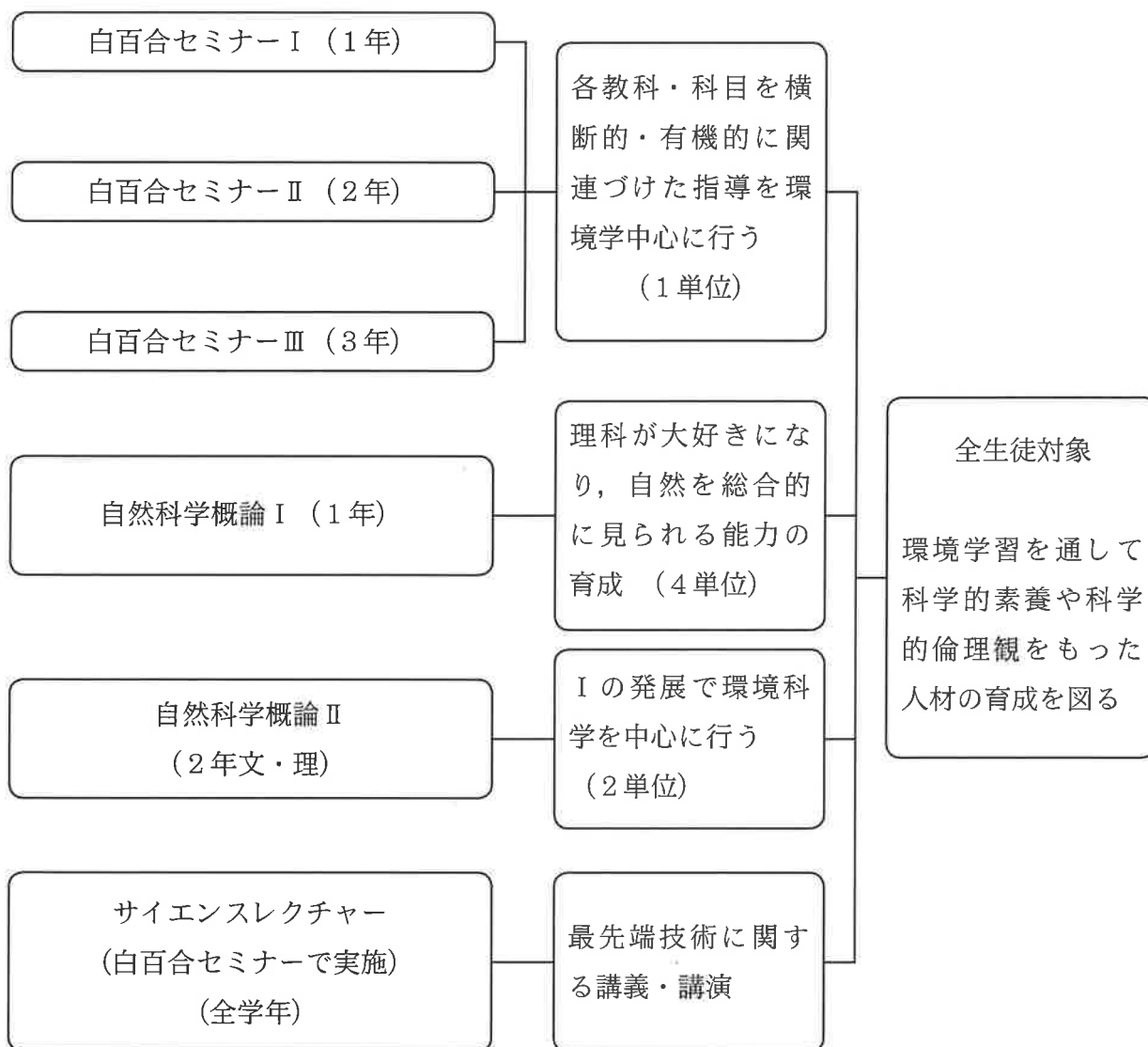
研究開発課題の内容・方法等の研究成果を評価し,実施報告書を作成し各関係教育機関や地域社会等への公表・還元を図った。

研究概要図（１）

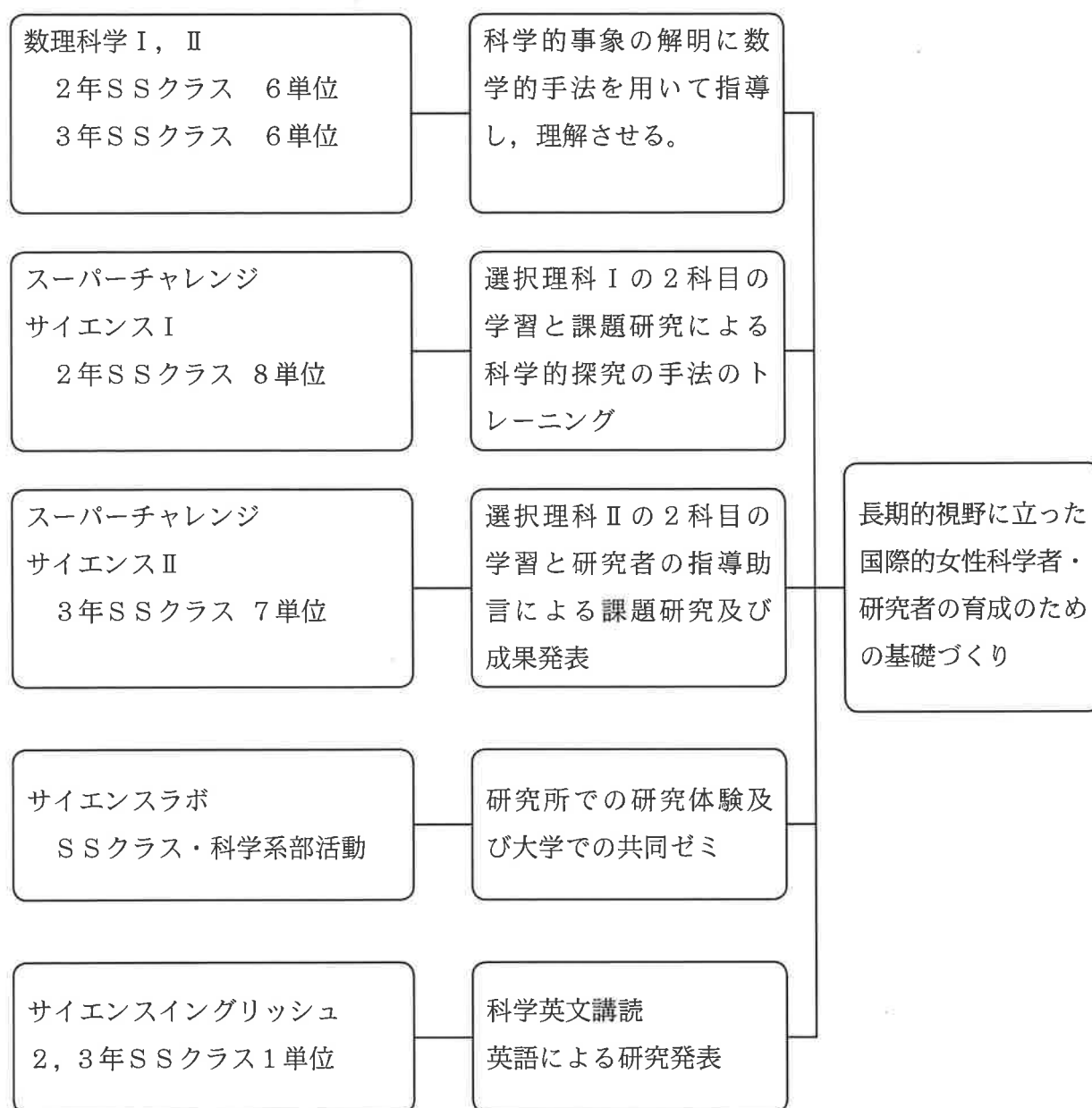


研究概要図 (2)

研究視点(1) 「科学大好き, 環境大切人間の育成」



研究視点(2) 「国際的に活躍できる女性科学者・研究者の育成」



Ⅱ－５ 研究組織の概要（経理等の事務処理体制も含む）

（１）研究組織の概要

下記組織図のように、３つの委員会（SSH委員会、運営指導委員会、SSH高大接続委員会）を設け、研究を進める。

SSH事業は、各教科、各部、各学年が連携を取りながら、全職員の協力と共通理解のもとで行うが、SSH委員会は、主に理科・数学科・英語科の教員が担当し、実務的な活動に当たる。生徒への指導を円滑にするために、学年主任を中心とした学年の協力は不可欠である。

① SSH委員会

（１）構成

研究部（教頭 理科（４） 数学（１） 英語（１） １学年（１））

企画部（教頭 教務（１） 進路（１） 各教科主任（８））

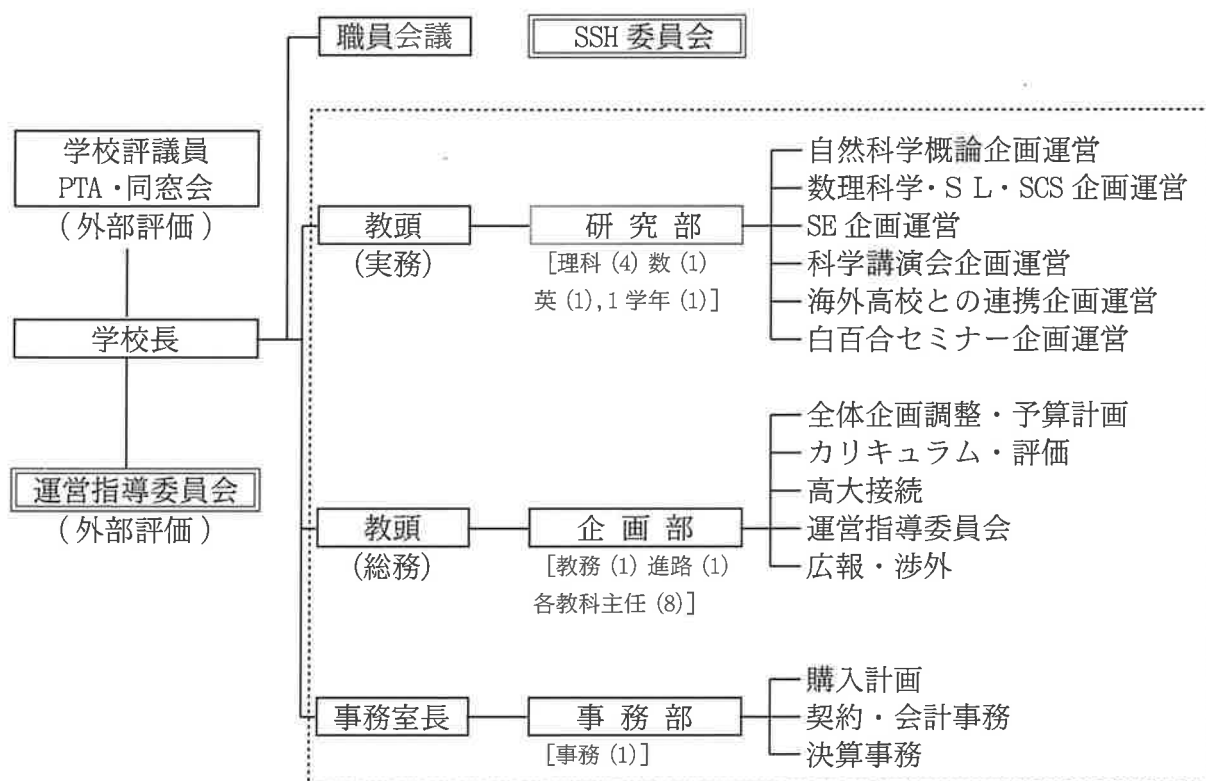
事務部（室長 事務（１））

（２）所管事項

ア SSH事業のための実施計画・管理・評価等を行う。

イ 理数系教科の指導方法と教育課程の研究開発を推進する。

○ 研究組織図



② S S H 高大接続委員会

(1) 構成（１６名）

茨城大学理学部（７） 本校職員（９）

(2) 所管事項

科学的研究能力に秀でた生徒に対して継続的な課題研究の在り方，大学入試選抜方法等について高校・大学と共同して研究する。

- 1 高校教育と大学教育との接続の改善のための連携の在り方を協議する。
- 2 高校生に大学の高度な教育・研究に触れる機会を提供し，高等学校教育から大学教育への円滑な接続を図る。
- 3 高校教育の実情や改革の状況について情報交換し，高校と大学の関係者の相互理解の促進を図る。

(3) 活動計画

平成18年	6月29日（木）	第1回 S S H 高大接続委員会	茨城大学理学部
平成18年	9月29日（木）	第2回 S S H 高大接続委員会	本校
平成19年	1月30日（火）	第3回 S S H 高大接続委員会	茨城大学理学部

③ 運営指導委員会

(1) 構成（８名）

茨城大学（３） 筑波大学（１） 中央大学（１） 国立天文台（１）
水戸二高同窓会（１） 茨城県教育委員会（１）

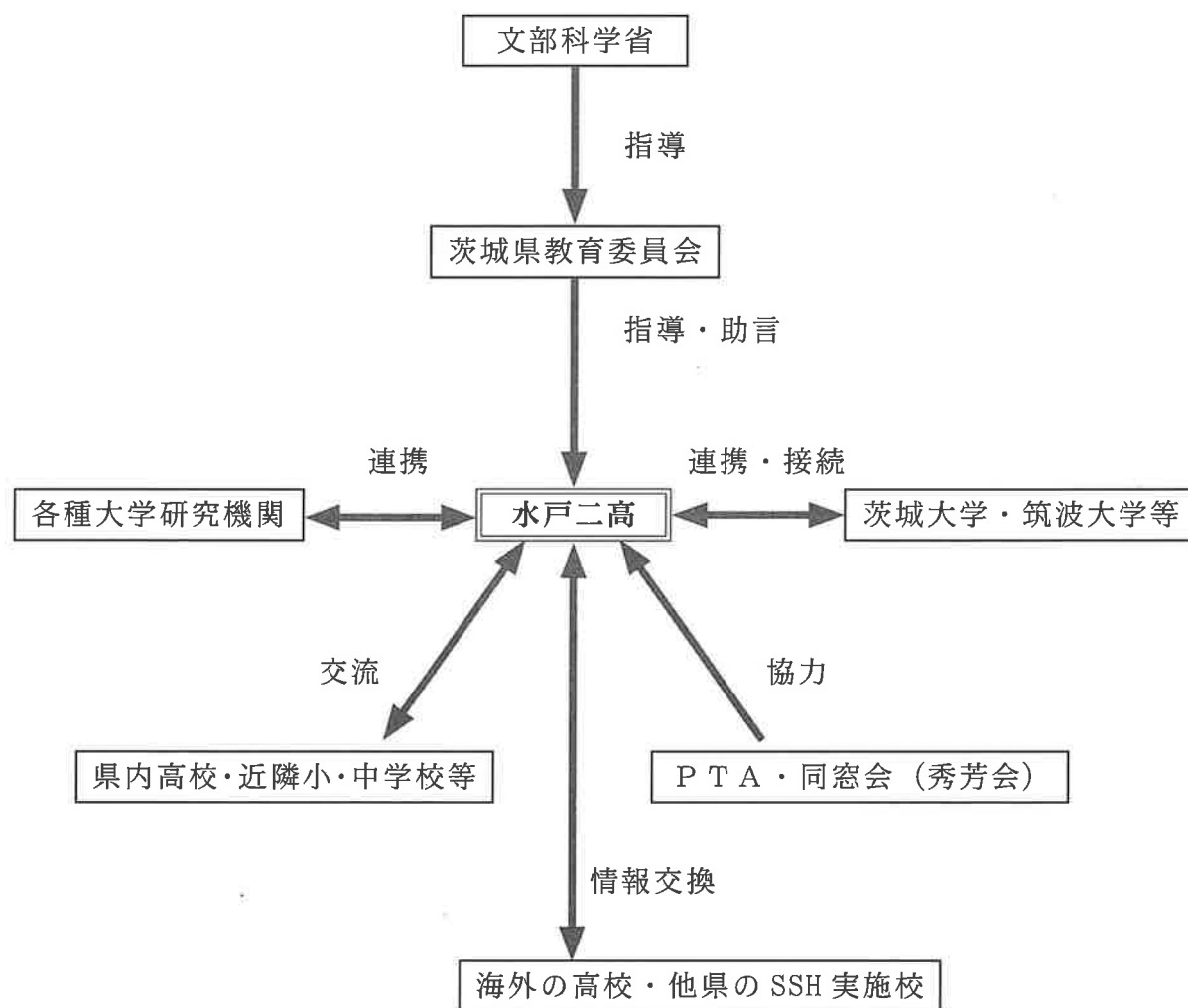
(2) 所管事項

S S H の運営に関し，専門的見地から，指導，助言，評価に当たる。学識経験者，関係行政機関の職員等により組織するものとする。

(3) 活動計画

平成18年	7月18日（火）	第1回運営指導委員会
平成18年	10月20日（金）	第2回運営指導委員会
平成19年	2月23日（金）	第3回運営指導委員会

○ 各機関との連携関係



Ⅲ 研究開発の内容と評価

Ⅲ－Ⅰ 白百合セミナー

Ⅲ－Ⅰ－Ⅰ 仮説

総合的な学習の時間に、科学技術等に関する講義・講演会等を通して、身の周りの環境問題を考えさせたり、自然体験学習等を実施することにより、自然を総合的に見ることができ、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。

Ⅲ－Ⅰ－Ⅱ 実施計画

平成18年度 指導年間計画書

教科	科目	単位数	学年	使用教科書
白百合セミナー		1	1	

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・講演会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	実施場所
前期	4	・白百合セミナー年間実施計画ガイダンス ・進路調査（第1回）	体育館 各教室
	5	・進路ガイダンス（理系・文系の選択） ・進路適性検査	体育館 各教室
	6	・進路適性検査の結果によるコース選択 ・「自然科学体験学習」事前調査	各教室 各教室・図書館
	7	・自然科学体験学習に関する調べ学習 ・自然科学体験学習説明会 日程・使用器具操作練習（顕微鏡）	各教室・図書館 体育館・生物実験室
	8	・「自然科学体験学習」 調査コース別（火山コース，森林コース，川コース）班別に体験学習	（福島県裏磐梯高原） 8／1～8／3

	9	・「自然科学体験学習」事後学習 コース別、班別に報告書作成	各教室・図書館 ・パソコン室
後 期	10	・「課題図書」による調べ学習 環境問題を中心とする図書の選定 ・「課題図書」・小論文演習 ・「自然科学体験学習」発表会 調査コース別（火山コース、森林コース、川 コース）、班別のプレゼンテーション（10/25）	各教室・図書館 体育館
	11	・第1回白百合セミナー講演会（11/13） 「“生きている”を見つめ“生きる”を考える」 （中村桂子氏） ・事後学習（講演会の感想文） ・キャリアガイダンス（11/25） （大学教授、原研研究者、保護者、卒業生による 進路希望別講演会）	体育館 各教室 各教室（生徒の移動）
	12	・第2回白百合セミナー講演会（12/5） 「“科学のロマン”」（坂東昌子氏） ・事後学習（講演会の感想文） ・奉仕作業（通学路の清掃）	体育館 各教室 学校周辺・通学路
	1	・小論文ガイダンス ・小論文演習	体育館 各教室
	2	・小論文講演会（第一学習社） ・2学年における修学旅行事前研修 （グレートバリアリーフ等における水生生物の環 境等について）	体育館 各教室・図書館
	3	・「課題図書」・小論文集の作成 ・まとめ ・学年評価	

Ⅲ－１－３ 主な実施内容

(1) 自然科学体験学習 福島県裏磐梯方面

参加者 93名（1年生 84名，2年生 9名：希望者） 引率教員 7名

宿舎 裏磐梯猫魔ホテル（福島県耶麻郡北塩原村）



宿舎前にて



宿舎内にて

①目的

- (a) 自然に親しみ，自然に対する興味や関心を高める。
- (b) 自然および自然の仕組みを正しく理解する。
- (c) 自然に接するときの正しいマナーを身につけ，自然保護に対する積極的な意識を持つ。

②日程

○平成18年8月1日（火）雨のち曇り

- 14:00～15:00 ビジターセンター見学（伝保人ガイド6名）
- 15:00～16:30 五色沼～裏磐梯猫魔ホテルまで散策（伝保人ガイド6名）
- 19:00～20:00 伝保人ガイド大竹力さんの講演 裏磐梯の自然について

○8月2日（水）晴れ

- 8:00～12:30 コース別野外自然体験（各コースに伝保人ガイド2名）
 - 火山コース 銅沼（赤沼）
 - 川コース 硫黄川・高森川合流点付近
 - 森林コース 檜原湖畔
- 14:00～16:30 午前中の自然体験の整理とまとめ
- 16:30～18:00 五色沼散策
- 19:00～20:30 自然体験のまとめと各班のプレゼンテーション

20:40 ~ 21:30 天体観測 (ホテル前庭)

○8月3日(木) 晴れ

郡山市ふれあい科学館 スペースパーク見学

11:00 ~ 11:45 プラネタリウム見学 スペース・ステーション

12:30 ~ 13:40 展示コーナー見学

③生徒の活動

事前指導

○7月26日(水)

現地での自然観察に利用する双眼鏡と実態顕微鏡の使い方の説明を受けて実際に操作し、使い方に慣れた。

○7月27日(木)

しおりを利用して、3日間の日程と活動内容の説明、所持品および注意点についての説明を聞いた。

現地での活動

○8月1日(火)

ビジターセンター見学

あいにくの雨の天気であった。施設内で裏磐梯の自然のビデオを見て、展示してある裏磐梯の植物や動物の標本、別館の雪等を見学し、これから2日間行われる自然観察の予備知識を深めた。



ビジターセンター



自然観察員の話聞く

五色沼～宿舎までの散策

雨が上がり、6名の伝保人のガイドさんの先導で翌日の自然観察の6班に分かれて宿舎までの散策を行った。雨のために沼周辺の遊歩道が一部水没したため、コースを変更し幹線道路に沿っての散策となってしまった。植物の説明や木につけられた熊の爪痕や熊の出没コース等の説明があり、生徒達は感嘆の声を上げながら熱心にガイドさんの話を聞いていた。

伝保人 大竹力さんの講演

パワーポイントを用いた伝保人ガイドの大竹力さんの講演を聴いた。裏磐梯の自然、明日自然観察する3つのコースのポイントについて写真を中心としたわかりやすい説明を聞き、明日の実習観察のイメージをふくらませた。



説明に耳を傾ける



幹線道路に沿った散策

○8月2日（水）

コース別野外自然体験

a 火山コース

磐梯山の途中にある銅沼（あかぬま）への登山を行った。途中木々が生い茂るジャングルのような箇所を通過し銅沼へ到着した。沼においては水のpHの測定を行い、また沼の水をくんで、その水に水酸化ナトリウムを加える実験を行うことにより、五色沼の色の不思議についての理解を深めた。

b 川コース

水源の異なる硫黄川と高森側の合流地点付近でそれぞれの川の中に入って水質調査および水生昆虫の採集を行った。川底の石を拾いハケで丁寧に昆虫を採集することに没頭した。これまで図鑑でしかみることのできなかった水生昆虫を自分達の手で採取・観察をして大きな達成感を味わった。



硫黄川での活動



高森川での活動

c 森林コース

檜原湖畔のブナ林を山の尾根づたいに歩き続け動植物の観察を行った。この地域は裏磐梯において火山の噴火の影響を受けていない地域のため、豊かな自然に触れることができた。動植物を観察し、鳥のさえずりを聴いて、木の香りをかいで、五感をフルに使って自然を堪能することができた。

自然観察のまとめ

午前中の活動を振り返り、現地での調査結果、ガイドさんがしてくれた説明、撮影した写真、持ってきた参考文献をもとに各班ごとに協力しながらパワーポイントにまとめていった。

遊歩道散策（希望者）

前日の悪天候のため歩くことのできなかった遊歩道を散策した。所々大きな水たまりが残っており、前日の自然散策のコース変更に不満だった生徒も道の状況を見て昨日のガイドの判断が適切であったことを確認した。当初の計画にはなかった90分という時間を捻出しての行動ではあったが、生徒達は周りの風景を映した沼の湖面の美しさや磐梯山の大噴火で飛んできた大きな岩に感動していた。この日は過密なスケジュールだったためか参加者は53名であった。

6つのグループの発表

朝からのハードスケジュールで生徒達はとても疲れている様子であったが限られた時間でスライドを仕上げ、発表することができた。生徒達は他のコースがどんな活動をしたのかとても気になり、発表を熱心に見つめていた。

天体観測（希望者）

ホテルの前庭にて天体望遠鏡による月の観測とビニールシートを敷いた上に仰向けになり夏の星座の説明を聞いた。裏磐梯の星空の美しさと夏の夜の心地よさに生徒達は1日の疲れも忘れて星を眺めていた。前日天候の関係で天体観測ができなかったためほとんどの生徒が参加した。

○8月3日（木）

スペースパーク見学

バスへ郡山市に移動し、ふれあい科学館スペースパークの見学を行った。生徒達は昨夜の天体観測のこともあり、プラネタリウムに期待していたが「スペース・ステーション」という国際宇宙ステーションでのドキュメンタリー映画を上映していたため、残念な思いをした者が多かったようだ。展示コーナーでは月面での重力の体験や宇宙飛行士の訓練に挑戦したり簡単な実験を行うことで科学を満喫した。



展示物の操作をする



スタッフの説明を聞く

事後の指導

○8月19日（土）

今回の野外観察活動に関するアンケートに答え、感想を書いた。

○10月25日（水）

白百合セミナーにおいて各コースの行動班合計6班が8月のパワーポイントの手直しを行い、各班8分程度のプレゼンテーションを1学年全体の前で行った。8月の現地で行った発表と比較すると、スライドの内容・発表共に聞く側の意識に立って改善されていた。

④成果と評価

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。

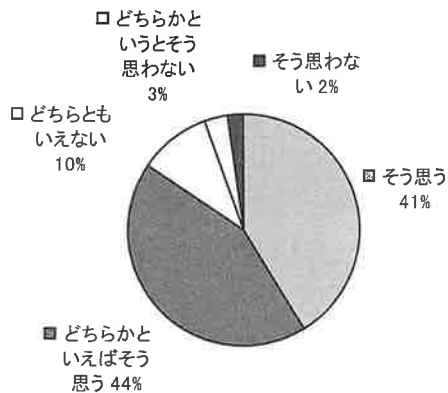
方法 本活動に関する23項目からなるマークカード記入により行った。

日時 8月19日(土)

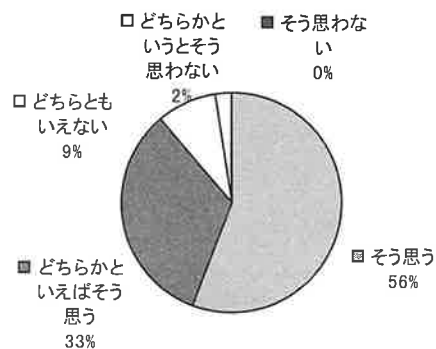
対象 本活動参加者

実施率 90名(参加者93名) 96.8%

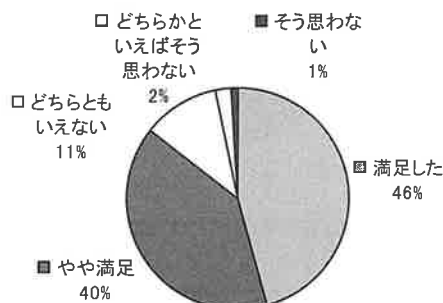
1 学校での事前学習は適切であった。



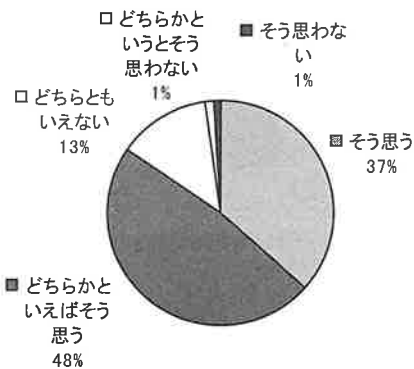
2 ビジターセンターにて、ビデオ鑑賞施設見学し裏磐梯の自然の豊かさを知ることができた。



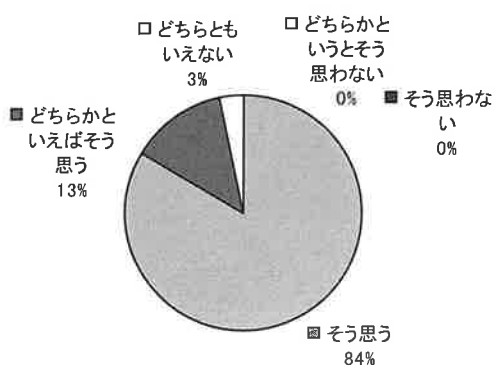
3 ガイドの説明によるホテルまでのハイキングについて



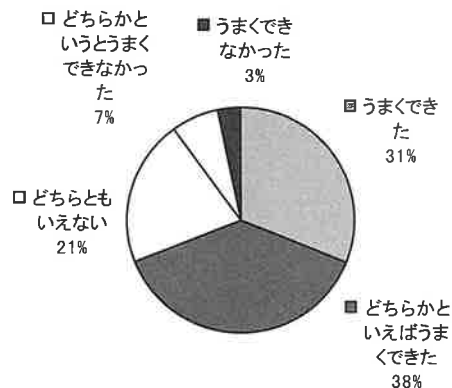
4 自然観察員大竹さんのスライドを用いた講演をとても興味深く聞くことができた。



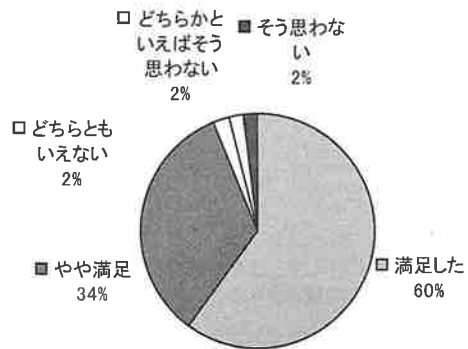
5 火山・川・森林各班活動により、裏磐梯の豊かな自然を体験することができた。



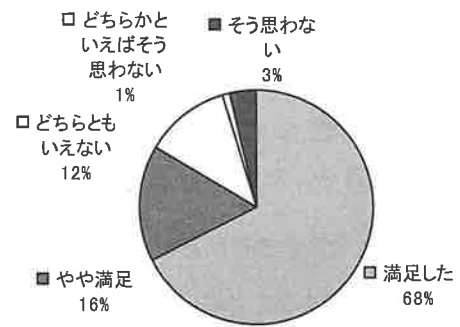
6 観察のまとめ・発表について



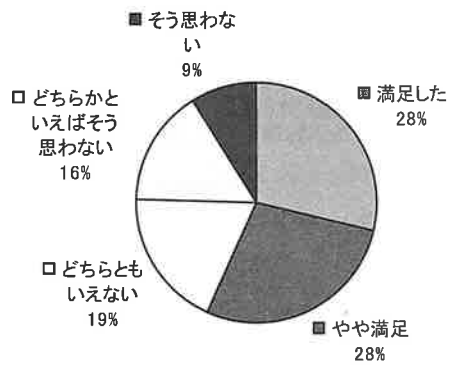
7 五色沼ハイキング



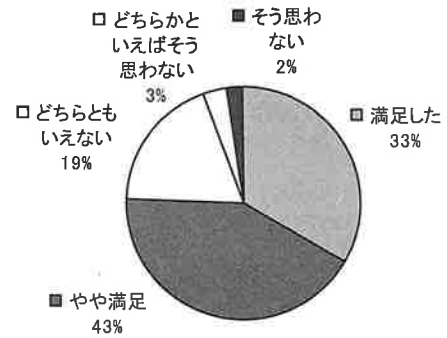
8 天体観測会



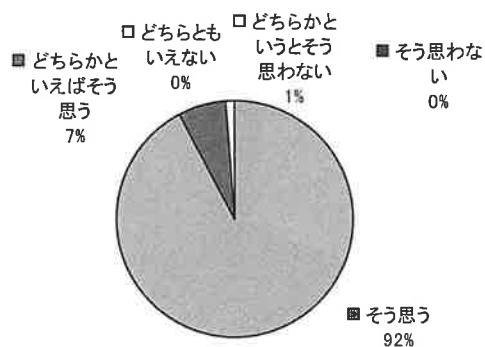
9 郡山触れあい科学館のプラネタリウムについて



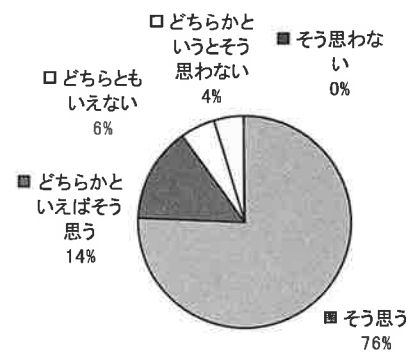
10 郡山触れあい科学館の施設見学



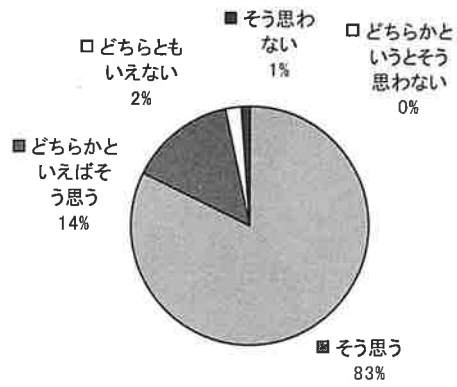
11 ホテルに満足した。



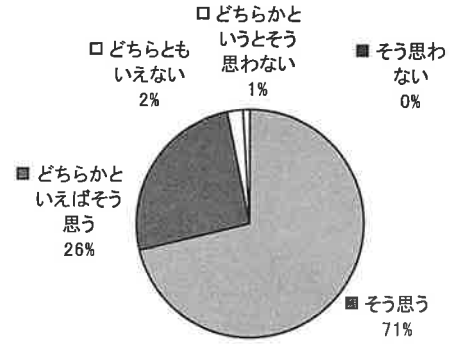
12 実施時期は適当であった。



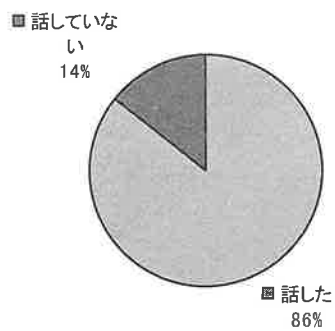
13 3日間の活動内容に満足した。



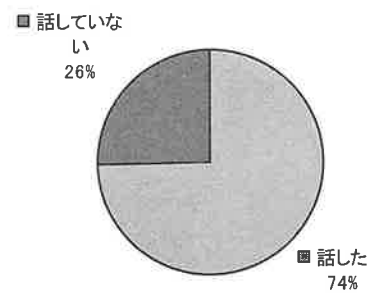
14 自然観察の体験は大切だと思いますか。



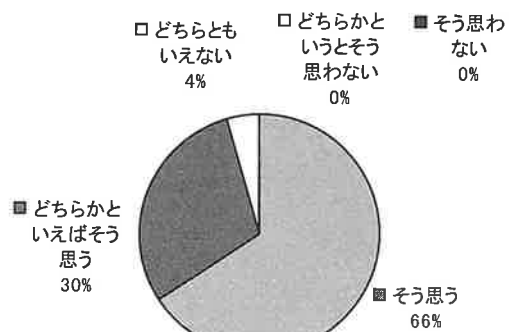
15 この観察会の様子を家の人に話しましたか。



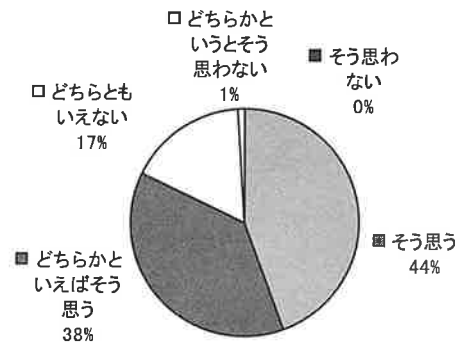
16 この観察会の様子を友達に話しましたか。



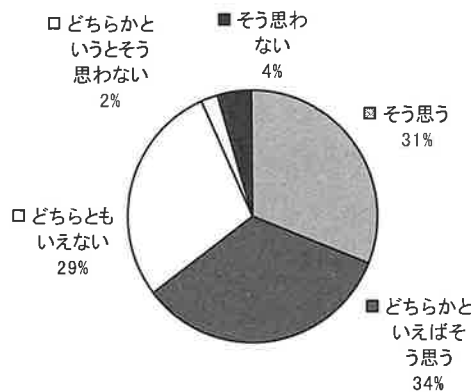
17 地元の自然観察員による指導は良かった。



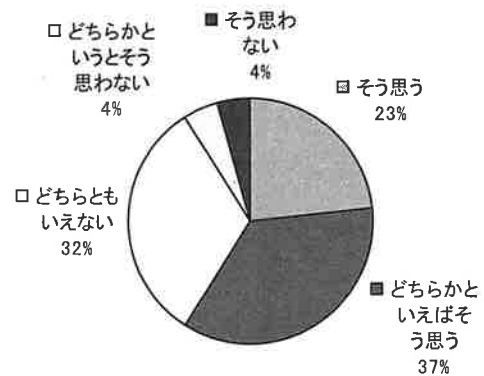
18 自然科学体験学習に参加して自然がさらに好きになった。



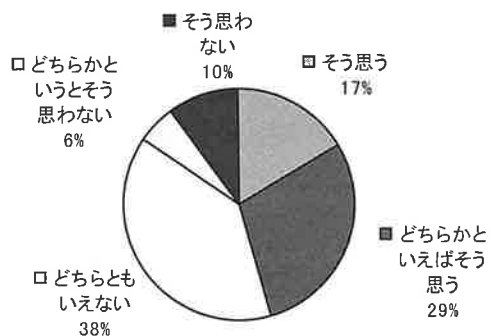
19 自然科学体験学習に参加して、以前よりも身近な自然・環境を注意してみるようになった。



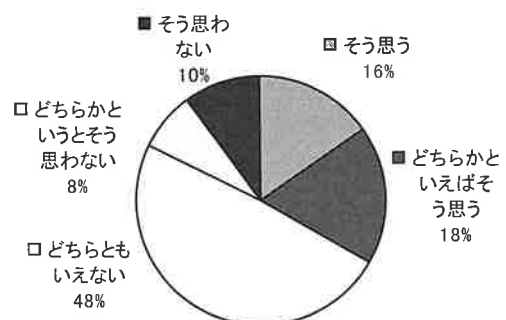
20 自然科学体験学習に参加して、以前よりも身近な植物などを注意してみるようになった。



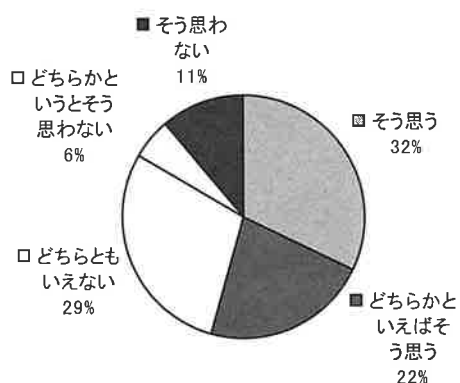
21 自然科学体験学習に参加して、以前よりも身近な昆虫・動物などを注意してみるようになった。



22 自然科学体験学習に参加して、以前よりも自然・環境に関わる職業につきたいという意識が生まれた、もしくは強くなった。



23 自然科学体験学習に参加して、以前よりも理系に進もうという意識が強くなった。



設問 5, 14, 18 のアンケートの結果から今回の野外観察を通して自然に対する興味関心が深められたことがわかる。設問 3, 4, 17 の結果より、地元の自然観察員による指導が大変好評であったことがわかる。自然観察のまとめ・発表についてはどちらともいえない・どちらかというとうまういかなかった・うまくできなかったを合わせると 30% を超えた。これは野外観察を行ったその日の午後に短時間でまとめをしたことと、学校からノートパソコン、参考文献等、各

班に必要最小限の用意しかしなかったことが原因として挙げられる。この点については次年度改善の余地がある。設問 2, 9, 10 の結果より、ビジターセンター・ふれあい科学館の施設利用は高い評価を得たが、プラネタリウムが特別番組の映画だったことで、満足・やや満足を合わせて 5 割強の評価であった。前夜の天体観測会を満足した生徒が 65% だったのを考えると普通のプラネタリウムであれば生徒たちにとってはとても有意義だったはずである。設問 19, 20, 21 の結果より、「野外観察参加後の自然への見方は環境や植物に対しては注意をしてみるようになった」が思う・どちらかといえばそう思うを合わせると 60% を超えているが、動物昆虫への注意はそう思うどちらかといえばそう思うを合わせても 50% を切ってしまったのは、女性特有のものなのか。

今回は事後アンケートしか実施しなかったため、次年度は事前と事後の 2 回の調査を行い、この事業によって生徒達の意識がどのように変化したかを検討する必要がある。また、この事業において目的を 3 つ設定したが、今回のアンケートの設問は目的の「(a) 自然に親しみ、自然に対する興味や関心を高める。」中心で行ってしまった。次年度は目的を再検討するか、目的の (b) (c) も考慮した設問を検討する必要がある。

〔生徒感想〕・〔改善点〕

- ・宇宙についての映像も良かったが、プラネタリウムでは星が見たかった。
- ・私たちが登った山にはたくさんの自然があって、今後このすばらしい自然が人間の手によって壊されないように私たち一人一人が環境を大切にすることが必要があると思った。楽しかった。(火山)
- ・川にはいることなんてめったにないので、入れてすごく楽しかった。自然に触れてよかったと思う。また機会があれば行きたい。(川)
- ・ガイドさんから教えてもらったことを、自然に触れる機会があったら生かしたい。
- ・水がきれいで冷たかった。身近に自然を感じることができて良かった。(川)
- ・伝保人の方々の説明はとても丁寧で、森林に興味を持って歩くことができました。(森林)
- ・五色沼のコロイド粒子についてもっと調べてみたいと思った。自然の美しさと強さに触れることができた。(火山)
- ・2 日目の体験を発表するのは良いことだと思ったけれど、パソコンを使ってスライドを制作する過程は一部の人が動くだけで時間がもったいないと思った。
- ・普段は素通りしてしまうようなほんの小さな自然も、ピックアップして詳しく教えてくれたのでいろいろな昆虫・植物について知識が増えたと思う。(森林)

(2) 白百合セミナー講演会

白百合セミナー 第1回SSH講演会 『"生きている"を見つめ"生きる"を考える』

J T生命誌研究館館長 中村桂子氏



11月13日(月)の学校公開日の午後に中村桂子先生をお招きして講演会を行って頂きました。熱帯雨林のkey plantsと呼ばれる無花果(いちじく)無花果の木とハチのお話や、命の尊さ等について深く考えさせられるお話を聞かせて頂きました。

参加者：全校生徒、教職員、保護者・一般の方(約80名)



〔生徒感想〕

- ・講演を聞いて、「生物」ってやっぱりすごいと思った！私たちが今ここにこうやって居られるのは、38億年の進歩があつてのことで、海も虫も動物も植物も私も、もとはすべて同じで、だから私たちはすごく貴重な存在で未知な生物だと思った。今、自殺が問題になっているけれど、簡単にその命を絶ってはいけないと思った。
- ・今まで科学というと難しくて理解しにくいものだと思っていたけれど、子どもの頃の「なぜ？」という好奇心の延長だと聞いて、とても親しみを感じることができました。
- ・私が生命について知っていた世界は狭かったと思った。38億年前に私が生まれる運命になるものが存在していたと思うと、「私」ってすごいと思ってしまう。科学は「なぜ？」「もっと知りたい」と積極的に関心を示すことで成り立つのだと思った。小さなことも興味を持って、地球のすべてのことに感謝をしながら生きていくことが理想だ。
- ・私が生きるのにあの生物は関係ないということは決してなくて、生き物は必ずどこかで繋がっているということに感動しました。この講演をきっかけに「なぜ？」という気持ちをいつも心に持ち続けたいです。

- ・人間は科学の進化に伴って沢山のものを作り出し、自分たちの快適さ、楽しさを求め続けていると思います。しかし自然にしかできない、人間の手ではどうにもならないこともあるのだから、もっと自然に目を向け、自然を守る努力をしなければいけないと思います。
- ・私は化学があまり得意な科目ではなく、はじめは難しそうだと思っていました。しかし、実際に聞いてみると私の知らない多くのことが先生の話の中に詰まっていて、いつの間にか夢中になって聞き入ってしまいました。特に無花果とハチの話は、興味をそそり一言も聞き逃さないよう熱心にメモを取っていました。無花果の中でハチは子孫を残し、ハチのおかげで無花果は種を作ることができる。自然の中でごく当たり前に行われている協力は今の人間の心に不足してきている、忘れてはならない自然の営みだと思いました。また協力し合うハチと無花果が決まっているという不思議な現象には、私たちの知識では分からない自然の神秘の一端に触れた気がして、とてもわくわくしました。自然のことだけでなく私たち人間が失いつつある大切なものや、生きている意味を教えられた気がします。

～保護者の方から～

- ・専門的な話から“生きる”ことにつながる興味深いお話を聞けて、ためになりました。子供達にも未来を目指すに当たって足下を見つめる良い機会に恵まれたと思います。
- ・分かりやすい言葉と優しい語り口に聞き入ってしまいました。素晴らしい時代に生きているという自覚をしなければいけないと感じました。
- ・38億年前から続いている命についてお話を聞いているうちに、命は終わりがあるということを知り“生きること”を考えさせられました。未来のある子供達には一生懸命生きて欲しいと思いました。

白百合セミナー 第2回SSH講演会 『科学のロマン』

愛知大学教授 坂東 昌子氏



12月4日(月)、本校に坂東昌子先生をお招きして御講演を頂きました。ウランの核分裂反応、自発磁化などの物理現象について、実験をしながら楽しく学ぶことができました。また、家庭と研究職との両立について先生の実体験もお聞きすることができ、これからの進路を考える上で大変参考になりました。本当にありがとうございました。



〔生徒感想〕

- ・坂東先生のお話は、とても具体的で面白く多くのことを学ぶことができました。特に印象深かったことは、自発磁化で起こる相転移という現象から交通渋滞が起こる原因へと考えを結びつけ研究されていることです。自然も社会も同じ理論で説明できるのかと驚き、科学的に考えることに興味が湧いてきました。またリサイクルのように一般的には良いと思われていることも、ものによっては莫大なコストがかかってしまうといった欠点もあることに驚きました。私たちの周りには、一見良いと思われていることでも、実は欠点を持っていることが沢山あるのかもしれないと考えるようになりました。そして、坂東先生の「家族も科学も愛す」という生き方はとても素敵だなと思います。私も仕事も家庭も両立させる坂東先生の生き方に近づきたいと思いました。
- ・無秩序から対称性や普遍性などの真実を見つけ出すことが科学の面白さや役割であるという内容が印象に残りました。私たちが安心してより良い生活を送るために、科学は必要な学問だと感じました。そしてこれからは、科学の分野だけでなく社会学など文系の分野ともつなぎ合わせてその真実を見つけ出していくことも必要だということを考えさせられました。また、女性としての生き方についての話も興味深かったです。坂東先生が自ら保育所を作りそれが基になって、勤め先の大学にも保育所が設置されたという話に驚きました。私も仕事にも家庭にも同じぐらい情熱を注げるようになりたいと思いました。
- ・坂東先生の話はとても分かり易く楽しめました。大人数で実験をやったことでウランの核分裂反応や自発磁化の仕組みについて良く理解できました。また核爆発の威力はすごさを感じる反面、同じウランでも人の生活を助ける使い方だけでなく、武器として人を殺すために使われてしまうことがあることは、とても悲しいことだと思いました。
- ・ウランの核分裂の実験をすることで、反応の仕組みについてよく理解することができました。そして実験で散らばった中性子（広告を丸めた玉）について「分裂して出てきた中性子は、しっかり持ち帰りましょう。」と核廃棄物の問題も実感させてくれる内容でした。また、百年も前にアスベストの有害性について発表してい

たルーシー・ディーンさんという女性科学者の話を聞いた時には、なぜ認められなかったのだろうと悔しい気持ちになりました。

- ・今まで物理や化学など理系科目にはあまり興味がありませんでした。先生のお話を聞いてから「これはどういうことなのだろう?」「どうしてこうなるのだろう?」と疑問が湧いてくるようになりました。機会を見つけて紹介して下さった本を読んだりこれからの学習を頑張ったりしていきたいです。

(3) キャリアガイダンス

2年次のコース選択を前に、主体的に自己の進路を選択・決定できる能力の育成を図ることを主な目的として、各分野で活躍される先生方の講義を計画した。

その講演会の中に、SSクラス選択希望者を主な聴講者とする、理系の学術的内容の講義も併設した。

10会場でそれぞれ異なる内容の講義が行われ、各講義はそれぞれ2回行われ、生徒は希望する2つの講義を聴くことができるようにした。

以下、キャリアガイダンスのうち、SSH事業に関わる理系の学術的内容の講義内容について記す。

1 実施日 平成18年11月25日(土)

2 対象生徒 第1学年

3 目的

(1) 主体的に自己の進路を選択・決定できる能力の育成を図る

(2) 科学的事象への興味・関心の喚起

4 講師

茨城大学理学部教授 田内 広

原子力研修センター講師 生田 優子

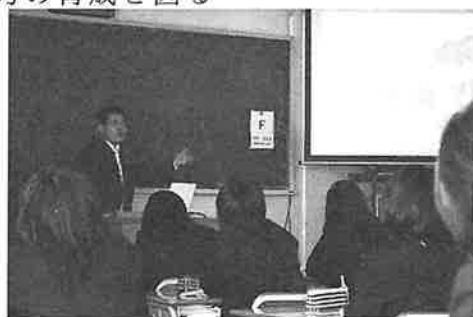
5 講義の内容

(1) 生物学

- ・生命科学の魅力について
- ・遺伝子組み換えについて
- ・生命科学研究者への道

(2) 原子力関係

- ・日本原子力開発機構について
- ・原子力研修センターの事業について
- ・原子力の利用について
- ・進路決定の動機



(田内広先生)



(生田優子先生)

2つの講義とも、上述の研究分野に関することと進路選択及び決定に関する内容から構成されていた。田内先生は、大学生の生活と研究者になるために必要なことなどを、また、生田先生は医学部の学生が現在原子力関係の研究者になるまでの経緯を話された。

キャリアガイダンスの成果と評価

SSH事業に関わる内容として、キャリアガイダンスに併設された2つの講義の聴講を希望した生徒数は、下の通りである。

	第1回	第2回
生物学（田内 広先生）	25名	25名
原子力（生田優子先生）	25名	25名

医療関係、外資系企業、出版関係の企業等で働く講師による講義への希望が多い中で、この人数は予想を超えるものであった。特に原子力関係の講義に延べ50名の希望があった。また、このキャリアガイダンスの後で行われたコース選択では、理系希望者が例年100～120名であるのに対して、今年度は143名と大幅な増加となった。更に理系希望者における物理選択（生物との選択）希望者の数も例年より多くなっている。これらの数字は科学への興味・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と思う。

○生徒の感想等

生徒による感想等のうち、主なものに次のものがあつた。

- ・遺伝子組み換えの技術がとても身近なものであると実感できた。
- ・本物のDNAを見たときは、とても感動した。
- ・放射線についての悪いイメージが変わった。
- ・原子力について安全面の問題は残るが、大切なエネルギーであることがわかった。
- ・科目選択や文理選択の上で参考になった。
- ・仕事をこなす女性は本当に素晴らしくカッコいいと思った。

○反省事項

キャリアガイダンス終了後、各講師より出された反省点に、次のものがあつた。

- (1) 事前にアンケートを取り、生徒が聴きたい内容を講師に予め伝えておけば、それに即した内容となり、より多くの効果が期待できる。
- (2) 普通教室で行われた講義であり、聴講する生徒の名簿を講師に渡しておけば、

より身近な講演にすることができた。

今回の講義は1時間と短いものであったが、自分の知らない分野やイメージだけの世界について、生徒は身近なものと捉えるようになった。今後、反省事項に記した内容を改善した講義（講演）を行うことにより、科学的事象への一層の興味・関心の喚起につながるものと思われる。

Ⅲ－２ 自然科学概論Ⅰ

Ⅲ－２－１ 仮説

- (1) 中学校理科との関連を十分考慮して、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えば、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見方や考え方を養い、環境問題を通して人間と自然との関わりを考えていけば、「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」ことができる。

Ⅲ－２－２ 実施概要

- (1) 実施時期 通年（H18年4月～H19年3月）

単位数 4単位

対象 1年普通科8クラス（320名）

担当者 本校理科教職員（今年度5名担当）

- (2) 「自然科学概論Ⅰ」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。最初は自然科学概論Ⅰに対するインパクトある導入として、生徒の興味を引きやすい、生物の不思議を実験観察を通して体験させた。そしてその生物の体を作っているもの、生命現象を担っているものは物質がもとになっていることを知らしめた。生物の進化・地球の誕生を宇宙の創成より宇宙的時間の流れで捉え考えた。そして、現在の世界を構成している物質について詳細に学び、また物質を支配している物理現象の一部を学んだ。その後、地球の誕生とこれまでの生物の進化について学び、最後に現在の地球の有り様を地学的、生物学的視点から学んだ。そのような中で、われわれの地球を未来につなげるべく、いろいろな問題を考えさせた。

Ⅰ 生物の不思議体験

（胞子の観察、ウミホタルの発光、ゾウリムシの観察、原形質流動の観察など）

Ⅱ 宇宙の誕生と進化

1 宇宙の誕生（ビックバン）

2 物質の構造（物質の構成、物質の構成粒子とその結びつき、物質の量）

3 太陽系の誕生

Ⅲ 地球の誕生と進化

- 1 地球の誕生（生命の材料と物質進化、水の存在、地球の層構造）
- 2 生物の進化（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、雄と雌の生物学、多様性と減数分裂）
- 3 つながる命（遺伝の仕組み、遺伝子、その他）

IV 現在の地球

- 1 地学的地球環境（地球の大気バランス、大気と水のバランス、）
- 2 生物学的地球環境（多様な植物とその生活、多様な植物とその生活）
- 3 地学的地球環境と生物学的地球環境の関わり（いろいろな生態系、生態
系の平衡、平衡と物質循環）

V 未来の地球を考える

- 1 エネルギー資源と人間生活

(3) 指導年間計画

学 期	月	予 定 時 数	授 業 内 容		
前	4	5	単 元	学 習 内 容	実験観察・その他
			1 章 生命の不思議	・ 探求の仕方 ・ 生命の不思議への誘い（いろいろな実験観察）	実験レポートの作成の 仕方、アンケート実施 胞子の観察、ウミホタル の発光実験、ゾウリムシ の観察、オオカナダモノ の原形質流動の観察
			2 章 宇宙の誕生と進化 1 宇宙の誕生	・ ビッグバン宇宙論による宇宙 の誕生 ・ 素粒子について（原子の物語） ・ 核融合による元素の誕生 ・ 生命の材料の生成	ビデオ鑑賞レポート提出 「未知への大紀行」
	5	5	2 物質の構造	・ 物質の構成 ・ 物質の構成粒子とその集まり ・ 物質の量 ・ 核融合	物質の精製 化学変化の量的関係
		31			
	6				
7	4		3 太陽系の誕生	・ 太陽系の誕生	ビデオ鑑賞レポート提出 「太陽系の神秘」木星、 土星、月の観察（希望者）
		5	3 章 地球の誕生と進化	・ 隕石の衝突エネルギー ・ 運動エネルギー	

期	8	3	1 地球の誕生	・生物の進化を促す生命の危機について ・水の惑星「地球」誕生と地球の層構造	
	9	11			
	10	16	2 生命の進化 (1) 生物進化	・不思議な水の性質 ・生命誕生 ・生命と非生命の違い ・隕石の衝突エネルギー ・光合成植物の出現	ボルボックス等（群体）の観察
	11	4		・酸素の増加 ・オゾン層の形成	
	11	4	(2) 繋がる命	・有性生殖と無性生殖 ・減数分裂 ・遺伝の仕組み ・遺伝子	演習テキスト 「遺伝の演習」利用
		5	3 生命の絶滅と進化の関係	・生命の大量絶滅と進化 ・雄と雌の生物学 ・古代における環境破壊と文明の発達 ・脳とこころ	ビデオ鑑賞レポート提出 「未知への大紀行」 ビデオ鑑賞レポート提出 「NHK脳と心」
後		4	4章 現在の地球	・地球の景観	自由落下の力学的エネルギー
	12	12	1 地学的環境 (1) 地球の大気のバランス	・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	ビデオ鑑賞レポート提出 「オーロラのふるさと」
		4			
	1	9	(2) 大気と水の循環 2 生物学的環境 (1) 多様な動物とその生活 (2) 多様な植物とその生活	・地球規模での水の役割 ・水の循環 ・河川をめぐる地形 ・日本の天気の特徴 梅雨 台風 ・海流 偏西風 ・動物の分類 競争 住み分け 食い分け 共生 食物連鎖 ・多様な植物とその生活 森林の生態系 階層構造 遷移 陰樹と陽樹	対流の実験 地形の立体視 ビデオ鑑賞レポート提出 「サゴ」 植物群落の遷移 (作業学習プリント)

	2	6	3 生物学的環境 と地学的環境 の関わり	・いろいろな生態系 ・生態系の平衡 ・生態系の平衡と物質循環 ・ガイア仮説	
		6	5 章未来の地球を考 える	・人間のエネルギー使用の変遷 ・化石燃料	専門家の原子力講座 物質の変化と熱の出入り (実験), ジュール熱の測 定 (実験), 太陽電池の紹 介, 燃料電池の紹介
	3	6	1 エネルギー・資 源と人間生活	・原子力の利用 ・自然エネルギーの利用	
		2	まとめ		

Ⅲ－２－３ 実施内容

(1) 「自然科学概論Ⅰ」のオリジナル項目

今までの教科の内容とは違った視点で話を進めていくために以下の項目を新たに設けて実施した。

・生命と非生命

生命とは何かという問題を生命体と非生命体の比較で考えさせた。ウイルスの存在についても生物との比較で考えさせた。

・不思議な水の性質

水が常温付近で三態の変化が見られる物質であること、蒸発熱や気化熱が並はずれて大きいこと、温度による密度の変化の異常、比熱と熱伝導率の異常、表面張力が大きく粘度が異常、ものをよく溶かす性質があることなど、生命の維持にとって大事な水について多角的に説明した。

・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専門家を4名派遣してもらい、全クラスで原子力のエネルギーについて、しくみとその大切さを講義をしていただいた。

・雄と雌の生物学

雄・雌は何で決まるか、なぜ必要か、性転換はできるのかなどをヒトを例にしておもしろく解説した。また、そこから無性生殖から有性生殖への進化、その意義についても考察させた。

・ガイア仮説

地球の生物、大気、海洋、そして地表は「単一の有機体」と見なしてよい複雑なシステムをなし、われわれの惑星を生命にふさわしい場所として保つ能力を備えているのではないか、つまり、地球が「一個の生命体」であるというジェームズ・ラブロッ

クの仮説をいくつかの検証例をあげて紹介した。

- ・脳とこころ

こころとは何か。いつよりヒトは心を持つようになったか。われわれヒトはこれからどこへ行くのか。こころは進化するのか、などをビデオを視聴させながら考えさせた。

- ・古代における環境破壊と文明の発達

人類誕生から現在までにおける文明の栄枯盛衰を、環境の視点から考えた。そして、過去より何を学ぶことができるかを考え、宇宙船地球号の行く末を想像し、現在の環境問題の延長として考察させた。

(5) 実施実験の内容

- ・顕微鏡の使い方（細胞の観察、胞子の観察）

顕微鏡の基本的な操作を習得させた。そして、顕微鏡の使い方になれ、拡大してものを見ることにより、違った世界を味わえる感動を体験させた。をしっかりと覚えさせた。（ツクシの胞子の乾湿運動を観察、オオカナダモの原形質流動、ゾウリムシの観察等）



- ・ウミホタルの発光実験

死んでしまったウミホタルでも、体内にある物質の存在により発光することを調べさせた。

- ・再結晶による物質の精製

硝酸カリウムに不純物として砂と塩化鉄（Ⅲ）六水和物を少量含む混合物をつくり、この混合物を用いて物質の分離、精製の方法を習得した。



- ・化学変化の量的関係

化学変化は原子の組み替えであり、化学反応式の係数は物質質量により定められる。したがって、化学変化が起こる物質間には一定の量的関係があり、各物質の物質質量比は化学反応式の係数比と同じになることを確認させた。

- ・自由落下の力学的エネルギー

物体が自由落下するとき、力学的エネルギーは保存されることを実験で調べさせた。

- ・単細胞生物から多細胞生物へ（ボルボックス）

単細胞生物から多細胞生物への過渡期の生き物を観察することにより多細胞化の意義を考えさせ



た。

- ・物質の変化と熱の出入り

物質が変化するときに熱の出入りが起こることを確認し、使い捨てカイロとクーラーパットの原理を調べた。

- ・ジュール熱の測定

水熱量計を使い、消費電力と水の温度上昇の関係を調べ、電流を流したときに発生する熱量は電圧電流時間に比例するというジュールの法則を確認した。

(6) スクラップブックを利用した学習

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・環境問題に関する新聞の切り抜きをさせた。そして、問題に対する個人の意見・感想等を切り抜き記事の脇にまとめさせた。学期1回の提出をさせ、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、チェックするのは大変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。この学習内容は2年次の自然科学概論Ⅱに発展することとなる。

Ⅲ－2－4 成果と評価

「科学大好き人間」を育てるための新しい科目として、暗中模索しながらスタートした「自然科学概論Ⅰ」であったが、アンケート等に見られる生徒の動向を注視すると、1年次においてある程度の成果はあったと思う。理科、数学に関するアンケート調査を概論スタート時の4月と1月に行ったが、その中で概論に関係する内容で生徒の意識の変化が見られたところを仮説の評価とともに考えてみる。(別欄参照)

仮説の1つとして「科学大好き人間」をつくることをあげたわけであるが、実験観察をできるだけ多くしたことにより生徒の興味関心は高まり、成果はあったと思われる。当然、自分が楽しければアンケートの結果より、将来、その楽しさは子どもを通して次の代に伝わっていくと思われる。本校では2年次に理系、文系コースに分かれるが、理系とSSクラスを希望する生徒が36%から43%へ増えた。しかも本校は女子校でもあり、例年医療・家政系が圧倒的に多い中、理工系希望者が15%から33%へと増えたことが特筆に値する。新聞の切り抜きとその感想を書かせたことの成果のためか、科学技術、環境問題に対する関心が更に高まっており、自然や科学技術についての記事や、テレビ番組等に積極的に触れ、博物館や科学館に行くことを好む生徒が増えたこともアンケート結果に表れている。科学技術立国の我国としては科学者、技術者を育成していく強い必要性があるわけであるが、本校もSSH校としてよい方向に進んでいると思われる。

仮説の2つ目の「科学的見方・考え方養う、自然に対する総合的な見方を養う、

問題解決能力を持った生徒を養う」ということについては評価の難しい面があるが、多くの実験観察をしたことや、物理、化学、生物、地学分野を常に意識して、なるべく融合させて行く努力をしたので、ある程度の成果はあったと考えられる。生徒のレポート提出や新聞切り抜きのコメント等でそれら进行评估できる。今後これらをどのように評価していくかが大きな課題となる。

今まで実施していた「理科総合A・B」は、教科の内容上、「理科総合A」については物理化学系の教員が、「理科総合B」については地学生物系の教員が担当してきた。しかし、「自然科学概論Ⅰ」については教科のコンセプト、並びに理科職員の構成等により、1人の職員が1クラスをトータルに指導したほうが先々有効であると考え、今年度はこの形で実施してきた。「自然科学概論Ⅰ」のドラマ性を重視し、また専門外の内容についてよく研修することにより、教員自らが今までとは違った視点で自然をとらえ、総合的な見方をし、それを指導することができると思われたからである。専門外についてはお互い不慣れなところもあり、1年目では、大変苦労した。概論Ⅰの指導内容により、科目それぞれの専門家が中心となり、週1回の研修会（木曜日放課後）を継続的に実施し、指導力の向上に努めてきた。内容的には中学との関連で指導するのでそれほど深いものではないが、興味関心を高めるべく、内容の物語性と、総合的な見方ができるよう、意見を出し合って指導を工夫してきたわけである。今後も研修を重ね、当初の目的をさらに達成できるよう、よりよいP「自然科学概論Ⅰ」にしていきたい。

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、いろいろな活動をしてきた。省エネルギー活動等も実施しており、普段の生徒の学校生活の様子からも確かによい方向に進んでいる。1年生でスタートを切ったSSHの「自然科学概論Ⅰ」であるが、2年次の「自然科学概論Ⅱ」の内容に発展的につなげていきたい。さらに生徒の意識が高まり、環境問題に対しても問題解決の行動がしっかりとれる生徒の育成をはかりたい。

Ⅲ－３ サイエンスラボ

Ⅲ－３－１ 仮説

大学・研究機関等と連携・共同して自己の研究課題をみつけ、その研究を充実させることにより、科学者となるべく基礎的な能力を身につけさせることができる。（科学の方法、プレゼンテーション能力）またその際、女性科学技術者との交流を通して、強い動機付けがなされ、将来いろいろな分野にわたり有為な女性科学者を育成していくことができる

Ⅲ－３－２ 実施内容

日 付	実施場所	内 容	参加者
5月14日	幕張メッセ	日本地球惑星科学連合学会	地学部
7月30日	水戸二高	自然を見つめる新しい視点；フラクタルとは何か	数理科学同好会 生物同好会
8月8日 ～9日	パシフィコ横浜	SSH 生徒研究発表会	数理科学同好会
8月16日 ～21日	チェコ・プラハ イギリス・ロンドン	国際天文学連合総会ポスターセッション 参加／グリニッジ天文台見学	地学部
8月21日 ～23日	中央大学	バクテリアコロニー形成実験	数理科学同好会 生物同好会
9月9日 ～10日	筑波大学	変化アサガオの遺伝子実験	生物同好会
9月14日	茨城大学	太陽の電波観測実習	地学部
9月24日	千葉大学	日本物理学会高校生によるポスターセッション	地学部 数理科学同好会
10月28日	茨城大学	茨城県高等学校文化連盟天文・科学部研究発表会	地学部 数理科学同好会
11月9日	水戸二高	水星の太陽面通過観測	地学部
12月15日 ～16日	プラトーさとみ	茨高文連天文・科学部合同天体観測合宿 参加	地学部
1月13日	慶應大学	非線形反応と協同現象研究会	数理科学同好会
1月20日	茨城県立図書館	茨城県科学教育重点推進校研究発表会	地学部 数理科学同好会
3月4日	お茶の水女子大学	高校生にもわかる非平衡系の化学事始め	数理科学同好会
3月17日	東京理科大学	化学クラブ研究発表会	数理科学同好会
3月28日	東海大学	日本天文学会ジュニアセッション	地学部

(1) 講義「自然を見つめる新しい目：フラクタルについて」

①目的

自然界に見られる多種多様な形の中で、フラクタル構造であるものを例示し、自然を見つめる新しい視点としてフラクタルパターンを紹介する。またフラクタルについての基本的概念、フラクタル次元の簡単な求め方について学ぶ。

②日程

平成18年7月30日(日) 11:00~15:00

③内容

実施場所は本校秀芳会館、講師は松下貢教授(中央大学理工学部物理学科)、対象者は数理科学同好会6名、生物同好会4名で実施した。

○何故科学を学ぶのか

数式が難しいことを理由に物理を学ばない人が多い。しかし数式がわからなくても、物理が何を問題にしているかは理解できるはずである。すべてを学者に任せて、高度な科学技術の産物がただ一方的に流れ込むのは危険である。



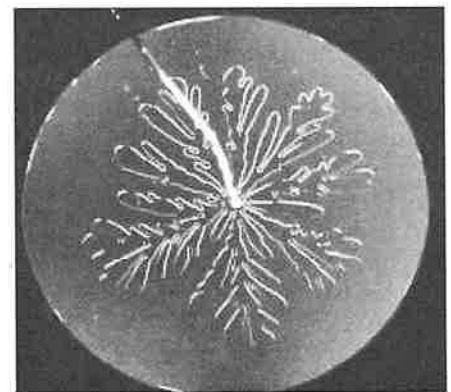
松下 貢 先生

○現代科学の流れ

19世紀は化学、20世紀は物理が急速に進歩した。それらの知見をもとに、21世紀は生物科学が大きく発展するであろう。

○自然界に見られるパターンと対称性

自然界に見られる多種多様な形は、数学で学ぶ円や三角形、四角形のようなきれいな(対称的な)ものばかりではない。稲妻、木の枝、壁のひび割れ、毛細血管などはどのように捉えたらいいのだろうか



樹枝状粘性突起の成長

○フラクタルとは何か

一見複雑に見える形(ランダム・パターン)の中には自己相似性という特徴が隠れているものが多い。さまざまなスケールで自己相似性をもつ入れ子構造の形をフラクタルという。上記の例や雲、海岸線、煤など身近な自然の中にはフラクタルな構造をしているものが実は数多く存在し、現在世界中で盛んに研究されている。

○成長パターンのモデル化(パターン形成の物理)

形・パターンはどのように形成されていくのか。いろいろな自然現象から様々なパターン成長モデルが提案されている。例えばイーデン(ガン細胞の増殖)、DLA(金属葉、粘性突起の成長)、CCA(金属コロイドの成長)など。粘性突起の成長を演示して頂いた。

○バクテリアコロニーの成長とその多様性

バクテリアは単細胞生物であるが、栄養濃度や寒天濃度などの環境条件を変化させることにより、そのコロニーの形は円盤状の単純なものから、同心円状や樹枝状（D L A）のものなど複雑なものなど多様性に富んでいるためパターン形成の研究題材として優れており、実験・理論が協力して研究が進められている。

④評価

科学を学ぶ意義から始まり、結果が複雑だからといって原因が複雑だとは限らない、自然にある一見複雑・デタラメと思えるような形にも規則性が潜んでいるという自然を見つめる新たな視点を提示し、単細胞の細菌が条件により多細胞生物のようにパターン形成を行う等、実験なども交えながら生徒達に“意外性に満ちた科学の面白さ”を十分に伝えて頂いた。科学への興味関心を喚起するのにまさにピッタリの講義であり、SSH活動のオリエンテーション的講義として非常に有効であったと考えられる。

〔生徒感想〕

- ・意外と身の回りのものには、フラクタル構造を持つものが多く（上図参照）自然はおもしろいことがいっぱいだと感じた！
- ・私たちがものを見て「美しい」と感じる理由の一つに、「ある決まったパターンで成り立っている整った形をしているから」という視点があることが面白かった。また、なぜ多くのものが決まったパターンを持っているのか知りたいと思った。
- ・実際にジェルの中に空気を入れる実験が面白かった。あんなにきれいに枝分かれするとは思わなかった。

(2)「SSH生徒研究発表会」

①目的

これまで行ってきた研究成果の発表および他のSSH校の生徒との研究交流。

②日程

平成18年8月9日(水), 10日(木)

③内容

実施場所は横浜パシフィコ(神奈川県)。参加生徒は数理科学同好会4名で、「擬二次元寒天ゲル中の銅樹の成長」についてポスター発表を行った。

④成果と評価

特にポスター発表では、会場が熱気に包まれる程、活発な議論のやり取り行われた。今年度は3年生3名, 2年生1名の参加だけであったが、来年度以降は是非1年生を参加させるべきである。それにより早い段階から科学研究に対する意識の高揚に繋がること大であると思われる。

〔生徒感想〕

- ・ポスターを見て、私たちの研究に興味を持ってくれる人がいて嬉しかった。また「そんな見方・疑問があるのか」と新しい視点を見つけることができて、とても貴重な体験となった。
- ・質問に対して分かり易く説明しようと心がけているうちに、自然と自分たちの研究内容への理解も深まった。今まで以上に研究が好きになった。もっと多くの人に私たちの研究を知って欲しいと思った。
- ・ポスターセッションが上手な学校があり、とても参考になった。説明の順序、質問時間をどのタイミングで入れるかなど、聞いて頂いている人に分かり易い発表を工夫していきたい。
- ・お互いに責任感を持ちながら、協力し合うことで発表を乗り切ることができた。同好会内の雰囲気が益々良くなった



これから発表頑張ります



ポスター発表の様子

(3) IAU（国際天文学連合）総会参加

①目的

地学部で3年間取り組んできた、ウィリアムハーシェルが天王星を発見したときに使用していた金属鏡を使ったニュートン式反射望遠鏡（7フィート望遠鏡）の再現。その成果を大変に伝統あるIAU（国際天文学連合）総会で発表したり、最先端の研究成果に触れることによって、将来国際的に活躍できる科学者（人材）を目指す気持ちを高めさせる。また、歴史あるグリニッジ天文台を見学することで、古き天文学者の天文に対する情熱を感じ取る。

②日程

8／16（水）成田——アムステルダム——プラハ着

8／17（木）IAU（国際天文学連合）総会出席（プラハ kongress centrum）

8／18（金）IAU（国際天文学連合）総会出席（プラハ kongress centrum）

8／19（土）午前プラハ市内観光（旧市街及びプラハ城）

午後ロンドンへ、グリニッジ天文台見学

8／20（日）車内よりロンドン市内の見学をしながら空港へ

8／21（月）ロンドン——パリ——成田着

③参加者

1年生3名・2年生3名・3年生4名 計10名

④これまでの取り組み

現3年生が入学したときから始まった、ウィリアムハーシェルの金属鏡望遠鏡の再現。鏡筒部が完成した昨年度、これまでの取り組みを昨年度の卒業生がIAUのAPRIM（アジア太平洋地域会議）の教育普及セッションにて口頭発表をした。その会場に現IAU会長のロナルド・エッカー氏や当時の国立天文台長海部宣夫氏がいらっしやって、身に余るお誉めを頂いた。



バリ島での口頭発表

その後、IAU総会でも発表をしても良いのではというお話を頂いたので、生徒たちに参加の意志があるかどうか尋ねたところ、参加してみたいという前向きな返事が返ってきた。

発表に向けて天王星の撮影をし、架台を完成させた。そして、今年度SSH校に指定されたことを受けて本格的に準備を始めた。

申込みは、茨城大学理学部の百瀬宗武先生に協力して頂き、申込みを行った。申し込んだのは「SPS-2 INNOVATION IN TEACHING/LEARNING ASTRONOMY METHODS」である。その後、何度かのメールのやりとりをして、やっと参加の承諾を得た。その

際、国立天文台の渡部潤一先生にも大変にお世話になった。しかし、口頭セッションでの発表申込みを行ったのだが、7月上旬に申込件数が多くポスターセッションに回らなければならないことが判明した。それまで、口頭発表の準備をし、発表練習に取り組もうと思った矢先、急遽ポスター作りに入った。3年生4名が必死になってプレゼンテーションからポスターに作り替えた。本校の大谷教頭を始めとする英語の先生方にご指導を頂きながら製作し、ポスターの印刷が終わったのは出発の直前であった。

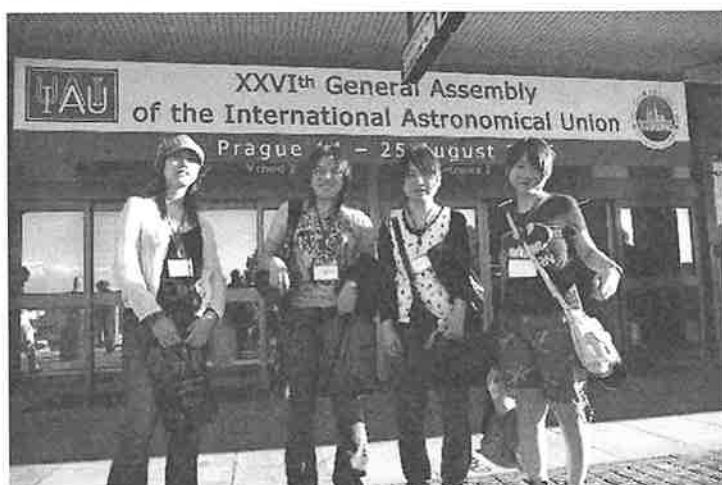
⑤内容

いよいよ、プラハの会場に着いて会場にポスターを貼った瞬間、やっとここまで来たかという達成感に浸ることが出来た。そして、ポスターセッションの時間になり、外国人研究者が質問に came。英語圏以外の研究者の質問は我々の英語力ではきちんと聞き取ることが出来なかった。生徒達は必死に聞いて答えようとしたが、正直なところどこまで伝わったのかは不明である。それでも、多くの研究者達は温かい目で我々の発表を見てくれたと思う。生徒達にはさらに英語力を磨いて是非リベンジをしてもらいたい。

折角、ヨーロッパまで来たのだからロンドンに足を伸ばして、グリニッジ天文台に行くことにした。グリニッジ天文台では、お目当てのハーシェルの7フィート金属鏡望遠鏡が無くて、40フィート望遠鏡の主鏡部分しかなくて少々残念であったが、1727年にブラットリーが地球公転の証拠である「年周光行差」を発見した「子午環」の実物を見ることができた。この天文台は経度0°の国際的な本初子午線の基点となっているので、子午線を生徒達は喜々として跨いでいた。



会場に貼ったポスター



会場のプラハコンgresセンターの前で



子午線を跨いで

⑥成果と評価

まず、高校生として初めて IAU 総会に参加できたことが大きな成果であったと思う。2 日間 IAU 総会に参加し、最先端の天文学に触れることができ、さらに、古いプラハの街を見学することによって古い建物や伝統を大切にする姿勢にも触れることができ大変に有意義であった。また、今回の IAU 総会では冥王星が惑星の座から降ろされ、矮惑星というグループに含めるということが決議された歴史的な会議であった。このような歴史的な IAU 総会に参加できたことは本当に良い経験になった。

ロンドンでは、テロの影響でヒースロー空港での入国手続きに大変に時間が掛かり、ゆっくりと天文台見学ができず、残念であった。空港の外には機関銃を持った兵士もいて、日本は平和であるが世界は平和とは程遠いこと肌で感じることもできたと思う。

英語での発表については大きな課題が残った。英語の成績が大変によい生徒たちに発表させたつもりだったが、話すことはできても聞き取りができないと感じた。特に東欧圏の方々の英語は聞き取るのが大変だった。今後は、聞く力を付けさせなければならないと感じた。

〔生徒感想〕

- ・専門用語など日頃の英語の授業では出てこない単語や表現を英訳することは、本当に大変だった。多くの方から添削を受け、仕上げたポスターを会場に貼った時、何ともいえない感激を覚えた。一人の女性が英語で「この研究のポイントは何？」と問いかけてきた時、うろたえてしまったが、みんなで力を合わせて答えた。思ったことが言葉にできないのは、本当に悔しかった。私が IAU の総会で発表したという経験は、一生の宝だ。
- ・第一線で活躍している科学者たちに混じって、私も同じ会場にいることに感動した。また、プレゼンテーションを聴きながら、発表者と傍聴者の熱意を肌で感じることもできた。発表者は自分の意見に自信を持ち、相手に理解してもらおうと熱弁をふるう。傍聴者も納得するまでとことん質問し、自分の意見を発表する。私もその積極性を見習いたいと思った。
- ・私たちは、思いの外、ものの仕組みをよく知らずに使っていると思う。望遠鏡の再現を通して、物事の裏側やもっと深い部分を知りたいと思った。
- ・グリニッジ天文台を見学して、手が届かない空に対する憧れは、今も昔も変わらないなと思った。これからは、金属アルミメッキ望遠鏡の作成を通して発表を沢山していきたい。
- ・IAU 総会に参加して、単純な英語しか聞き取れない敗北感を味わった。かなり疲れてはいたが、目だけはぎらぎらさせて何かを捉えようと必死だった。
- ・先輩が質問に対して英語で応答している姿は、かっこよく懂れた。私も 2 年後、目標が達成できるように、日々努力していきたい。

(4) 「バクテリアコロニーのパターン形成実験」

①目的

寒天培地に含まれる栄養分の濃度や寒天培地の固さを変化させるとバクテリアコロニーの形が円盤状，同心円状，樹枝状など様々に変化する。生徒自らが培養培地の作成，菌液の作成，菌の接種を行い，バクテリアコロニーのパターン形成の多様性を実験・観察を通して学ぶ。

②日程 平成18年8月21日（月），22日（火），23日（水）

③内容

実施場所は中央大学理工学部物理学科松下研究室，講師は松下貢教授（中央大学理工学部物理学科），脇田順一博士（中央大学理工学部物理学科），TAとして時田理恵さん（中央大学大学院理工学研究科）に御指導頂いた。対象者は数理科学同好会4名，生物同好会4名である。

松下研究室を訪れ，寒天培地の養分，寒天の濃度を変えることにより，枯草菌のコロニーのパターンが円盤状・密集分枝状（DBM）・同心円状の3種類に変化する実験を行った。

（1日目）ペプトン（養分），寒天の量を変えた3種類の寒天培地溶液をオートクレーブにて高温高圧滅菌し，20 mLをシャーレに流し込んで放冷後，恒温器で90分乾燥させて寒天培地を作成した。

（2日目）滅菌したBuffer溶液に，脇田先生があらかじめ培養して下さった枯草菌シングルコロニーの菌を溶かして菌液の作成する。つぎに昨日作成した寒天培地の中心に菌液3.0 μ L接種する。恒温恒湿器内で温度35℃，湿度90%の条件で培養した。

（3日目）恒温恒湿器内からシャーレを取り出し，各自自分で菌を植え付けたシャーレを観察する。さらに双眼実体顕微鏡で枯草菌の動いている様子をリアルタイムで詳しく観察した。一見すると一匹々々の枯草菌自体はただデタラメに好き勝手な方向へ動いているだけであるが，シャーレ全体ではあるパターンが発生していることがわかった。しかし，今回のバクテリアコロニーの形成実験では，3種類の特徴的なパターンはうまく現れなかった。



脇田先生と時田先生



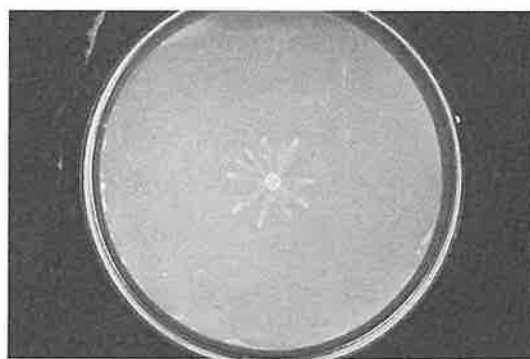
寒天培地作成の準備

④成果と評価

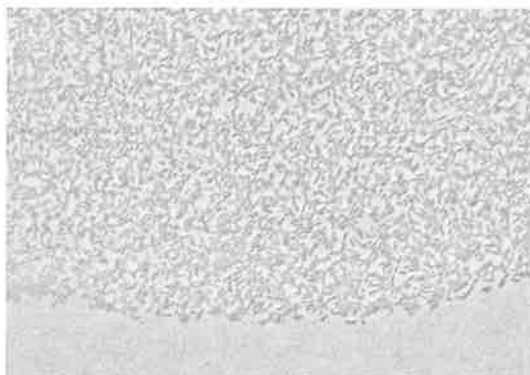
真夏に3日間連続で茨城ー東京間を電車で往復というハードなスケジュールの中で、生物を扱う実験特有のかなり神経を使う、手間暇のかかる実験であったが、講師の先生方が手取り足取り丁寧に指導して下さったお陰で、何とか全員バクテリアの寒天培養の手法を体験することができた。生徒はかなりの達成感を得ることができ、満足した様子であった。また生徒はTAの大学院生との交流や大学研究室での実際の研究の様子を肌で感じることもできた。

〔生徒感想〕

- ・寒天培地を実際に自分たちで作るところから始めたので、バクテリアコロニーが観察できた時、達成感が味わえました。やはり、一から準備して実験をすることは大切なことだと感じました。初めて見る機械や道具もいろいろあり「こんなこともできるんだ！」と驚きました。慣れないことばかりで大変ではあったけれど、3日間とてもいい経験ができて良かったと思います。
- ・一番感じたことは「この実験は雑菌の侵入を防ぐために、衛生面に細心の注意を払わなければならない」ということです。不安も少しありますが、失敗したら改良すればいいし、それも楽しそうなのでチャレンジしていきます。
- ・バクテリアコロニーがあまり成長しなかったことが少し残念でした。しかし、顕微鏡で菌を見ると、流れるように動いたり、揺れたりと予想外な動きでますます菌について知りたくなりました。
- ・私たちにも分かるように身近な話題に置き換えながら教えてくださり、よく理解できました。帰ってから自分の力で作業ができそうです！



枯草菌コロニー



顕微鏡で見たコロニー内の枯草菌



お世話になりました

(5) 変化アサガオの遺伝子実験

①目的

- ・変化アサガオを栽培し、一般的な朝顔との形態的な違いを観察・記録する。
- ・変化アサガオの遺伝子を解析する。
- ・一般的に言われている表現型の分離比である、 $9:3:3:1$ という比率を確認する。
- ・栽培したアサガオの中から、採種のための株を選別する。

②日程

平成18年9月9日(土)～10日(日)

③内容

筑波大学遺伝子実験センター

小野道之先生研究室



○ 当日までの内容

- ・6月下旬 変化アサガオの種87粒を播種
- ・8月下旬 開花(以後一ヶ月半に渡り綺麗な花を見せてくれた)

○ 平成18年9月9日(土)

朝、アサガオの若葉を採集し、筑波大学で遺伝子の解析を行った。小野先生に変化アサガオの講義をして頂いたあと、遺伝子の抽出を行った。小野先生を初めTAの方のご指導のもと、生徒も初めての操作に戸惑いながら熱心に行っていた。



DNA抽出①



DNA抽出②

○平成18年9月10日(日)

昨日抽出したアサガオのDNAをPCRにて増幅し、電気泳動を用いて調べた。泳動用のゲル作りやPCR用の試料の調製など、貴重な経験をする事ができた。



泳動用ゲル作製



P C R



電気泳動

④成果と評価

6月から筑波大学の小野研究室から分けていただいた変化アサガオの種子を播種し、栽培した。生徒たちは毎日の観察、水やり等を黙々となし、8月下旬にひとつ目の花を付けた時は大感激であった。その日々の栽培に加えて、「今回は遺伝子的な解析」という、普段ではなかなか体験できない実験をする機会に恵まれた。

〔生徒感想〕

- ・初めて使う器具に悪戦苦闘したけれど、観察した通りの結果が出たときには感動した。
- ・高校生活で絶対に味わえない貴重な経験ができて良かった。
- ・見たこともない設備・専門用語に舌を巻いた。充実した2日間だった。
- ・実験は面白くて、遺伝にもっと興味がわいた。

以上のように、生徒達にとって新鮮で有意義な時間を過ごせたようだ。今後に大いにつながる経験であったと思う。

(6) 太陽の電波観測

①目的

可視光線という目に見える電磁波による観測は非常に分かり易い。電波という目に見えない電磁波を目に見える形に変換して観測結果を出すことによって、データの解析能力を身につけさせる。

②日程

平成18年9月14日（木）

13:00～14:00 電波観測の仕組みについて

14:00～15:30 電波望遠鏡の特性についての実験

15:30～16:10 太陽の電波を実際に観測

16:20～17:00 電波望遠鏡の組み立て

③内容

地学部では可視光線による太陽観測を行ってきたが、衛星放送受信用のパラボラアンテナを利用して、12GHzの太陽電波の観測が簡単にできるという情報を、茨城大学の百瀬助教授に頂いたので、地学部でも挑戦することにした。茨城大学理学部の百瀬研究室を訪ね、電波望遠鏡の仕組みをレクチャーして頂いた後、電波強度が温度に依存する実験を行った。液体窒素で受信部を冷却した場合と、室温における電波強度を比較した。当日は曇天で太陽がうっすらと見える程度であったが、太陽電波を捉えることもできた。そして実験室に戻り、購入しておいた、電波望遠鏡キットを組み上げた。

製作した電波望遠鏡は学校に持ち帰り、雨が降らない限り毎日、昼休みに観測している。残念ながら、今年の太陽活動は低調で、観測している時間に太陽面の爆発が起こっておらず顕著な変化を捉えることができていない。

④成果と課題

新しいことにチャレンジをし、自分たちで工夫をしながら毎日観測ができるようになったことが大きな成果である。しかし、電波を捉え、それを電圧の大きさに変換して電波の強度を測って何が解るのかまだよく分からない状態なので、これから更に理解させるようにしなければならない。



学校での観測の様子

(7) 日本物理学会秋季大会高校生によるポスターセッション

①目的

普段の研究成果を研究者や他校生の前で発表することにより、プレゼンテーション能力を高める。いろいろな方から貴重なアドバイスや、他校の発表を今後の研究に生かす。

②日程

平成18年9月24日(土)

13:30～15:00 ポスターセッション

15:30～14:30 表彰式

③内容

地学部は「ハーシェルの金属望遠鏡の再現」について、数理科学同好会は「擬二次元寒天ゲル中での銅金属葉の成長について」発表をした。最初は戸惑っていたが、徐々に慣れてきて物理学の研究者や大学院生を相手に熱の入ったやりとりができるようになった。

④成果と課題

地学部の2年生は今回が初めての発表会である。ハーシェルの金属鏡望遠鏡の再現は、3年前から継続して研究している内容であり、今回発表した生徒たちがすべて関わってたわけではないので、ぎこちない発表となってしまった。それでも、徐々に慣れてきて良い発表ができるようになってきた。38グループの参加があり、その中で地学部、数理科学同好会共に銀賞を受賞することができた。

〔生徒感想〕

- ・初めてのポスター発表で、なかなか先輩たちのように上手く説明はできなかったが、研究について様々な意見交換ができ、充実した時間が過ごせた。
- ・ポスターのまとめ方、発表の仕方、質問への対応など今まで先輩が率先してやっていたことを自分たちだけでやるのは、大変だった。大学の先生からの質問に答えられず、とても残念だった。今後の研究や発表に向けてより努力しようと思った。
- ・自分では考えつかないような面白いテーマもあり、楽しかった。
- ・これから進めていく予定の研究発表もあり、とても勉強になった。
- ・先輩たちの発表はもちろん、地震予知の研究が面白かった。
- ・先輩や他校の発表を見て、私も研究に対する意欲がわいた。今の研究を一生懸命頑張っていきたいと思う。
- ・先輩たちの発表を見て、私たちも発表しても恥ずかしくないような研究をしていかなければと思った。
- ・他校の発表も深く難しいものが多く、ますますやる気がでてきた。

(8) 水星の太陽面通過観測

①目的

3年半ぶりに起こった水星の太陽面通過の観測を眼視、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラでおこない、第三接触の時間及び第四接触の時間をきちんと調べる。

②日程

11/8

18:00～19:00 望遠鏡の準備

19:00～22:30 天体観測及び赤道儀のセッティング

23:00 就寝

11/9

5:00 起床

5:00～6:00 観測準備

6:00～9:30 観測

③内容

2003年5月7日以来の水星の太陽面通過が3年半ぶりに良い条件で観測できることになった。地学部員6名は前日の夕方から泊まり込み観測準備を整えた。今回使用する架台及び望遠鏡は、

- ・タカハシ EM-200 赤道儀＋FS-128 望遠鏡：キヤノン Eos20Da にて直接焦点写真撮影用
- ・同 EM-2 赤道儀＋ペンタックス 75SDHF：XL14mmSONY ビデオカメラにて動画撮影用
- ・同 EM-1 赤道儀＋タカハシ FC-76：太陽投影板にて眼視観測用
- ・ビクセン GP 赤道儀＋FS-78 望遠鏡：タカハシ XL21mm を付けて眼視観測用

以上、4台を用意した。投影用以外はバスター社製ソーラーフィルターを付けた。

前日の夜は、2つの作業が必要であった。一つは赤道儀のセッティングである。観測中、太陽をできるだけ正確に追尾できるようにできるだけ正確に赤道儀の極軸を併せる必要があったので、タカハシ製の極軸望遠鏡のついた赤道儀は北極星を利用して極軸のセッティングを行った。ビクセン GP 赤道儀にはまだ極軸望遠鏡がついてなかったので、北極星を極軸望遠鏡が付く穴の中心に導入してセッティングを終えた。セッティングを終えた赤道儀にはビニール袋（ゴミ袋）を被せ電源を抜いた。



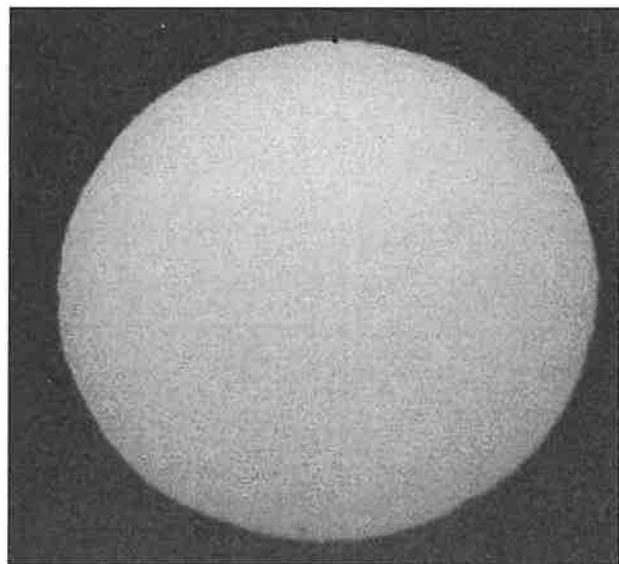
夜明け前

もう一つは、キヤノン Eos20Da のピント調節である。このカメラは天体撮影用に作られた珍しいカメラで、「ライブビューモード」が付いている。この機能を使えば困難なピント調節が比較的簡単にできる。しかし、この機能を使うのは今回が初めてなので、月齢 18 のこの日の月を利用して何回も練習をした。使用した望遠鏡は自作 30cm ニュートン式反射式望遠鏡（口径 305mm・焦点距離 2000mm）をタカハシ EM-500 赤道儀に搭載したものである。シーングが悪いので、シャープな写真とはなっていないがピント調節に自信が持てた。これらの作業を 11 時まで終了し就寝。



試写した月

翌朝 5 時に起床し、再び月を利用してピント調節の練習をしながら夜明けを待った。前の晩に被せた赤道儀のビニール袋をすべて取り去り、それぞれの赤道儀に鏡筒をセットしている内に東の空が明るくなり、太陽が昇る地点にすべての望遠鏡を向けた。そして、いよいよ地平線の向こうから太陽が昇る。眼視では、上下に拉げ揺れる太陽の表面に黒点とかすかな水星の陰が見える。そして、太陽の高度が上がるに連れて、揺らぎが小さくなりシャープな像が見えるようになった。



昇ったばかりの太陽

④成果と課題

右の写真は第 3 接触の瞬間と思われる写真である。時刻は 9h08m35s であるが、大気の揺らぎによって正確な時間は求められなかった。第 4 接触は更に難しかった。

観測は成功したといえる。この観測をとおして機材のセッティングの重要さが分かったと思う。なにより生徒の手で写真撮影ができたのが良かった。



第 3 接触時の水星

(9)「第26回 非線形反応と協同現象研究会」

①目的

数理科学同好会がこれまで行ってきた金属樹の成長の研究成果の発表および研究者、大学院生との研究交流。

②日程

平成19年1月13日(土)

③内容

実施場所は慶応大学理工学部(日吉キャンパス)、参加生徒は数理科学同好会5名。「擬二次元寒天ゲル中の銅金属葉の成長」についてポスター発表を行った。

④成果と評価

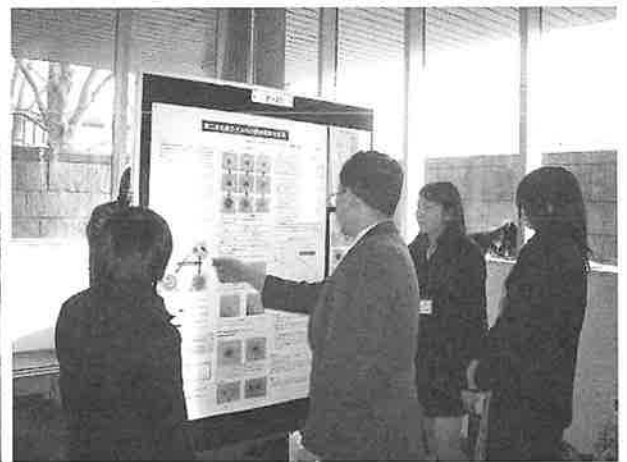
非線形現象・協同現象は比較的新しい研究分野であり、身近なところに研究テーマが転がっているので、大いに研究に対する刺激を受けてくることができた。

〔生徒感想〕

- ・発表の参加者は大学院生が多く、どのテーマも難しそうだと感じました。英語のポスターもありました。私たちが発表聞きに行くと例など挙げて分かり易い説明を心がけてくれたので、少し理解することができました。相手に合わせて分かるように説明することは難しいことです。私も分かり易い発表ができるようになりたいと思いました。
- ・周りは大学院生ばかりで緊張しました。またとても難しい研究ばかりで理解することが大変でした。ポスターセッションの場は初めてだったのですが、どの発表者も自分の研究に強い思い入れがあり、積極的な態度で臨んでいて格好いいと感じました。私はまだ自分たちが進めている研究を発表したことがありませんが、見習いたいと思いました。



数理科学同好会 金属樹研究班



研究者から貴重なアドバイス

(10)「高校生のための非平衡系の化学事始め」

①目的

非平衡系の科学はリズム現象や形の形成など興味深い振舞いを示し、また生命現象も非平衡状態で起きている。そこでパソコンによる測定機器を生徒が製作し、それを用いてBZ反応の酸化還元電位の振動、反応物の濃度変化による電位振動の分岐の測定を通して非線形非平衡現象の多様性について学ぶ。

②日程

平成19年3月4日(日) 10:00～16:00

③内容

実施場所はお茶の水女子大学理学部化学科、講師は森義仁助教授(お茶の水女子大学理学部化学科)、TAは根岸由佳、ファケルヤル・ナジファ(お茶の水女子大学理学部化学科)。対象者は数理科学同好会6名であった。

○パソコンで時系列測定

温度、光、pHなど測定できる量を物理量という。物理量はセンサーを用いることにより電気信号(電位差)に変換できる。さらに電気信号はAD変換器により、コンピュータで取り込んでグラフにするなどの処理ができるようになる。

○非平衡状態について

ビーカーの中の化学反応は必ず放っておくと化学平衡に向かう。もう一つ重要なことは、どのように平衡に向かうかということである。長い間、化学反応は物質濃度が“単調に”変化しながら化学平衡に向かうと考えられていた。しかし、BZ反応の発見により、平衡から十分に離れた非平衡状態では、物質濃度が“振動しながら”変化(すなわちリズム反応)することも可能であることが解明された。



指導していただいた森義仁先生

○電圧フォロアーの作製

センサーからの電気信号をパソコンに取り込むために必要な電圧フォロアーという電子回路を、集積回路ICの一つであるオペアンプを用いて作製した。



電子回路(電圧フォロアー)の作製

○BZ反応の酸化還元電位の測定

BZ反応がリズムを刻む様子を、酸化還元電位の測定により調べた。そして、マロン酸、臭素酸イオンの濃度をそれぞれ変化させたとき、電位の振動の様子がどのように変化するかを4つのグループに分かれて測定した。その結

果、ある濃度以下になると振動しなくなることがわかった。このような現象を分岐といい、これは非平衡非線形現象の特徴である。

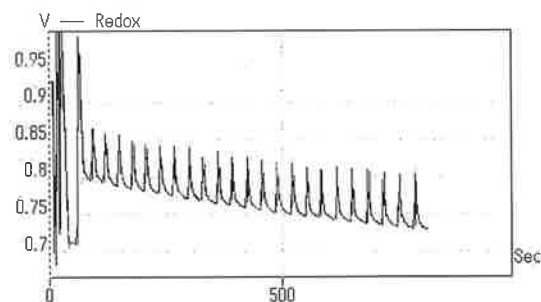
④成果と評価

今回生徒が行った BZ 反応は、周期的な色の変化（リズム形成）や同心円状、らせん状の模様（パターン形成）を形成する等、高校化学の教材で用いられる化学反応には見られない意外性を示すので、大学などの公開化学実験講座等でよく用いられる。

しかしこの反応の理解は大学院レベルの問題であり、高校生への通常の講座ではただ漠然と色の周期的変化やシャーレに広げて模様の形成の観察のみで終わる。ところが今回の講座では、講師が BZ 反応の酸化還元電位の時系列測定に焦点を絞ったことは、より定量的かつ他の物理量測定にも応用可能であるという点で、生徒および教員にとってかなり有益であり、充実感を得ることができた。

〔生徒感想〕

- ・最初は大学、大学院レベルの授業でついていけないと思ったが、丁寧な解説のお陰で電子回路も簡単に組み立てることができた。マロン酸以外のカルボン酸を使った BZ 反応を見てみたい。
- ・周期的に電位が変わるリズム反応を実験することができ、とても楽しかった。きれいな状態図ができて良かった。
- ・私は BZ 反応を研究テーマにしており、実験の手順や測定方法について専門家の森先生から直接指導を受けることができていろいろと勉強になった。



電位が振動している



電位は振動していない

Ⅲ－４ 研究交流会

Ⅲ－４－１ 竹園高校との研究交流会

①目的

SSH 4年目の先輩高である竹園高校のレベルの高い研究発表を見学し、自分たちの研究発表の参考とする。また、生徒と交流することによって研究の手法を学んだり、海外研修の参考とする。

②日程

9:30～12:30 研究発表会参加（つくば国際会議場）

12:30～13:30 竹園高等学校へ移動・昼食

13:30～14:30 生物の授業に参加

14:30～15:30 生徒交流会

③参加者

地学部 8 名・数理科学同好会 8 名・生物同好会 5 名・引率教員 4 名

④内容

午前中は、つくば国際会議場で竹園高等学校の生徒の海外研修やスーパーサイエンスクラブの研究発表会に参加した。どの発表も堂々とした態度で行われており、感心していたようだ。午後は、竹園高等学校に移動し、5時限目は村上教諭が指導する生物の授業に参加した。生物を履修していない1年生や地学選択者にも簡単な実験で組みかえ価を分かり易く解説して頂いた。

6時限目がいよいよ交流会。ポスターセッション班（2年生）と海外研修班（1年生）の2班に分かれ、意見交換が行われた。ポスターセッション班では、地学部が「ハーシェルの金属鏡望遠鏡の再現について」



生物の授業



交流会

数理科学同好会が「寒天ゲル中の銅樹の成長について」のポスターを持って行き、竹園高等学校の生徒を相手に発表を行った。海外研修班では、竹園高校の「オーストラリア研修」についての口頭発表を聞き、本校生はチェコ・プラハでの「IAU 総会への参加」について発表を行った。

⑤成果と課題

竹園高校でも初めての取り組みであり、お互いに手探りの状態で実施であったため、研究交流会は少々ぎこちない感じがした。この日が初めて出会う生徒たち同士であり積極的な意見交換ができなかった。それでも、研究発表会を聞く機会が少ない本校生にとっては、貴重な経験になったと思われる。来年度は、是非本校で研究交流会を開きたいと思う。

〔生徒感想〕

- ・今回参加して、まとめには文章より図や写真などを多く取り入れた方が分かりやすいことや誤差の分析、研究ノートをつけることの大切さなどを知ることができた。また、交流会で初めて自分たちの研究を発表して、まだ上手くまとまっていないことがよく分かった。これからみんなで協力して頑張っていこうと思う。
- ・竹園生の発表で思ったことは、図や写真が多く、文字は比較的少ないことだ。説明を聞きながら図や写真を見ることができ、とても分かりやすかった。また、研究成果をまとめる上で大事なことは、文部科学省の清原先生がおっしゃっていたように、何か思いついたらとにかくメモを取ってみることである。そこから自分なりの発想を膨らませることができる。データに関してもしっかり揃えておくことが、いざまとめるときに役に立つ。これからは、面倒がらずにメモを取り、自分の考えをしっかりとって研究に臨みたい。
- ・実際に参加した竹園生から海外科学セミナーの結果報告を詳しく聞くことができました。私たちもこれからこのような体験ができるのかと、とてもわくわくしました。来年、参加したいと考えていたので、とても参考になりました。
- ・SSHの活動がこんなに大規模なものだということを知らず、改めて国を挙げたプロジェクトなのだと実感しました。今度、二高で研究成果発表会を開く時には、竹園高校の人達が度肝を抜くような発表ができるよう頑張っていきたいと思います。

Ⅲ－４－２ おもしろ科学実験講座実施報告

①目的

本校の理数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、講師は科学系部員が務めるが、中学生に教えることで、その難しさや楽しさを実感させる。

②日程

7月29日(土) 12:30 ～ 13:30 (昼食後)

③場所

本校各教室

④開講内容

〈おもしろ科学実験講座〉

A. 【四面体で作る不思議な幾何学（無限回転の環と四面体フラクタル）】

ある四面体を各辺で繋ぎ合わせていくと、無限に回転する、幸運を呼ぶ不思議な環ーカレイドサイクルーができます。大きさを変えて様々なカレイドサイクル作りに挑戦しよう。また、四面体のある規則で積み上げるとフラクタル立体が現れます。それを利用したアート作品にもチャレンジしましょう。

B. 【 から電気エネルギーを?!】

熱エネルギーや光エネルギー等が電気エネルギーに変換されることを確認します。半導体の不思議な作用を体験してみよう。

C. 【物質といろいろな色?】

「どうして葉っぱは緑色なのだろう?」、「それは植物細胞が葉緑体をふくむから」、「じゃあ、どうして葉緑体は緑色なのだろう・・・?」物質と光、色の関係について実験を行い、考える講座です。

D. 【ぴかーる生物】

ウミホタルの発光を観察します。小さい生き物のパワーを実感できます。

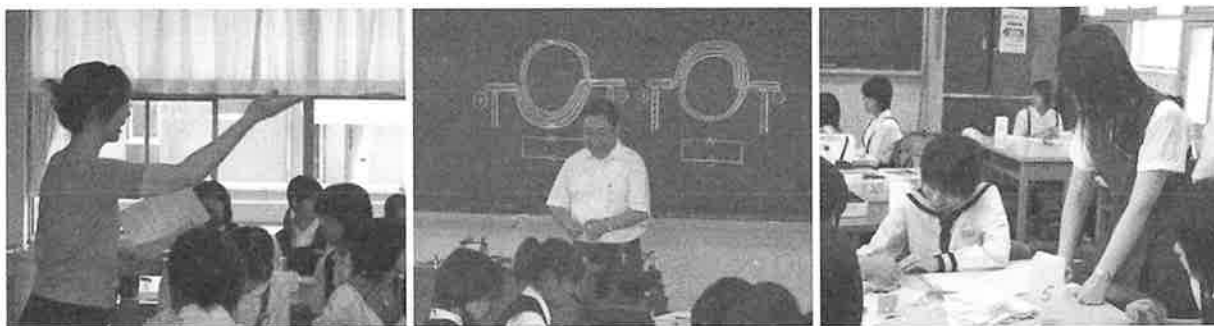
E. 【太陽を見よう!】

水戸二高地学部の望遠鏡で太陽を見てみましょう。また、二高生手作りの手作り望遠鏡のしくみを解説します。

⑤成果と課題

中学校向け学校説明会の午後を利用して、県内の中学生向けに「おもしろ科学実験」と称して講座を開講した。当日は県内各所からの中学生が約250名参加(54

校) し、各講座に分散して実験を行った。



〔参加した中学生の感想〕

- ・初めてウミホタルの実験をしていてとても良い体験ができた。
- ・分かりやすい説明で良く理解できとても楽しかった。
- ・先輩方の教え方がとても上手で、楽しかった。
- ・内容はとても面白かったのですが最後の実験がうまくいかず残念でした。
- ・実際に行うことで、面白く、分かりやすく学ぶことができた。

参加生徒の表情は、とても楽しく充実したものに見えた。取り組みも熱心で、各講座に対する強い興味・関心が伺われた。また、担当した科学系部活動の部員達の中学生に指導する姿には頼もしさを感じた。こういった経験は生徒にとっても意義深いものであろう。

Ⅲ－４－３ 小学校実験講座

(1) 目的

普段、教師の指導によって学習をしている生徒が、小学生を指導する立場になることによって、実験内容をより深く理解する。また、分かり易く指導する難しさを体験する。

(2) 第１回 水戸市立五軒小学校

①実施日時 平成１８年１１月２０日（日）１３：３０～１４：１５

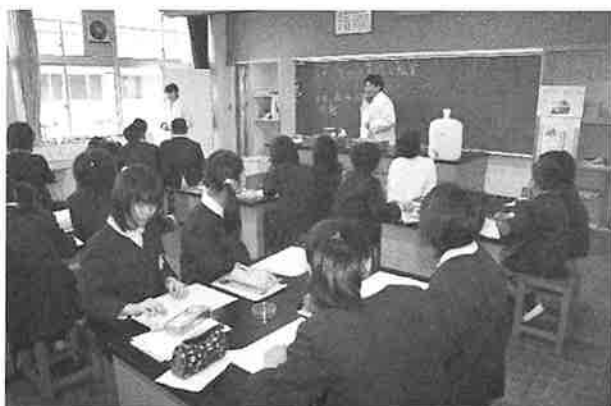
②実施場所 水戸市立五軒小学校理科実験室

③対象者 地学部（７名）、数理科学同好会（７名）

④内容

「カルシウムの反応と性質」

- １．カルシウム単体を観察とリトマス試験紙により水が中性であることの確認。
- ２．カルシウム単体を水の中に入れ、反応の様子を観察。
- ３．リトマス試験紙で生じた水溶液がアルカリ性であることを確認。
- ４．水溶液にストローで息を吹き込むと白濁するので、水溶液は石灰水であることがわかる。



いよいよ始まりです



真剣に反応を見ます

(3) 第２回 水戸市立三の丸小学校

①実施日時 平成１８年１１月２９日（日）１３：３０～１５：１０

②実施場所 水戸市立五軒小学校理科実験室

③対象者 地学部（７名）、数理科学同好会（９名）、生物同好会（６名）

④内容

○「カルシウムの反応と性質」上記の五軒小学校と同じ。

○「微生物の観察」水戸二高より顕微鏡およびボルボックスを持参し、ボルボックスを観察。

○「太陽・月の観察」水戸二高より天体望遠鏡を持参し、太陽および月を観察した。

(4) 成果と課題

最初は小学生のそばになかなか近づけない生徒やただ実験台のそばに立っているだけの生徒もいた。しかし、徐々に時間が経つにつれて感じをつかみ、小学生へ適切なアドバイスができるようになった。「学んだ知識を生かす」という貴重な体験ができた。

〔生徒感想〕

- ・小学生は授業に対してとてもやる気があって、私の方が身の引き締まる思いでした。
- ・小学生と触れ合うことで教えることの難しさを感じましたが、少しでも理科に興味を持ってもらえたらと思いながら取り組みました。
- ・小学生は考えが柔軟で、教えているはずが逆に気づかされることがありました。
- ・小学生から色々な反応が返ってきてやって良かったと思いました。小学生のパワーに圧倒されてしまいましたが、一緒に観察することができて楽しく過ごすことができました。
- ・上手く観察できて小学生が喜んでくれた時には、嬉しくてやりがいを感じました。
- ・小学生に対して実験指導することは緊張しましたが、真剣に実験に取り組んでくれた為、順調に進めることができました。また、小学校にも科学クラブがあることを知り、科学の関心が高いことに驚きました。



カルシウムの実験



太陽観測



顕微鏡で観察

Ⅲ－４－４ 青少年のための科学の祭典への参加

今年度は、地学部が青少年のための科学の祭典「鹿行大会」と「北茨城大会」に理科学同好会が「鹿行大会」に参加した。科学の祭典に参加し、来場した小中学生に対し、実験や観察について説明することによってプレゼンテーション能力を高めさせたい。

(1) 鹿行大会

①日程

平成18年10月9日（月） 午前9:00～午後3:30 一般公開

②内容

地学部は3名参加し太陽観測を行った。望遠鏡はタカハシ FS-128（口径128mm・焦点距離1024mm）。この望遠鏡に対物レンズの前に口径130mmの金属蒸着フィルターをつけて、白色光による太陽面を観測させた。接眼レンズはペンタックスのXL14mmで73倍。これを、タカハシ EM-200 赤道儀に搭載した。また、コロナド P.S.T. 望遠鏡（口径40mm・焦点距離400mm）にペンタックス XL21mm 接眼レンズをつけ19倍でH α 光の太陽面を観測させた。金属蒸着フィルターはオレンジ色に着色されるので、比較のために対物レンズの前にすべての波長を均一に減光する、口径50mmに絞ったバーター社製ソーラーフィルター（白色に減光される）を取り付けた、ペンタックス 75SDHF 望遠鏡（口径75mm・焦点距離500mm）にペンタックス XL21mm をつけ24倍で観測させた。これら2台の望遠鏡はタカハシ EM-2 赤道儀に搭載した。

当日は、晴天に恵まれ朝9時から午後3時まで観測できた。ただ、太陽面は大変に静かな状態で黒点が全くなかった。太陽の縁から高さ5万km程のプロミネンスが立ち上がっていたのがせめてもの救いだった。入場者が大変に多く、常に行列ができており休む暇が無いほどであった。



親切に太陽について説明

数理科学同好会は普段研究してる寒天ゲル中の銅樹の成長実験を行った。シャーレに塩化銅（Ⅱ）を含む寒天ゲルを流し込み固まった後、鉄片を寒天ゲル上に置き、その上からラップを貼って鉄片の周囲から銅の枝がニョキニョキ生えてくるのを観察した。100人分を用意したが、終了1時間前の午後2時にはすべてなくなってしまうほどの人気であった。

〔生徒感想〕

・子供たちに対して、いかに分かりやすく説明するかが大変だった。質問に答えられ

ないこともあり、勉強しておかなければと思った。当日はプロミネンス（紅炎）が見え、とても感動した。

- ・子供たちに、太陽のプロミネンス（紅炎）は地球の10倍だと教えてあげると感動していた。また、本当は太陽の色は白いという話をすると、大人も感心していた。
- ・金属樹の見本を作っていると、一般的な丸い形ではない、花形の金属樹を作ることができた。こういう成功が研究の醍醐味だと思った。
- ・自分たちで色々準備することは結構大変だった。でも、子供たちに教えることは、思ったよりやりがいがあり、本当に楽しかった。また参加したいと思う。

(2) 北茨城大会

①日程

平成18年12月10日（日）

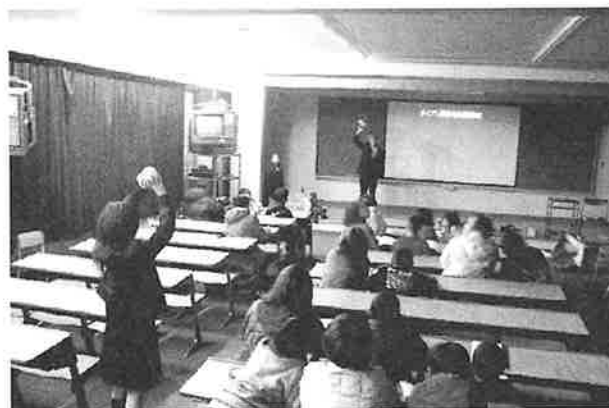
12/9

17:00～18:00 講座の準備

18:00～20:30 天文講座

12/10

9:00～15:00 太陽観測



月までの距離を実感させる

②内容

この科学の祭典では茨城県で初めて、大会前日に天体観測会が企画された。2年生の部員2名が参加し天体観測を実施する予定であった。しかし、残念ながら9日は雨天であった。雲の切れ間も全く無く天体望遠鏡を外に出すことすらできなかった。室内にて「望遠鏡の仕組みについて」・「月について」・「星について」の三講座を実施した。参加者の反応も良く楽しく実施することができた。

翌日は、うってかわって朝から快晴になった。西には下弦の月がまだ見えており、タカハシ EM-200 赤道儀に搭載した FS-128 に XL14mm 接眼レンズで最初は月を観測してもらった。透明度が良いためにクレーターが良く見えた。

月が西に傾き、見えにくくなると太陽観測に切り替えた。今回は FS-128 にバーター社製ソーラーフィルター（口径 125mm）を取り付け、EM-2 赤道儀に搭載した FS-78（口径 78mm・焦点距離 624mm）には太陽投影板を取り付けた。接眼レンズは五藤光学製 MH-25mm である。そして、写真用三脚に XL-21mm を付けたコロナド P.S.T. 望遠鏡を取り付けた。そして、今回は来場者に「水星の太陽面通過」・「バラ星雲」・昨年3月にあった「リビア日食のコロナ」の写真を配った。

この日は後にフレアを起こす黒点が観察でき、白色光では見応えがあった。しかし、プロミネンスは大きなものがなくて、小さなものが見えるだけなのでかなり見づらかった。

Ⅲ－５ ＳＳＨ高大接続委員会

Ⅲ－５－１ ＳＳＨ高大接続委員会設立の経緯

近年、大学側が高校に出向いて行う出張授業や、夏休み等に行われるオープンキャンパスなど高大連携事業は全国的に定着してきた。本県においても県内の大学と県教育委員会が協定を結んで実施している「プレ・カレッジ講座」は県内の多くの高校生が日曜日や夏休みに受講している。これらの試みは高校生の進学意欲の向上や高校と大学と教員の相互理解に成果を上げている。

しかしながら、これらの取り組みは、ややもすると大学側主催のイベント型の連携となっている。そして、進学率の上昇等により、大学に入学する学生の能力や履修歴等の多様化も進んでいる。このような状況の中、高等学校と大学の連携を拡大し、個人の持つ多様で特色ある能力や個性を効果的に伸ばしていくことが強く求められている。大学においては、特定分野で卓越した能力を持つ高校生に機会を提供するという視点にとどまらず専門的な事項について強い意欲や関心を持つ生徒に高等教育機関が提供する多彩かつ多様な教育に触れる機会を広く提供するという視点が重要である。

本校においては、ＳＳＨ事業の一環として、高大連携をより進めた高大接続の在り方の研究に取り組むこととした。

Ⅲ－５－２ 委員会設立までの準備

(1) 平成 17.7.1 (金)

- 「近隣高等学校の数学・理科教員との懇談会」 茨城大学理学部
- ・テーマを「高校生が理学部に求めるもの」とし、理学部教員と水戸二高を中心とする高校教員との懇談会を実施。
 - ・内容としては①情報交換（高校理科のカリキュラムについて） ②魅力ある理学部の在り方 ③ＳＳＨ事業等における高大連携の深化 ④入試制度の共同研究

(2) 平成 18.6.19 (月)

- 「ＳＳＨ高大接続委員会の立ち上げについて」 水戸二高
- 理学部教員と水戸二高理科教員とによる委員会の在り方と組織について打合せを行う。

○協議内容

- 1 名 称 「ＳＳＨ高大接続委員会」
- 2 目 的

- (1) 高校教育と大学教育との接続の改善のための連携の在り方を協議する。

- (2) 高校生に大学の高度な教育・研究に触れる機会を提供し，高等学校教育から大学教育への円滑な接続を図る。
- (3) 高校教育の実情や改革の状況について情報交換し，高校と大学の関係者の相互理解の促進を図る。
- 3 高大接続委員会の組織について
(大学)

氏 名	所属・役職	専門分野
坂 田 文 彦	茨城大学理学部長	原子核理論
折 山 剛	茨城大学理学部長補佐	有機合成化学
田 内 広	茨城大学理学部教授	分子生物学
百 瀬 宗 武	茨城大学理学部助教授	電波天文学
河 原 純	茨城大学理学部助教授	地震波
大 塚 富美子	茨城大学理学部助教授	幾何学
大 橋 朗	茨城大学理学部講師	界面化学

(高校)

水戸二高教頭 木下英明 大谷道子

教諭 加茂川裕昭 猿田渉 増山道靖 澤畠博之 岡村典夫

4 高大接続委員会の在り方について

①年に3～4回程度開催 ②情報交換（高校・大学の現状） ③教育の連携，接続について（課題研究，サイエンスラボ，サイエンスイングリッシュ，サマーセミナー） ④入試制度（AO入試等）の在り方について

Ⅲ－５－３ 委員会報告

(1) 第1回SSH高大接続委員会 平成18年6月29日（木） 茨城大学理学部
[協議事項]

(1) 理学部長あいさつ・自己紹介

茨城県は筑波研究学園都市を始め，多くの研究機関がある。環境としては恵まれているので，学生も将来これらの研究機関で仕事をするようにがんばってほしい。また，県内には原子力関係の機関があるが人材が不足している。

(2) 本校のSSHの概要説明

・SSクラス課題研究と科学系部活動のサイエンスラボの違いについて。

課題研究は授業の中で実施するが，サイエンスラボは科学系部活動中心の活動であり放課後や休日等実施する。

(3) S S クラス課題研究への動機付けの手法について。

- ① 8月6日(日)化学体験(茨城大学理学部)への積極的な参加。
- ② 来年度「物理チャレンジ」がつくば市で開催されるので参加してはどうか。
- ③ 自然に感動する体験をさせて欲しい。
- ④ 言われたことしかできない生徒への指導も必要。
- ⑤ 高校への出前授業はスポット的ではなくシリーズで実施したい。
- ⑥ 理学部大学院進学率50%程度である。
- ⑦ S S クラスの生徒は大学院進学を念頭に置いて欲しい。
- ⑧ 理学部としては大学院までの6年間を一貫として考えている。
- ⑨ 普通は博士課程(博士号取得)が終わるまでに順調にいても27歳である。
- ⑩ 飛び級もあるので24歳で博士号を取ることも可能(S S クラス+ A O 入試+大学特別課程): 早めの動機付けが必要である。
- ⑪ 全員が研究者になれないが夢として研究者を目指して欲しい。
- ⑫ 現代は女性研究者になることによるリスクはない。
- ⑬ 高校2年の夏からの指導による A O 入試の在り方も検討したい。
- ⑭ 課題研究に関しては高校側で研究テーマを考え、大学側での施設設備の利用及び職員の協力等について双方向で検討する。
- ⑮ 茨城県内の研究所をもっと活用すべきである。

(4) 本校からの要望

- ① ワークショップ形式で女性研究者と語り合う場を設定できないか。
- ② サイエンスイングリッシュの人材派遣についてお願いしたい。
- ③ 研究者という職業の紹介をキャリアガイダンスで実施できないか。

(5) その他

- ① 研究者に対する本校生のイメージをアンケートにより調査すべきである。
- ② 茨城県民に対してサイエンスの重要性や水戸二高が S S H をやる意義をいろいろな機会に説明し、関心をもってもらうことも必要である。

(2) 第2回 S S H 高大接続委員会 平成18年9月29日(金) 水戸二高

[協議事項]

- (1) S S H 事業中間報告(別紙, SSH 通信)
- (2) 課題研究の在り方について(S S クラス 2・3年対象)(別紙)
S C S I (2年 8単位), S C S II (3年7単位)の授業の中で実施する
「課題研究」の進め方について

- ・テーマの設定（別紙）及び時間配分について

別紙以外に「差分方程式」、「地震の起こり方」を追加。実施時間としては1単位（年間35時間）を予定している。限られた時間の中で実施するので、放課後や長期休業中の時間も使うことになる。

- ・協力体制の確認

大学側で高校から提案された各テーマについて実施可能の有無を検討、次回協議する。また、年間計画の作成を早めに行う。

(3) サイエンスラボの実施について（科学系部活動・SSクラスの生徒対象）

- ・放課後、土曜日、長期休業中に実施。

- ・テーマの設定

科学系部活動の生徒が多くSSクラスに入る場合は、部活動での研究テーマと課題研究のテーマが重なる場合もある。

- ・協力体制の確認

テーマによるが大学側としては、できるだけ協力する。

(4) その他

- ・サイエンスイングリッシュ講師について（SSクラス 2・3年対象）

授業時間の中で実施。英語での科学的内容の授業。プレゼン力の指導。

集中講義（土曜日等に授業のまとめ取りも可）形式でも実施。

月2時間程度実施する。

講師としては、地球適応環境学（院生向け）ジェフ・クラーク氏や茨城大学理学部教員等を予定している。

- ・サイエンスセミナー（講演）（新2年SSクラス対象 2月（予定））

「課題研究の進め方について」講師として折山先生を予定。

- ・キャリアガイダンス講師について（1年生対象 11/25（土）午後）

2年次におけるコース選択（文系・理系）のガイダンスを実施。

講師として茨城大学理学部田内先生，生物女性研究者Dr 2年生を予定している。

- ・海外セミナーについて

アメリカ方面を考えている。水戸市とアナハイム市は姉妹都市だから水戸市に相談したらどうか。また、県の国際交流課等の紹介も考えている。

(3) 第3回SSH高大接続委員会 平成19年1月30日（火）茨城大学理学部

[協議事項]

- (1) SSH事業報告（別紙 SSH通信）

- (2) 課題研究の実施について（ＳＳクラス ２・３年各１クラス対象）（別紙）
ＳＣＳⅠ（２年 ８単位），ＳＣＳⅡ（３年 ７単位）の授業の中で実施する
「課題研究」の進め方について

- ・テーマの設定（別紙）及び時間配分について

実施時間は週１時間を予定しているが大学での機器を使つての実験等を考えると２時間連続した授業にしたり，放課後や長期休業中の時間も利用したまとめ取りも必要である。

テーマについては，高校側で提示して大学側で協力可能か検討する。今すぐ決めなくても新年度に生徒の希望も考慮して選べばよいのではない。

実験については有効数字などの測定の基本はしっかりと指導しておくべきである。

また，ＴＡ（ティーチングアシスタント）として大学院生の協力はできる。

- (3) サイエンスラボの実施について（科学系部活動・ＳＳクラスの生徒対象）

放課後，土曜日，長期休業中に実施。

- ・地学部，数理科学同好会，生物同好会の活動については，大学院生の指導や分析機器，測定器等の使用について協力する。例えば電子顕微鏡による金属樹の観察等。

- (4) サイエンスイングリッシュ講師について（ＳＳクラス ２・３年対象）

授業時間の中で実施（１単位 週１時間）。英語での科学的内容の授業。プレゼン力の指導。集中講義（土曜日等に授業のまとめ取りも可）

約２０名の講師リストから選んでほしい。指導形態は月１回２時間連続のほうがよい。講師によっては，土曜日や夏休みのまとめ取りも可能である。原子力開発機構からも講師の協力は得ている。

- (5) サイエンスセミナー（講演）（新２年ＳＳクラス対象）

３月１０日（土） １３：３０～１５：００ 地学実験室

講師 茨城大学理学部教授 折山剛先生

演題「わくわく ドキドキ！ 科学研究」

参加生徒 ３３名

- (6) 大学四年生卒論発表会への生徒参加については，希望者を集めてできるだけ参加したい。生物科は ２／１９，化学科 F ２／２８ に実施。

(4) 成果と今後の課題

本委員会の目的は，高校教育と大学教育との接続の改善のための連携の在り

方、及び、SSH事業等における高大連携の深化にある。具体的には、生徒に大学の研究者の研究内容に触れたり、課題研究の指導を受ける等の高度な教育・研究に触れる機会をつくり、高校教育から大学教育への円滑な接続を図る体制づくりにある。今年度は茨城大学理学部との3回の委員会において、坂田理学部長をはじめ、各委員の先生方には毎回ご出席され、貴重なご意見、ご指導をいただいた。

成果としては、①高校及び大学の現状（教育課程、生徒の実態等）について意見交換が十分になされた。②次年度実施の課題研究やサイエンスラボでの協力体制が確立された。③大学の教員によるキャリアガイダンスの実施により理系希望者への適切なアドバイスとなったなど、初年度としては、順調なスタートとなった。

次年度の課題としては、①課題研究や部活動生徒によるサイエンスラボの具体的な指導計画の確立 ②入試制度の在り方について共同研究を進める。それには高校・大学の双方向による意見交換を十分に行い、現行の入試制度を視野に入れながら、より良い理系希望者の選抜ができればと考えている。

Ⅲ－６ 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て発表し，いろいろなアドバイスを頂くことにより，今後の研究の参考とする。

②参加者

午前 131名 文科省・県関係者（5），学校関係者（39），保護者（17）
本校教員（13），本校生徒（57）

午後 62名 文科省・県関係者（2），学校関係者（39），保護者（3）
本校教員（18）

③会場

午前の研究発表：茨城県立図書館視聴覚ホール

午後の授業見学：水戸二高

④日程

平成19年2月22日（木）

9:30～10:00 受付（県立図書館）

10:00～10:20 開会行事 ・学校長挨拶

・茨城県教育長高校教育課 後藤克己課長挨拶

・科学技術振興機構科学技術理解増進部

先端学習支援課 町田義昭主任調査員挨拶

・茨城大学理学部長補佐 折山剛教授挨拶

10:20～10:30 平成18年度SSH活動概要報告

10:30～10:40 研究発表概要説明

10:40～12:00 生徒研究発表

12:05～12:20 講評・助言 文部科学省初等中等教育局教育課程課

清原洋一調査官

13:10～14:00 授業見学（水戸二高）

「自然科学概論Ⅰ」（3クラス）

⑤内容

開会行事で校長を始めとする諸先生方に挨拶を頂いた後，研究発表を行った。全発表が写真や図を取り入れたパワーポイントを使った発表であった。研究発表に対しては会場から鋭い質問があり，答えに詰まる場面もあった。清原先生の講



司会は放送部



生物同好会発表

評・助言の後会場を水戸二高に移し、自然科学概論 I の授業見学を行った。

○研究発表

- | | |
|----------------|-------------|
| 1 変化アサガオの研究 | 生物同好会 2 年 |
| 2 自然科学体験学習報告 | 1 年代表 |
| 3 金属鏡望遠鏡の製作 | 地学部 2 年 |
| 4 太陽電波の観測について | 地学部 1 年 |
| 5 銅樹の二次元成長について | 数理科学同好会 2 年 |
| 6 B Z 反応について | 数理科学同好会 1 年 |
| 7 発光ゲルの生成を目指して | 数理科学同好会 1 年 |



数理科学同好会発表

○清原先生の全体に対する講評・助言内容

「予想していないことが起こった」、「起きていても見逃している」という 2 点を意識して注意深く観察できる目を養うことが大切である。「科学大好き人間」の育成がテーマとなっているが、ただおもしろいだけでなく「実験しておもしろい」から試行錯誤して何かがつかめてくると、どんどん別な疑問が生じてくる。「やればやるほど、疑問がわいてくる」のが研究の本質である。これが継続して研究してゆく姿勢につながる。

最後に指導する立場の先生方には、意欲を持たせる指導をお願いしたい。

○授業見学内容

自然科学概論 I 「物質の変化と熱の出入り」

(化学実験室 (2 号館 1 F) 1 の 1 西連地由浩)

自然科学概論 I 「ジュール熱の測定」

(物理実験室 (2 号館 2 F) 1 の 5 菊池茂実)

自然科学概論 I 「植物群落の遷移」

(1 の 7 教室 (2 号館 3 F) 1 の 7 兼子勝喜)

⑥成果と課題

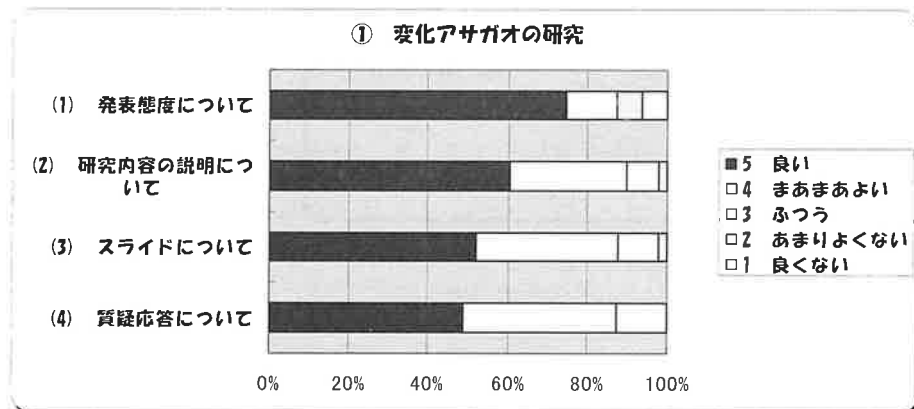
どのグループも不完全ながら、研究成果をまとめて発表できた点は評価できる。しかし、原稿を見ながら発表している者が多く、また、質問に答えられない場合があるなど、内容が自分のものになっていないようだ。生徒からの質問がほとんど無かったのも大きな課題である。もっと活発な討議ができるよう雰囲気作りが必要であると感じた。

以下に当日のアンケート結果を示す。

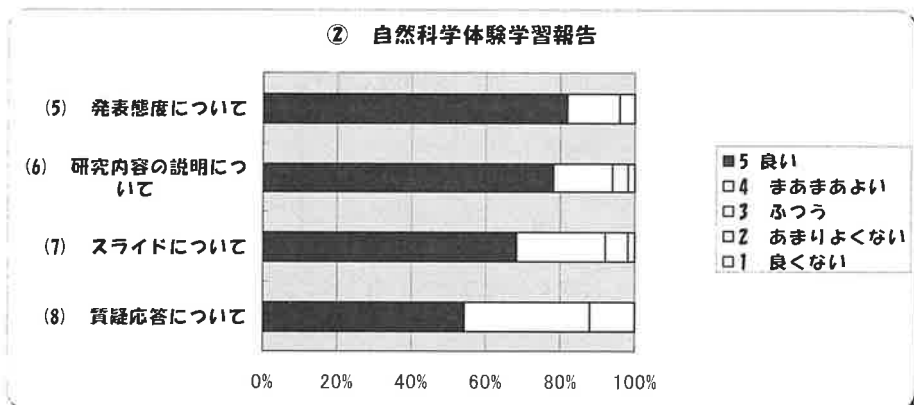
平成18年度 水戸第二高等学校SSH研究成果報告会 アンケート結果(生徒)

1 調査人数 (生徒 47名)

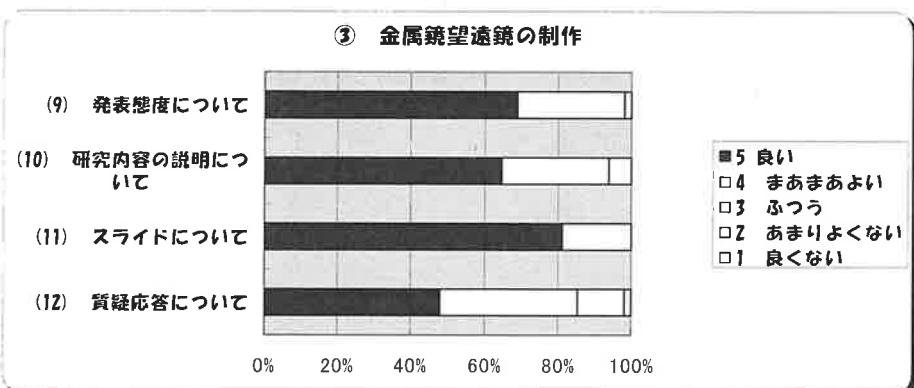
2 生徒発表について



・スライドが見にくい・途中つかえたのもっと練習すべき・読むのが早かった・もう少しゆっくり説明してほしい・もっと研究する必要があると思う・場慣れしていない・写真が見にくい・用語の説明が必要・どの部分の説明かがわかりにくい時がありました・専門用語の説明が欲しい・説明がよく分からなかった・遺伝の法則の説明をもっと丁寧に

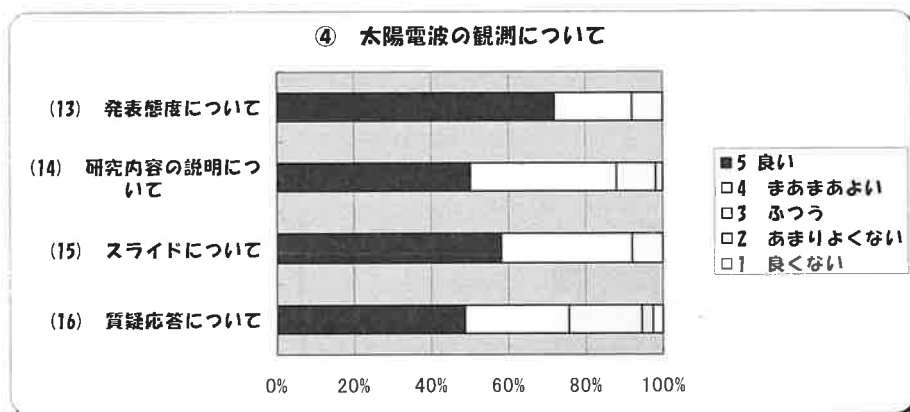


・スライドは報告会用に少し作り直した方が良かった・分かりやすかったし質問にもきちんと答えられていてよかった・もっとスライドが見やすいと良いと思った・思い出などの内容を減らして実験的なことを増やした方がよい・スライドの文字が見にくい・内容がすばらしく感動しました。質疑応答でもっと堂々と答えたほうが良かった・富栄養化の基準を示した方が良かった。測定不能のデータについてもスライドで示した方が良かった・質問にあたふたしないようにした方がよい・県内に「綺麗」と呼べる川があるのか調べてみては如何でしょうか・もっと図表があれば見やすくなると思う

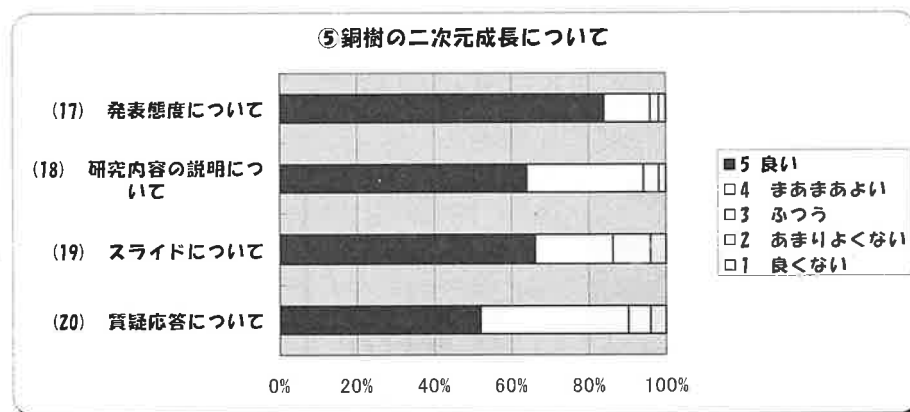


・前半、発音が悪くて聞きにくかった。説明が丁寧でよかった・質疑に対する応答の仕方(根拠を示して説明できる

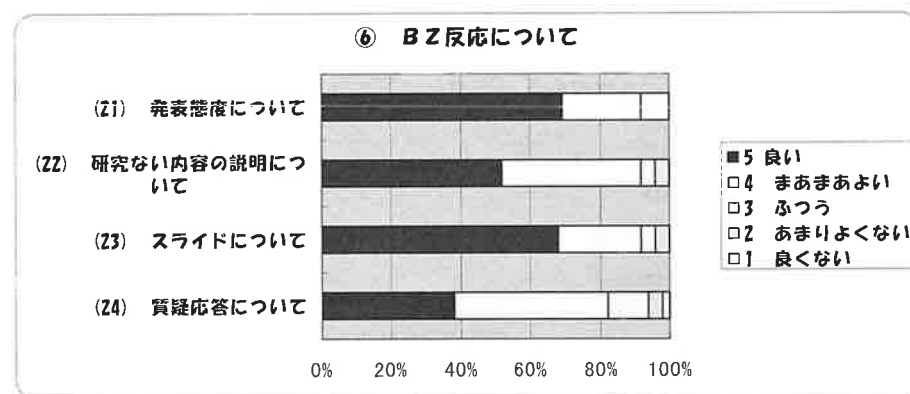
ように)が的を得てない・質疑応答が弱いと思いました。説明は分かりやすかったです・正直な所難しかった



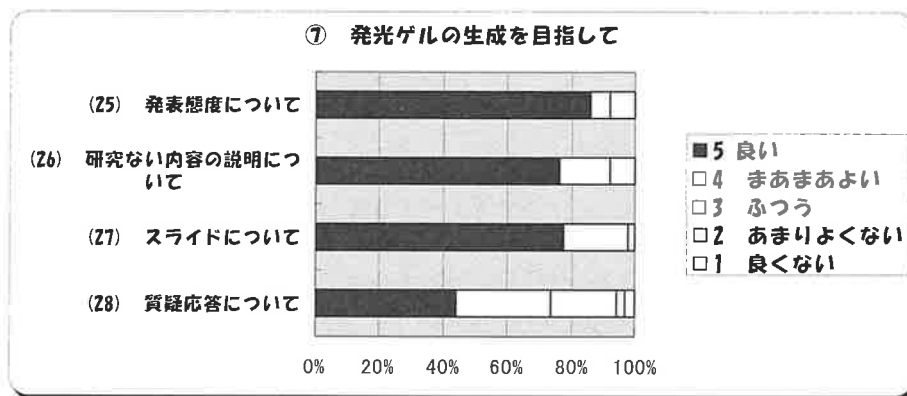
・分かっていることが少な過ぎて質問できなかったのと思う。面白そうな内容なのでこれからも継続してデータを取っていただきたい・フレアの説明が欲しかった・もっと考察を工夫した方が良い・スライドが見にくかった・説明が少し早すぎ。用語の説明が欲しい・スライドと発表が一体化していなかったような気がします。どちらに注目して聞いてよいか迷う所がありました・少し早口だったかもしれません・研究動機が良く分からなかったです・スライドも文字を大きくした方が良い・太陽電波が一番多いときと少ないときで比較してみても如何ですか



・スライドがはやくて少し分かりにくかったです。・少しスライド内の文字を少なくした方が良い。時間ごとの金属樹の写真をスライドで説明した方が良いと思う・単位や単語が難しいのももう少し詳しく説明して欲しい・スライドに分かりやすくまとめて口頭で詳しく説明した方が良いのではないのでしょうか。写真等の無いスライドではスライドに書いてあるまま読んできたような気がします・化学反応式が良く見えなかった。ラップの説明をして欲しかった。ボックスカウント法?・分かりやすかった・研究の仕方説明の仕方も丁寧ですばらしい。ただスライドで最も重要な所が見えにくくて本当に残念だった



・丁寧な説明ですごいと思うけどリズム反応中の動画があるとわかりやすいと思った・分かりやすかった・分かりにくかった・BZ反応は他にもいくつかあるものなのか。自分たちはその中でどの反応を行っているのか示してくれた方が分かりやすかった・もう少し落ち着いて大丈夫だと思います・専門用語が私には難しかったです。一般の人にもわかるように説明して欲しいです・A液、B液の説明は最初だけでなく、その後も何の溶液なのかスライドに表記して欲しい・質疑応答をしっかりと



・文字が多い。図や写真にしたほうが良い・スライドが少し分かりにくかった。拡大したりして工夫すると良い・いきなりカプセルとかではなく詳しい説明が欲しい・完成度は一番高かったのではないかと思います。でも何を調べたくてそれをやったのかが良く分からなかった

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ください。

- ・SSH事業は説明する機会が多い割りに同じ話が多いので、情報が少ない。来年度の生徒のためにももっとしっかり情報を伝えて欲しい。
- ・実験とかいろいろな仕組みを勉強したいです。
- ・数理的な実験ではなく生物的な内容を研究したいと思いました。英語の教科書にあった「夢はなぜ見るのか」や遺伝子のことについての方が興味を持てます。
- ・生徒からの質問が少なく積極性が足りないと思いました。もっと積極的を高めるような取り組みをして欲しい
- ・発表の内容が難しく感じたのできちんと理解できるようにこれからの実験や活動に取り組んでいきたいです。
- ・カエルとか生物実験がしたいです。
- ・顕微鏡を使った実験や宇宙に関する実験をやってみたい。サイエンスイングリッシュもやってみたい。
- ・プレゼンテーション能力の向上
- ・さらに研究を続けて欲しい。できれば物理に関する研究をやってみたいと思う。
- ・SSクラスだけでなく理系クラスでも色々なことをやって欲しいです。
- ・現2年生もSSHにもっと参加できるような環境が欲しいと思います。
- ・校内での勉強だけでなく、校外でも講義を聞いたり実験したり積極的に活動して欲しい。
- ・自分たちの体のことや、生物の能力、生物と自然環境のつながりなども面白そう。身近な内容なら研究が身近な生活の中で役に立てられそうでためになると思いました。
- ・金属鏡望遠鏡の制作
- ・実験観察貸しやすいように器具を新しく教室をもっと綺麗にして欲しい。狭くて実験しにくいと思う。顕微鏡が新しくなったのはとてもうれしいです・
- ・海外研修をもっと安くして欲しい。
- ・ただ意味のわからない物質、目的がはっきりしない実験をするのではなく基礎を身に付けてからいろいろなことを調べていきたい。
- ・継続的に調査研究が出来るといいなと思う。もっと活動を校内外にアピールして欲しい。
- ・SSクラスと科学系部活動を混同して扱わないで欲しい。上を目指すにしても、科学系部活動の活動を重視させて欲しい。

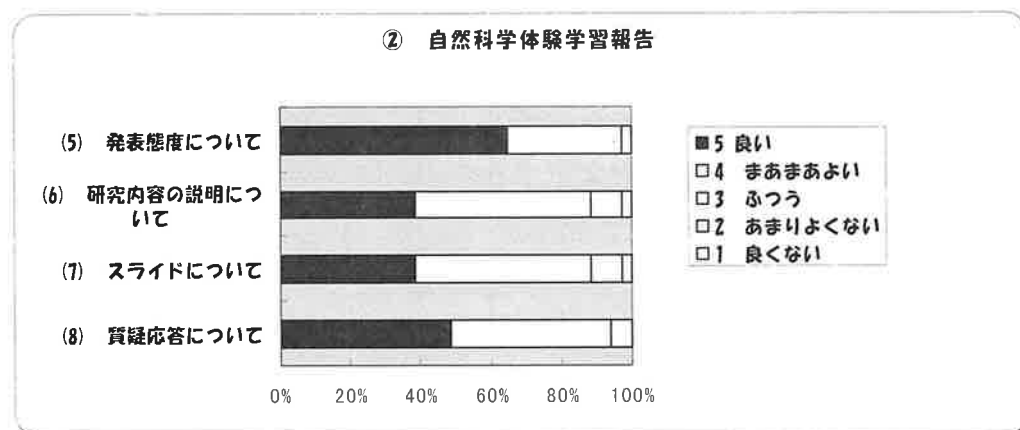
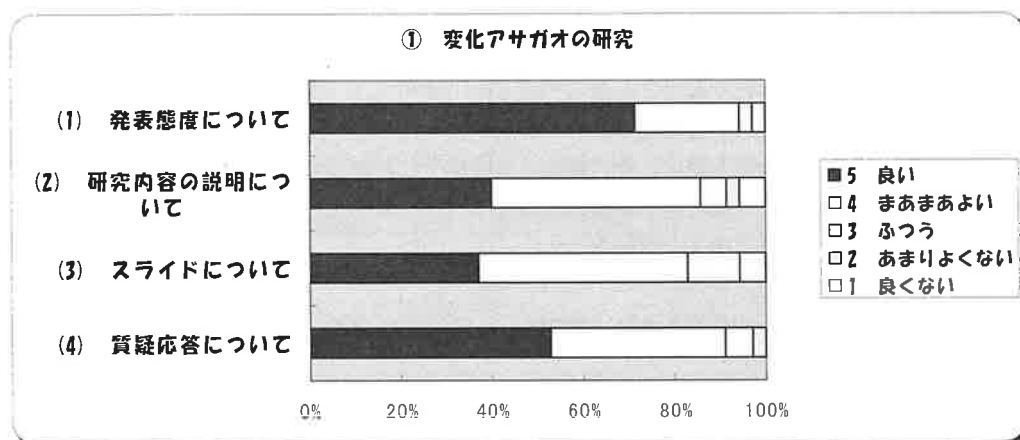
平成18年度 水戸第二高等学校SSH研究成果報告会 アンケート結果(一般・保護者)

1 調査人数(一般26名 保護者10名)

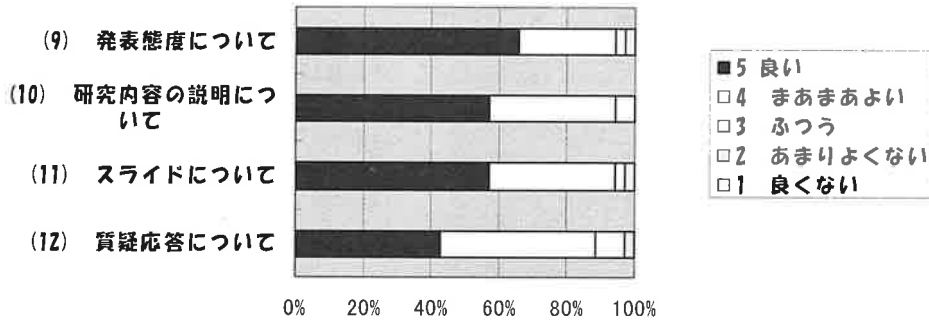
2 SSH活動報告について

- ・興味深く見ることが出来ました。一年目で大変かと思いますが今後のさらなる研究とご指導の成果を祈念いたします。
- ・視察をし見通しを持って計画を立てている点に感心しました。長期間にわたるのでじっくり取り組んで欲しいと思います。
- ・普段の生徒がどのように活動しているのか、させているのか報告して欲しい。先生方の一番大変な点は何ですか。
- ・高校生とは思えない自信に溢れた発表でした。興味深いものばかりで面白かったです。
- ・概ね良好であるが5年後の成果をもっと明確にしてよいのでは？
- ・わかりやすくご苦労が伝わった。
- ・1年目の視点である「科学大好き人間の育成」の取り組みがよく分かった。
- ・大変充実した内容だったと思います。今後も継続的な取り組みを期待します。
- ・一年目からいろいろ実践されており素晴らしい実行力・企画力だと思った。理科の先生の努力のたまものですね。
- ・期間が長い
- ・生徒による発表は素晴らしかったです。今後の発展に期待します。
- ・5年後に期待しています。
- ・生徒が充実した研究をし良い評価が出るように確実に指導を希望したい。
- ・狙いや活動の様子等非常に分かり易い報告で活動の様子が良く理解できた。非常に多彩で充実した活動に感じたが、教員の指導・事務的な負担も大変なのではないかと感じた。
- ・予算が知りたいです。

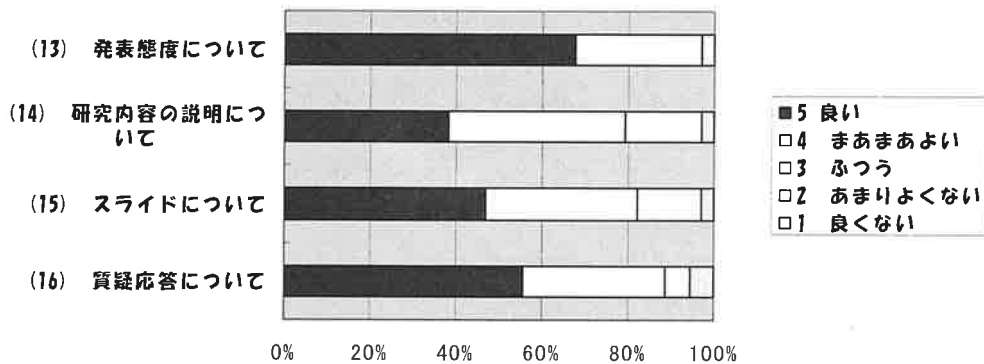
3 生徒発表について



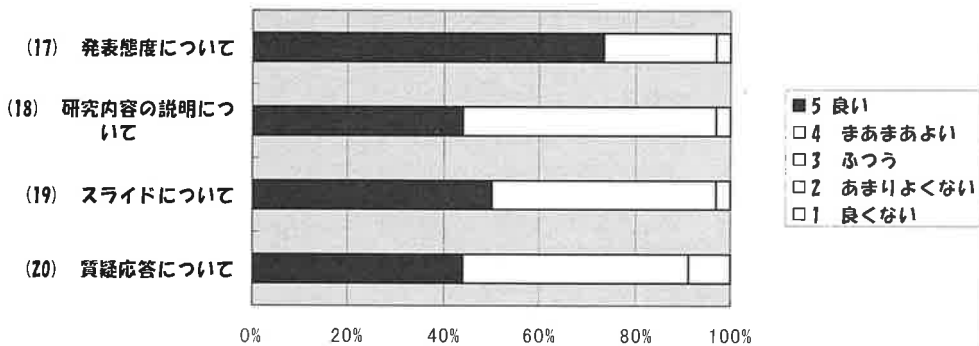
③ 金属鏡望遠鏡の制作



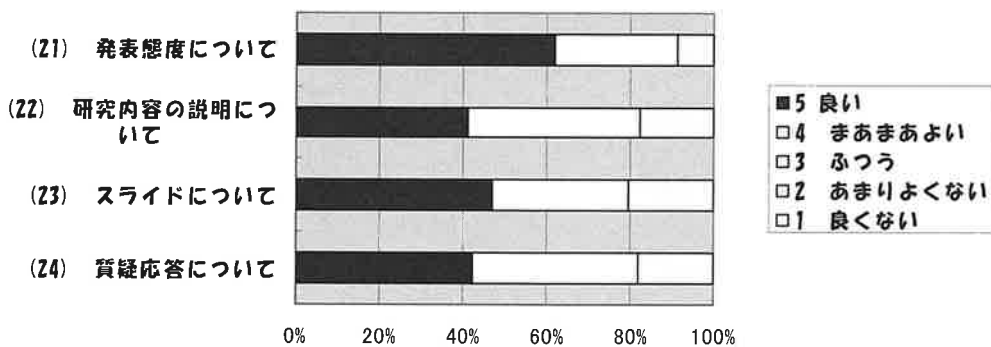
④ 太陽電波の観測について

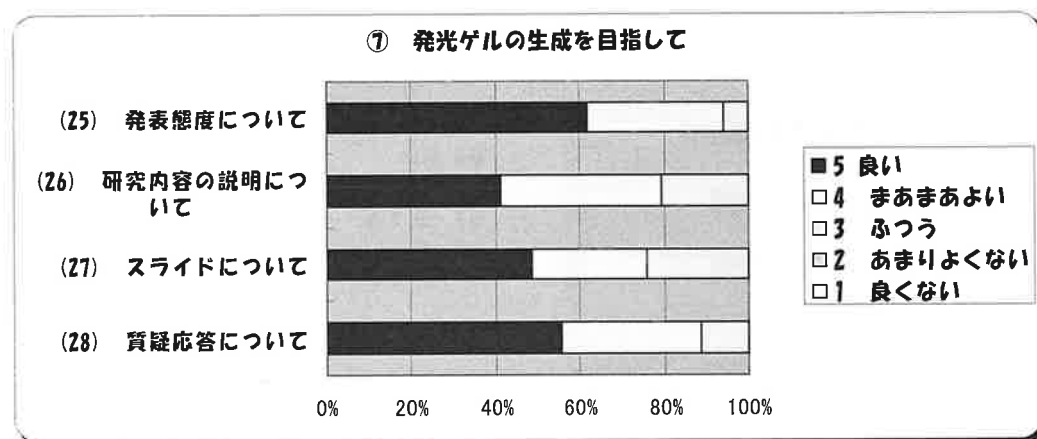


⑤ 銅樹の二次元成長について



⑥ BZ反応について





4 今後の水戸二高のSSH事業にどのようなことを望まれますか。アドバイス等をご記入下さい。

- ・どの生徒のプレゼンテーション能力も高く感じました。パワーポイントの指導もきちんとしていらっしゃるのだと感じました。
- ・まだ始まったばかりなのに、これだけ発表出来たことは素晴らしいと思います。5年後が楽しみです。SSHの数学を絡めた科学研究に期待します。
- ・いろいろと勉強になりました。
- ・一年目にしては多くの事業を实践され敬意を表します。
- ・選択していない生徒への関わりの機会も増やして欲しいです。
- ・このように知的好奇心を持つ生徒を相手に授業を出来る貴校をうらやましく思います。益々の研究の成果を期待しています。ただ、指導者の興味本位で高校の学習内容をはるかに逸脱したSSH事業にならないことを願います。指導者のさじ加減の怖さを改めて感じた。
- ・天文だけでなく多くの分野に取り組んでいる点は良い。独自の研究がどこなのかもっと明確に示した方がよい。
- ・レーザーポインタが客席に向くことがありました。ご指導願います。
- ・理数教育に積極的に取り組まれている。先生方、生徒さんに敬意を表したいと思います。この取り組みが近隣の高校生にも良い刺激を与えて波及していくことを願います。
- ・SSH事業のどの部分が効果的であったのかを検証していただき、参考にしたいと思います。
- SSH事業一年目で短期間で得られた成果を土台にして更に発展させていって下さい。「科学大好き人間の育成」という原点を忘れずに進化させていって下さい。今後の可能性を感じさせる発表が多かったです。
- ・一人でも多くの生徒さんが科学を深く考える機会をもって、視野と教養を高めていただきたいと思います。皆さんとても素晴らしかったです。研究ご苦労様です。先生方ありがとうございます。
- ・卒業後の進路、研究の引き継ぎなどの報告が楽しみです。
- ・お体に気をつけて頑張りすぎず（先生方）やって下さい。研究発表はどれもレベルが高く素晴らしかったです。
- ・実験方法の確立が難しいとは思いますがあと4年でよい結果が得られれば良いと思います。
- ・教員が「ことば」「用語」を含め指導や助言をきちんとした方がよい。
- ・素晴らしかったです。今後も是非研究を続けていって下さい。
- ・発表の場を与えるのは良いと思います。良い勉強になりました。
- ・自然科学概論の取り組みが素晴らしいと思います。授業内容の分かるような冊子をまとめていただけるととても助かります。
- ・発表会全体をPPTでコントロールするとわかりやすい。

Ⅲー７ 教職員・保護者アンケート

【教職員】

問１『本校が、SSH校に指定されたことについてどう思うか』を尋ね、その理由も書いていてもらった。寄せられた教職員の回答５８名分中、「とても良い」は７名（１２．１％）、「良い」は２３名（３９．７％）、「どちらとも言えない」は２６名（４４．８％）、「あまり良くない」は２名（３．４％）、「良くない」は０名という結果だった。「とても良い」と「良い」を合計すると５１．７％、「どちらとも言えない」と「あまり良くない」を合計すると４８．３％であった。「どちらとも言えない」には、多少否定的なニュアンスも感じられるため、SSH支援事業に対する教職員の反応は、ほぼ半々と言える。

○『良かった点』とする主な意見としては、

- ①県立高校もそれぞれ明確な特色を出していかなければいけない時代になっているので、女子単独校である水戸二高が「女性科学者の育成」を掲げることによって、対外的にアピールすることにもなり、学校改革の起爆剤とすることができるのではないと思われるため。
- ②今年度の女性科学者の講演会（中村桂子氏、坂東昌子氏）の話がどちらも知的好奇心を刺激し、科学への興味を喚起する素晴らしいものであり、これもSSH校となったことにより実現したことであると思われるため。
- ③知識習得のみに止まらない科学的な思考力、実験結果の分析、そのプレゼンテーション能力を育成する等には、望ましいと考えられるため。
- ④理科離れが叫ばれている中で、頭の柔らかいうちに、科学に興味を持たせる良いきっかけになっていると思われるため。
- ⑤普通では交流できない大学や研究所の先生等との交流ができ、それ等を通じて、生徒が刺激を受けるだけでなく教員のスキルアップにも繋がりそうなので。
- ⑥豊富な予算で理科の備品を初め設備面の充実が図れるのは大変良い。

○『良くない点・不安な点』とする主な意見としては、

- ①生徒の能力にあった基礎的な指導が疎かになりがちである。来年度は、SSクラスで課題研究も入ってくるので、その辺が不安である。
 - ②教職員、特に、理科担当の教員と１年担当の教員の負担がかなり増加している。又、会議も多くなっており、その調整が難しい。
 - ③本校生の特性（文系的資質が高い）に合っているのかどうか疑問が残る。
- まだ初年度ということで、２年後、３年後の結果がどうなるかわからないので、現在の段階では、「どちらとも言えない」との意見も多かった。

問2『来年度に期待すること・改善すべきこと』等については、下記のような意見が寄せられた。

- ①年間計画を早めに確定し、全職員で、それぞれやるべきことをはっきりさせる必要がある。
- ②SSH通信は発行されているが、SSH関係の動きが具体的に見えにくいので、全校的な教員の研修を行う等して、共通理解を図る必要がある。

【保護者】

1学年の保護者230名からも回答を頂いた。(図1～図5参照)

問1『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』への回答の結果より約30%の保護者がSSH事業についてだいたい知っていると言った。多少知っているも含めると約80%以上が知っているという状況であった。

問4『本校がSSH指定校になった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、本校がSSHの指定を受けたことを約80%の保護者が肯定的に捉えている。その理由は生徒の科学に関する意識が高まりそうだからが最も多く(100名)、学校が活性化し進路実績も伸びると考えられるから(87名)、生徒が大学や研究機関でより高い教育が受けられそうだから(52名)となり、科学教育を重要性、学校の活性化を期待してことが伺える。

一方、SSH指定に否定的に捉えている保護者は少ない(4%)が、その理由は、本校は文系選択者が多いから(7名)、SSH活動に多くの時間が割かれ、他教科の勉強や部活動の時間が少なくなる(7名)、理系選択の生徒のみ恩恵を受け不公平(6名)などであった。

問7『今後本校のSSH事業にどのようなことを望まれますか』に対しては、理系の生徒ばかりでなく文系の生徒に対してのSSH活動(113名)、生徒の科学分野(特に環境、生命科学)への興味関心の高揚(110名)、SSH活動による学校の活性化と進路実績の向上(108名)への希望が多かった。

問1 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。

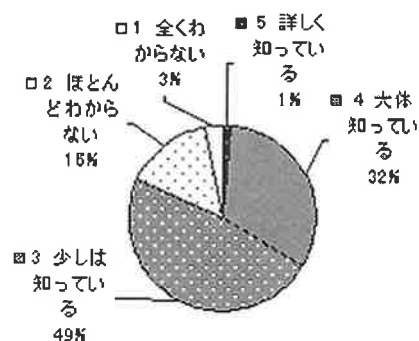


図 1

問2 本校で発行しているSSH通信はご覧になっていますか。

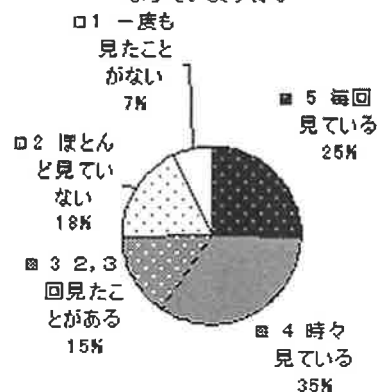


図 2

問3 SSHの活動について、お子様からお話を聞きになっていますか。

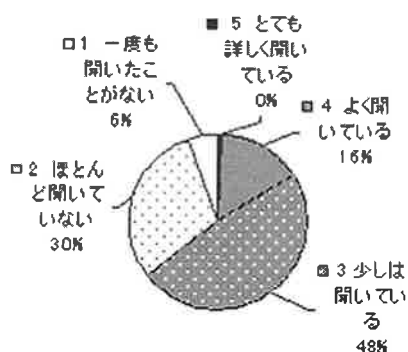


図 3

問4 水戸二高がSSH指定校になったことについて、どのようにお考えですか。

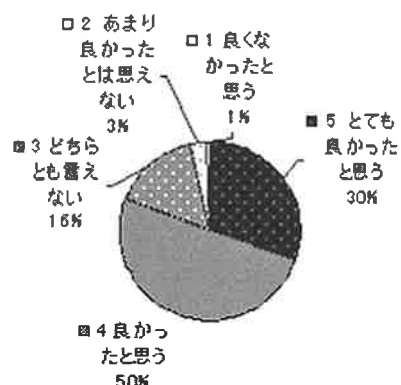


図 4

問7 今後の水戸二高のSSH活動にどのようなことを望まれますか。(複数回答可)

- 5 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欲しい
- 4 学校全体を、SSHによって更に活性化し、進路実現を向上させて欲しい
- 3 大学、研究機関等で、高度な研究を行う中で、理工系に進む生徒が増えるような指針を続けて欲しい
- 2 理系の生徒ばかりでなく、文系の生徒も、命の大切さを実感し、やる気をもって、前向きに生きる指針となるような活動を進めて欲しい
- 1 生徒の科学分野(環境・生命科学等)への興味関心を更に高めて欲しい

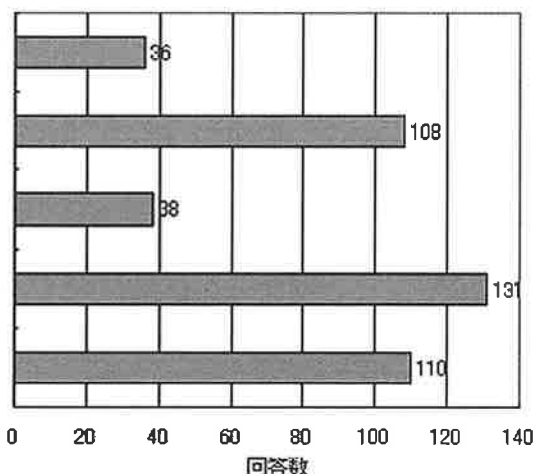


図 5

IV 実施上の課題と今後の取り組み

本事業における研究開発課題として1年次の主な活動は、1学年を対象とした「白百合セミナー」（総合的な学習の時間に実施）と学校設定科目「自然科学概論Ⅰ」及び部活動を中心とした「サイエンスラボ」である。

「白百合セミナー」と「自然科学概論Ⅰ」は身の周りの自然や生活の中から生じる疑問を発見させ、科学的に理解させることにより、科学に対して高い興味・関心を持たせ、科学大好き人間を育成することにある。

「白百合セミナー」は、1学年の全生徒を対象にして、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含めて実施した。そして、関連する各教科・科目等の内容を横断的・有機的に関連づけ、体系化しての指導法の研究開発を行うことにあった。また、女性研究者による講義、講演会等を通して、最先端の科学・科学技術に触れさせ、科学技術創造立国の使命を自覚し、知的好奇心あふれる科学的素養を持った人材の育成を図ることにあった。

本年度においては、「白百合セミナー」は学年の協力もあり、自然科学体験学習における「研究発表会」や白百合セミナー講演会における事後アンケートなど生徒への意識付けは出来たと思われる。また、環境問題を中心とする「課題図書」による小論文演習など、国語科や公民科の協力のもと実施できた。また次年度実施の修学旅行が「オーストラリア」ということもあり、コースの中で「グレートバリアリーフ等における水生植物の環境について」など海外における環境問題についても取り上げることが出来た。しかしながら、目標とした各教科・科目等との関連づけについては、家庭科や体育科等の連携も含め、広がりのある横断的なつながりがほしかったと思う。

「自然科学概論Ⅰ」においては、目標とする「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」については、ほぼ目的を達したと思う。

1年生に、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。最初は自然科学概論Ⅰに対するインパクトある導入として、生徒の興味を引きやすい、生物の不思議を実験観察を通して体験させ、生命現象を担っているものは物質がもとになっていることを知らしめた。さらに生物の進化・地球の誕生を宇宙の創成より宇宙的時間の流れで捉え考えさせた。そして、現在の世界を構成している物質について詳細に学び、また物質を支配しているエネルギーについて学んだ。その後、地球の誕生とこれまでの生物の進化について学び、最後に現在の地球の有り様を地学的、生物学的視点から学んだ。そのような中で、われわれの地球を未来につなげるべく、いろいろな問題を考えさせた。その結果、いろいろな実験・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、環境問題を通して人間と自然との関わりを考え、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ると思われる。これらは、1年生のキャリアガイダンスの後で行われた理系・文系のコース選択においても理系希望者が例年100～120名であったものが、今年は143名と大幅に増加していることから、如何に自然科学や理科に関心が多いかがわかる。そういう意味では、「自然科学概論Ⅰ」は先ず先ずのスタートでであったと思われる。しかし、日々の授業展開の中で8クラスでの実験日の調整や、映像鑑賞場所の確保、スクラップブックの添削等を含め、あまりにも担当者が忙しく、負担になったことも事実であり、スムーズな調整等が今後の課題となった。

「サイエンスラボ」は地学部、数理科学同好会、生物同好会が中心となり、ほとんど休み返上で研究し、多くの発表会に参加した。これらについても、生徒にとっては若干負担になった。基礎・基本は日々の授業にあり、各教科の予習・復習にも十分な時間は必要であると感じた。また、2月の研究成果報告会では、次年度のSSクラスの生徒も参加させ、見学させたが、質問等もほとんど出ず発表を聞くだけになってしまった。これは、普段の授業にも通じる。講義や発表において疑問があれば、積極的に質問し、議論を通して科学的思考や理解を深めていくような能力を育てていきたいものである。

次年度においては、今年度の科目及びサイエンスラボに加え、2年の理系・文系で実施される「自然科学概論Ⅱ」、スーパーサイエンスクラス（SSクラス）で実施される「数理科学Ⅰ」、「スーパーチャレンジサイエンスⅠ（SCSI）」、「サイエンスイングリッシュ」がある。これらは、研究開発課題の2つめにある「国際的に活躍できる女性科学者・研究者」の育成のための基盤づくりのための科目ともなっている。また、7月にアメリカ方面の「海外セミナー」も決定している。これらの新たな研究計画及び仮説の意図するところを十分に吟味し、よりよい成果を出せるよう、取り組んでいきたい。

資 料

運営指導委員会記録

【運営指導委員】

氏 名	所 属	職 名
折山 剛	茨城大学理学部	理学部長補佐・教授
松下 貢	中央大学理工学部	教授
大塚 富美子	茨城大学理学部	助教授
大辻 永	茨城大学教育学部	助教授
小野 道之	筑波大学	助教授
渡部 潤一	国立天文台	助教授
亀田 博子	(株)川又楽器店	代表取締役会長
後藤 克己	茨城県教育庁高校教育課	課長

【水戸二高】

大金文郎校長，木下英明教頭，大谷道子教頭，
岡村典夫，菊地茂実，西連地由浩，平山博敬，沢畠博之

【事務局】

村田 一弘（茨城県教育庁高校教育課指導主事）

1. 第1回 平成18年7月18日（火）10:00～12:00

茨城県立水戸第二高等学校秀芳会館

1.1. 協議（司会 折山剛 運営指導委員長）

- | | |
|--------------------------|-------|
| (1) SSH支援事業の概要説明 | 大谷・岡村 |
| (2) 学校設定科目「自然科学概論Ⅰ」の概要説明 | 岡村 |
| (3) 質疑応答 | |

運営指導委員より質 疑・要 望	学校側の対応
・次期日本物理学会長には坂東昌子氏（素粒子）の就任が決まっている。白百合セミナー全体講演を彼女にお願いしてはいかがでしょうか。 ・自然科学概論Ⅰは教員何人でやっているのか。 ・また教科書はどうしているのか。	・全体講演会の講師は坂東昌子氏に決定（12月4日実施） ・5名 ・本年度は啓林館理科総合ABを使用しているが、独自の教科書を作っていく予定。
・サイエンスラボとSCSの課題研究との位置付けは。 ・SSHの各行事に一般理系クラスの生徒も希望すれば参加できることを伝えて欲しい。	・サイエンスラボ：科学系部・同好会+SSクラス希望者 ・課題研究：SSクラスのみ
・SSクラスでも科学系部・同好会に加入せずに、大学に進学してから研究者の道を目指す生徒もいるかもしれない。SSクラス希望者が20%程度なので健全なのではないか。	
・部活動の兼部はできないのか。	・校内規定では兼部はできない。

・ 3 年後，大学への接続等今までにないチャンネルを考えているのか。	・ 6 月 2 9 日に茨城大学理学部と第 1 回高大接続委員会を開催した。今後も入試制度の在り方および課題研究の指導等について検討していく。
・ 国立大学も厳しい。推薦から A O 入試という流れ，スポット的な入試から長い期間をかけた入試が模索される必要がある。自然科学は国の基盤であり，すぐに効果の現れるものでもない。あまり目先のことに一喜一憂するのはどうか。	
・ 特別なところから，特別な何かが生じるものであって欲しい。	
・ 数理科学 I，II の単位をもっと増やすべきではないのか。 ・ 数学の教員ができる実験を検討して欲しい。来年度の準備を是非早めに進めて欲しい。	・ 数学科，理科，教育課程検討委員会で検討します。
・ 数理科学は魅力的。浪人生の方が物理は強い。	
・ 何を指すかによる。雑に数学をやると論理的に厳密に数学をやれなくなってしまう。水戸二高の数学は何を主にすべきなのか，何を重点に学ばせるべきなのか，コンセンサスが必要ではないか。 ・ また，課題研究のテーマに論理的な数学のものを入れても良いのではないか。	・ 数学科で検討します。
・ 課題研究のテーマに数学を入れて，これをぜひ数学の教員に指導して欲しい。	・ 数学科，理科で検討します。
・ カリキュラムの内容が数学，理科ともに最低限で厳しいものになっているのではないか。せめて S S クラスではもっと増やせないのか。	・ 数学科，理科，教育課程検討委員会で検討いたします。
・ 独立してやるのではなく，線引きして，オーバーラップ，境界領域を重視して欲しい。	
・ 1 年生に実施したアンケートは記名有りか。 ・ 今後はぜひ無記名でやって欲しい。 ・ 単位数は S S クラスと一般クラスが同じであることが生徒間に広まってガッカリさせないようにして欲しい。	・ 今後は無記名で実施致します。 ・ S S クラスの特色をガイダンスを通して十分説明致します。

2. 第 2 回 平成 1 8 年 1 0 月 2 0 日（金）14:15 ～ 18:20

茨城県立水戸第二高等学校秀芳会館

2. 1. 授業見学（6 時限目 1 4 : 4 5 ～ 1 5 : 3 5）

実験「力学的エネルギー保存の法則」 物理実験室 1 年 6 組 菊池茂実

実験「ボルボックス（細胞群体）の観察」 生物実験室 1 年 1 組 西連地由浩

2. 2. 協 議（議長 折山剛運営指導委員長）（1 5 : 4 0 ～ 1 8 : 2 0）

（1）平成 1 8 年度 S S H 支援事業実施報告について（岡村）

（2）平成 1 9 年度 S S H 支援事業実施報告について（岡村）

運営指導委員より質 疑・要 望	学校側の対応
・自然科学体験学習については実施前にもアンケート調査を行い、事前・事後で生徒の意識がどのように変化したかを比較できるようにした方がよい。	・次年度はそうように実施する。
・地学部の I A Uでの発表はどのようであったか。	・生徒は英語を聞き取ることは何とかできるが、話すことが難しかった。
・SSH通信はどのように配布しているのか。	・生徒一人一人に白黒で印刷して配布している。
・来年度より実施する課題研究は、高校の教科書で取り上げられているような原始的な実験手法ではなく、先端の研究レベルで用いられているような測定方法も含めて高校レベルの新しい研究スタイルを確立して欲しい。 ・ただ、ブラックボックス化しないようにある程度の理解は必要である。	・大学に協力していただき、是非そのようにしたい。
・海外セミナーについては、現地の生徒との協同作業や国際学会に参加、普通のツアーでは体験できない内容など海外に行く必然性がないといけない。 ・時期については検討した方がよい。春休みはどうか。	・そのように企画していきたい。
・生物教室の机の向きが良くない。半分の生徒が後ろ向きになるのはいかがなものか。SSHの予算で改善できないか。	・基本的に設備品には使えない。
・数理科学の単位数が普通理系と変わらないのに、特別なことができるのか。	・平成20年度のカリキュラムについては今後検討していきたい。
・実験は専門の教員がやるべきではないか。 ・実験後の討論が必要である。 ・グラフを描く能力が足りない。	・物理、化学、生物、地学の教員ではなく、理科の教員なのである程度は専門外のことも教えられる必要がある。教員側の視野が広がる。

3. 第3回 平成19年2月23日（金）13:30～15:00

茨城県立水戸第二高等学校秀芳会館

3.1. 協 議（議長 折山剛運営指導委員長）

(1) 第2回運営指導委員会報告

(2) 平成18年度SSH支援事業実施報告（岡村）

指導委員より質 疑・要 望	学校側の対応
秀芳会の方へもSSH研究成果報告会の連絡をもっと早く欲しかった。	来年度は早い時期に連絡する。
SSH研究成果報告会の生徒発表については、レベルはいろいろであったが、きちんとまとまっていた。原稿を見ないで発表できるように、またスライドはもっとゆっくり見せた方良い。このような発表の機会をどんどん与えてあげて欲しい。	そのように指導していく。
ポスター発表形式が多くなっている。日本物理学会秋季大会での高校生ポスターセッションは非常に盛況だった。	来年度のSSH研究成果報告会ではオーラル発表に加え、ポスター発表も行いたい。
オーラル発表、ポスター発表ともそれぞれ長所・短所がある。ポスターは1対1で気安く質問でき議論が深まる。	

新2学年の理系希望者が昨年度より増えたという理由が、本当に学校設定科目「自然科学概論Ⅰ」に依るのかどうか。アンケートを取り、きちんと確認して欲しい。 小学校実験セミナーについて、どのような教育効果があったか。	アンケート調査を実施する。
小学校実験セミナーについて、どのような教育効果があったか。 学んだことが生かせるということが大切であり、今後も続けて欲しい。	実施した2校は理科の教員がとても熱心であった。参加生徒は楽しみながら小学生に実験を指導していた。この経験を持つことで生徒は今後伸びると考えている。

(3) 今後予定されている平成18年度SSH支援事業について（岡村）

質疑なし

(4) 平成19年度SSH支援事業実施計画について（岡村）

質 疑・要 望	学校側の対応
課題研究は1年間やるとうことですか。 研究の初期段階でのテーマ決めなどは本人の意見を尊重しながら実施欲しい。	主に2学年で行う。2学年末の中間発表を行い、3学年で最終発表を行う。
海外セミナーの参加人数は。	予算の都合上、20名が上限とする予定。
ボストンは解説者も充実している。	
企画をしっかり立てて欲しい。会話にならないと思うので、高校生同士では交流にならないのでは。むしろ現地で活躍している日本人との交流の方が良いのではないか。	向こうの高校も夏休み中なので、大学生以上の人材を探したい。
研究室レベルでは協力してくれると思う。日程等を連絡してもらえれば、紹介できる。	日程をご連絡する
講演会について、シャープの女性研究者で日経 woman of the year を受賞した方など紹介できる。	ご紹介を基に今後検討して講演を依頼していく。
今年度は生物学・物理学者だったので、来年は化学者の黒田玲子さんなどが良いのではないか。	
来年度新たに始まる学校設定科目についてどこまで進んでいるのか。	・サイエンス・イングリッシュ - ネイティブの研究者の集中講義や課題研究の英語によるプレゼンの指導 ・SCSⅠ - 物化、生化、地化コースを選択させる。大学・研究所と連携した課題研究も行う。 ・自然科学概論Ⅱ - 環境教育、情報教育、研究発表 ・数理科学Ⅱ - 数学が科学分野での活用、実験などを交えて授業。応用数学者等の講演。
全体として理科の教員だけがやっている印象を受ける。SSH事業を頑張れば頑張るほど理系希望者が増加し、それが教員自らの首を締め付けるというのは自己矛盾であり、SSHの本来の趣旨に反しておりおかしい。科学技術立国を目指したプロジェクトなのにこれではうまくいかない。何らかのルートで県や国がもっと教員の数を増やすなどの支援を考えるべきだ。	（秋山）とにかく実績をあげて、それからでないと支援の増加は難しい。
教育効果が即効的に現れるわけではないので、5年で終わりという前提で実績を要求するのは難しいのではないか。	（秋山）5年で終わりというのではなく、長期スパンの展望をもって計画を作って欲しい。そうすれば、県の協力も得られやすい。

1. SSHとは

SSHとは、文部科学省が平成14年度から実施している「スーパーサイエンスハイスクール」の略称です。未来を担う科学技術系の人材を育てることをねらいとして、特に理数系教育の充実を目的としています。

水戸二高では、今年度から5年間『科学大好き人間の育成』『国際的に活躍できる女性科学者・技術者の育成』を目標に掲げ、本校が皆さんにとって更に魅力的な学校となるように取り組んでいきます。これから、この「水戸二SSH通信」等を通じてアピールしていきますので、注目していきましょう。

- 数学・理科に重点をおいた教育課程の開発・実践
- 大学・研究機関と協力した魅力的な授業や部・同好会活動
- 語学力（主に英語）の強化
- 科学分野の部・同好会活動の充実
- 最先端の科学研究者・技術者（特に女性）との交流

2. 自然科学体験学習について

来る、8月1日（火）～3日（木）にかけて裏磐梯方面にて自然科学体験学習を実施します。先日、下見をしてきましたので、その様子をレポートします。

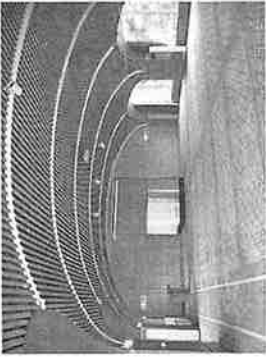
①宿泊するホテル「裏磐梯樹庵ホテル」

外観は右の写真のようにとてもきれいで少々高級過ぎるかなという感じがします。

宿泊室は、下の写真の様な洋室を考えています。この部屋は2ベット＋エキストラベット1で3名定員です。

お風呂は、大浴場もありますが、各部屋にもありますので、大浴場まで行くのが面倒な人も大丈夫です。

講演を聞いたり、調べたことをまとめたりするコンベンションホールが右上の写真です。



120名なら余裕を持って入れます。さらに、両側が窓になっていて眺めも素晴らしいです。天井にはプロジェクターが下がっており、前面に大きなスクリーンがあるので、皆さんがまとめたことを発表することも可能です。

②野外観察のコースについて

● 火山コース

会津磐梯山は、1888年に噴火をして火山体が北側に大きく崩落しました。崩落した岩石は麓の集落を襲い、川を堰き止めて湖や沼が点在する現在のようになっています。火山コースは裏磐梯スキー場の駐車場から、40分程度山頂に向かって歩き、途中の銅沼（あかぬま）に行きます。そこで、銅沼で水質を調べたりします。また、眺望が大変に良いので、裏磐梯の火山崩落地形を観察します。

● 河川調査コース

裏磐梯には、酸川という酸性の川があり、ほとんど生物がいないそうです。この川とこの川に合流する川の水質や水中に棲む昆虫を調べたりします。このコースは川に入りますので、涼しい思いができるでしょう。

● 森林コース

檜原湖畔の細野という地区には、噴火の影響を受けていないブナ林が広がっています。野鳥の宝庫で、バードウォッチングが楽しめます。

③天体観測

天の川が見える暗い空で、口径20cmの反射望遠鏡をはじめ、3台の天体望遠鏡で月や木星・夏の星座等を観察します。



ペンションどんぐり提供



お祭りう世①

白百合セミナー 観測「『生きている』を見つめ『生きる』を考える」 JT生命誌研究館館長 中村桂子氏

11月13日(月)、JT生命誌研究館館長である中村桂子先生をお招きし、講演会を実施します。女性科学者として第一線で活躍されている先生のお話をじっくりと聞き、実りある時間になしましょう。

・時間：5 時 限	13：10～14：00	公開授業
6・7時限	14：20～16：20	講演会（本校体育館）

★講師紹介★

中村 桂子氏 JT生命誌研究館館長

東京都出身。東京大学理学部科学科卒。同大学院修了。理学博士。
三菱化成生命研究所人間・自然研究部長、早稲田大学人間科学部教授、
大阪大学連携大学院教授などを歴任。
1993年～2002年3月までJT生命誌研究館副館長。

★最近の著書★

- 『ゲノムが語る生命－新しい知の創出』（集英社新書）
- 『自然はひとつ』（実教出版）
- 『生命の未来を語る（本庶佑との対談）』（岩波書店）
- 『『生きもの』感覚で生きる』（講談社）
- 『生命誌の世界』（NHK ライブラリー、日本放送出版協会）

＊ JT生命誌研究館ホームページ <http://www.brh.co.jp/>

お祭りう世②

水星の日面経過の観測会

11月9日(木)、水星の日面経過の観測会を行います。この日は、学校は代休ですが、興味のある方は是非参加してみませんか？お待ちしております。

・時間：8：30～9：00
・場所：本校屋上（望遠鏡を使って観測・撮影します。）

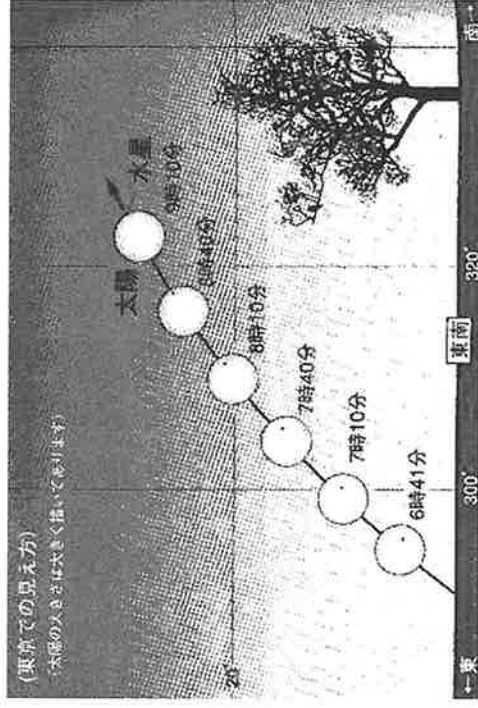
★水星の日面経過とは？★

太陽系で一番内側をまわる水星が、ちょうど11月9日に地球と太陽の間に入りこみ

ます（内合）。しかも今回、地球から見て水星と太陽がびったり重なって見える非常に珍しい内合になります。このような時は、真っ黒な小さな水星が明るい太陽面を通り過ぎていく現象を見ることができ、「水星の太陽面経過」「水星の日面経過」と呼びます。

＊ちなみに次回日本で見られるのは、26年後の2032年11月13日です！

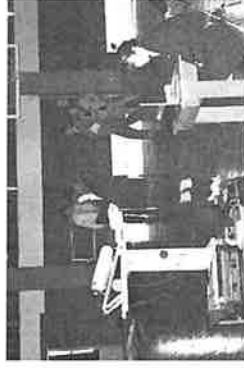
（天文ガイド11月号より）



白百合セミナー 自然科学体験学習 報告会

10月25日(水) 7時～10時、8月1日～3日に実施された自然科学体験学習の報告会を開きました。コース別活動の中で実際に観測したり、調べたりしたことを、パワーポイントを使い発表しました。発表する側も聞く側も熱心な態度で臨むことができました。

★当日の様子★



自然科学体験学習の時よりも、バージョニアップした内容を発表できました。

1. 第二回高文連天文・科学部研究発表会

10月28日(土)、茨城大学で行われた第二回高文連天文・科学部研究発表会に参加しました。1年生は4月から進めてきた研究を初めて発表する良い機会となりました。

参加者：6名(数理科学同好会), 6名(地学部)

・「マイクロカプセル」	数理科学同好会(1年生)
・「BZ反応」	数理科学同好会(1年生)
・「太陽電波を捉えろ」	地学部(1年生)
・「擬二次元寒天ゲル中での銅金属葉の成長について」	数理科学同好会(2年生)
・「ハーシェルの金属望遠鏡の再現」	地学部(2年生)

★当日の様子★



★感想★

- ・ 私たちの初めての発表は、プレゼンテーションとして形にはしただけで、分かりにくいものになってしまいました。グラフや写真を活用することも忘れて、ただ淡々説明してしまいました。今回の発表は成功とは言えないけれど、私たちのファーストステップとして生かしていきたいと思います。
- ・ 大勢の前で発表するのは初めてでしたが、とても楽しかったです。自分が思っていた以上に多くの質問を受け、驚きました。質問にしっかり答えるためには、データを取っているばかりでは駄目だと思います。
- ・ 茨城大学の先生方から色々アドバイスをもらえたので、とてもためになりました。今後の研究に生かしていきたいと思います。



2. 竹園高校SSH研究成果発表会・交流会

11月2日(木)、竹園高校のSSH研究成果発表会、交流会に参加しました。同じ県内の高校生の研究発表はとても興味深く、良い刺激を受けることができました。

参加者：8名(数理科学同好会), 8名(地学部) 5名(生物同好会)

★当日の様子★



興味深い研究が沢山ありました。



生物Iの公開授業に参加しました。



交流会(海外科学セミナーの報告会)



交流会(研究に対する意見交換会)

★感想★

- ・ 今回参加して、まとめには文章より図や写真などを多く取り入れた方が分かりやすいことや誤差の分析、研究ノートをつけることの大切さなどを知ることができた。また、交流会で初めて自分たちの研究を発表して、まだ上手くまとまっていけないことがよく分かった。これからみんなで協力して頑張っていこうと思う。
- ・ 竹園生の発表で思ったことは、図や写真が多く、文字は比較的少ないことだ。説明を聞きながら図や写真を見ることができ、とても分かりやすかった。また、研究成果をまとめる上で大事なことは、文部科学省の清原先生がおっしゃっていたように、何か思いいたらとにかくメモを取ってみることである。そこから自分なりの発想を膨らませることできる。データに関してもしっかり揃えておくことが、いざまとめるときに役に立つ。これからは、面倒がらずにメモを取り、自分の考えをしっかりと持って研究に臨みたい。
- ・ 実際に参加した竹園生から海外科学セミナーの結果報告を詳しく聞くことができました。私たちもこれからこのような体験ができるのかと、とてもわくわくしました。来年、参加したいと考えていたので、とても参考になりました。
- ・ SSHの活動がこんなに大規模なものだということを知らず、改めて国を挙げたプロジェクトなのだと思感しました。今度、二高で研究成果発表会を開く時には、竹園高校の人数が度肝を抜くような発表ができるよう頑張っていきたいと思います。

編集後記

理系の動向には全く無知であった私は、昨年5月末に行われた「スーパーサイエンスハイスクール連絡協議会」に出席した際、初めて『第3期科学技術基本計画』なるものを知った。そしてその中で、科学技術者が数年後には、100万人近く減少すること、そのことにより、これまでの男性中心の科学の分野にも“多様性”が求められることとなり、女性や外国人の科学者あるいは研究者の育成が必要とされる時代となっていること等も学んだ。他のSSH校と比較して、決して全国的に見てトップ校とは言えない本校が指定校となった理由の1つは、もしかして“女子校”であったせいかもしれないとその時納得した。

4月以来、これまで11ヶ月ちょっと、SSH担当の教頭ということで、忙しい毎日を過ごしている。しかし、最も忙しいのは、もちろん理科及び第一学年の教員達である。朝から晩まで、時には夜中まで…。土曜日でも日曜日でも…。家庭崩壊寸前(?)まで…。皆慣れない中で、精一杯、水戸二高のSSHを成功させたいと頑張ってきた。

本年度の最大の収穫は、やはり一流の女性科学者2名による講演会であったと思う。SSHに関わる1学年の生徒ばかりでなく、2,3年生も大いに感銘を受けた。又、夏休みの自然科学体験学習も1学年の生徒に大いに刺激を与えることができ、理系希望者がこれまでの約3割からなんと4割以上に増えた。教員数の問題もあって、理系を3クラスまでにする為に、文系でも理科の教科が今までより多く履修できるようにカリキュラムを変更する必要さえ出てきてしまった。うれしい悲鳴である…。

来年度に向けての課題としては、やはり何と言っても、理数英の教員ばかりでなく、全職員でSSHの事業を行っているのだという共通理解を深めること、そして、それぞれの役割をしっかりとこなすことだと思う。本年度は、指定校になるかならないかもわからない状態で4月を迎えていたこともあって、計画が不十分であったのは仕方がなかったと思う。しかし、来年度以降はしっかりと1年あるいは2,3年先を見越しての計画を立て、各行事に向けて早めに準備をする必要があると考えている。

アメリカでは、昨年ハーヴァード大学の前学長サマーズ氏が「女性は(能力的に)理系に向かない」等の女性蔑視発言で辞任に追い込まれたが、今年になって、創立以来初めての女性の学長が誕生した。日本でも、旧来の思い込みや偏見を捨て、理系分野においても、能力のある女性を十分に育て、活用していかななくてはならないと思う。その為に、まずは、SSH校に指定して頂いた“女子校”である本校が、将来“国際的に活躍できる女性科学者・研究者”の基盤作りを目標に、生徒にとってもそして教員にとっても意義のあるSSH支援事業を精一杯進めていきたい。

(SSH担当 教頭 大谷 道子)

平成18年度
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第1年次

発行 平成19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