



平成二十三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・第二年次

平成二十五年三月 奈良県立青翔高等学校

平成 23 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 2 年次



奈良県立青翔高等学校

# はじめに

校長 荒木 保幸

平成23年度、文部科学省から5年間のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け2年目を終えます。全国初の理数科単科高校として平成16年に開校した本校は、当初から教育特区の認定を受け、学校設定科目「探究科学」をはじめとする特色あるカリキュラムで理数教育を推進してきました。このSSHの指定を受け、更に特色ある理数教育を充実・発展させるべく、生徒にとって魅力ある様々な教育活動を展開し、推進しています。

本校はSSHの研究開発課題のテーマとして、「“人間がよりよく生きられる社会の実現に貢献できる科学技術系人材”を育成するための、『体験重視型理数科教育プログラム』の研究開発」を掲げ、その達成のために次の①、②2つのプログラムを設定し、SSH指定初年度から具体的な取組を進めているところです。

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① 自ら探究する力、伝え合う力の育成をめざす体系的な体験重視型探究プログラム（青翔スパイラルアッププログラム）</p> <p>② 基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理数科学習プログラム（青翔サイエンススタディプログラム）</p> <p>ア 地域の産業から学ぶ、体験型ものづくり教材の研究開発</p> <p>イ 紀伊半島の自然から学ぶ、体験型環境教育教材の研究開発</p> <p>ウ 自然や生活を数学的に分析する、体験型分析数学教材の研究開発</p> <p>エ 外国人講師から学ぶ、体験型コミュニケーション英語教材の研究開発</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

今後も、これらのプログラムを柱に地域との連携・協働も密にして、文化的素養を身につけた科学技術系人材を育成することを目指して、意義ある教育活動を展開していきたいと思っております。

一方本校は、本年度、タイに12校あるサイエンスハイスクール(Chulabhorn Science High Schools)の1校(Princess Chulabhorn's College Nakornsrihammarat)と姉妹校の締結をしました。Skypeによるテレビ通話で姉妹校の交流を開始し、生徒間の交流を始めました。今後、長期休業等には相互留学も予定しています。

生徒を中心に、教員も含めた積極的な交流により、理数分野の研究推進だけでなく、文化交流も含めての連携を推進したいと思っています。また、同一トピックを設定しての共同プロジェクトに取り組み、双方での研究発表も視野に入れています。

交流内容は以下を予定しています。

- ① 生徒の交流
  - E-mailやSkypeにより、研究の内容や理科の知識を交換
  - 交換プログラムを作成し、長期休業中に参加
- ② 教員の交流（研究授業により、カリキュラムや教授法などを共有）
- ③ 教授法に関する交流（理科、数学での教授法の共有）

また、平成26年4月から、奈良県の公立初となる県立中学校を本校に設置し、併設型中高一貫教育が始まることになりました。本校で10年間蓄積してきた理数科教育の取組・成果等、またSSH指定による研究成果等を生かして、中学校での理数教育の一層の充実も図っていききたいと思います。

このような新たな取組も行いながら、このSSH研究開発がよりよい成果を出せるよう職員一同尽力していきたいと思っております。

最後になりますが、この実施報告書は、平成24年度における本校の取組の紹介とともに、研究成果や課題等をまとめたものです。次年度以降のSSH研究開発に生かせるよう、多くの方々にご覧いただき、ご批評やご助言を頂戴できればと願うところです。

そして本年度、ご指導、ご支援賜りました運営指導委員の皆様をはじめ、連携いただいた大学や企業の皆様に対し、厚くお礼申し上げます。

## 目 次

○ S S H研究開発実施報告（要約）	1
○ S S H研究開発の成果と課題	5
○ 写真で見る本校スーパーサイエンスの取組	12
○ 本校スーパーサイエンス（S S H）事業図	18
○ 本校「体験重視型理数科教育プログラム」図	19

### 実施報告書

#### 第1章 研究開発の概要

1. 学校の概要	20
2. 研究開発課題	20
3. 研究の概要	20
4. 研究開発の実施規模と範囲	22
5. 研究組織の概要	23

#### 第2章 研究開発の内容

1. 教育課程の研究と学校設定科目の取組	
(1) 教育課程	24
(2) スーパー探究科学<1年>	25
(3) スーパー探究科学<2年>	27
(4) スーパーフィールドワーク	31
(5) スーパーものづくり	34
(6) スーパーアナライズ数学	37
(7) スーパーコミュニケーション英語 I	39
2. S S 探究科学研究発表会	41
3. S S ハワイ研修	43
4. 大学・企業・研究機関との連携	
(1) サイエンスGO（フェイズ I）	48
(2) 科学講演会	50
(3) 夏期科学研修	51
(4) 春期東京研修	53
5. 科学部の活動	
(1) サイエンススクエア	54
(2) S S H生徒研究発表会	56
(3) 青少年のための科学の祭典	57

6. SSH委員の活動	58
7. その他	
(1) SCEサマーキャンプ	59
(2) 自然観察会	61
(3) 日食観測会	62
(4) 星空観望会	63
(5) 各科目のオリンピック・グランプリ等	64
第3章 実践の効果とその評価	
1. 研究課題への取組の評価とその方法	65
2. 生徒の意識調査の結果とその考察	66
3. 保護者の意識調査の結果とその考察	69
4. 教員の意識調査の結果とその考察	70
資料編	
1. SSH運営指導委員会の記録	71
2. 本校教育課程表	73
3. 新聞記事等	74

## 平成 24 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	<p>『体験重視型理数科教育プログラム』の研究開発</p> <p>(1) 自ら探究する力、伝え合う力の育成をめざす体系的な体験重視型探究プログラム（青翔スパイラルアッププログラム）</p> <p>(2) 基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理数科学習プログラム（青翔サイエンススタディプログラム）</p>
② 研究開発の概要	<p>カリキュラムの工夫や教科の枠を越えた教科間連携等によって、2つの体験重視型プログラムを体系的に結びつけ、科学への興味・関心を高め、“人間がよりよく生きられる社会の実現に貢献できる科学技術系人材”を育成するための、『体験重視型理数科教育プログラム』を研究開発する。</p> <p>(1) 自ら探究する力、伝え合う力の育成をめざす体系的な体験重視型探究プログラム（青翔スパイラルアッププログラム）</p> <p>(2) 基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理数科学習プログラム（青翔サイエンススタディプログラム）</p> <p>a) 地域の産業から学ぶ、体験型ものづくり教材の研究開発</p> <p>b) 紀伊半島の自然から学ぶ、体験型環境教育教材の研究開発</p> <p>c) 自然や生活を数学的に分析する、体験型分析数学教材の研究開発</p> <p>d) 外国人講師から学ぶ、体験型コミュニケーション英語教材の研究開発</p>
③ 平成 24 年度実施規模	<p>1 学年 4 クラスのうち、1 クラス（40 名）を『スーパーサイエンスコース』（以下、SS コース）という。）として選抜する。選抜は、平成 23 年度については合格者に対して英語、数学のテストを実施して行い、平成 24 年度以降については入学者選抜試験の際に行う。本コースには、学校設定科目「スーパー探究科学」、「スーパーフィールドワーク」、「スーパーものづくり」、「スーパーアナライズ数学」、「スーパーコミュニケーション英語」を必履修科目として設置する。また、SS コース第 2 学年の希望生徒を対象として、1 月に“SS ハワイ研修”、3 月に“SS 春期東京研修”を実施する。</p> <p>SS コース以外の生徒（1 年生 103 名、2 年生 92 名、3 年生 153 名）には、従来通り『理数コース』と『環境コース』を設置（平成 23 年度入学生より、『環境コース』は第 3 学年からの『人間科学コース』に変更）し、両コースの生徒とも学校設定科目「探究科学」を必履修とする。また、『理数コース』の生徒には学校設定科目「科学英語」を選択履修として、『理数コース』の一部の生徒と『環境コース』の生徒には学校設定科目「環境科学」を必履修科目として設置する。さらに、第 2 学年の「探究科学」では、大学院生等からも指導を受けるサイエンスアドバイザー制度を導入する。</p> <p>なお、全校生徒を対象として年間 1 回の“科学講演会”を開催し、全学年の希望生徒を対象とした行事として、年間 1 回の“自然観察会”、年 2 回の“星空観望会”及び本校科学部が中心となつて行う年 3 回の“サイエンス・スクエア”を実施する。また、第 2 学年の希望する生徒を対象として、夏期休業期間中に“夏期科学研修”を実施する。更に、3 学期には、全校生徒が参加（ただし、3 年生は優秀な研究をポスター展示発表）する“SS 探究科学研究発表会”を開催する。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>&lt; 1 年次 &gt;</p>

- (1) 『青翔スパイラルアッププログラム』の研究開発について
  - a) 第1学年の「スーパー探究科学」について、展開内容、大学等との連携、「情報B」「スーパーアナライズ数学」「スーパーフィールドワーク」との体系的な連携についての検証、独自テキスト「スーパー探究科学《基礎・基本編》」の作成と普及。
  - b) 第2学年で実施する「スーパー探究科学」について、指導計画と内容の研究及び開発、大学等との効果的な連携の研究及び開発。
  - c) 「スーパーコミュニケーション英語」「スーパーものづくり」との体系的な連携についての研究。
- (2) 『青翔サイエンススタディプログラム』の研究開発について
  - a) 第1学年の「スーパーアナライズ数学」「スーパーフィールドワーク」について、展開内容、教材開発、大学等との連携、中学校数学及び既存の「理数数学Ⅰ」「理数数学Ⅱ」「情報B」との体系的な連携の検証。
  - b) 第2学年で実施する「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ」について、指導計画と内容の研究及び開発、JSPSフェローやALT等との効果的な連携の研究及び開発。理数教育にかかわる指導内容を、県内ALTによって所属高校に普及させる方法の研究と開発。
  - c) 第2学年で実施する「スーパーものづくり」について、指導計画と内容の研究及び開発、大学や企業等との効果的な連携の研究及び開発、「スーパー探究科学」や既存の「理数物理」「情報B」との体系的な連携についての研究。
- (3) 上記以外の取組について
  - a) Webページの内容、広報の在り方等の検証。
  - b) 科学講演会、SSH研究発表大会、自然観察会、サイエンス・スクエア、科学お楽しみ広場、小学生算数大会などの内容及び大学等との連携、成果の普及等の検証。
  - c) 地域大学や研究機関、企業等との更なる効果的な連携の研究。
  - d) SSコース生徒の選抜方法や周知等について、県教委と連携しての検討。
  - e) 新学習指導要領への移行に伴うカリキュラムの更なる研究。
  - f) 奈良県高等学校教科等研究会等での報告やWebページ登載、研究成果報告書等による研究成果の普及。

## <2年次>

- (1) 『青翔スパイラルアッププログラム』の研究開発について
  - a) 第2学年の「スーパー探究科学」について、展開内容、大学等との連携、「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ」「スーパーものづくり」との体系的な連携についての検証、独自テキスト「スーパー探究科学《グループ研究編》」の作成と普及。
  - b) 第3学年で実施する「スーパー探究科学」について、指導計画と内容の研究及び開発、大学等との効果的な連携（サイエンスアドバイザー制度を含む）の研究及び開発、「スーパーコミュニケーション英語Ⅱ」との体系的な連携についての研究。
- (2) 『青翔サイエンススタディプログラム』の研究開発について
  - a) 第2学年の「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ」について、展開内容、教材開発、JSPSフェローやALT等との連携、理数教育にかかわる指導内容を県内ALT所属校への普及方法の検証。
  - b) 第2学年の「スーパーものづくり」について、展開内容、教材開発、大学等との連携の検証。
  - c) 第3学年で実施する「スーパーコミュニケーション英語Ⅱ」について、指導計画と内容の研究及び開発、JSPSフェローやALT等との効果的な連携の研究及び開発。
- (3) 上記以外の取組については、1年次に準じた研究を実施。

## <3年次>

- (1) 『青翔スパイラルアッププログラム』の研究開発について

- a) 第3学年の「スーパー探究科学」について、展開内容、大学等との連携（サイエンスアドバイザー制度を含む）、「スーパーコミュニケーション英語Ⅱ」との体系的な連携についての検証、独自テキスト「スーパー探究科学《個人研究編》」の作成と普及。
  - b) 『青翔スパイラルアッププログラム』全体の改善に向けて、「探究科学」を中心とする3年間におけるアンケート結果等を再分析しての、研究成果のまとめ。
- (2) 『青翔サイエンススタディプログラム』の研究開発について
- a) 第3学年の「スーパーコミュニケーション英語Ⅱ」について、展開内容、教材開発、JSPSフェローやALT等との連携、理数教育にかかわる指導内容を県内ALT所属校への普及方法の検証。
  - b) 『青翔サイエンススタディプログラム』全体の改善に向けて、スーパーサイエンスコースの各教科・科目を中心とする3年間におけるアンケート結果等を再分析しての、研究成果のまとめ。
- (3) 上記以外の取組については、2年次に準じて研究を行い、特に、新学習指導要領への移行に伴うカリキュラムの更なる研究。

<4年次> 3年間の取組の総括の成果を踏まえながら新学習指導要領の研究も念頭に置き、より改善した『体験重視型理数科教育プログラム』を新たに展開し、カリキュラムや指導内容、指導方法、教材開発等の更なる改善をめざした取組を推進する。

<5年次> カリキュラム全体の更なる検証・評価を行い、本研究のまとめとする。また、それをもとに、体験重視型の理数科教育について、カリキュラムや指導内容、指導方法、開発した教材等についての提言を行う。

#### ○教育課程上の特例等、特記すべき事項

##### (1) 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

「総合的な学習の時間」に替え、理数科に関する高い専門性をめざして学校設定科目「探究科学」（スーパーサイエンスコースについては「スーパー探究科学」）（第1学年・1単位<「スーパー探究科学」は2単位>、第2学年・2単位、第3学年・1単位、計4単位<「スーパー探究科学」は計5単位>）を全員必修科目として設定する。

##### (2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

スーパーサイエンスコースの生徒を対象として、理数科に「スーパーフィールドワーク」（第1学年・1単位、必修）、「スーパーアナライズ数学」（第1学年・1単位、必修）、「スーパーものづくり」（第2学年・1単位、必修）を、外国語科に「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ」（第2学年2単位、必修）、「スーパーコミュニケーション英語Ⅱ」（第3学年・2単位、必修）を開設する。

#### ○平成24年度の教育課程の内容

「平成24年度1・2・3年の教育課程表」（資料編73ページ）参照

#### ○具体的な研究事項・活動内容

学校設定科目の授業の一環や授業以外の行事として、本年度は次の取組を実施した。

- ・平成24年5月3日（木） 自然観察会「貝化石と植物の観察」（貝ヶ平山、参加生徒35名）
- ・平成24年5月21日（月） 日食観測会「金環日食の観測」（本校、参加生徒78名）
- ・平成24年6月6日（水） サイエンススクエア「I'O sole mio」
- ・平成24年6月16日（土） 科学講演会「高齢化社会を支援するロボット技術」（本校、講師：奈良先端科学技術大学院大学教授 小笠原 司先生、全校生徒対象）
- ・平成24年7月中旬 青翔七夕祭（本校、全校生徒対象）
- ・平成24年7月13日（金） 第1回サイエンスGO（フェイズⅠ） 講演：「科学技術への夢」、「薬剤師の仕事」、薬草園見学（田村薬品工業株式会社、講師：同社顧問 辻内源英氏、三星製薬（株）開発部部長 嶋田康男氏、第1学年SSクラス生徒40名）
- ・平成24年7月24日（火） 第1回星空観望会「夏の星座と月・土星」（本校、参加生徒13名）
- ・平成24年8月5日（日）～6日（月） スーパーフィールドワーク「臨海実習」（和歌山県天神崎、講師：天神崎の自然を大切にする会 玉井済夫先生 他、第1学年SSクラス生徒40名）

- ・平成 24 年 8 月 19 日（日）～ 20 日（月） 夏期科学研修（西はりま天文台 他、参加生徒 40 名）
- ・平成 24 年 8 月 22 日（水）～ 23 日（木） スーパーフィールドワーク「地学実習」（奈良県南部、講師：奈良教育大学教授 和田穰隆先生、大塔星のくに職員、第 1 学年 S S クラス生徒 40 名）
- ・平成 24 年 8 月 22 日（水）～ 28 日（火） スーパーものづくり「ロボット製作」（本校、T A：東京大学大学院生、第 2 学年 S S クラス生徒 40 名）
- ・平成 24 年 8 月 28 日（火） スーパーフィールドワーク「林間実習」（大台ヶ原、講師：奈良教育大学准教授 菊地淳一先生 他、第 1 学年 S S クラス生徒 40 名）
- ・平成 24 年 10 月 8 日（月） わくわく学びフェスタ（奈良県立教育研究所、参加生徒 13 名）
- ・平成 24 年 11 月 15 日（木）・22 日（木） スーパーアナライズ数学「三角測量実習」（本校、講師：近畿測量専門学校の先生、第 1 学年 S S クラス生徒 40 名）
- ・平成 24 年 12 月 5 日（水） サイエンススクエア「慌てるな！ボールは急に止まれない！」
- ・平成 24 年 11 月～ 12 月 ウィンターイルミネーション（本校、全校生徒対象）
- ・平成 24 年 12 月 18 日（火） 第 2 回サイエンス G O（フェイズ I）「太陽電池の基礎と新技術開発の軌跡」（シャープ(株)ソーラーシステム事業本部葛城事業所、講師：葛城環境安全推進センター所長 伊藤忠男氏 他、第 1 学年 S S クラス生徒 40 名）
- ・平成 25 年 1 月 9 日（水）～ 14 日（月） S S ハワイ研修（ハワイ島、参加生徒 8 名）
- ・平成 25 年 1 月 18 日（金） 第 2 回星空観望会「冬の星座と月・木星」（本校、参加生徒 8 名）
- ・平成 25 年 2 月 7 日（木） サイエンススクエア「ぐるぐる回せば!!上がる上がる!!」
- ・平成 25 年 2 月 16 日（土） S S 探究科学研究発表会（大和高田市さざんかホール、指導助言：奈良教育大学学長 長友恒人先生、奈良女子大学大学院教授 小林 毅先生 他、1・2 学年全生徒）
- ・平成 25 年 3 月 20 日（水）～ 23 日（土） S S 春期東京研修（東京大学 他、参加生徒 9 名）

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による効果とその評価

#### (1) 体験重視型探究プログラム（青翔スパイラルアッププログラム）について

全校生徒へのアンケートをもとに分析すると、本プログラムの実施により、多くの生徒が科学への興味・関心が高まったと答えている。更に、「スーパー探究科学」における柱である P D C A サイクルを意識して取り組んだ生徒も多く、探究活動のスタイルが定着してきたと言える。

#### (2) 体験重視型理数科学習プログラム（青翔サイエンススタディプログラム）について

各学校設定科目においては、実習を中心とする内容の方が、生徒の興味・関心の割合は高いと言える。今年度始まった「スーパーものづくり」は、生徒たちの創造力や問題解決能力を伸ばし、達成感を与える満足度の高い授業となった。「スーパーコミュニケーション英語」は、科学の内容を英語で学習し、英語のプレゼンテーションを行うなど、海外研修や姉妹校との交流も相まって、英語によるコミュニケーション能力の向上にかなり効果があった。

### ○実施上の課題と今後の取組

#### (1) 研究開発実施上の課題

教育課程全般では、より効果的な教育課程編成の観点から、来年度より「社会と情報」の「スーパー探究科学」他への代替を行うこととした。今年度始まった「スーパーものづくり」では、製作するロボットの研究を深め、更に複雑なロボットにチャレンジさせたいと考える。「スーパーコミュニケーション英語」では、授業に英語の論文講読を取り入れるほか、理数科との連携を強化し、英文によるアブストラクトの作成、英語によるプレゼンテーションについての指導を充実させたい。夏期科学研修、自然観察会、星空観望会、サイエンススクエア、各種科学オリンピック等については、更に参加者を増やすとともに実力をつける取組を研究したい。

#### (2) 来年度への展望

「スーパー探究科学」において、近隣の大学の研究室や地元企業等との連携の一層の充実に関する研究、生徒の自主性や積極性を育む指導の模索、新たな教材開発や指導方法についての研究に努めたい。また、タイの高等学校との姉妹校提携やハワイへの海外研修により、生徒の英語によるコミュニケーション能力の向上、英語科と理数科といった教科間の連携の強化を図る。平成 26 年度から本校で始まる中高一貫教育についてのカリキュラム編成と S S H 事業の位置づけについての検討が必要である。



## 平成 24 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	(根拠となるデータ等は報告書本文に記載)
(1) 体験重視型探究プログラム(青翔スパイラルアッププログラム)について	
<p>a) 第1学年SSコース対象の「スーパー探究科学」では、本年度から単位数を1単位から2単位に増やしたことで、探究活動の基礎・基本をゆとりを持って指導できるようになった。平成23年2月実施のアンケート(現2年生)において(とともあてはまる)と答えた生徒の割合が、(イ)「科学への興味・関心が高まった」で74%、(ニ)「論理的に考え工夫して、自ら探究する力が身についた」で59%にとどまり、研究活動に対する意欲が低いと考えられ、次年度への課題となっていた。そこで、探究活動のあらゆる場面をとらえて、生徒に問いかけを充実させ、ディスカッションの時間を増やし、生徒がじっくり考えるように指導を展開した。その結果、平成24年度2月には、(イ)「科学への興味・関心が高まった」が99%に、(ニ)「論理的に考え工夫して、自ら探究する力が身についた」が76%に高まった。</p>	
<p>b) 第2学年SSコース対象の「スーパー探究科学」では、2年目に入ったことで、生徒たちの取り組む姿勢が自発的になってきた。実験の内容にも創意工夫を加える活動班も見られるようになり、発表会では積極的に質問する生徒も少なからず出てくるようになった。プレゼンテーション能力も1年の時に比べ、かなり伸びてきていると感じられる。平成24年度2月実施のアンケートにおいて、「とともあてはまる」または「ややあてはまる」と答えた生徒の割合をもとに考えると、(イ)「科学への興味・関心」は、前年度は75%の生徒が高まったと答えていたが、今年度は100%、「とともあてはまる」のみで87%となった。(ロ)の「実験・観察に対する姿勢」においても、84%の生徒が積極的に取り組めたと答えている。これらのことから、探究活動に対する意欲や興味・関心が昨年度より育ってきていると考える。また、(ホ)の「表やグラフを使ったデータ分析」では、74%の生徒が「できた」と答えており、(ル)の「安全に対する意識」に関しては68%が「意識が向上した」としている。また、(フ)の「PDCA」についても79%が「重視し、探究活動をすすめることができた」と答えている。これらのことから実験や観察をするときに目的を理解して臨むことや、結果を考察する力がついてきていると言えるであろう。</p>	
<p>c) 第1・2学年理数コース対象の「探究科学」においては、「スーパー探究科学」ほどではないが、同様の傾向が見られた。顕著であった項目を挙げると、(イ)「科学への興味・関心」は、前年度は60%の生徒が高まったと答えていたが、今年度は100%となった。(ハ)「実験・観察等における基礎的・基本的な技能」についても、身に付いたと答えている生徒は、前年度の62%に対し、今年度は80%に増加した。このように「探究科学」では、大学や研究機関に出向いて研究活動を行っているわけではないが、担当教員からの探究ノートへを通しての指導や年2回招聘した大学院生のTAからのアドバイスにより、着実に効果が上がってきているように思われる。また、(ヌ)「次年度の探究活動で取り組みたい実験・観察等ができた」については、前年度が49%に対し、今年度は68%と増え、探究活動に対する自主性も育っている。</p>	
(2) 体験重視型理数科学習プログラム(青翔サイエンススタディプログラム)について	
<p>a) 教育課程全般について</p> <p>第1学年SSコースの学校設定科目である「スーパー探究科学」を2単位としたことで、1単位であった昨年度と比較して、探究の基礎から実践まで充実した取組が出来るようになり、年度末のクラス発表会でも従来よりもレベルの高い内容となった。また、今年度から、理科・数学の新学習指導要領が先行実施されたことに合わせ、第1学年の全コースで、物理・化学・</p>	

生物・地学の理科4領域の基礎をすべて学習するカリキュラムを編成し、理数科単科高校としての特徴を出すと共に、探究科学へのモチベーションの向上を図った。

b) 「スーパーフィールドワーク」について

臨海実習は、1年で行うスーパーフィールドワークの最初の実習に当たり、野外での実習に望む基本的な姿勢を定着させることができた。特に野帳の使い方やスケッチのとり方等の技術的な部分と、危険な場所や生き物に近づかないこと等は徹底して指導できた。また、普段接する機会がない生物に見て触ったり臭いを嗅いだりして、知識だけではなく体験を通して学ばせることができた。さらに、講師の先生に積極的に質問する姿勢もある程度の生徒で見られるようになった。生徒への事後アンケートでは、9割弱の生徒が「楽しかった」と答えており、天神崎の自然保護（ナショナルトラスト）についても8割以上の生徒が「理解できた」と答えている。また、スケッチの仕方や野帳の使い方などの「手法」については「理解できた」生徒が7割おり、まずまずの成果が得られた。

地学実習では、実習が「とても」楽しかったと答えている生徒は、昨年度（地質実習と比較）は約20%であったのに対し、今年度は40%弱と増えている。これは、昨年度の反省を踏まえ、天体観測を含めて日程を日帰りから1泊2日にしたことで、各観察ポイントでの学習活動にゆとりができたことに起因していると思われる。このゆとりを実習に回したことにより、「岩石ハンマーの使い方に対する理解が深まった」生徒は昨年度の約30%から約75%と飛躍的に増加した。天体については、星座や天体に対する興味が深まったと答える生徒が70%を超えるなど、昨年度と同様にいずれの項目も肯定的な回答が多く、関心の高さがうかがえた。

林間実習は、昨年度に発生した奈良県南部における豪雨災害の復旧が進まないため、奈良教育大学奥吉野実習林での実習が不可能となった。このため、本年度は実習場所を大台ヶ原に変更し、奈良教育大学の菊地准教授以外に、同大学の大学院生2名と環境省アクティブレンジャー、奈良県くらし創造部景観環境局職員の5名で指導に当たってもらうことにした。これは、登山道では講師の説明が聞き取りにくいとの昨年度の反省を踏まえ、生徒を8名ずつ5グループに分けて行動させるためである。そのためか、生徒からとったアンケートの結果では、8割以上の生徒が「講師の先生の話はわかりやすかった」と答えており、大台ヶ原の環境保護についても7割の生徒が「理解できた」と答えている。また、「環境保護への関心が高まった」という生徒が6～7割おり、まずまずの成果が得られたものとする。

c) 「スーパーものづくり」について

今年度が初めてで画期的な授業であり、夏期休業中の7限かつ5日間の長期プログラムなので、「生徒のモチベーションを維持させるためにはどのようにすればよいか？」など、不安と期待が入り混じったスタートであった。しかし、始まってみると、生徒たちは休憩や昼食時間も忘れてロボットに没頭し、集中した。やはり、生徒たち独自の創作ロボットを作製し、それを動かすプログラミングを試行錯誤で開発していくプロセスが、生徒たちの創造力や問題解決能力を伸ばし、達成感を与えたものとする。アンケート結果も、全員の生徒が「非常に満足した・満足した」と回答しており、ロボットや情報技術に対する意識も高揚した結果となり、大変よい成果が得られたものとする。

d) 「スーパーアナライズ数学」について

今年度は正多面体作成、測量実習、Excelによるデータ解析と3つの内容を行ったが、事後アンケートによると、学習内容に「興味をもてた」「どちらかというに興味をもてた」と答えた生徒を合わせると3分野とも7割以上にもなる。特に、測量実習においては、9割以上の生徒が肯定的な回答をしている。この結果から、数学と実生活との関わりを実感させ、数学に対する興味・関心を持たせることにはある程度つながったと考えられる。

e) 「スーパーコミュニケーション英語」について

今年度から2単位でスタートした科目であるが、生徒たちは英語で科学の授業を受けること

に対して、興味を持って取り組んでいた。また、理科教員の協力を得て、実験設備なども使用するなど、教科間の連携の成果も大きかった。また、事後アンケートによると、毎週ALTとのティームティーチング授業をした結果、ALTの話すことが理解できるようになったと答えている生徒が半数以上になった。また、発表練習は積極的にする班が多く、皆で協力する姿が目立った。65%の生徒が協力してできたと回答している。授業内の発表会のときには、ほとんどの生徒が原稿を見ずに、発表することができた。英語に苦手意識のある生徒たちが多いが、時間をかけて英訳し、発表することができたので、少しでも彼らの自信につながっていると考える。英語で発表することに抵抗がなくなると答えている生徒が50%いる。

### (3) S S 探究科学研究発表会について

- a) 本年度も2月に公共施設の大ホールを借り、大学の先生方に指導助言をお願いする形で実施した。昨年度に引き続き、生徒のSSH委員による司会進行や質疑応答のマイク係など、生徒主導によって運営できたことが、生徒の自主性の育成につながった。発表するグループと司会運営のSSH委員合同のリハーサルを前日に行い、準備や計画は十分に行えた。また、本年度は2年の「スーパー探究科学」で、大学との連携が始まり、どのグループの発表も内容に深ま理を見せた。
- b) 「スーパーコミュニケーション英語」と連携して、2年生のSSクラスの5グループが英語でアブストラクトを発表した。まだまだ辿々しいところもあったが、生徒たちも英語によるコミュニケーション能力の重要性を感じはじめている。

### (4) S S ハワイ研修について

- a) 今年度が初めての事業であったが、先進校視察による綿密な準備と、現地ガイドに恵まれたことにより、スムーズに全日程を終了することが出来た。コナに降り立ち、景色を眺めながら南側の海岸線に沿って移動してヒロに着くというコースはなかなか良かったと思う。ハワイ島の様子がよくわかった。
- b) 参加生徒への事後アンケートを見ると、どの訪問先も「大変良かった」や「まあまあ良かった」と答えている生徒が7割を超えているが、特に「ワイアケアハイスクール」への訪問は、参加したすべての生徒が「大変良かった」と答えており、やはり同世代の生徒たちがロボット製作や実験を通して交流できたのが良かったように思う。本校では、他にタイのチュラポーン・サイエンスハイスクール・ナコンシータマラート校との交流も進めているが、このような国際交流を推進して、生徒に国際感覚を身に付けさせたいと考える。
- c) ハワイ大学でのドン・スワンソン氏の火山についての講演では、専門用語を含むネイティブの速いスピードの英語であったが、現地ガイドが後で講演の内容や自分自身の生き方の話もしてくれたので、生徒の英語へのモチベーションが高まった。アメリカに行ってネイティブの説明を聞くという貴重な体験ができて良かったと思う。
- d) 事前研修は、当初の予定より回数は少なくなってしまったが、大変有意義だった。英語担当教員、理科担当教員そしてALTの3名で運営したが、生徒も学習に対して積極的によくついてきた。ALTがパワーポイントを用いて、ハワイの火山や動植物に関する英語の内容を分かりやすく講義したので、生徒のモチベーションも高まった。
- e) 参加した生徒は、火山や宇宙や英語に対する知識だけでなく、様々なことへの興味・関心を高めることができた。また、それをSS探究科学研究発表会で、他の生徒に上手く伝えてくれたように思う。

### (5) 大学・企業・研究機関との連携について

- a) サイエンスGO(フェイズI)では、7月に田村薬品工業株式会社を訪れ、2名の企業研究者からの講演と薬草園の見学を行った。12月には、シャープ(株)ソーラーシステム事業本部葛城事業所を訪れ、太陽電池パネルの生産に関する講演を聴いた。いずれの回も、生徒の感想を分析すると、「興味が深まった」「色々なことにチャレンジしたい」といった内容のものが多

く、生徒の探究心や将来の自分探しに効果があった。

- b) 科学講演会は、生徒の意欲や姿勢を高める目的で取り組んだが、生徒の感想の中には、「大学の先端の研究内容や大学で勉強するために必要なことなどがよくわかった」などといったものがあり、生徒にはいい刺激になったと思われる。
- c) 夏期科学研修は、今年度が初めての行事であったが、第2学年の希望者が対象ということもあり、約95%の生徒が参加して良かったと答えている。兵庫県立人と自然の博物館、兵庫県立大学西はりま天文台、SPing-8と3つの施設を訪問したが、その中でも特に生徒の評判が良かったのは、西はりま天文台で、「天体や宇宙に関する興味が深まった」や「天体や宇宙に関する知識が身に付いた」と答えている生徒がいずれも90%を超えている。また、西はりま天文台では、2年生「スーパー探究科学」地学班の生徒が、同施設研究員との共同研究の形態で口径2mのなゆた望遠鏡で分光観測を行うなど、探究活動の発展した形を模索することができた。
- d) S S 春期東京研修に関する成果は、3月中旬実施のため、この報告書の印刷には間に合わないが、東京大学や日本科学未来館などを訪問することで、生徒の科学への興味・関心が必ずや増すものと確信している。また、この機会を利用して、2年生「スーパー探究科学」地学班の生徒が、日本天文学会ジュニアセッションで口頭及びポスターによる研究発表を行う予定である。

#### (6) 科学部の活動について

- a) サイエンススクエアは、全校生徒の科学への関心を高めることを目的として実施しているので、大規模で興味を喚起できる内容であることと、昼休みの15分間で行うことなどが条件となるため、実施にあたっては、科学部員の創造性や、科学部の生徒のチームワークが必要となる。見学の生徒数は、昨年度の約30名から、本年度は約50名と増加している。
- b) S S H 生徒研究発表会では、昨年度に引き続き、S S コースの科学部の生徒4名が、昨年度の第3回サイエンススクエアで取り組んだ「粉塵燃焼・爆発実験」の内容についてポスター発表を行った。発表生徒全員が2年連続の参加であり、発表する内容を深めるために追加実験をするなど探究する意欲も旺盛で、また現地においても発表を繰り返すたびにプレゼンテーション能力や問題解決能力を高めていった。
- c) 科学部は、青少年のための科学の祭典全国大会と奈良大会に出展し、実験を行った。実験を展示・紹介する体験を通して、生徒のコミュニケーション力が向上し、また他の展示を見学することによって、科学への興味・関心が高まると考え参加した。

#### (7) S S H 委員会の活動について

- a) 昨年の委員会活動は4回、今年度は7回になり、活動期間も長くなったためか回数も増えた。また、活動の対象も増し、生徒全体の科学に対する興味・関心も高まりつつある中で、S S H 行事の取組にも引っ張っていく生徒もいた。また、2年目に入り昨年のS S H 委員としての経験を生かして、活動をする生徒が出てきた。
- b) 昨年度は1学期終わりから活動が始まったが、今年は1学期初めからの活動だった。昨年から引き続きS S H 委員として活動をした生徒もいて、委員会活動全体をさらに充実したものにした。また、年度末に行ったアンケートでは生徒から「もっと自分たちで活動していきたい」という積極的な意見が挙がっている。

#### (8) その他の活動について

- a) S C E サマーキャンプは、午前中のフィールドワークで集めた情報を元に、短時間でパワーポイントによるプレゼンテーションを作成するのは生徒にとっては初めての経験であったが、意外とスムーズにできたと思う。また、県下の高等学校に勤務しているA L T を多人数招聘したため、班別の活動にも目が行き届いた。
- b) 自然観察会は、前年度と比べると参加生徒数は若干増加した。参加生徒へのアンケートの結

果、親や教員、友達から勧められて参加した生徒も多いが、参加した生徒の8割以上が何らかの達成感を得ていることがわかる。

- c) 日食観測会については、マスコミ等で取り上げられていたこともあり、滅多にない機会ということで全校生徒の1/6以上の生徒の参加があった。また、「参加して良かった」や「天体や宇宙に関する興味が深まった」という生徒が、いずれも80%を超え、大いに盛り上がった。
- d) 星空観測会は、今年度から自然観察会から独立させた行事であるが、昨年度は11月に1回実施しただけで29名の参加があったが、今年度は7月と1月の2回を合わせても延べ21名と減少した。これは、第1回目が夏期休業中の実施であったことに加えて天候が不良であったため、第2回目が冬の寒い時期での実施であったことが原因であると考えられる。しかし、参加生徒対象のアンケートでは、8割以上の生徒が「星座」や「天体観測」に関する「興味が深まり」、「知識が身に付いた」と答えており、まずまずの成果があった。
- e) 各種科学オリンピックについては、本年度はすべての予選を合わせると延べ82名の生徒が参加した。また、事前指導にも参加するなど意欲の高い生徒も多かった。特に、SSコースの生徒は、1年生から積極的に参加している。各種オリンピックへの参加を通して、意欲が向上したと考えられる。

## ② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等は報告書本文に記載)

### (1) 研究開発実施上の課題

- a) 教育課程全般では、前述のように、1年生SSコースの「スーパー探究科学」を2単位にしたことは効果があった。しかし、その結果として、このクラスのみが週に1日8授業が生じ、該当クラス生徒のクラブ活動や他クラス生徒の探究活動等の進行の妨げとなることもあった。そこで、来年度は、全学年の総単位数を揃えるため、「スーパー探究科学」の他、「スーパーアナライズ数学」や「スーパーものづくり」との学習内容の重なりが多かった情報「社会と情報」(2単位)をこれらの科目に代替することで、より効果的な教育課程の編成を行うこととした。
- b) 「スーパー探究科学」では、活動班内で生徒の能力にかなりの開きがあり、能力の高い生徒に負担がかかってしまうことや、論文等、公に発表するための文書を作成する力が不足していることがあげられる。また、大学との連携の面で、非常に密接に指導していただいている活動班もあるが、ほとんど連携がとれなくなってしまった活動班もあり、探究活動のレベルに影響している部分が否めない。
- c) 「スーパーフィールドワーク」の臨海実習では、課題として、宿泊・研修施設として利用していた元島館が廃業され、実習場所から宿泊施設が遠くなり移動時間がかかるようになったことと、新たに大学などの試験所に指導を申し入れても、従来から関わっている学校が優先されることが多いことなどが上げられる。地学実習では、地質について「更に深く調べてみたい」といった問いに対して、肯定的な回答をしている生徒は、昨年度の約45%から本年度は約30%に減少しており、講義よりも実習に重点を置いた内容にすることも検討したい。ただ、そうになると1人の講師では対応が難しく、林間実習のように地質学に精通したTAを要請する必要があるだろう。林間実習でも、もっと大台ヶ原について自発的に学びたいという生徒は50%ほどであり、自発的に学ぶことができるように指導していく必要がある。どの様にしたら自分で文献をあたり、知識を得、考察ができるようになるかという方法を指導していく必要がある。来年度は、文献のあたり方も伝えたい。
- d) 「スーパーものづくり」では、ロボットが新型であったため、創作ロボットの製作でモーターの数を増やすと、センサー(光・距離)が動かないトラブルが起こり、センサーを断念したグループが多くあった。さらに、四足から二足歩行のロボットに進化させようと試みたグループもあったが難度が高かった。来年度はセンサーを有効利用したロボットや二足歩行のロボットに挑戦したいと考える。また、「スーパーものづくり」で体験した内容を、「スーパー探究科

- 学」に生かし、さらに独自でロボットを引き続き取り組んでいく生徒を育ていきたいと考える。
- e) 「スーパーアナライズ数学」では、数学に対する興味・関心を持たせることにある程度はつながったが、多くの生徒にとっては抽象的・論理的な教科の特性上、このことが数学の学習に対するモチベーションを高めるには至っていないのが惜まれる。
- d) 「スーパーコミュニケーション英語」では、来年度のSCEⅡで教科書内容にとらわれずに、ALTや理科教員と協力して、より幅の広い教材の研究を進めたい。特に、「スーパー探究科学」に関わるように物理、化学、生物、地学、数学を偏りなく取り入れたい。また高校生でも読めるような研究論文等があれば、活用していきたい。また、毎週末ライティング課題を出していたが、「英文を書くことが上達したと思う」と答えた生徒は43%、「思わない」生徒が53%、「わからない」生徒が4%いることから、上達したと実感できる課題を考える必要がある。「スーパー探究科学」のアブストラクト英訳・発表については、アブストラクトに必要な要素を十分に理解できていない生徒が多かった。来年度はアブストラクトの書き方の指導を、理科教員と連携しながら、十分に行う必要がある。研究発表等を読んだり、聴いたりする時間を授業中に取り入れ、科学的な論文に慣れさせる必要がある。来年度のSCEⅠについては4月当初から簡単な論文を読ませ、自分たちの論文をイメージできるようにさせたい。
- e) S S探究科学研究発表会では、質疑応答に時間がかかり終了時間が予定より遅くなってしまった。来年度は、3年生のポスター発表を見学する時間を含め、時間配分を再検討する必要がある。また、発表内容とアピール方法の充実を図りたい。
- f) S Sハワイ研修では、計画段階での問題点として、事前学習が予定の回数こなせなかったことや当初予定していた島内線の航空機の予約が取れなかったことがある。来年度は、研修をより充実させるため、参加生徒の決定をもう一ヶ月前倒して行いたいと思う。また、現地の活動において、英会話に難がある生徒が多くを占めていたため、事前学習での英会話力の強化も図っていききたい。事前学習を行い、『すばる望遠鏡の宇宙』といった新書を読んでいったにも関わらず、現地での質問が少なかった。普段から積極性を身につけさせる必要がある。
- g) サイエンスGO（フェイズⅠ）では、これをきっかけに「スーパー探究科学」のテーマを見つけ、企業との共同研究を考えていたが、それには至らなかった。来年度は、2回目がシャープ(株)から機械製造メーカーの(株)タカトリに連携企業が変わるが、共同研究のテーマ探しができるように内容の工夫をしたい。
- h) 科学講演会については、今年度が講演のみだったことから、生徒の中には難しさだけが残ったきらいがあるため、来年度は工夫して行いたい。
- i) 夏期科学研修では、人と自然の博物館は、自由見学が中心になってしまったため、来年度は館が主催するセミナーへの参加を検討したい。SPring-8については、高校2年生にとっては内容が少し高度なところもあり、事前学習での動機付けが重要ではないかと考える。また、今年度は2名の引率教員で対応したが、西はりま天文台は天体ドームと宿泊棟間の距離が長く、しかも真っ暗であるため、今回のようなゆた望遠鏡での観測を含む形で研修を実施する場合は、少なくとも3名の教員が引率する必要があると思われる。
- j) サイエンススクエアでは、実験を見学する生徒の数をさらに増やせるように、実験内容や演示方法を、さらに研究していきたい。
- k) S S H生徒研究発表会では、他校の口頭発表やポスター発表に英語の割合の増加傾向がみられる。そして、外国からの招待校も多数参加しており、もちろん英語による口頭発表やポスター発表であるため、生徒たちの英語力や国際性も高めていかなければならない。また、生徒の研究対象・内容について、数年にわたり長期的な展望をもって取り組むべきものや、大学や企業の研究室と連携して生徒の研究内容を検証してもらうもの等、いろいろと協議・検討する必要があると考える。
- l) 科学部は、青少年のための科学の祭典など活動できる場所や、参加人数を増やしていけたら

と考えている。

- m) SSH委員会では、今後はできるだけ生徒の意見を尊重し、活動の場を広げていきたい。
- n) SCEサマーキャンプでは、来年度は基本的には今年度のやり方を踏襲しつつ、プレゼンテーションの内容（報告内容そのものやパワーポイントの作成のしかた、発表のしかたなど）がもっと充実したものになるよう指導したい。
- o) 自然観察会では、更に参加生徒を増やすため、こちらから積極的に生徒に働きかけを行うとともに、生徒の興味・関心を育みたい。また、当日は雨だったこともあり、何人かの生徒は山を登ることで精一杯であった。今後、生徒の体力を養いつつ、周りに目を配る余裕を持つことも必要である。野生の植物に関してはその時々によって状況が異なり、説明が全体に行き渡らないこともあった。そのため、より入念に下見を行っておく必要がある。
- p) 日食観測会では、残念ながら一時的なブームとして捉えている生徒が多く、その盛り上がり普段の星空観望会に繋げていくことは出来なかった。星空観測会は、参加生徒が非常に少なかった。月齢や惑星の観測の好機を考慮しての実施となるため、生徒の希望通りの日程にすることは難しいが、来年度はもう少し生徒が参加しやすい日程を考えたいと思う。

## (2) 来年度への展望

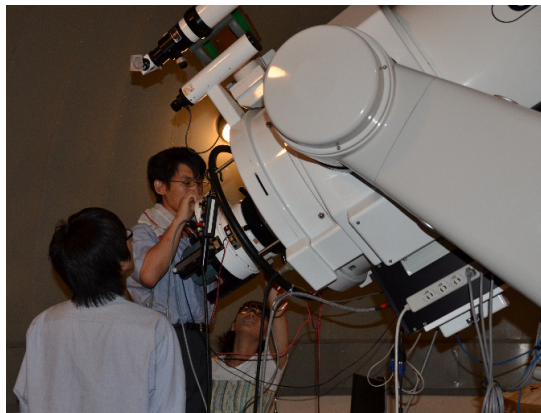
- a) 「スーパー探究科学」の実施により、生徒の意識に良い方向への変化が現れ始めた。このことを励みとして、来年度はより一層、近隣の大学の研究室や地元企業等との連携のあり方について研究を進めたい。また、現時点で問題となっている生徒の目的意識、活動の動機の弱さやコミュニケーション能力の乏しさについては、生徒の自主性や積極性を育む指導を模索していきたい。更に、我々教員も、新たな教材開発や指導方法について、新たな観点・方法を見出すことに努めたい。
- b) タイのチュラポーン・サイエンスハイスクール・ナコンシータマラート校との姉妹校提携が成立し、生徒による交流が始まった。また、SSハワイ研修も始まり、英語によるコミュニケーション能力の向上が急務となった。これに対しては、「スーパー探究科学」や「スーパーコミュニケーション英語」を核として、英語科と理数科といった教科間の連携をより一層強化する必要がある。
- c) 来年度から新しい学習指導要領が本格的にスタートするが、本校では平成26年度から併設型中学校が設置され6年制一貫教育が始まる。そこで効果的なカリキュラム編成を行うとともに、SSH事業の位置づけについても十分に検討する必要がある。

# 写真で見る本校スーパーサイエンスの取組

## 1. スーパー探究科学



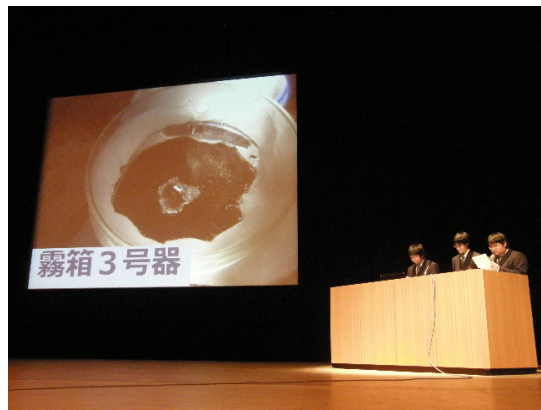
実験の様子①



実験の様子②



実験の様子③



探究科学研究発表会

## 2. スーパーフィールドワーク

(1) 臨海実習（平成24年8月5日～6日、和歌山県田辺市 元島・天神崎）



元島での潮間帯の生物調査



ウニの発生観察



(2) 地学実習（平成 24 年 8 月 22 日～23 日、三重県松阪市飯高町、奈良県吉野郡川上村 他）



中央構造線露頭での説明



吉野川川原にて川原のれき観察

(3) 林間実習（平成 24 年 8 月 28 日、奈良県吉野郡上北山村小椽）



大台ヶ原 植物調査①

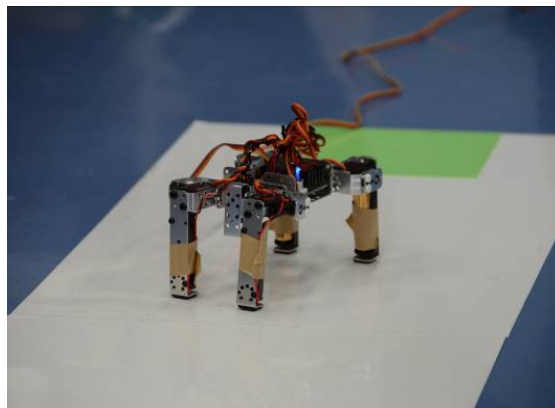


大台ヶ原 植物調査②

3. スーパーものづくり（平成 24 年 8 月 22 日～24 日、27 日～28 日）



ロボット組み立て・プログラミング



ロボット完成・発表会

4. スーパーアナライズ数学



三角測量実習の様子

5. 科学講演会（平成 24 年 6 月 16 日）



「高齢化社会を支援するロボット技術」

6. SSハワイ海外研修（平成 25 年 1 月 9 日～14 日 ハワイ島）



国立天文台ハワイ観測所見学



マウナケア山 ハワイ固有種の銀剣草

7. サイエンスGO（第1回 平成 24 年 7 月 13 日 第2回 平成 24 年 12 月 18 日）



第1回 田村薬品工業(株) 薬草園見学



第2回 シャープ(株)ソーラーパーク見学

8. 夏期科学研修（平成 24 年 8 月 19 日～20 日 兵庫県佐用郡、兵庫県三田市）



兵庫県立大学西はりま天文台見学



兵庫県立人と自然の博物館見学

9. サイエンススクエア（第 1 回 6 月 6 日 第 2 回 12 月 5 日 第 3 回 2 月 7 日）



第 1 回金星日面通過観測・説明



第 2 回ボールの運動実験（慣性の法則）



第 3 回遠心力の実験（噴水ほか）

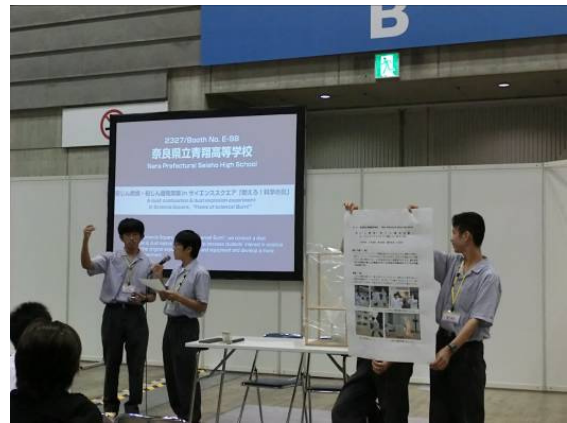


奈良放送取材の様子

10. SSH生徒研究発表会（平成24年8月7日 横浜）



本校ブースでのポスター発表



青翔高校のアピールタイム

11. 青少年のための科学の祭典



東京での全国大会の様子

12. 七夕祭



短冊に願いを込めて・・・（本校ピロティ）

13. ウィンターイルミネーション



自作のLEDイルミネーションを中庭に

14. 自然観察会（平成24年5月3日）



貝ヶ平山へ貝化石の発掘

15. スーパーコミュニケーション英語

サマーキャンプ（平成24年8月30日～31日 奈良県社会教育センター）



フィールドワークのまとめ



英語で探究発表

16. 日食観測会（平成24年5月21日）



自作の日食メガネなどで金環日食を観測

17. 星空観望会（夏・冬）



本校屋上にて冬の星座・月・木星を観察

18. わくわく学びフェスタ



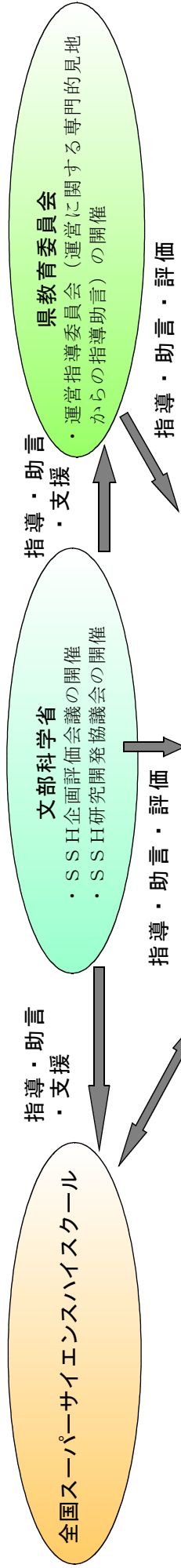
教育研究所にて科学演示実験を披露

19. タイ姉妹校との交流



Skype（テレビ通話）による交流

奈良立青翔高等学校 スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 事業図



**大学等との連携**

☆高大連携による高校生向けへの講義講座、実験・実習講座、科学講演会等の開催  
 (奈良女子大、奈良教育大、奈良先端科学技術大学院大、大阪府立大、関西大等)  
 ☆大学等の研究室訪問等  
 (奈良女子大、奈良教育大、大阪府立大、大阪教育大等)  
 ☆大学生や大学院生をサイエンス・アドバイザーとして招聘  
 (奈良女子大、奈良教育大)  
 ☆「英語講演会」「SCEサマーカーヤンプ」「サイエンス・イマージョン授業」等の実施  
 (JSPSPフェロー、ALT等)

～紀伊半島の自然から科学を学ぶ～

☆附属実習林の活用等  
 (奈良教育大、奈良女子大)  
 ☆総合博物館、臨海実験所等の活用  
 (京都大)  
 ☆理学部附属植物園の活用等  
 (大阪市立大)

紀伊半島(和歌山県・三重県)の高校との連携

**スーパーサイエンスハイスクール「青翔高校」**

「体験重視型理科教育プログラム」の研究開発  
 ～科学への興味・関心を高め、人間がよりよく生きられる社会の実現に貢献できる科学技術系人材の育成～

◎自ら探究する力、伝え合う力の育成をめざす体験重視型探究プログラム(青翔スパイラルアッププログラム)  
 ◎基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理科学習プログラム(青翔サイエンススタディプログラム)

**地域企業等との連携**

～産業から科学を学ぶ～  
 ☆最先端テクノロジーに関する講師招聘  
 ☆附属菓草園、製造工場等の見学と活用  
 ・マイクロソフト社及びベネッセコーポレーション  
 ・田村薬品工業株式会社  
 ・シヤーマ株式会社等

**大学・企業等との連携**

～最先端の科学技術や研究に触れる～  
 ◇大学施設、研究室の利用  
 ◇科学研究者による講義の聴講  
 ～体験活動を充実し、本物の科学を知る～  
 ◇附属施設等の活用  
 ◇フィールド学習の実施等

**連携・協力**

**体験的な活動の充実**

◇林間実習の実施  
 ◇臨海実習の実施  
 ◇地学実習の実施  
 ◇屋久島方面修学旅行  
 ◇「青翔ロボットコンテスト」の開催等

**科学部の充実**

◇「サイエンス・スクエア」の開催等

**連携・協力**

**大学・企業等との連携**

～最先端の科学技術や研究に触れる～  
 ◇大学施設、研究室の利用  
 ◇科学研究者による講義の聴講  
 ～体験活動を充実し、本物の科学を知る～  
 ◇附属施設等の活用  
 ◇フィールド学習の実施等

**連携・協力**

**地域(各学校など)**

～研究成果の普及～  
 ☆御所市教育委員会との連携による「小学校算数大会」の開催  
 ☆市内の保育園等訪問  
 「こんにちは赤ちゃん」  
 ◇「SS探究科学研究発表会」  
 ◇オープンキャンパス  
 「青翔科学のひろば」の開催等

**情報発信**

**参加**

**各種コンクールやイベント**

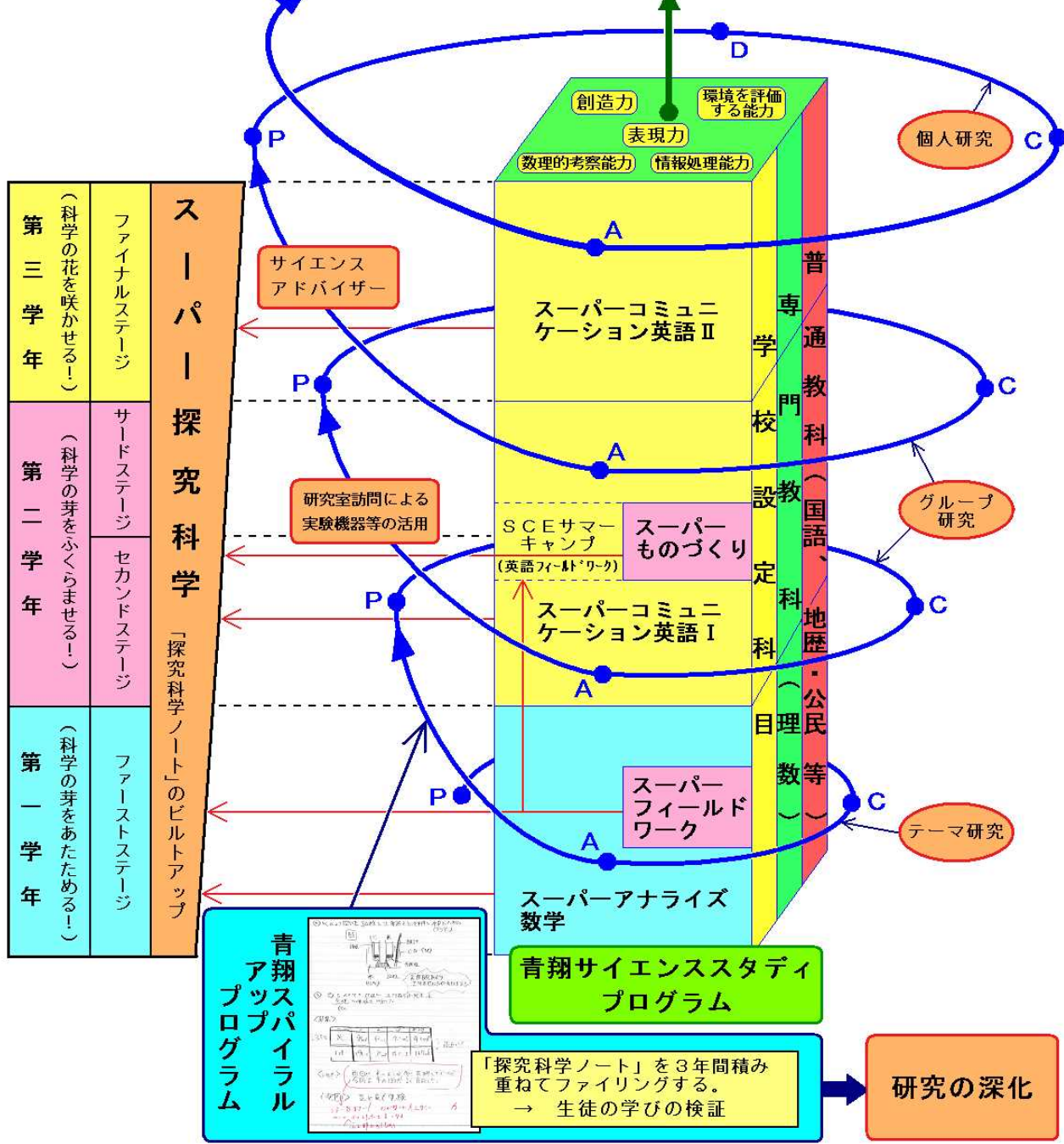
◇「科学オリンピック」等への参加  
 ◇「青少年のための科学の祭典」「科学の甲子園」等への参加  
 ◇「日本学生科学賞」等への出品等

# 『体験重視型理数科教育プログラム』

人間がよりよく生きられる社会の実現  
に貢献できる科学技術系人材の育成

自ら探究する力、  
伝え合う力の育成

・ 基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得  
・ 知識と技能の深化と総合化  
・ 問題解決能力を高めるために必要な力の育成



# 第 1 章 研究開発の概要

## 1. 学校の概要

### (1) 学校名、校長名

学校名	校長名
ならけんりつせいしやうこうとうがっこう 奈良県立青翔高等学校	荒木 保幸

### (2) 所在地、電話番号、FAX番号

所在地	電話番号	FAX番号
奈良県御所市 525 番地	0745-62-3951	0745-62-6662

### (3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

#### ① 課程・学科・学年別生徒数、学級数

スーパーサイエンスコース（SSコース）は、本校のSSH事業の中核となるコースであり、3年間にわたり様々なプログラムを実施する。理数コースは、第3学年から生徒の進路希望に応じて、理数コースと人間科学コースに分かれる。なお、第3学年の環境コースは、SSH指定以前の旧コースである。

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	理数科	143	4	132	4	153	4	428	12
	SSコース	(40)	(1)	(40)	(1)				
	理数コース	(103)	(3)	(92)	(3)	(88)	(2)		
	環境コース					(65)	(2)		
計		143	4	132	4	153	4	428	12

(各コースの生徒数・学級数は内数を示す。)

#### ② 教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	常勤講師	非常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	司書	計
1	1	29	1	3	5	1	1	4	1	47

## 2. 研究開発課題

『体験重視型理数科教育プログラム』の研究開発

- 自ら探究する力、伝え合う力の育成をめざす体系的な体験重視型探究プログラム（**青翔スパイラルアッププログラム**）
- 基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理数科学習プログラム（**青翔サイエンススタディプログラム**）

## 3. 研究の概要

カリキュラムの工夫や教科の枠を越えた教科間連携等によって、2つの体験重視型プログラムを体系的に結びつけ、科学への興味・関心を高め、“人間がよりよく生きられる社会の実現に貢献できる科学技術系人材”を育成するための、『体験重視型理数科教育プログラム』を研究開発する。

- 自ら探究する力、伝え合う力の育成をめざす体系的な体験重視型探究プログラム（**青翔スパイラルアッププログラム**）
- 基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理数科学習プログラム（**青翔サイエンススタディプログラム**）
  - 地域の産業から学ぶ、体験型ものづくり教材の研究開発
  - 紀伊半島の自然から学ぶ、体験型環境教育教材の研究開発
  - 自然や生活を数学的に分析する、体験型分析数学教材の研究開発
  - 外国人講師から学ぶ、体験型コミュニケーション英語教材の研究開発



研究開発課題： 『体験重視型理数科教育プログラム』の研究開発

(1) 体験重視型探究プログラム（青翔スパイラルアッププログラム）

◎ 開校当初から学校設定科目「探究科学」を実施してきた成果を生かし、「スーパー探究科学」を新たに併設し、自ら探究する力と伝え合う力を育成するために、PDCAサイクルを重視した体系的なスパイラルアップ型の探究プログラムを研究開発する。

(2) 体験重視型理数科学習プログラム（青翔サイエンススタディプログラム）

◎ 既設の学校設定科目に加えて、「スーパーものづくり」「スーパーフィールドワーク」「スーパーアナライズ数学」「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ」を開設し、体験によって科学への興味・関心を喚起し、基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす理数科学習プログラムを研究開発する。また、問題解決能力の向上に必要な、創造力、環境評価能力、数理的考察能力、情報処理能力、表現力等を育成する教材を開発する。



☆ カリキュラムの工夫や教科間の連携等によって、2つの体験重視型プログラムを体系的に結びつけ、科学への興味・関心を高め、“人間がよりよく生きられる社会の実現に貢献できる科学技術系人材”を育成する『体験重視型理数科教育プログラム』を研究開発する。

☆ 研究の検証は、生徒や保護者へのアンケート調査や各種テスト、生徒の自己評価や相互評価、学校評議員や運営指導委員等による外部評価等により行う。

【各コースにおける研究開発にかかわる主な学校設定科目カリキュラム体系表】

	スーパーサイエンスコース			理数コース	環境コース
3年	スーパー探究科学 ★ (1単位)	スーパーコミュニケーション英語Ⅱ (2単位)	科学英語【選択】 (2単位)	探究科学 (1単位)	環境科学 (2単位)
2年	スーパー探究科学 (2単位)	スーパーコミュニケーション英語Ⅰ (2単位)	スーパーものづくり (1単位)	探究科学★ (2単位)	環境科学 (1単位)
1年	スーパー探究科学 (2単位)	スーパーアナライズ数学 (1単位)	スーパーフィールドワーク (1単位)	探究科学 (1単位)	

○ 平成24年度以降入学生では、「課題研究」(3年生・2単位)の中で「スーパー探究科学」・「探究科学」(1単位)の内容を実施する。

○ 「科学英語」以外はすべて必修科目である。

○ 「スーパー探究科学」「探究科学」では、大学院生等によるサイエンスアドバイザー制度(☆)を導入する。

#### 4. 研究開発の実施規模と範囲

1 学年 4 クラスのうち、1 クラス（40 名）を『スーパーサイエンスコース』（『SS コース』）として選抜する。選抜は、平成 23 年度については合格者に対して英語、数学のテストを実施して行ったが、平成 24 年度以降については入学者選抜試験の際に行う。

この SS コースの生徒を対象として、学校設定科目「スーパー探究科学」（第 1 学年・2 単位、第 2 学年・2 単位、第 3 学年・2 単位）、「スーパーフィールドワーク」（第 1 学年・1 単位）、「スーパーものづくり」（第 2 学年・1 単位）、「スーパーアナライズ数学」（第 1 学年・1 単位）、「スーパーコミュニケーション英語」（第 2 学年・2 単位、第 3 学年・2 単位）を必修科目として設置する。また、「科学英語」（第 3 学年・2 単位）を選択履修科目として設置する。また、SS コース第 2 学年の希望生徒を対象として、1 月に「SS ハワイ研修」（4 泊 6 日）、3 月に「SS 春期東京研修」（1 泊 2 日）を実施する。

SS コース以外の 3 クラスの生徒には、従来通り『理数コース』と『環境コース』を設置（平成 23 年度入学生より、『環境コース』は第 3 学年からの『人間科学コース』に変更）し、両コースの生徒とも学校設定科目「探究科学」（第 1 学年・1 単位、第 2 学年・2 単位、第 3 学年・1 単位）を必修科目とする。また、『理数コース』の生徒には学校設定科目「科学英語」（第 3 学年・2 単位）を選択履修科目として、『理数コース』の一部の生徒と『環境コース』の生徒には学校設定科目「環境科学」（第 2 学年・1 単位、第 3 学年・2 単位）を必修科目として設置する。さらに、第 2 学年の「探究科学」では、大学院生等からも指導を受けるサイエンスアドバイザー制度を導入する。

なお、全校生徒を対象として年間 1 回の“科学講演会”を開催し、全学年の希望生徒を対象とした行事として、年間 1 回の“自然観察会”、年 2 回の“星空観望会”及び本校科学部が中心となつて行う年 3 回の“サイエンス・スクエア”を実施する。また、第 2 学年の希望する生徒を対象として、夏期休業期間中に“夏期科学研修”（1 泊 2 日）を実施する。

更に、3 学期には、全校生徒が参加（ただし、3 年生は優秀な研究をポスター展示発表）する“SS 探究科学研究発表会”を開催する。

#### 第 1 学年の科学目標： 『科学の芽をあたためる！』

体験を通して科学への興味・関心を高めるとともに、考察力の基盤となる基礎的・基本的な知識や技能の確実な習得をめざす。特に、体験を通じた科学的なものの見方や科学的に探究する方法の習得及び環境を評価する能力（環境を見つめ、環境状況の変化をとらえ、環境に与える影響を評価できる能力）の育成に重点を置く。

#### 第 2 学年の科学目標： 『科学の芽をふくらませる！』

体験に基づいた創造力・数理的考察能力・情報処理能力等の育成に重点を置くとともに、それらの力の深化と総合化をめざす。

#### 第 3 学年の科学目標： 『科学の花を咲かせる！』

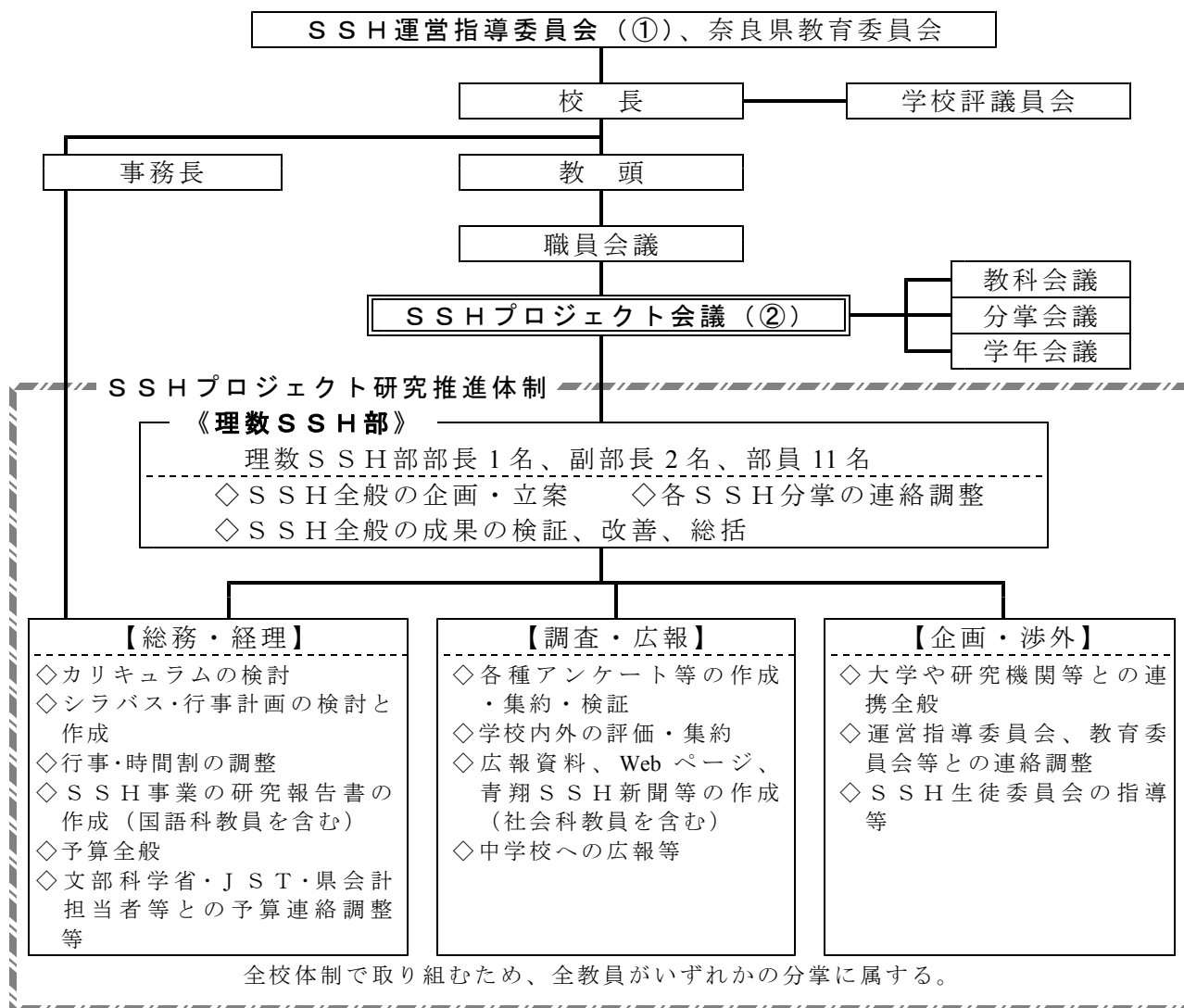
報告書の作成や発表会でのプレゼンテーション等を通して、主体的に探究する力、伝え合う力の育成の集大成をめざす。

卒業生の進路状況

	進 学			就 職 (公務員含)	その他 (浪人等)	計
	大 学	短 大	専門学校等			
1 期生 (H18 年度卒)	79	9	33	7	24	152
2 期生 (H19 年度卒)	87	5	43	4	15	154
3 期生 (H20 年度卒)	87	6	25	2	8	128
4 期生 (H21 年度卒)	73	11	28	3	11	126
5 期生 (H22 年度卒)	75	9	48	9	13	154
6 期生 (H23 年度卒)	76	3	48	3	13	143

5. 研究組織の概要

【奈良県立青翔高等学校・SSH研究組織概念図】



① SSH運営指導委員会

- |                      |       |
|----------------------|-------|
| 奈良教育大学学長             | 長友 恒人 |
| 奈良教育大学教育学部数学科教授      | 重松 敬一 |
| 奈良女子大学理学部生物科学科教授     | 春本 晃江 |
| 奈良女子大学理学部化学科教授       | 中澤 隆  |
| 奈良女子大学理学部物理学科教授      | 山内 茂雄 |
| 奈良女子大学大学院人間文化研究科教授   | 小林 毅  |
| 京都大学大学院理学研究科生物科学専攻教授 | 田村 実  |
| 田村薬品工業株式会社取締役社長      | 田村 恵昭 |
| 奈良県御所市教育委員会教育長       | 上田 貞夫 |
| 奈良県教育委員会事務局学校教育課課長   | 安井 孝至 |
| 奈良県教育委員会事務局学校教育課指導主事 | 植村 哲行 |
| 奈良県教育委員会事務局学校教育課指導主事 | 尾崎 慈昭 |

② SSHプロジェクト会議

スーパーサイエンスハイスクール研究開発の中心となる会議である。

校長、教頭、事務長のもと、理数SSH部の14名(部長1名、副部長2名、部員11名)と教務主任、進路指導主事の計19名からなる。

## 第2章 研究開発の内容

### 1. 教育課程の研究と学校設定科目の取り組み

(1) 教育課程（平成24年度の1・2・3年生の教育課程表は資料編73ページに掲載）

#### ① 本校教育課程の概要

本校は平成16年度の開校以来、理数科の中に理数コースと環境コースの2つの類型を設置し、第2学年より生徒の進路希望や興味・関心に応じて選択させてきた。

**理数コース** …… 理学系・教育系（数学、物理、化学）や工学系、医学系（医学、歯学、獣医学）等の理科系の進路を目指すコースで、数学・物理・化学に重点を置いた学習を行う。

**環境コース** …… 特に生物・環境関係や農学・看護関係の進路などに対応できるコースで、化学・生物・地学に重点を置く他、環境分野の専門科目「環境科学」の学習を行う。第3学年では、文科系への進学にも十分対応できる選択科目も開講する。

平成23年度入学生徒からは、スーパーサイエンススクールの指定や生徒の希望や実態に対応して、入学時にスーパーサイエンスコース（以下SSコースという）と理数コースに分け、更に第3学年より理数コースの生徒は、進路希望や興味・関心に応じて理数コースと人間科学コースを選択できる様にした。

**SSコース** …… 理学系・教育系（数学、物理、化学、生物）や工学系、医学系（医学、歯学、獣医学）等の理科系の進路を目指すコースで、数学・物理・化学・生物に重点を置いた学習の他、SSHに関わる学校設定科目により数学・理科・英語等において体験型理数教育プログラムを行う。

**理数コース** …… 理学・工学関係はもちろん、農学・看護関係の進路など理系全般に対応したコースで、数学及び理科全般に重点を置いた学習を行う。第3学年では、理学系や工学系、農学系、医学系（医学、歯学、獣医学）等の進路を目指す。

**人間科学コース** …… 看護・医療系だけでなく、心理学・経済学部などの文科系への進学にも対応したコースで、数学・理科以外にも、英語・国語・地理歴史等の多様な選択科目を設置している。

#### ② 必要となる教育課程の特例等

(a) スーパーサイエンスコースでは、「総合的な学習の時間」（3単位）の代替として、「スーパー探究科学」（第1学年・2単位、第2学年・2単位、第3学年・1単位、計5単位、必履修）を設置した。

(b) 理数コース・環境コース（・人間科学コース）では、「総合的な学習の時間」（3単位）の代替として、「探究科学」（第1学年・1単位、第2学年・2単位、第3学年・1単位、計4単位、必履修）を設置した。

#### ③ 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

(a) スーパーサイエンスコースにおいて、学校設定科目として「スーパーアナライズ数学」（第1学年・1単位、必履修）、「スーパーフィールドワーク」（第1学年・1単位、必履修）、「スーパーものづくり」（第2学年・1単位、必履修）、「スーパーコミュニケーション英語Ⅰ」（第2学年・2単位、必履修）、「スーパーコミュニケーション英語Ⅱ」（第3学年・2単位、必履修）を設置した。

(b) スーパーサイエンスコース・理数コースにおいて、「科学英語」（第3学年・2単位、選択履修）を設置した。

(c) 理数コースの一部および環境コースにおいて、学校設定科目として「環境科学」（第2学年・1単位、第3学年・2単位、必履修）を設置した。

(2) スーパー探究科学<第1学年>

① 仮説

実験・観察を重視し、PDCAサイクルのスパイラルアップを積み重ねた体系的な学習を行えば、自ら探究する力、伝え合う力を育成できる。

② 研究内容・方法

「スーパー探究科学」は、本校の研究開発の柱の1つである体験重視型探究プログラムを推進するための学校設定科目である。2単位の授業を、2時間連続して実施している。使用するテキストは、本校教員による自作テキスト「スーパー探究科学《基礎・基本編》」である。

③ 学習内容

学習単元	学習目的・内容
○科学的なものの見方と科学的に探究する方法について	<ul style="list-style-type: none"> <li>物理、化学、生物、地学の4分野について、基礎的・基本的な実験や観察等を通して探究に必要な力の基礎づくりを行い、数学では実験や観察で生じるデータの整理・処理や分析方法等を学ぶ。また、Plan（計画）・Do（実践）・Check（評価）・Action（改善）のPDCAによる、科学的に探究する方法を学ぶ。</li> <li>探究ノート（ノーベルノート）への記録方法について学ぶ。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【1学期】</p>
○科学的に探究する方法の実践について	<ul style="list-style-type: none"> <li>グループごとに理科4分野と数学の5領域でテーマ研究（課題研究）を行い、PDCAによる探究活動を実践し、科学的な探究の方法を習得する。</li> <li>報告書の書き方やプレゼンテーションを作成、行う方法を学ぶ。11月に、中間発表会を行う。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【2学期】</p>
○学級別発表会と全体発表会の実施について	<ul style="list-style-type: none"> <li>クラス発表会（1月）を実施し、他の生徒の模範となる発表については、SS探究科学研究発表会（2月）にて発表する。</li> <li>発表に関して、相互評価する。</li> <li>活動報告書（レポート）を作成する。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【3学期】</p>
「サイエンスGO」・最先端の研究者による講演を聴き、大学・研究所を訪問する。	
【通年】	

2学期に実施した課題研究の課題テーマ

- 【数学】 小町算について  
ハノイの塔について
- 【生物】 名柄遺跡の種子について  
光合成について
- 【化学】 水についての探究  
空気の汚れと環境問題について
- 【地学】 吉野川の粒径分布について  
砂の粒度分布と水はけについて
- 【物理】 光の散乱について  
ワイングラスの固有振動について

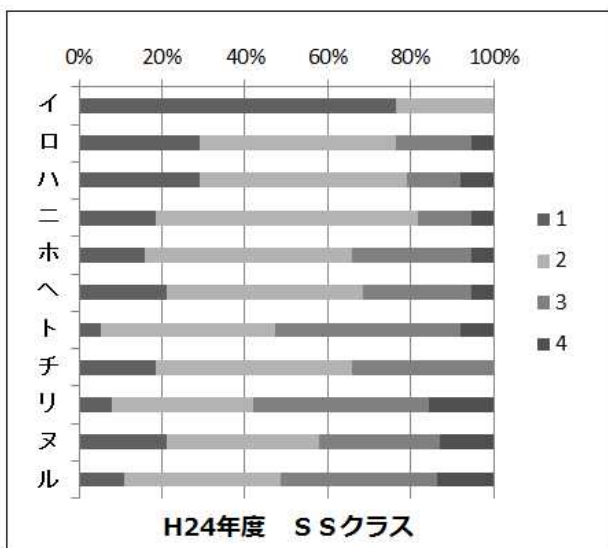
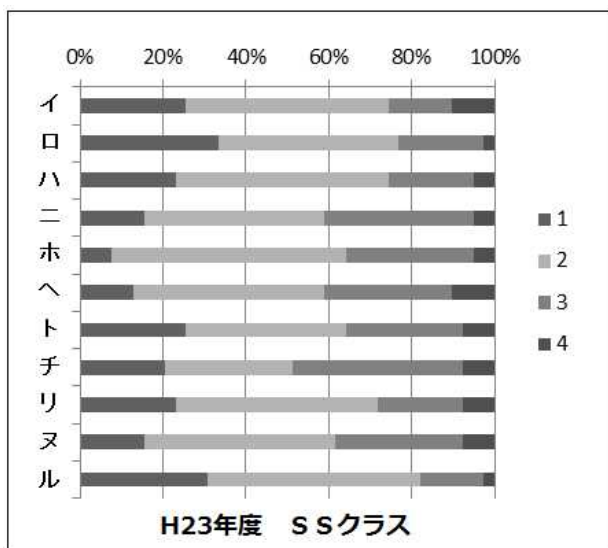


授業風景

④ 成果と課題

「スーパー探究科学」を履修した1年生1クラス（SSコース40名）の生徒に対して、次を示す質問項目でアンケートを実施し、昨年度と比較検討を行った。

- イ 科学への興味・関心が高まった。
  - ロ 実験・観察などに積極的に取り組めた。
  - ハ 実験・観察等における基礎的・基本的な技能（器具の操作など）が身についた。
  - ニ 論理的に考え工夫して、自ら探究する力が身についた。
  - ホ 表やグラフをもとに、実験データの整理・処理や分析ができた。
  - ヘ 探究活動を通してコミュニケーション能力が身についた。
  - ト プレゼンテーション（スライドを使った発表）の技術が身についた。
  - チ Plan（計画）・Do（実践）・Check（評価）・Action（改善）のPDCAを重視し、探究活動をすすめることができた。
  - リ 探究科学ノートは、活用できた。
  - ヌ 次年度の探究活動で、取り組みたい実験・観察等ができた。
  - ル 実験・観察における、安全に対する意識が向上した。
- 回答は、 1 とてもあてはまる      2 ややあてはまる      3 あまりあてはまらない  
 4 全くあてはまらない



H23年度と比較して、「イ 科学への興味・関心が高まった」の割合が、ずば抜けて高くなっている。論理的に考え工夫して、「ニ 自ら探究する力が身についた」の割合も高くなった。「チ Plan（計画）・Do（実践）・Check（評価）・Action（改善）のPDCAを重視し、探究活動をすすめることができた」の割合も、高くなっている。

一方、「ト プレゼンテーションの技術が身についた」の割合が、低くなった。さらに、「ル 実験・観察における、安全に対する意識が向上した」の割合も低くなっている。

他の項目については、大きな変化は見られない。

昨年度の課題であったPDCAサイクルの指導の強化と、自ら探究する力や伝えあう力の育成に工夫をこらした結果、大きな成果が見られた。あらゆる場面で、生徒に問いかけ生徒が考えるように指導を展開したことがよい結果につながったと考える。安全面の指導やプレゼンテーションの技術の向上に向けて改善を行わねばならない。

(3) スーパー探究科学<第2学年>

① 仮説

実験・観察を重視し、PDCAサイクルのスパイラルアップを積み重ねた体系的な学習を行えば、自ら探究する力、伝え合う力を育成できる。

② 研究内容・方法

「スーパー探究科学」は、本校の研究開発の柱の1つである体験重視型探究プログラムを推進するための学校設定科目である。実施は2年4組のSSクラス40名を対象として行い、週2単位・金曜日の6・7限で授業を実施している。本年度は2年で実施する初年度であり、昨年度1年で実施した内容を基礎・基本として、生徒自身が一からテーマを設定して取り組んできた。年度当初に生徒の希望を元にして数学・物理・化学・生物・地学の5領域に分け、さらに2名～5名の計11班に分かれて取り組んだ。それぞれの班ごとに生徒が研究テーマを考え、大学と連携をとりながら探究活動を行った。この連携はサイエンスGO（フェイズⅡ）と銘打って、授業時間や土日祝祭日等で時間を調整し、大学などの教育・研究機関や、醸造所などの民間の団体を訪問して、必要な知識や技術を教えていただき、本校には無い機材を利用させていただくという方法で行った。この一年間の成果はパワーポイントに集約して、クラス内で発表した。11月に中間発表、1月に本発表を行ったが、どちらも生徒・教員からの盛んな質疑とこれに対する発表生徒の応答で3時限に及ぶ活発な内容となった。このうち、本発表では出席した生徒と教職員で発表内容を採点し、上位5班が「SS探究科学研究発表会」に進んだ。「SS探究科学研究発表会」では大学の先生方、保護者、および全校生徒・教職員が出席の下、大和高田市のさざんかホールで発表を行った。大学の先生方からの質問に対して応答に困る場面も見られたが、次年度、3年でも現在取り組んでいるテーマを深めていくことになるので、生徒たちにとっては大変意味のあるアドバイスをいただいた。

使用テキストは「スーパー探究科学参考資料（研究・発展編）」で、本年度新たに作成した。

③ 今年度の各班の取り組み内容について

**数学班**

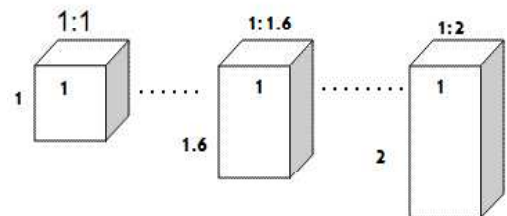
第1学期は、本を読み、DVDを視聴して、テーマを絞り込んでいった。最終的に次の3グループに分かれ、第2学期に資料調べ、実験、考察、発表準備をした。

・切り紙グループ（3名）

正方形の折り紙を2回折って、直線で切った時にできる図形について考えた。切る場所や、角度を変え、全体の系統図の作成を試みた。さらに、折る回数を増やし、どのようなことが起こるかしらべた。

・サイコログループ（3名）

教科書では、理想的なサイコロを仮定し、「同様に確からしい」という仮定のもと、それぞれの面の出る確率は $1/6$ であるとしている。それでは辺の長さを変えた直方体では、各面の出る確率はどのように考えたらよいだろうか。実験を行い、その結果を踏まえて、仮説の検証を行った。



・魔方陣グループ（2名）

魔方陣の数字の入れ方について考えた。まず3次（3行3列）の魔方陣については、数字の組み合わせを考えることで、数字の位置が決定でき、本質的に一通りしかないことがわかった。続いて、一般の奇数次の魔方陣について、書籍に掲載された方法の解明をおこなった。次に、偶数次の魔方陣について巧い方法がないか考察中である。

## 物理班

「ものは、何からできているのか？」現在も物理学者は、この問いかけの探究を続けている。そこで、「原子」に関する探究を行おうと考えた。また、X線の発見からクオークの発見までの物理学の歴史を振り返ると、すべての科学者が、手作りの装置でノーベル賞を受賞している。驚くべきことに、ローレンスのサイクロトロン加速器は、手のひらにのるサイズだ。そこで、自作実験に挑戦したいと考えた。そして、奈良教育大学の松山豊樹先生、常田琢先生、片岡佐知子先生にアドバイスを求めるため大学訪問を行った。



α線の衝突とみられる飛跡

そこで、「霧箱」を紹介いただき、テーマを「霧箱を用いた放射線の研究」に決めて研究を開始した。より正確な測定をめざして霧箱の自作とα線の測定を繰り返した。条件を様々に変えて取り組み、α線の飛跡の撮影に成功した。さらに、空気中の分子との衝突と思われる飛跡も得られた。見えない原子の世界の探究に魅了され、生徒は、熱心に粘り強く取り組んだ。

## 化学班

色を基本の課題として、テーマを決めることにした。また、奈良女子大学の中澤先生にご助言をいただいた。その結果、「デンプンについて」と「野菜、果物の色素」になった。特に、中澤先生からは2年生で有機化学分野をテーマにするなら、まずはバックグラウンドとしての有機化学を勉強しなさいとの助言をいただき、デンプンと色素の抽出方法や分離の方法などからはじめた。

### ・デンプン班

アミロースとアミロペクチンの割合が異なるデンプンを穀類ではうるち米ともち米、芋類では大和芋とジャガイモから抽出する。らせん構造の長さの違いからヨウ素デンプン反応の呈色が短い方から、褐色→赤色→紫色→青色と変化するか調べる。

しかし各デンプンの色が一定にならなかった。精製を繰り返し、粉デンプンにすることとアミロース 100%のインディカ米からも抽出した。呈色の違いは確認できたが、やはり一定の色にはならなかった。精製を繰り返すとともに、ドングリ、ジネンジョ、彼岸花、サツマイモ、トウモロコシから抽出し、精製する。呈色とらせんの長さの関係の探究を来年度も続ける予定である。

### ・野菜・果物の色素班

野菜や果物に含まれている色素は光の三原色と同じように赤、青、緑の色素であるのかと考えた。まず、色素の溶解性から抽出方法、色素分離の方法を調べる。アルコールまたは水による抽出、直接絞る方法などで取り出す。分離はペーパークロマトグラフィを利用して以下の物質から抽出、分離をする。

野菜：ネギ、ほうれん草、ブロッコリー、ピーマン、青梗菜、茄子

海藻：わかめ、昆布、ひじき、のり

果物：ブドウ、グレープフルーツ、バナナ、リンゴ、オレンジ、レモン

現時点では、三原色で構成されているとはいえない。→ 光と色素の色の関係を根底から調べ直している。Rf 値の正確な測定をさらに重ねることで色素の特定を進め、さらに多くの植物色素の比較を進める予定である。



## 生物班

生物では生態班 4 名と発酵班 5 名に分かれて活動している。

生態班は奈良教育大学の松井淳教授と菊地淳一准教授にご指導いただいている。大学の先生方に薦めていただき二上山（葛城市加守）を対象に活動している。調査目的は 3 つで、植生の調査・毎木調査・アオモジの分布調査を行っている。

植生調査と毎木調査は次年度以降も継続して行い、二上山の森林の種組成や構造、バイオマス、さらには森林内での炭素蓄積量、森林に依存する生物との関係などを考える基礎データとして活用していきたいと考えている。アオモジは本来、九州から南西諸島にかけて自生する樹木であるが、園芸目的などで植栽されていたものが移出し分布を拡大して野生化してきているというものである。どのような環境で世代を継続して残していく可能性があるのかなどを調査していく予定である。

発酵班は奈良女子大学の春本晃江教授と岩口伸一准教授に相談させていただき、奈良県の特産果物で酢を作ることを目標にスタートした。まず、発酵に関する知識や技術を学ぶため、本校に近い片上醤油へ見学に行かせていただいた。そこで紹介していただき、実際に柿を使った酢を販売している大門醤油醸造に技術指導をしていただき、蔵で柿酢を作らせていただくことになった。平核無と富有という 2 種類の柿を甕に仕込み、今現在発酵が少しずつ進行している。今後は、さらにもう 1 種類別の特産果物を仕込み、最終的には柿酢とブレンドしてより独自性のある果実酢を造っていく予定である。また、果実酢造りと平行して酵母菌による発酵への環境の影響についても基礎実験として行ってきた。今後、醸造した果実酢からの菌体の単離培養や、バイオリクターの研究などにつなげていく予定である。



## 地学班

地学では扱う内容が広範囲になってしまうため、生徒の希望やアンケート結果などを踏まえ、今年度のテーマは天文分野に絞ることとした。研究にあたり、1 学期に 2 回、2 学期に 2 回、3 学期に 1 回、生徒が大阪教育大学へ出向き、天文学研究室の福江純教授、松本桂准教授より、テーマの決め方や研究の進め方に関する指導を受けた。また、夏期休業中を利用して延べ 20 日ほど、同大学の口径 51cm の望遠鏡で大学院生から指導を受けながら測光観測を行った。さらに、夏期科学研修の際に、西はりま天文台で新井彰研究員の指導の下、分光観測を行った。以下に、本年度の生徒の研究テーマを示す。



### ・E1 班「変光星の分光観測」

様々な特徴をもつ変光星について、低分散分光器により分光観測を行い、それによって得られたスペクトルから、変光星表面の大気元素組成を調べた。また、いて座に出現した新星の H $\alpha$  線の幅から、ドップラー効果によりガスの膨張速度を求めた。

### ・E2 班「いて座新星の測光観測」

2012 年初夏に出現したいて座新星 No.3 と No.4 について、BVRI フィルターによる多色測光観測を行い、それらの光度曲線を作成した。さらに、それぞれの新星のタイプを調べることに

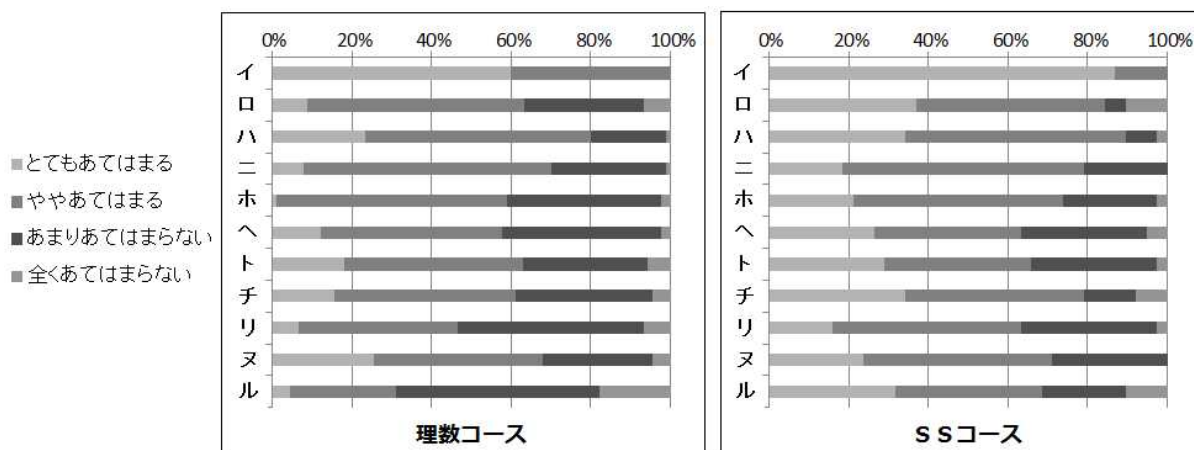
より、経験則から極大絶対等級を推定し、これと見かけの等級から新星までの距離を求めた。  
 なお、これら 2 班合同で、2013 年 3 月に埼玉大学で開催される日本天文学会ジュニアセッションで口頭及びポスター発表を行う予定である。

#### ④ 成果と課題

「探究科学」を履修した 2 年生 3 クラス（理数コース 92 名）と、「スーパー探究科学」を履修した 2 年生 1 クラス（SS コース 40 名）の生徒に対して、次に示す質問項目でアンケートを実施した。

- イ 科学への興味・関心が高まった。
- ロ 実験・観察などに積極的に取り組めた。
- ハ 実験・観察等における基礎的・基本的な技能（器具の操作など）が身についた。
- ニ 論理的に考え工夫して、自ら探究する力が身についた。
- ホ 表やグラフをもとに、実験データの整理・処理や分析ができた。
- ヘ 探究活動を通してコミュニケーション能力が身についた。
- ト プレゼンテーション（スライドを使った発表）の技術が身についた。
- チ Plan（計画）・Do（実践）・Check（評価）・Action（改善）の PDCA を重視し、探究活動をすすめることができた。
- リ 探究科学ノートは、活用できた。
- ヌ 次年度の探究活動で、取り組みたい実験・観察等ができた。
- ル 実験・観察における、安全に対する意識が向上した。

#### <アンケート結果>



アンケート結果を、「とてもあてはまる」または「ややあてはまる」の生徒の合計の割合をもとに考える。「イ 科学への興味・関心」は、前年度は 6～7 割の生徒が高まったと答えていたが、今年度は全体で 100 %、SS コースではさらに「とてもあてはまる」のみで 86.8 %となっている。「ロ 実験・観察に対する姿勢」においても、SS コースでは 84.2 %の生徒が積極的に取り組めたと答えている。これらのことから、探究活動に対する意欲や興味・関心が昨年度より育ってきていると考える。また、「ホ 表やグラフを使ったデータ分析」では、73.7 %の生徒が「できた」と答えており、「ル 安全に対する意識」に関しては 68.4 %が「意識が向上した」としている。「チ PDCA」についても 78.9 %が「重視し、探究活動をすすめることができた」と答えている。これらのことから実験や観察をするときに目的を理解して臨むことや、結果を考察する力がついてきていると言えるであろう。逆に「リ ノートの活用」では「とてもあてはまる」と答えた生徒が 15.8 %に留まっている。文章にして記録を正確に残していくことの重要性をもっと認識させる指導を行う必要性を感じる。

(4) スーパーフィールドワーク

① 仮説

自然に対する関心が高く、体験に基づく確かな学力を身に付け、環境と人間生活とのかかわりについて考察できる能力を持った生徒が育つ。

② 研究内容・方法

理科には興味があるが、普段の生活の中で自然に接する機会がない生徒が多い。このような生徒の実態の改善に向けて、授業の一環として当該科目を設定した。対象はSSクラス（1年4組）の全生徒で、夏期休業中に臨海実習（1泊2日）・林間実習（日帰り）・地学実習（1泊2日）を紀伊半島の各所で行い、合計1単位とする。全実習に共通して「図鑑などを用いて調べる力を身に付ける」「野帳を使ってフィールドで得た情報を図や言葉で記録できるようになる」「レポートを作成し、情報伝達・文章表現などの力を身に付ける」ことなどを目標とした。

③ 臨海実習

(a) 目的

潮間帯の生物の生態や分類に関する実習や講義をはじめ、ウニの発生観察、海洋性プランクトンの観察、海岸性植物の観察等を行い、海辺の動植物や環境保全（ナショナルトラスト運動等）についての理解を深める。

(b) 内容

(ア) 事前学習

スーパーフィールドワークに参加するにあたり、準備物・レポートの作成方法・野帳の使い方等について事前説明会を開催した。

(イ) 日程など

- ・実施日：平成24年8月5日（日）～8月6日（月）＜1泊2日＞
- ・参加生徒：1年4組（SSクラス）40名

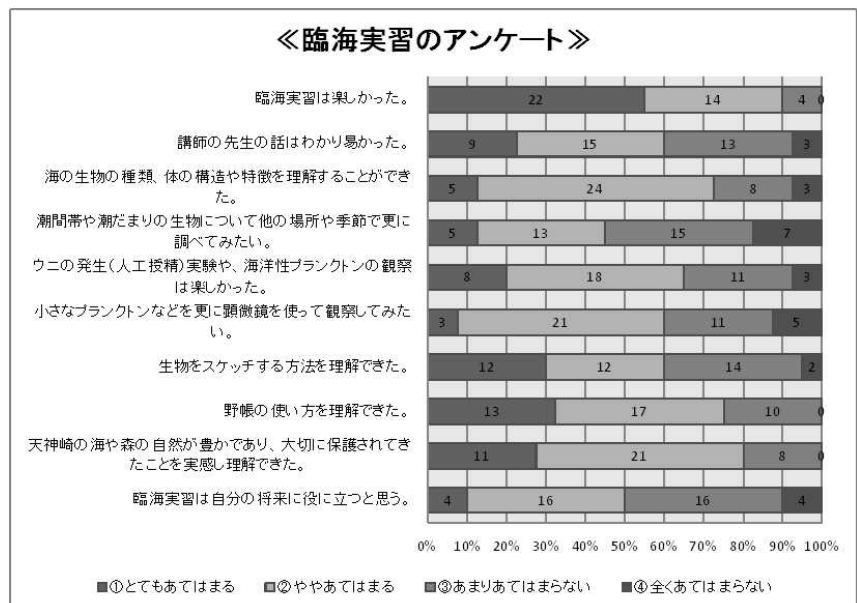
○ 1日目

「天神崎の自然を大切にする会」の田名瀬英朋氏に実習と講義をしていただいた。概要の説明を受けた後、班ごとに磯の生物の採集をし、特徴を随時教わった。採集後、分類学も交えながら全体講義をしていただいた。当日ムラサキウニとナガウニが多く採取できたので、この2種を用いてウニの人工授精を行った。海洋性プランクトンはゾエア・カイアシ類・稚魚等を観察することができた。

○ 2日目

「天神崎の自然を大切にする会」の玉井済夫氏に講義をしていただいた。スライドを利用しながら、ナショナルトラスト運動の歴史や、この季節に見ることができない生物についても説明していただいた。

日和山ではタブノキ、ウバメガシ等を観察し、湿地性の植物についての学習も行った。



(ウ) 評価

臨海実習終了後、今回行った各実習・講義ごとにレポートを提出させた。評価に関してはこのレポートの内容、及び野帳の活用状況、実習に取り組む姿勢、顕微鏡等の器具の利用の仕方等を総合的にみて判断した。

(c) 仮説の検証

生徒からとったアンケートの結果（前ページ）より、9割の生徒が「楽しかった」と答えており、天神崎の自然保護（ナショナルトラスト）についても8割の生徒が「理解できた」と答えている。また、スケッチの仕方や野帳の使い方などの手法については「理解できた」生徒が6～7割おり、まずまずの成果が得られたものとする。

④ 地学実習

(a) 目的

中央構造線が走る地理的環境を生かし、奈良県南部の特徴的な岩石について実習を通して学び、紀伊半島の地質構造についての理解を深める。また、夜間には大型望遠鏡を用いた観測を行い、夏に見られる様々な天体について理解する。

(b) 実施概要

- ・日 時 平成24年8月22日（水）～8月23日（木）＜1泊2日＞
- ・行 き 先 三重県松阪市～奈良県五條市及び吉野郡地域
- ・宿 泊 先 大塔コスミックパーク星のくに（五條市大塔町阪本）
- ・参 加 者 第1学年4組（SSクラス）生徒 計40名（男子30名・女子10名）
- ・講 師 奈良教育大学教授 和田穰隆 先生
- ・引 率 本校教員 山田隆文、辻田弘仁、寺川 彰、山辺早苗

(c) 研修内容

(ア) 中央構造線露頭（三重県松阪市飯高町月出）

国の特別天然記念物になっている中央構造線の代表的な露頭を見学し、断層面の特徴やその左右にある領家帯と三波川帯の岩相の違いについて観察した。見事な露頭に生徒も感嘆の声を上げていた。

(イ) 枕状溶岩露頭（奈良県吉野郡川上村東川）

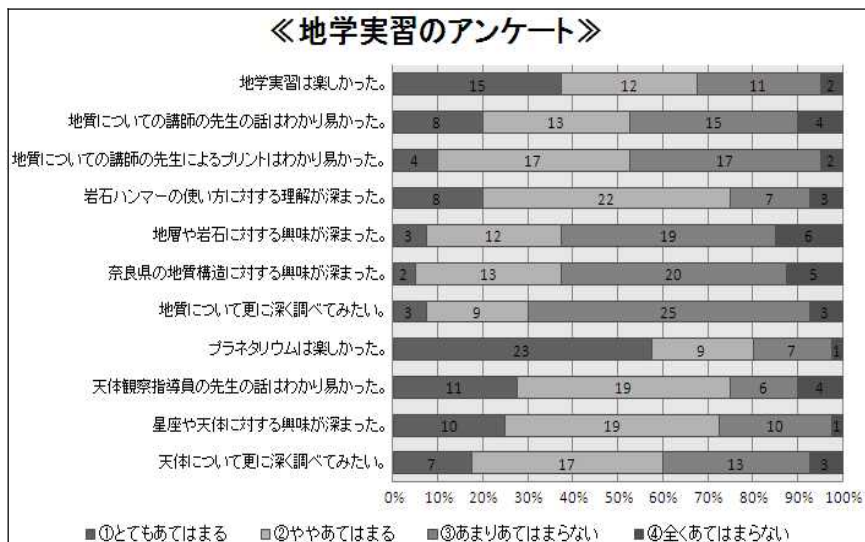
海底などの水中で、玄武岩質の溶岩が噴出して生じた丸みを帯びた団塊の集合からなる枕状溶岩を観察し、プレートの運動と紀伊半島の地史について考えた。

(ウ) 大塔コスミックパーク星のくに（奈良県五條市大塔町阪本）

プラネタリウムを観望したあと、口径40cmのシュミットカセグレン式反射望遠鏡による天体観測を行った。天気はあまり良くなかったが、雲の切れ間からペルセウス座二重星団  $h-\alpha$  やアンドロメダ銀河 M31 等の天体を見ることができた。

(エ) 洞川地区〔面不動鍾乳洞 他〕（奈良県吉野郡天川村洞川）

花崗岩と石灰岩との接触部、五代松鉦山跡、面不動鍾乳洞等を徒歩で移動しながら観察し、洞川地区の地質の特徴と成り立ちについて学習した。



(ウ) 吉野川川原（奈良県吉野郡大淀町下淵）

グループに分かれ、川原の礫を3種類以上採集し、それらの特徴と起源について考えさせた。

(d) 仮説の検証

参加生徒全員に対して行ったアンケートの結果を前ページに示す。昨年と同様に、知識や興味の深まりは感じられるが、更に深く調べようとする意欲にはつながりにくい。また、今年度の生徒は、天文に興味を持っている生徒が特に多いようである。

⑤ 林間実習

(a) 目的

大台ヶ原における実習において、生徒が大台ヶ原の生態系を通じて自然と環境保護への関心と理解を深めることを目的とする。

(b) 内容

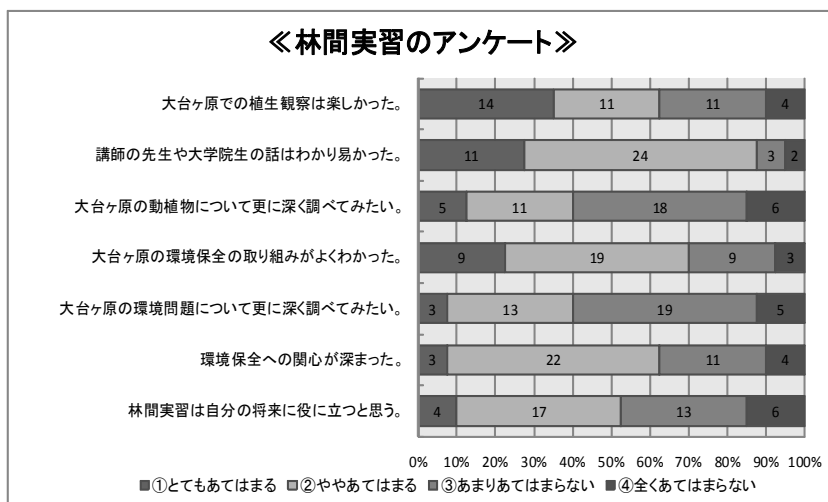
(ア) 事前学習：事前学習会で大台ヶ原の生態系の現状について説明し、ヒトと自然の関わり、そして環境保護の視点を学んだ。

(イ) 実施日：平成24年8月28日（火） 参加生徒：1年4組（SSクラス）40名

奈良教育大学の菊地淳一氏、奈良教育大学大学院生の村田晴紀氏と山本美智子氏、環境省アクティブレンジャーの小川遥氏、奈良県くらし創造部景観環境局の田垣内政信氏に班ごとに実習と現地での講義をしていただいた。大台ヶ原の針葉樹林、夏緑樹林の説明を聴き、現地で実際に観察できた植物ごとに随時教わった。太平洋型のブナやミズナラ、トウヒ、モミ、そしてツガなどが観察できた。また、森林の階層構造や倒木更新、切り株更新、林床はコケよりミヤコザサが多いことが観察できた。大台ヶ原はニホンジカの食害によって、後継樹が育ちにくいことも観察できた。さらに、樹皮剥ぎが幹を一周し道管が途切れ枯死した木も観察し、樹皮剥ぎは食物の少ない冬より、夏に多いことも教わった。ミヤコザサは栄養分が多いため夏は過発酵となり、消化しにくい樹皮を食べるのではないかとのことだった。ミヤコザサが増えれば、樹皮剥ぎはますます増加する可能性が示唆された。シカが増えるのは捕食者がいないため、それはヒトの責任であることを生徒は実感した。

(c) 評価

林間実習終了後、生徒にはレポートを提出させた。レポートは大台ヶ原のバイオームについて、大台ヶ原のシカについて、大台ヶ原の環境問題について、林間実習を通じて知った現状の改善策について、実習と各自の文献調査で作成した。評価に関してはこのレポートの内容、及び野帳の活用状況、実習に取り組む姿勢等を総合的にみて判断した。



(d) 仮説の検証

生徒からとったアンケートの結果より、8割以上の生徒が「講師の先生の話はわかりやすかった」と答えており、大台ヶ原の環境保護についても7割の生徒が「理解できた」と答えている。また、「環境保護への関心が高まった」という生徒が6～7割おり、まずまずの成果が得られたものとする。

(5) スーパーものづくり

① 仮説

ものづくりへの興味・関心が高く、理系分野全般の基礎的・基本的な知識とテクノロジースキルを習得する過程で、創造力、問題解決能力、コミュニケーション能力、及び科学的なイノベーション力をもった生徒が育つ。

② 研究内容・方法

夏期休業中の5日間の集中講座として実施する。第1、2日目は、マニュアルに従って四足歩行ロボットを製作し、プログラミングの基本を学ぶ。第3日目～第5日目は、前半で身に付けた知識や技能を基盤とし、グループでロボットの自由製作を行う。クリエイティブな発想で互いに話し合う過程を重視し、科学的なイノベーションを起こせるような生徒の育成を目標とする。

③ 目的

ロボット製作を通じて理数系への興味・関心を喚起し、テクノロジースキルや問題解決能力の習得及びコミュニケーション能力の育成を図る。

④ 内容

(a) プログラム日程など

- ・実施日 平成24年8月22日(水)～24日(金) 1～7限 前半21時間  
平成24年8月27日(月)～28日(火) 1～7限 後半14時間  
合計35時間 (1単位)

・参加生徒 S Sコース 2年4組 13班 (3名1グループ)

・実施場所 本校 理科総合実験室

・担当教諭 西田嘉男(理科)、松山吉秀(理科)

・補助T A 東京大学の大学院生 3名

・実施内容

8月22日(水)

AM(8:30～) グループ毎に、役割分担を決め、協力してロボットの組み立てを行う。

PM(13:00～) ロボット制御の方法を学習する。(Visual Basic 入門)

8月23日(木)

AM(8:30～) グループ毎に、プログラミングを改良し研究させる。

PM(13:00～) グループ毎に、プレゼン発表の準備をし、レース及び中間発表会を行う。

8月24日(金)

AM(8:30～) センサー部品(明かり・距離)を追加し、その制御の方法を学習する。

PM(13:00～) グループ毎に、自由製作のコンセプトを企画・立案させる。

8月27日(月)

AM(8:30～) ロボットを解体させ、新たなロボットを組み立てさせる。

PM(13:00～) 新たなロボット用のプログラムを研究開発させる。

8月28日(火)

AM(8:30～) 最終発表会に向けて、プレゼンテーション内容を検討させる。

PM(13:00～) 最終発表会を行う。討論会で、相互評価を行わせる。

(b) 第2回学校見学会にて

前半の中間発表会で選ばれた3グループが、第2回学校見学会でロボット講座のプレゼンテーション発表を行った。

(c) 青翔ロボットコンテスト

青翔祭の展示部門にて、2年4組として青翔ロボットコンテストを企画し、自分たちの創作ロボットの発表をした。



青翔ロボットコンテスト

## ⑤ 評価

ロボット製作に取り組む意欲や関心・態度、製作の創造力・技能、発表会や討論会での表現力、基礎的・基本的な知識・理解に重点をおいて評価する。

## ⑥ 学習内容

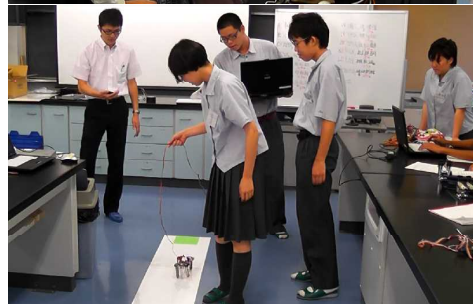
### ○ 1 日目

本校の教員 2 名と TA として東京大学大学院生 3 名の指導の下「スーパーものづくり」がスタートした。最初に 3 名のグループをつくり、全体の計画を把握することにより明確なゴールをグループ内で共有した。それにより、生徒たちは役割を分担し協力して作業を進めた。午前中は、四足歩行ロボットの組み立てから始まった。1 時間弱から 2 時間とグループにより作業時間に多少違いはあったが、生徒たちは慎重かつ正確に配線や部品を組み立てていった。午後は、ロボットを制御するためのプログラミングを学習した。ただし、Visual Basic の基本動作のプログラムや操作パネルの作り方を教えるだけにとどめた。四足歩行のプログラムをあえて教えないことで、「自分たちがロボットを制御するんだ。」という意識を持ち、自発的に学習する姿勢を身に付けることができた。



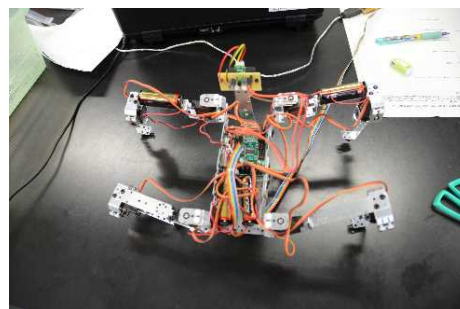
### ○ 2 日目

午前中は、自分たちのロボットの特徴等を発表する場を設けることにより、高いモチベーションを維持し、午後からのレースおよび発表会の準備に取り組んだ。生徒たちは、四足歩行以外の技や芸をロボットに教え込むために、動物を調教するように時間をかけてプログラムを作っていた。午後のレースでは、13 グループ中時間内にコースを完走したのはたった 3 グループのみで、軌道修正や倒れても直ぐに起き上がるプログラムを作っていたか否かが勝負の分かれ目となった。しかし、次の発表会ではそれぞれのグループが独自の個性を発揮したプレゼンテーションを行い大いに盛り上げた。また、討論会（質疑応答の時間）も設け、常に自分たちの行ったことに検証を加えると同時に、他のグループの活動に対しても自分の考えを述べることで、コミュニケーション能力を培い伸ばした。



### ○ 3 日目

午前中は、四足歩行のロボットを解体する前に、新たに光センサーと距離センサーの部品を取り付け、それを制御するプログラムを学習した。午後から、さらに部品を増やし、自由な動作をさせるための創作ロボットのコンセプトをグループ内でアイデアを出し合い、討論することによりコミュニケーション能力を身に付けた。



○ 4 日目

終日、教員による細かい指導は敢えて行わず、生徒たちは自発的に創作ロボットの製作とそれを動かすためのプログラミングの作成に取り組んだ。また、中間発表会の反省を生かして、最終発表会のプレゼンの内容をさらに工夫しているグループもあった。

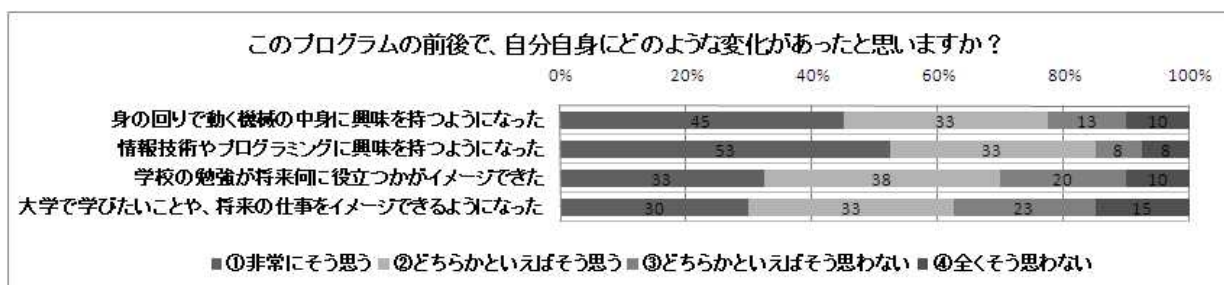
○ 5 日目

最終日午前中、昨日に引き続き生徒たちは教員に頼ることなく、自由な発想で独自の工夫をロボットに施し、さらに高度なことに挑戦しようとするなど、自ら学習する意欲的な姿勢を示した。また、皆で協力して問題解決に当たることによって自分自身の可能性に気づく機会ともなった。午後は、最終発表会においてそれぞれのグループが力作のロボットを披露し、その特徴や技について熱意を持って皆にプレゼンテーションを行った。



⑦ 仮説の検証

生徒からとったアンケートの結果より、45%の生徒が「非常に満足した」・55%の生徒が「満足した」と答えており、全員の生徒がこの授業を肯定的に捉える結果となった。また、2回の発表会では、教員・生徒共にプレゼンの内容で良い評価を出していた。そして、下記の表にあるように、生徒に与えた影響もとても良好なものであり、大変よい成果が得られたものとする。



<生徒の振り返りシート、及びアンケートより>

- ・やはり皆で協力しながら役割を決めて組み立てをしたことが良かったです。また、初めてロボットを組み立てたので心配だったが、順調に進めることが出来たことも良かったです。
- ・最初、ロボット作りはイヤだったが、やって行くうちにだんだん楽しくなって、苦手意識も少し無くなってきました。そして、途中から私たちのロボットに愛着がわいてきました。
- ・プログラムを組むのは難しかったが、自分たちの思い通りに動いたときはとても嬉しかった。
- ・速く走らせることのみ頑張っていたので、技をするところまでいかなかった。なので、他のチームを見た時、驚きと悔しさがあった。だから、後半はどのチームにも負けないぐらい頑張ろうと思った。
- ・複雑な形のロボットに合わせて、布や皮などを縫って衣装を作った。光センサーを使い、明るさで動きを出すようにした。光を当てると両手両足が動き出す。
- ・プレゼン中に、パソコンに不具合が起きて、皆に見てもらいたかった動きを見せることが出来なくて悲しかった。でも、自分たちはユニークなロボットを作ることに頑張ったので後悔はない。
- ・想像力を使って変わった形のロボットを完成させたが、それを歩かせるプログラムが大変だったのでとても苦労した。でもクモの歩き方をさせて安定感をだし4方向どこへでも歩けるようにした。
- ・はじめ全然興味もなく7限も長いと思っていましたが、始まってみればとても楽しく、休憩時間もロボットに熱中するくらいでした。これだけ一つのものに集中できることを今回初めて知りました。



(6) スーパーアナライズ数学

対象：1年4組（SSコース） 男子30名・女子10名 計40名

① 仮説

自然を科学的に分析する際、数学は非常に重要かつ便利なツールとしての側面を持つことを、実習を通じて感じさせ、探究活動において、数学を積極的に用いる態度を育てる。

内容は、高校で学ぶ数学の各科目を横断的に採用した。

② 実施の流れ

1学期は折り紙で正多面体を作成し、完成した立体モデルを多角的に考察した。

2学期は測量の専門学校から3名の講師の先生に来ていただき、測量の実習を行った。

3学期はコンピュータの表計算ソフトを使用し、データの分析を行った。

③ 目的

数学が実生活にも深く関わっていることを気付かせ、実習をとおして数学に対して興味関心を持たせるとともに、その美しさを体感させる。

④ 内容・方法

(a) 1学期

- ・折り紙で正4面体・正6面体（立方体）・正8面体を制作させた。
- ・正6面体は正方形の用紙1枚から折り上げさせた。（昔からある紙風船の折り方）
- ・正4面体と正8面体については、正6角形の用紙1枚から折り上げさせた。
- ・正6角形の用紙は、B4用紙から分度器・定規を用いずに、紙に折り線をつけ、切り取らせることだけで作らせた。（証明も行った。）
- ・正12面体と正20面体については、展開図を印刷した用紙を切り取り、組み立てさせた。
- ・正多面体が5種類しか存在しないことを証明した。
- ・制作した5つの正多面体の頂点・辺の数を数え上げさせ、オイラーの定理を確認させた。
- ・正4面体と正8面体、正12面体と正20面体が双対多面体の関係にあることを確認させた。
- ・正20面体から切頂点20面体が作られ、サッカーボールやバックミンスター・フラーレンといった実生活や自然界に存在する事物との関連性にも触れた。

(b) 2学期

準備として、教科書・プリントを使用し、余弦定理・三角形の面積計算を中心に学習した。実習は11月15日・22日の2日間それぞれ2時間ずつ計4時間行った。

講師：近畿測量専門学校より3名

内容：2点間距離の間接的算出（障害物があり直接測定できない2点間の距離を求める。）

4点で囲まれた部分の面積を算出

(c) 3学期

新課程の数学Iで初めて登場した分野「データの分析」に関わる内容を、パーソナルコンピュータのアプリケーションソフト Excel2007 を用いた実習で展開した。

- ・様々な関数を利用し統計値を求める。

SUM AVERAGE MEDIAN MODE VARP STDEVP FREQUENCY CORREL

- ・データから関数(FREQUENCY)を利用し、度数分布表を作り、さらにヒストグラムを作る。
- ・2変数データの相関を、散布図の作成や相関係数の算出により考察させる。
- ・「偏差値」の定義を紹介し、数学基礎学力テストの点数を使ってクラス内での偏差値を求めさせる。また、県内偏差値との違いから、偏差値が意味することの理解を深めさせる。

⑤ アンケート・感想

(a) アンケート

・『学習内容に興味がありましたか』

	もてた	どちらかというともてた	どちらかというともてなかった	もてなかった
正多面体	8	19	10	1
測量	19	16	3	0
Excel	11	21	5	1

(b) 感想

(ア) 多面体作成

- ・紙を正六角形に切るときなど、普段の数学を応用することに対する感動を覚えた。
- ・図形という分野はかなり苦手なのに加え、ものを作るという作業も苦手なので、あまり興味をもっていなかったが、実際にやってみると、すごいと感じることや驚くことがたくさんあり、おもしろかった。
- ・正多面体の制作がすごく楽しくて、やりがいを感じた。実際に作ったものを見ながら多面体の特徴などを観察するとわかりやすいし、おもしろかった。
- ・頂点や辺の数に規則があるのを、実際に見ながら考えることができた。

(イ) 測量実習

- ・自分の興味を持てる分野だったので、楽しく学習できた。実習も楽しかった。
- ・普通ではできないような貴重な体験ができてよかった。
- ・自分がどれだけ三角比と三平方の定理をものにできているかがわかったのでよかった。実際に外に出て機械を触り、測量を試みるのは楽しかったし良い体験になった。

(ウ) データの分析

- ・情報の応用のようで楽しかった。社会に出たときに使うこともあると思うので、高校の間にいろいろなことを学習できてよかった。
- ・パソコンを使うのが好きなのでうれしく思っていたが、知らない式やわからないところがでてきて、新鮮な気持ちで授業に取り組むことができた。
- ・パソコンが苦手なのでついていくのに必死でした。でも、社会に出ても役立つことを学べたと思うので、もっと使いこなせるようになりたいです。

(エ) 1年間を通して

- ・数学で学んだことを応用して、実際に役立てるいい機会だった。特に測量実習は、その職業に関しても興味を持った。
- ・普段の数学と違って、応用のようなことばかりを習う授業だったのでおもしろかった。
- ・普通の数学よりもより価値のあることを学習したと思えた。将来に役立つ体験や実験ができた。
- ・いろいろと身につくし、数学の活用を学ぶことができた。

⑥ 検証・考察

3分野とも、学習内容に「興味をもてた」「どちらかというともてた」を合わせると7割以上の生徒が回答している様に、数学の美しさ、素晴らしさを実感したと考えられる。この興味・関心が数学全般の学習のモチベーションに繋がることを信じたい。

(7) スーパーコミュニケーション英語 I

対象：2年4組（S S コース） 男子35名・女子5名 計40名

① 仮説

英語への興味・関心が高く、自らの研究内容を英語で発表したり、英文で表現したりする力を身につけた生徒が育つ。

② 目的

探究科学の研究内容を英文で表現し、英語で発表する能力を高める。また本校の生徒は英語に苦手意識を持つ者が多い一方、科学に関しては興味を示す傾向があるので、ALTとのチームティーチングを通して、英語で科学に触れることに慣れさせ、それと同時に英語への興味・関心を高める。

③ 内容・方法

この科目は2時間連続授業で行う。英語科教員2名でこの授業を担当する。教員の担当を地学・生物・化学分野、物理・数学分野に分けて、それぞれが各自担当する分野について授業を行う。40人のクラスを20人ずつに分け、それぞれの教員の授業を1時間ずつ受ける。ALTが毎週どちらかの授業に入り、チームティーチングを行う。

また毎週、その日の授業で学習した表現を使って英語で書くことを重点とした週末課題を課し、ALTが添削を行う。

さらに、教科書内容だけでなく、今年は金環日食も見られたので、時事的な内容を取り扱い、夏休みに行うサマーキャンプの事前学習として、植物や天体に関する授業も行った。なお、これらの授業はJTE 2名、ALT 1名でチームティーチングを行い、40名全員での授業を行った。

2学期後半からは、「SS探究科学研究発表会」に向けて、日本語で作ったパワーポイントや原稿を英訳する授業を行った。

3学期には、アブストラクトを作成し、発表練習を重点的に行った。「スーパー探究科学」に関わる授業では、その授業の担当者と連絡を取りながら進めた。

④ 具体的な学習内容と成果

時期	内容と成果
1学期前半	・1年生の間に学習した文法の続きである、比較、語法を学習した。
1学期後半	・ Annular Eclipse, Planets, Plants, Mountains に関する英文を読み、単語や表現などを学習した。なお、Planets と Plants は、夏休みに行われるサマーキャンプの事前学習としての意味も含んでいる。 ・ 英語で科学の授業を受けることに対して、興味を持って取り組んでいた。また、理科教員の協力を得て、実験設備なども使用した。
夏休み中	SCE サマーキャンプ (1泊2日) ・ ALTによる講義、フィールドワーク、天体観測、英語でのプレゼンテーションを行うという目的で、サマーキャンプを行った。 ・ 2グループをALT 1名、JTE 1名で担当するという割り当てで、実施した。 ・ フィールドワークと天体観測では、本校の理科教員の協力を得た。 ・ 英語でのプレゼンテーションは学校設定科目である「スーパー探究科学」の内容を英訳し、発表練習を行った。 ・ ALTからは発音や、発表の姿勢、ジェスチャーの取り入れ方などを学んだ。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>グループで読む練習などを積極的にしていた。最終日にはグループ発表を行い、校長、ALT、JTE、理科教員が評価した。</li> </ul>
2学期前半	<ul style="list-style-type: none"> <li>南雲堂の「General Science」を使用し、科学に関する単語、表現を学んだ。</li> <li>磁石を作る実験などをしながら、英語で科学に触れることに慣れさせた。</li> <li>サマーキャンプで2日間ともに過ごしたこともあり、ALTとのチームティーチングに慣れた生徒も出てきた。</li> </ul>
2学期後半	<ul style="list-style-type: none"> <li>「スーパー探究科学」の中間発表の原稿とパワーポイントを各グループで英訳した。表現等でわからないところは辞書を使って調べたり、ALTに質問したりする姿も見られた。</li> </ul>
3学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>「スーパー探究科学」の発表内容のアブストラクトを作り、発表練習を行った。ALTから発音や発表の姿勢などを学び、発表に向けて、グループ・個人で何度も読む練習をしている様子が見られた。</li> <li>授業中にアブストラクトのみの発表会を行い、ALT、JTEで評価した。英語に苦手意識を持つ生徒が大半のなか、よく努力をし、発表内容をほとんど覚えて発表していた。また2月16日に行われた「SS探究科学研究発表会」でも、5グループが英語でアブストラクトを発表した。</li> </ul>

#### ⑤ 成果と課題

年度末に受講生徒を対象に行ったアンケートから、以下のことがわかった。

- 毎週ALTとのチームティーチング授業をした結果、ALTの話すことが理解できるようになったと答えている生徒が半数以上いる。
- 毎週末ライティング課題を出していたが、英文を書くことが上達したと思うと答えた生徒は43%、思わない生徒が53%、わからない生徒が4%いることから、生徒の実感がまだないことがわかる。上達したと実感できる課題を考える必要がある。
- 英訳作業に非常に時間がかかり、発表練習に十分時間を割くことができなかった班もあった。研究発表等を読んだり、聴いたりする時間を授業中に取り入れ、科学的な論文に慣れさせる必要がある。来年度のSCEIについては4月当初から簡単な論文を読ませ、自分たちの論文をイメージできるようにさせたい。
- 授業内の発表会のときには、ほとんどの生徒が原稿を見ずに、発表することができた。英語に苦手意識のある生徒が多いが、時間をかけて英訳し、発表することができたので、少しでも彼らの自信につながったと考える。英語で発表することに抵抗がなくなったと答えている生徒が50%いる。
- 反面、発表会では、聴衆を見ながら発表している生徒が少なかった。さらにアンケート結果には「興味をもってもらえる発表をしたい」「みんなの顔を見て発表したい」という声があった。来年度は発表練習により時間をかける必要がある。
- 「SS探究科学研究発表会」の発表練習は積極的にする班が多く、皆で協力する姿が目立った。65%の生徒が協力してできたと回答している。
- 「SS探究科学研究発表会」のアブストラクト作成については、理科教員と連携をさらにとっていかなければならない。



アブストラクト発表会の様子

## 2. S S 探究科学研究発表会

本校1、2学年の生徒が学校設定科目「スーパー探究科学」「探究科学」での研究内容を深め、プレゼンテーション能力を高めるとともに、その発表内容を大学の先生に講評・指導をしていただき、今後の探究活動に生かすことを目的として、本年度は1年と2年理数コースのクラス代表と2年SSコースの数学、物理、化学、生物、地学分野から1グループずつ合計12グループが、大ホールのステージ上で全校生徒に向けてプレゼンテーションを行った。講評にあたっていただく大学の先生と、本校職員で評価を行い、最優秀1グループと優秀2グループを決定し、表彰を行った。また、3学年の研究内容で優秀なものは、会場内にパネル展示をした。

### (1) 仮説

SS探究科学研究発表会に参加し、発表や質疑応答に積極的に取り組むことによって自ら探究する力、伝え合う力が育成される。

### (2) 研究方法

SS探究科学研究発表会に取り組む生徒の様子や生徒の意見・感想、講評にあたっていただいた大学の先生方の評価などをもとに、仮説を検証する。

- ・実施日 平成25年2月16日(土) 午前9:00～午後1:00
- ・場所 大和高田市民会館(さざんかホール)
- ・講評 奈良教育大学 学長 長友 恒人 先生  
奈良女子大学大学院 教授 小林 毅 先生
- ・参加生徒 本校1、2学年全員 合計286名
- ・その他の参加 教育関係者13名(運営指導委員の奈良女子大学 理学部 山内茂雄先生)、  
報道関係者1名、保護者25名、卒業生4名

### (3) 発表テーマ

- 1年 ・光合成と二酸化炭素濃度の関係 ・異なる電球の持つ発熱量の違いを見る  
・コンパクトで強いダニエル電池を作る ・名柄遺跡の種子
- 2年(理数コース) ・豆の色素について ・発酵の速度と酵素濃度の関係について  
・虹について
- 2年(SSコース) ・色素抽出 ・霧箱について ・二上山の生態調査  
・魔方陣の数字の入れ方 ・いて座新星の測光観測について

SSコースの発表では、今年度から要約をSCEの授業と協力して英語で発表した。さらに、本年度からはじめたSSハワイ研修の成果も発表した。

### (4) 審査結果 最優秀賞 2年SSコース 「霧箱について」

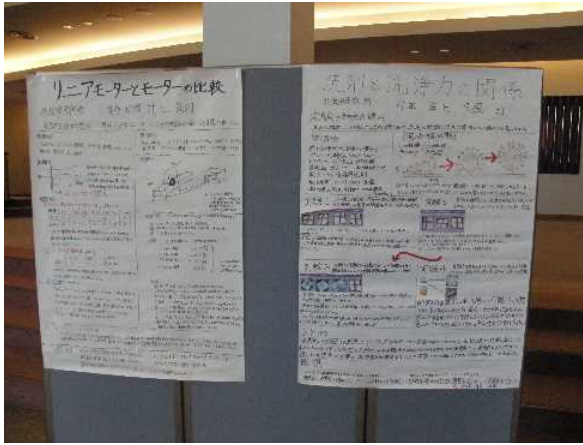
要旨 自作の霧箱でドライアイスとエタノールを使い、霧を作ることに成功し放射線源を置き、飛跡を観測することに成功した。今後改良を進め、放射線の測定を進める。

### 優秀賞 2年SSコース 「いて座新星の測光観測について」

要旨 銀河の中心の方向にあるいて座新星を望遠鏡で観測し、光度曲線を作成した。等級の計算、減光のしかた、温度の変化等を調べた。

### 2年理数コース 「発酵の速度と酵素濃度の関係について」

要旨 キューネの発酵管を用いて、イースト菌とブドウ糖による発酵の酸素と発酵速度の関係を調べる。



3年生のポスター発表の様子



最優秀グループの発表

(5) 講評について

奈良女子大学大学院 教授 小林 毅 先生

発表したみなさん、ご苦労様でした。非常に楽しんで聞かせていただきました。特に数学の発表が良かった。大切なことはやっている本人が本当に楽しそうにやっていたところです。女子生徒がたくさん生き生きと発表されていた姿も非常に良かったです。まとめ方についてですが、研究したことをすべて発表するのではなく、話の中心は何であるのかを明確にしてください。昨年より一段階上がったと思います。全国大会での発表へ向けてさらに研究を深めてください。



奈良教育大学 学長 長友 恒人 先生

発表されたみなさん、お疲れ様でした。どのグループも一生懸命実験に取り組んでいて、また楽しそうにやっている雰囲気が発表の中からも伝わってきて、大変良かったと思います。そこで、研究を進めていくなかで気をつけてほしいことを少しお話しします。研究をはじめるときに最も大切なことは「知ろうとする心」です。テーマは動機をより明確化することで決まります。次に、文献をよく調べ、自分たちのテーマについて研究されていることとわかっていないことを明確にしなさい。特にホームページを皆さん利用すると思いますが、個人のHPにはよく間違いがあるので、大学の公式のHPを参考資料として必ずみて下さい。HPで何を見るか、どのデータを参考にするかはどれだけ自分たちのテーマが明確になっているかが決め手になります。そして、自分たちの結果からわかったこと、わからなかったことを分析することで、次の段階に進めます。このときどんな研究者でも楽しさを感じています。皆さんに期待します。

(6) この発表会を運営したSSH委員の感想

- ・司会の4人はしっかり進行できて良かったと思います。マイク係、誘導係の人もしっかり役目を果たしスムーズに会が進んで良かったです。
- ・全校ですると色々なテーマの発表があつてとても面白かったです。そして自分の知らないことは山ほどあるのだと実感しました。

### 3. SSハワイ研修

#### (1) 仮説

日本国内では体験できない自然や科学・技術等に触れることにより、自然科学に関する強い興味・関心を持ち、英語によるコミュニケーション能力の高い、何事にも意欲をもって取り組む事のできる生徒が育つ。

#### (2) 研究内容・方法

日本の科学技術の粋を集めた国立天文台ハワイ観測所山麓施設を見学し、第一線の天文学者からすばる望遠鏡の特徴と観測成果について講義をして頂き、その内容について質疑応答及びディスカッションを行い、自然科学の研究手法について学ぶ。

火山学者を招聘し、ハワイ火山国立公園などでフィールドワークを実施し、講義やディスカッションを通して、日本とは異なる火山地形・溶岩やハワイ固有の動植物を観察することで、生物・地学の分野における比較研究の方法について学ぶ。

ヒロ市内の高等学校を訪問し、お互いの学校で行っている科学技術関係の活動に関わる交流を通して、英語によるコミュニケーション能力の向上を図る。

イミロア天文学センター、モクパパ・ディスカバリーセンター、オニヅカセンターなどを見学し、英語による説明を見たり聞いたりすることで、自然科学に対する興味・関心と英語によるコミュニケーション能力を高める。

マウナケア山頂と地上での気圧差を題材にした実験やプナル黒砂海岸での砂やウミガメの観察などを通じて、自然科学に対する興味・関心を高める。

なお、検証は、参加生徒への事後アンケートの実施や感想文、行事实施後の生徒の学業のみならず学校生活全般への取組の変容を通して行う。

#### (3) 実施目的

国立天文台ハワイ観測所の見学、ハワイ火山国立公園などでのフィールドワークを通して、自然科学に対する興味・関心を高め、その研究手法を学ぶ。また、現地の高等学校との交流を通して、英語によるコミュニケーション能力の向上を図る。

#### (4) 実施内容

- ① 日 程 平成 25 年 1 月 9 日（水）～1 月 14 日（月）＜ 4 泊 6 日＞
- ② 訪 問 先 アメリカ合衆国ハワイ州ハワイ島
- ③ 参 加 者 本校第 2 学年 4 組（SS コース）生徒 計 8 名（男子 5 名・女子 3 名）
- ④ 引 率 者 団長 教諭 幸田朋仁（化学担当・理数SSH 部長）  
教諭 奥部真二（英語担当）、教諭 山田隆文（地学担当）

#### (5) 旅程表

月日 (曜日)	地 名	現地時刻	実施内容
1/9 (水)	青翔高等学校発	17:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>・送迎バスにて関西国際空港へ</li> <li>・デルタ航空(DL278 便)にてホノルルへ — 日付変更線通過 —</li> <li>・入国手続き後、国内線に乗継ぎ</li> <li>・ハワイアン航空(HA258 便)にてコナへ</li> <li>・到着後、昼食、専用車にて移動</li> <li>・プナル黒砂海岸にて砂やウミガメの観察</li> <li>・夕食後、夜間の溶岩の観察</li> <li>・ホテル着 <span style="float: right;">ヒロ泊</span></li> </ul>
	関西国際空港発	20:30	
	ホノルル空港着	8:00	
	ホノルル空港発	12:05	
	コナ空港着	12:49	
	プナル着	16:00	
	ホルケノウヰレッジ着	17:00	
ヒロ着	20:30		
1/10 (木)	ヒロ発	8:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>・朝食後、専用車にて移動</li> <li>・ハワイ火山国立公園でのフィールドワーク</li> <li>・専用車にて移動</li> </ul>
	ホルケノウヰレッジ着	9:00	
	ホルケノウヰレッジ発	16:00	

	ヒロ着	19:00 20:00	・ハワイ大学にて火山学者の講演を聴講 ・夕食後、ホテル着 ヒロ泊
1/11 (金)	ヒロ市内  マウナケア	8:30 9:00 11:50 12:00 14:30 16:30 18:00 19:00 21:30	・朝食後、専用車にて移動 ・国立天文台ハワイ観測所山麓施設見学 ・職員の方との昼食後、専用車にて移動 ・イミロア天文学センター見学 ・専用車にて、マウナケアへ出発 ・オニヅカビジターセンターの見学、夕食 ・マウナケア山頂で実験と夕日の観察 ・マウナケア中腹での天体観測（約1時間） ・ホテル着 ヒロ泊
1/12 (土)	ヒロ市内	8:30 9:00 13:30 14:00 21:00	・朝食後、専用車にて移動 ・ワイアーケア・ハイスクールとの交流会 ・昼食後、専用車にて移動 ・モクパパパ・ディスカバリーセンター見学 ・夕食後、ホテル着 ヒロ泊
1/13 (日)	ヒロ空港発 ホノルル空港着 ホノルル空港発	7:30 9:39 10:29 13:00	・朝食後、専用車にて移動 ・ハワイアン航空(HA341便)にてホノルルへ  ・デルタ航空(DL277便)に乗継ぎ、帰国 — 日付変更線通過 — 機中泊
1/14 (月)	関西国際空港着 青翔高等学校着	17:50 19:30	・入国手続き後、送迎バスにて学校へ ・到着後、解散

#### (5) 研修実施までの流れ

##### ① 日程

- ・平成24年5月 S Sハワイ研修説明会の実施（保護者に概要を説明）
- ・平成24年6月 海外研修実施計画書【暫定版】の提出
- ・平成24年8月 旅行業者の選定（S Sハワイ研修検討委員会の開催）
- ・平成24年9月 参加生徒の募集（該当クラス保護者宛に文書託送）
- ・平成24年10月 参加生徒の決定（S Sハワイ研修生徒選抜委員会の開催）
- ・平成24年10月 業者による参加生徒・保護者向け説明会の開催
- ・平成24年11月～12月 事前学習会の開催
- ・平成25年1月 S Sハワイ研修参加生徒最終打合せの開催

##### ② 旅行業者の決定

旅行業者4社に見積及びプレゼンテーションを依頼し、それを基に本校教員11名からなるS Sハワイ研修検討委員会で、J T B西日本奈良支社に決定した。

##### ③ 参加生徒の決定

募集生徒8名の枠の所に10名の応募があった。本校教員12名で組織するS Sハワイ研修生徒選抜委員会を開催し、第2学年1学期までの学業成績、実用英語技能検定の取得状況やスーパー探究科学の取り組み状況等により総合的に判断し、8名を決定した。

##### ④ 事前学習会

研修への参加意欲及び英語のコミュニケーション能力の向上を目的として、研修参加生徒全員を対象に、以下の日程で事前学習会を開催した。教材は、英語版の旅行ガイドブックやインターネット、ハワイ巡検を行っている大学のしおり等を参考に、英語教員、理科教員、ALTの3名で作成し、講義・演習形式で行った。

- ・第1回 11月7日(水) 15:30～16:30 海外旅行の英会話
- ・第2回 11月14日(水) 15:30～16:30 ハワイの火山（英語を含む）



- ・第3回 11月21日(水) 15:30～16:30 マウナケア山頂での実験の計画等
- ・第4回 12月14日(金) 13:00～14:00 ハワイの動植物(英語を含む)
- ・第5回 12月19日(水) 14:00～15:00 ハワイの星空(英語を含む)

なお、冬期休業中に『すばる望遠鏡の宇宙』(岩波新書)を読み、休業明けに感想文を提出させた。

## (6) 研修の記録

この研修では、参加生徒が順番に「生活の記録」をつけることにした。以下に、研修内容の報告を兼ね、その一部を紹介する(要約し、表現を変えた箇所あり)。

### ① 平成25年1月9日(水) 第1日目 記録係: Y.N M.M

午後5時、校長先生を初め多くの先生方、生徒の皆さんに見送って頂き、学校を出発しました。高速道路を通り、1時間程で関西空港に到着しました。午後8時30分、私たちの乗る飛行機はホノルルに向けて出発しました。機内で、映画を見たり友達としゃべったりしているうちに窓の外が明るくなり、朝8時頃にホノルルに到着しました。ハワイと日本の間には5時間の時差があるので、日本時間では午前3時になります。こんなに長く飛行機に乗ったのは、初めてだったので大変疲れました。

ホノルル空港では、2時間半ほどの待ち時間があつたので、初めてドルで買い物をしました。事前学習の時よりスムーズに出来たように思います。飛行機に乗って40分ほどでコナに到着し、これから5日間お世話になるガイドの長谷川久美子さんと合流しました。昼食はbuffetのピザを頂き、昼食後に各自で自己紹介をしました。

その後の車の中では、長谷川さんが、ハワイの自然や歴史など様々なお話をしてくださいました。午後4時頃、最初の研修先であるプナルー黒砂海岸に着きました。この海岸の砂は、火山の溶岩流が海に流れ込んで砕けてできたもので、本当に真っ黒い色をしています。また、幸運なことに、アオウミガメを9匹も見ることが出来ました。



午後5時頃、ボルケーノヴィレッジに到着しました。その途中で、幸運にもハワイの鳥ネネやきれいな虹を見ることが出来ました。夕食は、各自がメニューから選びました。メニューは英語ばかりで、みんな戸惑っていましたが、ちゃんと注文することが出来ました。その後、雨の中、夜の溶岩を観察し、夜8時半にヒロ・ハワイアン・ホテルに到着しました。

### ② 平成25年1月10日(木) 第2日目 記録係: H.T T.Y

朝6時30分に起床、7時に朝食をとり、8時にハワイ火山国立公園へ出発しました。9時に公園のビジターセンターに到着し、ここで本日の講師であるアメリカ地質調査所元職員であるジェフ・ジャッド先生と合流しました。まず、ジャガーミュージアムに移動し、館内の見学とそこから見えるキラウエアカルデラについて学習しました。カルデラは、思っていたよりも大きかったです。次に、溶岩が流れたあとであるサーストン溶岩トンネルを見学しました。その後、ナパウトレイルをトレッキングし、途中パホイホイ溶岩やアア溶岩といった温度の違いによって形状の異なった2種類の溶岩やオヘロやクパオアなどの植物を観察しました。地面の溶岩は、とてももろくて崩れやすいので、歩く際には注意する必要がありました。サンドウィッチの昼食をとったあと、溶岩樹などを見て車に戻りました。午後は、チェーン・オブ・クレーターズ・ロー



ドを走り、見晴らしの良い場所で活断層地形を見学しました。

午後4時にジェフ先生とお別れして、ヒロに戻りました。その後、ハワイ大学ヒロ校に行き、ドン・スワンソン先生から、キラウエア火山の噴火についての講演を英語で聴きました。話すスピードがとても速かったので、自分たちはほとんど聴き取ることが出来ませんでした。講演後、夕食をとり、ホテルに戻りました。

③ 平成25年1月11日（金） 第3日目 記録係：M.T K.H

朝7時に起き、8時30分にホテルを出発しました。今日の午前中のプログラムは、国立天文台ハワイ観測所山麓施設の見学です。ランドック・ラムゼイ先生に案内して頂きました。まず、施設に入って一番目をひかれたのは、すばる望遠鏡の1/50の模型でした。とても忠実に作られており、ボタンを押すと上下左右に動くようになっていて驚きました。他にも、実際にすばる望遠鏡の試験観測に使ったカメラが展示されていました。次に、研究室を見学させてもらいました。そこには、すばる望遠鏡の観測装置を取り付ける部分と同じ大きさや形の機械があり、観測装置を山頂へ運ぶ前に不具合がないかシミュレートするようです。続いて、岩田生先生から、



「すばる望遠鏡の特徴と研究成果」について講演して頂きました。先生は、宇宙やすばる望遠鏡について分かりやすく教えてくださり、昼食の時にも自分たちの質問に答えてくださいました。

昼食後、イミロア天文学センターで、プラネタリウムを鑑賞しました。すべて英語だったので、聴き取るのが難しい部分もありましたが、星座の説明は事前学習をしたため、よく分かりました。この施設には、ハワイの文化や天文学に関する展示もあり、様々なことを学びました。

一旦ホテルに戻ったあと、午後2時半にマウナケア山頂に向けて出発しました。途中、標高約2000mのオニヅカビジターセンターで、早めの夕食を食べながら1時間ほど体を高度に慣らしました。そこから車で少し登ると、とても珍しい植物の銀剣草（シルバーソード）がありました。銀剣草は、人間が持ち込んだヤギなどによって荒らされて、数が減っているそうです。更に登って山頂に到着しました。標高4200mの山頂は、とても空気が薄くふらふらしました。酸欠にならないようにゆっくり歩きながら、色々な天体ドームやサンセットを見学し、2班に分かれて「気圧によるろうそくの炎の形の変化」、「ボイルの法則の検証」の実験を行いました。特に、ろうそくの炎については、山頂ではくびれた形になったので、帰ってからその理由を調べてみようと思います。日没後、山頂から少し降りた所で、木星やオリオン座大星雲などを望遠鏡で観測し、夜9時半にホテルに戻りました。

④ 平成25年1月12日（土） 第4日目 記録係：Y.M A.Y

朝7時にモーニングコールがあり、7時30分から朝食をとりました。みんなかなり疲れがたまっていました。8時30分にホテルを出発し、ヒロ市内のワイアケア・ハイスクールへと向かいました。学校に着くと、まずお互いの自己紹介を英語でしました。こちらはとても緊張しましたが、ワイアケアの生徒たちはとてもフレンドリーで先生方も楽しく、すぐに打ち解ける事ができました。次に、ロボティクス部自慢のロボットを見せてもらい、自分たちにも操作をさせて頂きました。非常に完成度の高いロボットだったので、とても参考になりました。続いて、顧問のダール・オリブ先生から、様々な楽しい実験の他、モーターで動く「歯ブラシロボット」の製作を教わり、みんなでレースやすもう等の対決をし、別れを惜しみながら学校を後にしました。



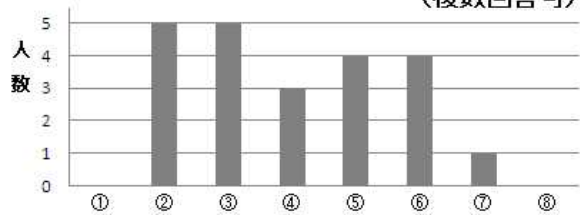
昼食後は、モクパパパ・ディスカバリーセンターを訪れ、職員のエラ先生からアホウドリの生態と環境問題に関する講義と実習をして頂きました。

アハウドリは、イカを好物とし、親が海から餌を取ってきてヒナを育てます。このとき、ヒナは消化できないゴミまで餌と一緒に飲み込んでしまっていますが、巣立つときに吐き出してしまうようです。今回は、ヒナの死亡の原因を調べるため、巣立つときの嘔吐物からプラスチックなどの人工物と自然の物を分ける実習をしました。2班に分かれて調べましたが、どちらも人工物の方が多く、改めて環境問題の深刻さを実感しました。

### (7) 評価と課題

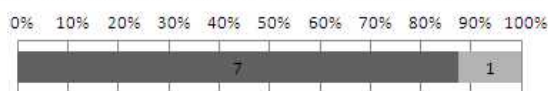
以下に、今回の実習に参加した生徒を対象に行った事後アンケートの結果を示す。時差ぼけによる寝不足等による体調不良のため、研修成果を十分に発揮できない生徒もいたが、参加生徒全員が、この貴重な体験を通して、様々なことに意欲的に取り組み、他の生徒にも良い影響を与えてくれると考える。

#### Q1. 今回のハワイ研修に参加した動機は何ですか？ (複数回答可)



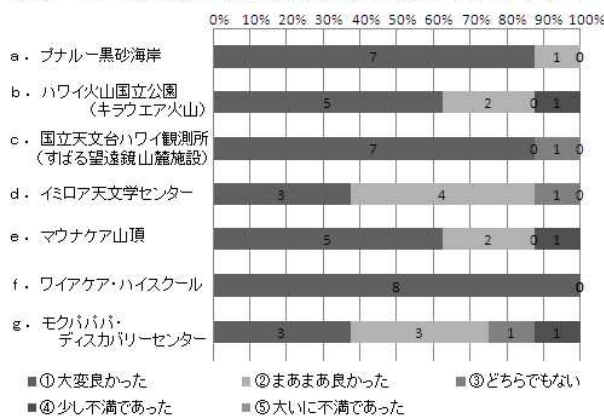
- ① キラウエア火山に興味があったから
- ② すばる望遠鏡に興味があったから
- ③ 英語のコミュニケーション能力を高めるため
- ④ 国際的な感覚を身に付けたいため
- ⑤ 自分自身の見聞を広めたいため
- ⑥ 海外旅行に興味があったから
- ⑦ 家族に勧められたから
- ⑧ その他

#### Q2. 今回のハワイ研修に参加して良かったですか？



- ① 大変良かった
- ② まあまあ良かった
- ③ どちらでもない
- ④ 少し不満であった
- ⑤ 大いに不満であった

#### Q3. 今回訪問した場所はそれぞれ良かったですか？

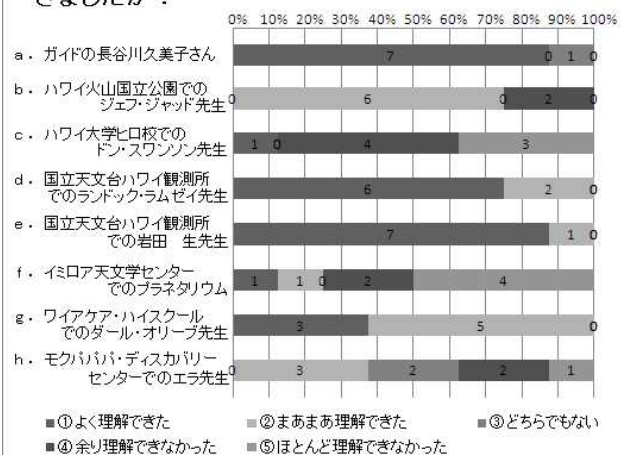


- ① 大変良かった
- ② まあまあ良かった
- ③ どちらでもない
- ④ 少し不満であった
- ⑤ 大いに不満であった

#### 《参加生徒による感想(抜粋)》

- ・ハワイ大学の講義では、一緒に受講した現地の方々が積極的に質問している姿を見て、見習わなければならないと思いました。
- ・講義やプラネタリウムがほとんど英語だったので、英語学習の重要性がよく分かりました。
- ・マウナケア山頂は、標高 4200 m もあり、高山病を心配していましたが、別世界を思わせる景色に感動しました。
- ・ワイアケア・ハイスクールは、生徒間や先生と生徒の間にも壁が無く、とても良い雰囲気でした。

#### Q4. 今回の研修での講師先生の話は、それぞれ理解できましたか？



- ① よく理解できた
- ② まあまあ理解できた
- ③ どちらでもない
- ④ 余り理解できなかった
- ⑤ ほとんど理解できなかった

#### Q5. 今回のハワイ研修に参加して、火山に関する興味は深まりましたか？



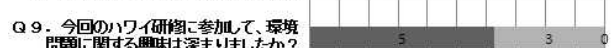
#### Q6. 今回のハワイ研修に参加して、火山に関する知識は身に付きましたか？



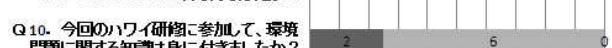
#### Q7. 今回のハワイ研修に参加して、宇宙に関する興味は深まりましたか？



#### Q8. 今回のハワイ研修に参加して、宇宙に関する知識は身に付きましたか？



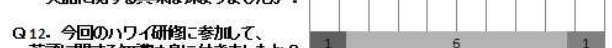
#### Q9. 今回のハワイ研修に参加して、環境問題に関する興味は深まりましたか？



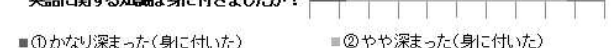
#### Q10. 今回のハワイ研修に参加して、環境問題に関する知識は身に付きましたか？



#### Q11. 今回のハワイ研修に参加して、英語に関する興味は深まりましたか？



#### Q12. 今回のハワイ研修に参加して、英語に関する知識は身に付きましたか？



- ① かなり深まった(身に付いた)
- ② やや深まった(身に付いた)
- ③ 余り深まらなかった(身に付かなかった)
- ④ 全く深まらなかった(身に付かなかった)

#### 4. 大学・企業・研究機関との連携

##### (1) サイエンスGO (フェイズI)

サイエンスGOは、学校設定科目「スーパー探究科学」に設けたSSコースの生徒に対して実施する講演、実験実習である。

###### ① 仮説

企業の研究者の話や実習を通して、自然科学の探究の方法について学び、スーパー探究科学に取り組む姿勢や意欲を育むことができる。

###### ② 研究方法

サイエンスGOを実施し、生徒の様子や感想により、「スーパー探究科学」に対する姿勢や意欲の高まりを検証する。

##### ③ 第1回 サイエンスGO

(a) 日時 平成24年7月13日(金) 9:00～17:00

(b) 場所 田村薬品工業株式会社

(c) 内容

- ・講演I 「科学技術への夢」 講師 田村薬品工業株式会社 顧問 辻内源英氏
- ・薬草園見学
- ・講演II 「薬剤師の仕事について」 講師 三星薬品株式会社 開発部部长 嶋田康男氏
- ・工場見学

今年度は、日程を丸一日にして「科学技術への夢」と「薬剤師の仕事について」の2つの講演と薬草園と製造ラインの見学とし、科学技術者と薬剤師の仕事に関する講演ともの作りの現場見学に拡大した。

「科学技術への夢」の要旨

科学技術者を目指した講師の人生では、**未知のものへの憧れ**と大学での実験、研究に代表される**知識欲**が研究の源であった。

現在のくすり開発の流れ、医療用薬品と健康食品の違いや製造工程の安全性について伺った。

「薬剤師の仕事について」

薬剤師になるための条件から、薬剤師と言えば病院や薬局での調剤と思っているだろうが、実際はそれ以外の仕事が多くある。企業での新商品の開発だけでなく品質管理、製造管理、消費者やお得意先との対応まで幅広い仕事がある。

化学合成されている薬と異なる「生薬」製造での原料を集める難しさとワシントン条約との関係や原料の成分の確認と加工過程、高価な本物と偽物を見分ける検査方法の歴史など興味深かった。最後の「大きな会社に入って歯車になるのも良いが、小さな会社でも面白い仕事ができることもある。」という人生観まで多岐にわたった。

薬草園見学と製造ライン見学では、安全で研修内容がより深まるように3班編成で実施した。

##### (d) 生徒の感想

- ・同じ薬でも、カプセルの薬、錠剤、注射などの違いがあることに一番驚きました。薬の投入の仕方でも、色々な方法があるなど、研究者の人たちが頑張ってくれているおかげで医療が進んでいるんだなあとと思った。



- ・薬にも色々なものがあることがわかった。薬にはまったく興味がなかったが、この講演を通して薬学にも興味がわいてきた。そして、自分も夢を持って色々なことにチャレンジしたいと思った。

#### ④ 第2回 サイエンスGO

- (a) 日 時 平成24年12月18日(火) 13:00～16:00
- (b) テーマ 「太陽電池の基礎と新技術開発の軌跡」
- (c) 場 所 シャープ(株)ソーラーシステム事業本部 葛城事業所
- (d) 講 師 葛城環境安全推進センター 所長 伊藤忠男氏  
ソーラーソリューション研修センター 渋谷典明氏

#### (e) 内 容

(ア) 葛城事業所の環境への取組について効率化と集約による省エネと太陽光発電による創エネと再資源化について

#### (イ) 太陽電池の基礎

太陽電池の発電原理、太陽電池の種類と特徴、太陽電池の作り方、薄膜シリコン太陽電池の仕組み、太陽光発電システムの導入について

(ウ) ブラックソーラー誕生に向けた技術開発の軌跡

開発の歴史、技術の概要、実用化に向けての問題点とそれの克服について

この中で、最も大切なことは、一つの問題を解決すると、必ず次の問題が出てくるということである。絶対にあきらめないことが、技術革新、新製品の開発につながる。これが技術や研究者の最も自分の存在感を感じる場所である。

(エ) ソーラーパネル展示場、結晶太陽電池工場の見学

#### (f) 生徒の感想

- ・「一番性能が良いものが、一番売れるとは限らない」という言葉に感動した。性能だけでなく値段、デザインを考え、客の趣味にも合わせないといけないから商品を作る仕事はたいへんだと思った。
- ・太陽電池の原理を知ることができて良かった。スーパー探究科学で活用できそうだ。製造工程は思っていたよりとても危険だった。



## (2) 科学講演会について

科学講演会は、スーパーサイエンスハイスクールの事業の一環として、大学や企業の研究者を招き、全校生徒を対象にした講演会である。科学を学ぶ楽しさを伝える。また、学習意欲を呼び起こし、生徒自らが進路を考える機会とする。

### ① 仮説

科学講演会を通して、全校生徒の科学に対する興味・関心が高まり、科学的な知識の理解が深まると共に、自らの進路に対する考えを深めることができる。

### ② 研究方法

科学講演会を実施し、生徒の様子や感想により、科学に対する興味・関心の高まり、科学的な知識の理解の深まりや自らの進路に対する考え方の高まりを検証する。

### ③ 科学講演会の実施

(a) 日 時 平成24年 6月16日(土) 10:30 ~ 12:00

(b) テーマ 「高齢化社会を支援するロボット技術」

(c) 場 所 青翔高校体育館

(d) 講 師 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 教授 小笠原 司 先生

#### (e) 概 要

(ア) 人を支援するロボットの領域は生産現場、防災・救助、福祉・介護、医療、教育・エンターテインメントなどで、最も人との繋がりが見えるのが福祉介護領域である。その中で現代の高齢化社会で生活支援の形は見守り、情報端末、案内、家事に関わるコミュニケーションロボットやサービスロボットと介護福祉分野での、リハビリ支援、移動支援、運動支援に関わる搭乗型ロボットやパワーアシストがある。

#### (イ) 具体例の紹介

視線操縦型車いすロボット

受付案内ロボット ASKA

人と対話するヒューマノイドロボット

コミュニケーションロボット

対話ロボット ERI

お菓子のハンドリングロボット

それぞれの研究開発で特に高齢化社会に必要なことは、工学、心理学、医学などの融合によるロボット技術の向上とものづくり技術に興味関心を持つことである。

最後に、高校で何をすべきかということで、文章を書く力、グローバル力、読書、コミュニケーション力が将来大きく羽ばたくための準備になると生徒に語られました。



#### (f) 生徒の感想

- ・色々な形のロボットを作っていくには、ただ単に機械とコンピュータだけではだめである。色々な方面の人が集まりグループで作る必要性を感じた。
- ・最後に語られた「高校で今何をすべきか」がたいへん印象的で、私もこれからですが、かたよらずに勉強や読書を頑張って行こうと思いました。

### (3) 夏期科学研修

#### ① 仮説

最先端の科学・技術に触れることにより、科学・技術に対する興味・関心が高まり、自ら探究する能力をもった生徒が育つ。

#### ② 研究内容・方法

兵庫県内にある3つの社会教育施設及び研究機関を訪れることにより、生徒の科学・技術に対する興味・関心がどの様に変化したか、そこで得た知識や技能を自らの進路に対する考え方に生かす事ができたかについて、参加生徒へのアンケートや生徒の様子・感想をもとに検証する。また、行事实施後の生徒の探究活動への取組の変容についても検証を行う。

#### ③ 実施目的

国内最大の口径 2m のなゆた望遠鏡を有する西はりま天文台、甲子園球場の約 36 倍もの大きさの大型粒子加速器である SPring-8 等を見学することで、最先端の科学・技術に触れる機会をもつとともに、物理・天文分野における研究手法を学ぶ。

#### ④ 実施概要

- ・ 日 時 平成 24 年 8 月 19 日 (日) ~ 8 月 20 日 (月) < 1 泊 2 日 >
- ・ 行 き 先 兵庫県立人と自然の博物館 (兵庫県三田市弥生が丘 6 丁目)  
兵庫県立大学西はりま天文台 (兵庫県佐用郡佐用町西河内 407-2)  
大型放射光施設 SPring-8 (兵庫県佐用郡佐用町光都 1 丁目 1-1)
- ・ 参 加 者 本校第 2 学年生徒 計 22 名 (男子 17 名・女子 5 名)
- ・ 引 率 本校教諭 松山吉秀 (物理担当)、山田隆文 (地学担当)
- ・ 交通手段 全行程貸切小型観光バス利用
- ・ 日 程 8/19(日) 本校(集合) → 人と自然の博物館 → 西はりま天文台(宿泊)  
11:30 13:30 ~ 15:00 16:30  
8/20(月) 西はりま天文台 → 大型放射光施設 SPring-8 → 本校(解散)  
9:00 10:00 ~ 12:00 15:30

#### ⑤ 研修内容

##### (a) 兵庫県立人と自然の博物館

兵庫県立人と自然の博物館は、人と自然の共生をテーマとして造られた博物館で、地質学・古生物学・植物分類学・昆虫学・動物生態学等、多様な研究ならびに資料の収集が行われている。施設到着後、30 分ほど会議室で主任指導主事兼生涯学習課長の西岡敬三氏より、博物館のテーマや展示物の概要についての講話をして頂いた。その後、1 時間程度、館内にある展示を自由に見学した。展示の中には、丹波地方で見つかった恐竜化石や 27 万点にも及ぶ昆虫標本など大変貴重なものも多くあった。

##### (b) 兵庫県立大学西はりま天文台

兵庫県立大学西はりま天文台は、公開天文台としては日本最大の口径 2m のなゆた望遠鏡の他、口径 60cm の望遠鏡を有する施設である。夕食後、まず 19 時 30 分から 21 時まで、一般の参加者と一緒になゆた望遠鏡で土星・惑星状星雲 M57・球状星団 M13 等の観望を行った。更に、入浴及び休憩後、22 時 30 分頃から、スーパー探究科学の地学班は新井彰研究員の指導の下、なゆた望遠鏡での低分散分光観測でのデータ取得、それ以外の参加者はスライディングルーフの小型望遠鏡を用いて自由観測を行った。当日は天候にも恵まれ、十分な観測成果が得られた。



(c) 大型放射光施設 SPring-8

SPring-8 という名称は、Super Photon ring-8 GeV(80 億電子ボルト)から来ており、世界最高性能の放射光を生み出すことができる施設である。放射光とは、電子を光速付近まで加速し、磁界をかけて進行方向を曲げた時に発生する強力な電磁波のことで、ナノテクノロジーやバイオテクノロジーの研究をはじめ様々な産業に利用されている。予定通り 10 時に到着し、まず、施設紹介ビデオを視聴した後、バスで放射光普及棟や SPring-8 蓄積リング棟、X 線自由電子レーザー施設 SACLA 等の見学を行った。

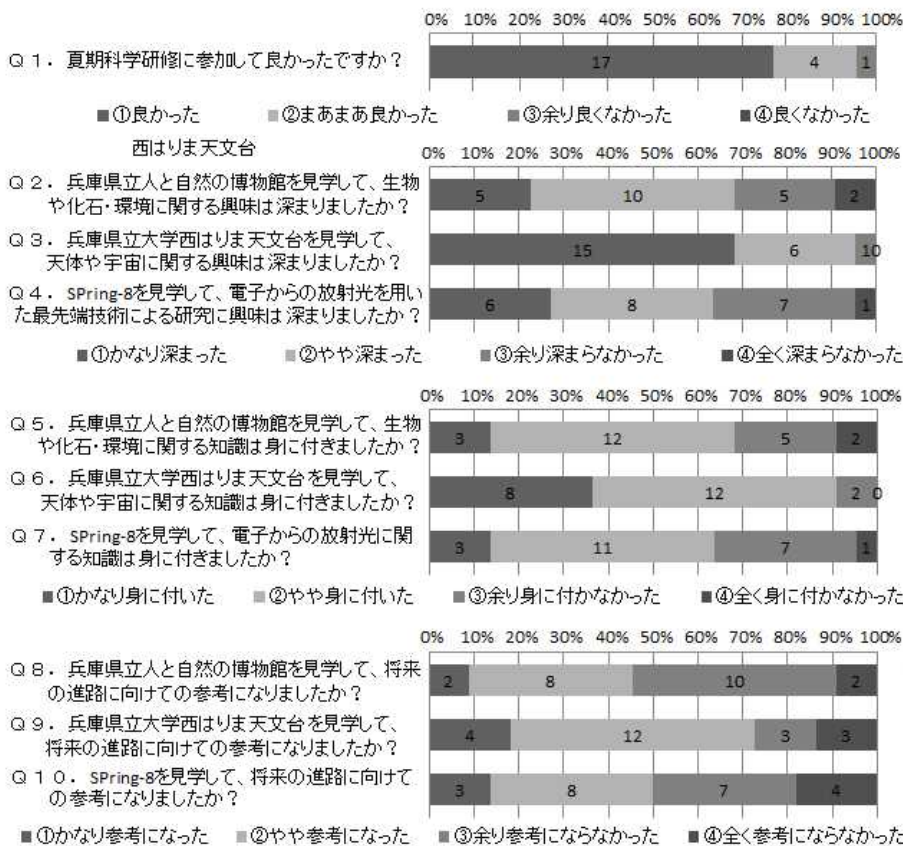


⑥ 評価と課題

参加生徒全員に対して行ったアンケートの結果と代表的な生徒の感想を下に示す。昨年から本校生徒の特徴として述べられているとおり、Q 1 や Q 2 ～ Q 4 では意欲や興味・関心の高さが目立っている。反面、Q 8 ～ Q 10 の将来の進路に向けての参考になったかという問いについては、否定的な意見も多いが、これには将来の進路目標が定まっている生徒が、自分の希望する分野以外の研究施設に対して否定的に答えたのではないと思われる。教員側としては、もう少し広い意味での設問を意図していたため、来年度はアンケートの文言を修正する方が良いと思われる。

また、引率教員側の意見としては、西はりま天文台での夜間観測における安全管理の問題、施設の訪問順序の問題などについて、来年度に向けて検討する必要があると感じている。

夏期科学研修アンケート



《生徒の感想》

- ・望遠鏡での天体観測や粒子加速器の見学など、普段できないようなとても貴重な経験ができて良かった。少人数だったので、スムーズに動けたことも良かった。(男子)
- ・西はりま天文台では、たくさんの星が見られて良かった。今までに見たことのない位の星の数だった。肉眼でもはっきり見えて、宇宙に対する関心がとても深まった。(女子)



#### (4) S S 春期東京研修について

S S 春期東京研修は、「スーパーものづくり」及び「スーパー探究科学」の研究活動の一環として、下記の日程で実施する(予定)。大学の研究室訪問、及び科学館・博物館の見学、等を通して、生徒たちの科学に対する興味・関心を高め、科学的な知識の理解を深めると共に、学校では味わえない科学を学ぶ楽しさを体験する。また、「日本天文学会 第15回ジュニアセッション」に参加し、「スーパー探究科学」で取り組んだ探究活動を校外で発表することで、生徒自らが探究心を高める機会とする。

##### ① 仮説

S S 春期東京研修を通して、生徒たちの科学に対する興味・関心が高まり、科学的な知識の理解が深まると共に、自らの探究心を高めることができる。

##### ② 研究方法

S S 春期東京研修を実施し、生徒の様子や感想により、科学に対する興味・関心の高まり、科学的な知識の理解の深まりや自らの探究心の高まりを検証する。

##### ③ 実施概要

- ・ 日 時 平成 25 年 3 月 20 日 (水) ~ 3 月 23 日 (土)
- ・ 行 き 先 日本科学未来館 (東京都江東区青海二丁目 3 番 6 号 )  
東京大学 本郷キャンパス (東京都文京区本郷 7 - 3 - 1)  
国立科学博物館 (東京都台東区上野公園 7 - 20)  
埼玉大学 (埼玉県さいたま市桜区下大久保 255)
- ・ 対象生徒 スーパーものづくりで選抜された 2 チーム 6 名  
スーパー探究科学 地学班 1 チーム 3 名 計 9 名
- ・ 日 程  
3/20(水) 本校(出発) → 日本科学未来館 → 東京都内ホテル(宿泊)  
13:00 ~ 16:00 16:30  
3/21(木) 東京都内ホテル → 東京大学 本郷キャンパス → 東京都内ホテル(宿泊)  
8:00 9:30 ~ 16:30 17:30  
3/22(金) 東京都内ホテル → 国立科学博物館 → 埼玉県さいたま市内ホテル(宿泊)  
8:00 9:30 ~ 15:30 17:30  
3/23(土) さいたま市内ホテル → 埼玉大学(※日本天文学会ジュニアセッション) → 本校(解散)  
8:00 9:00 ~ 16:00 21:30

##### 《※日本天文学会 第15回ジュニアセッション》

- 日 時： 平成 25 年 3 月 23 日 (土)
- 場 所： 埼玉大学 (さいたま市桜区)
- 対 象 生 徒： 小学生、中学生、高校生、高専生などの 10 歳代の個人または団体  
本校からは、地学班(男子 2 名・女子 1 名) 計 3 名
- 発表の形式： 天文学や宇宙に関係する研究 (口頭発表、及びポスター発表)
- 発表の内容： テーマ 「いて座新星の観測からわかったこと」

2012 年の春から夏にかけて、いて座に立て続けに新星が発見された。このうち、6 月 26 日に発見された Nova Sgr 2012 No.3 と 7 月 7 日に発見された Nova Sgr 2012 No.4 の 2 つの新星について、BVRI バンドでの多色測光観測及び低分散分光観測を行い、その結果を分析することで、新星の特徴を調べ、地球からの距離やガスの膨張速度等を求めた。

## 5. 科学部の活動

### (1) サイエンススクエア

サイエンススクエアとは、スーパーサイエンスハイスクールの事業の一環として、科学部の生徒が全校生徒に対して大規模な公開実験を実施するものである。

#### ① 仮説

サイエンススクエアを通して、全校生徒の科学に対する興味・関心が高まり、意欲的に学習や特別活動に取り組む姿勢を育むことができる。

#### ② 研究方法

サイエンススクエアを実施し、生徒の感想や生徒の様子により、科学に対する興味・関心の高まりを検証する。

#### ③ 第1回 サイエンススクエア

(a) 日 時 平成 24 年 6 月 6 日 (水) 12:35 ~ 12:50 昼休み

(b) テーマ 「'O sole mio」

(c) 場 所 青翔高校中庭

(d) 内 容

天体望遠鏡を用いた金星の日面通過の観測体験、及び、5月21日(月)に実施した、金環日食観測会の様子、金環日食の仕組みと、観測結果などを模型や映像を用いて解説を行った。



太陽と金星の観察



金星の日面通過

#### ④ 第2回 サイエンススクエア

(a) 日 時 平成 24 年 12 月 5 日 (水) 12:35 ~ 12:50 昼休み

(b) テーマ 「慌てるな！ボールは急に止まれない！」

(c) 場 所 青翔高校中庭

(d) 内 容



打ち上げ実験



落下実験

止まっているトラックの荷台でボールを落としたら真下に落ちる。では、「走っているトラックの荷台でボールを落とすと、ボールはどこに落ちるでしょう？」また、「走っているトラックの荷台でボールを真上に打ち上げたら、ボールはどこに落ちるでしょう？」実際にトラックを使って、実験を行った。

⑤ 第3回 サイエンススクエア

- (a) 日 時 平成 25 年 2 月 7 日 (木) 12:35 ~ 12:50 昼休み
- (b) テーマ 「ぐるぐる回せば!! 上がる上がる!!」
- (c) 場 所 青翔高校中庭
- (d) 内 容

円運動する物体には、円運動の中心から物体の方向に「遠心力」が働きます。「遠心力」を利用して物体を持ち上げたり、「遠心力」で水をくみ上げて噴水を作ったりした。



バケツの水の回転



噴水の実験

⑥ 考察・課題

サイエンススクエアは、科学部生徒の活動の柱となっており、すべて、オリジナルな内容である。従って実験に困難が伴う場合が多いが、科学部の生徒は、実験の計画から装置の自作、実施まで非常に熱心に粘り強く取り組んだ。サイエンススクエアは、全校生の科学への関心を高めることを目的として実施しているので、大規模で興味を喚起できる内容であることと、昼休みの15分間で行うことなどが条件となるので、実施にあたっては、科学部の生徒のチームワークが必要となる。見学の生徒は、約 50 名前後を推移している。今後の課題は、実験を見学する生徒の数をさらに増やせるように、実験内容や演示方法を、さらに、研究することである。

## (2) SSH生徒研究発表会

SSH指定の2年目の本校は、発表会に参加し他のSSH指定校の生徒の活動を間近に見ることによって、本校の今後の取り組みについての情報や示唆を得ることをめざして、生徒4名と教員2名が参加した。

### ① 概要

・日時：平成24年8月8日(水)、9日(木)

・会場：パシフィコ横浜

第1日：8月8日(水)

第2日：8月9日(木)

8:00 受付開始(国立大ホール)

8:00 受付開始(国立大ホール)

9:00 全体会(開会・講演)

9:00 代表発表校による口頭発表

講演者：若山正人氏

11:20 昼食

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所所長

12:20 ポスター発表、片付け(展示ホールB)

10:30 ポスター発表(展示ホールB)、希望校によるアピールタイム、交流会

14:00 表彰、全体講評、閉会(国立大ホール)

12:30 昼食(国立大ホール)

15:20 閉会・解散

14:00 ポスター発表(展示ホールB)、希望校によるアピールタイム、交流会

17:30 代表校選出、発表、講評

18:00 終了・解散

### ② 現地報告として

昨年度の第3回サイエンススクエア「燃えろ！科学の炎」で取り組んだ「粉じん燃焼・粉じん爆発実験」について発表した。多くの生徒に科学への関心を高め、校内の中庭で行う効果的な実験を開発するために製作した粉じん爆発装置を展示して、試行錯誤の実験の末、燃焼や爆発に最適な条件を、発見した探究活動の取組を発表・説明した。生徒たちは最初は緊張していたが、ブースに集まってきた人たちに説明を繰り返すうちに、どんどんプレゼンテーション力を上げていった。そして、さらに他のSSH指定校の発表を見聞きしたことで、この生徒たち自身がより高い科学への探究心を培ったことは明らかである。また、課題や新たな目標も見つけたようで、今後の探究活動にそれらの体験を生かし、本校の他の生徒たちにも伝えてほしいと考える。



(本校のブースにてポスター発表)

### ③ 生徒の感想より

- ・他校の研究発表で自分の興味のある研究内容や、分からない分野の研究発表のブースを回りました。ある特定の分野の研究に絞らず、いろんな分野のブースがあちこちに配置されていたので興味のあるブースに気軽に行けました。
- ・他のSSH校の研究を聴ける機会は少ないと思うので、こういうイベントはもっと増やして欲しいです。
- ・実際に大勢の知らない人の前で発表するのは難しかったです。(アピールタイムで発表する様子) 試行錯誤しながら、どのように発表すればわかりやすいか考えて発表していたので、最初の発表と最後の発表ではかなり違っていたと思います。さらに、いろいろな人に質問や指摘をいただきました。そういったことを考えて、次の実験や発表に生かしたいと思います。
- ・自分がこの全国のSSHの指定校が一斉に集まる発表会に参加するのはこれが初めてでした。発表会場でのポスター発表では、今まで経験したことが無いくらいの人数の人がいたので、とても緊張して、うまくしゃべることができませんでした。また、他校の生徒と自分たちの研究について意見を互いに出し合ったり、大学の教授から自分たちの発表に対してためになる意見や助言をいただいたりして、聞いていてとても面白かったです。



(アピールタイムで発表する様子)

(3) 青少年のための科学の祭典について

科学部は、青少年のための科学の祭典全国大会と奈良大会に出展し、実験を行った。

① 仮説

実験を展示・紹介する体験を通して、生徒のコミュニケーション力が向上し、他の展示を見学することによって、科学への興味・関心が高まる。

② 研究方法

参加生徒の取り組みの姿勢や、感想から仮説の検証を行う。

③ 青少年のための科学の祭典全国大会

- ・開催日程 平成24年7月28日(土)～29日(日)
- ・開催場所 科学技術館 1階 催事場
- ・参加状況 生徒2名、教員1名
- ・実験テーマ 「ゴム膜上を転がるビー玉実験器」



全国大会の様子

④ 青少年のための科学の祭典奈良大会

- ・開催日程 平成24年9月30日(日)
- ・開催場所 奈良工業高等専門学校
- ・参加状況 生徒10名、教員3名
- ・実験テーマ 「試験管に雪が降る」  
「ゴム膜上を転がるビー玉実験器」  
「鉋物で絵を描こう」

※ 奈良大会当日、大和郡山市に警報が発表されたため、祭典は12:00に終了した。

⑤ 生徒の感想

- ・実験の工作をわかりやすく説明するのが難しかった。
- ・1日目は緊張してうまく話せなかったが、2日目には慣れて、うまく説明できた。
- ・多くの人の意見が参考になった。
- ・実験に興味をもってくれたときは、やっていて面白いと思う。
- ・さまざまな実験を見学できて、興味が高まった。

⑥ 考察・課題

昨年と同様に、感想に見られるように、初対面の来場者に順序立てて実験の内容を説明したり、体験の補助をしたりすることは、生徒にとっては難しいようだ。しかし、コミュニケーションの苦手な生徒が、この体験によって、話ができるようになっていくので、科学の祭典での体験は、非常に重要だと改めて感じている。今後、さらに、参加人数を増やしていけたらと考えている。

## 6. SSH委員会の活動

SSH委員会は、SSH事業を推進するための生徒による組織である。各クラスの代表によって構成され、様々なSSH事業を推進するために、生徒代表として活動を行った。

### (1) 仮説

SSH委員会活動によって、全校生がSSH事業を身近に感じ、主体性を培う。

### (2) 研究方法

SSH委員活動に参加した生徒の感想や取組の様子から仮説を検証する。

### (3) 活動概要

- ・第1回SSH委員会（平成24年4月20日（金） 15:10～ 地学室）
  - 委員長、副委員長の決定
  - 委員会活動について
- ・第2回SSH委員会（平成24年5月31日（木） 15:50～ 地学室）
  - サイエンススクエアの準備について
- ・第3回SSH委員会（平成24年6月5日（火） 15:50～ 地学室）
  - サイエンススクエアの準備
- ・第4回SSH委員会（平成24年6月14日（木） 15:50～ 地学室）
  - 科学講演会の打ち合わせと準備
- ・第5回SSH委員会（平成24年6月28日（木） 15:50～ 地学室）
  - 青翔七夕祭について
- ・第6回SSH委員会（平成24年10月29日（月） 15:50～ 物理室）
  - ウィンターイルミネーションについて
- ・10月29日（月）～11月10日（土） イルミネーション作成期間。放課後の時間を使い、LED電球でクリスマスツリーとゾウを作成。
- ・11月12日（月） ウィンターイルミネーション点灯式
- ・第7回SSH委員会（平成25年2月13日（水） 15:10～ 地学室）
  - SS探究科学発表会の打ち合わせ



イルミネーション点灯式



SS探究科学発表会の打ち合わせの様子

### (4) 活動報告

昨年度は1学期終わりからの活動で、今年は1学期初めからの活動だった。昨年から引き続きSSH委員として活動をした生徒もいるので、委員会活動全体をさらに充実したものにした。年度末に行ったアンケートでは生徒から「もっと自分たちで活動していきたい」という意見が挙がっている。今後はできるだけ生徒の意見を尊重し、活動の場を広げていきたい。

## 7. その他

### (1) S C E サマーキャンプ

#### ① 目的

- (a) 「読む・書く・聞く・話す」という英語の 4 技能を高め、広い視野で国際社会に生きる資質・能力を養う。
- (b) 3 学期に実施する「S S 探究科学発表会」に向けての知識・態度を養う。

#### ② 内容

##### (a) 事前準備

S S コース 2 年生のスーパー探究科学において、学年当初に物理、化学、生物、地学、数学のいずれかの分野で各々の研究テーマを決める（計 11 班）。このキャンプでは 2 日目にパワーポイントを用いて英語でのプレゼンテーションの形がとれるよう、1 学期に取り組んだ研究の概要、今後の研究の進め方などに焦点を当てて、事前に日本語で発表原稿やパワーポイント等の資料を準備した。また S C E I（スーパーコミュニケーション英語 I）で学んだ、科学に関する英語表現や用語を今回の発表に役立てた。

##### (b) 日程など

#### 8 月 30 日（木）

8:30	集合（本校玄関前ピロティ）、点呼、バスにて出発
9:10	開講式、日程説明、諸注意
9:25 ~ 10:00	講義（A L T）
10:10 ~ 12:00	フィールドワーク
12:00 ~ 13:00	昼食、休憩
13:00 ~ 15:30	フィールドワークのまとめ・発表
15:45 ~ 18:00	探究発表を英語で I
18:00 ~ 20:00	夕食、休憩、入浴
20:00 ~ 22:00	天体観測／探究発表を英語で II
23:00	消灯、就寝

#### 8 月 31 日（金）

6:30	起床、清掃
7:30 ~ 8:30	朝食、荷物まとめ、移動
8:30 ~ 8:40	ミーティング
8:40 ~ 12:00	探究発表を英語で III
12:45 ~ 14:15	発表、講評
14:30 ~ 14:45	閉講式
14:45	バスにて移動
15:00	学校着、解散



英語による講義（本校 A L T）

### ○ フィールドワーク

このフィールドワークは、2 日目にスーパー探究科学で取り組んでいる内容をプレゼンするためのいわば「予行演習」的な位置づけである。これにより、研究からプレゼンまでの流れをつかませることが目的であった。グループに分かれてあらかじめ生物担当教員から与えられたテーマについて研修施設周辺を散策し、植物の写真を撮るなどして資料を集め、パワーポイントを作成した。A L T（県内から 4 人を招聘）の指導を受けながら英語の発表原稿を作成した。



研修施設周辺でのフィールドワーク



集めた資料を元に発表の計画を練る

○ 天体観測

夕食後、ステラナビゲーター（(株)アストローツ）を用いながら、この時期に見える惑星や星座の紹介をALTが英語で行った後、宿泊施設の外に出て、地学担当教員が実際の星空を眺めながら説明を加えた。

○ 探究発表を英語でⅠ～Ⅲ

各グループで準備した研究発表の資料や原稿をいかにわかりやすく英語で聞き手に伝えるかを考えながら取り組んだ。パワーポイントの画像と文字のバランス、英語の表現、発音やイントネーション、発表時の態度など、ALTのアドバイスをもとに工夫していった。

以下はプレゼンを終えた生徒の感想の一部である。

- ・できるだけ前を見てメリハリをつけて話すよう心がけた。
- ・話し方は早口にならないよう心がけた。
- ・インパクトを与えたかったので、ジェスチャーを入れたり、話し方に強弱を付けてみたりした。
- ・アイコンタクトをしながらしゃべる、わかりやすい表現を使うなどを心がけた。
- ・原稿を暗記して前を見ながらはっきりしゃべることが大切だと思った。
- ・棒読みをせず、発音に気をつけてしゃべろうと思った。
- ・パニックにならないようしっかり練習すべきだった。



ALTにプレゼンの指導を受ける

③ 評価

教員、ALTからなる5人のジャッジが評価した。評価の観点には1) 科学的 content 2) わかりやすさ 3) 表現形式（声の大きさ、発音など） 4) 独創性 の4点である。



英語でのプレゼンの様子

英語によるプレゼンテーションは初めてであったが、各グループとも工夫を凝らし、わかりやすく伝えようと努力していた。

この経験を生かして、2月の全校生徒を前にした「SS探究科学発表会」では、堂々とプレゼンテーションを行うことができた。



## (2) 自然観察会

### ① 仮説

自然に触れる機会を増やすことにより、自然への興味・関心と環境考察力の高い、自ら調べる力を身に付けた生徒が育つ。

### ② 研究方法

本校では、開校当初より本校の生物や地学担当教員が講師となり、教科・科目に縛られない形の自然学習を経験させるというねらいのもと、自然観察会を行ってきた。春、新緑の中での植物の観察や貝化石等の採集を通し、生徒の自然への興味・関心を高めることを考えている。本年度はSSHの指定から二年目にあたり、参加生徒数を増加させることは勿論のこと、個々の生徒の興味・関心の質の高まりについて、参加生徒を対象としたアンケートにより検証したい。

### ③ 実施概要

- ・テーマ 「貝化石と植物の観察」
- ・実施日 平成24年5月3日(木・祝) 9:00～16:00
- ・実施場所 貝ヶ平山(奈良市都祁吐山町)
- ・講師 野上修也(生物)・山田隆文(地学)・中塚 賢(生物)
- ・参加生徒  
1年生 男子17名、女子6名、計23名  
2年生 男子6名、女子4名、計10名  
3年生 男子2名、女子0名、計2名 合計35名
- ・内容  
行程：  
9:00 本校玄関前集合 貸し切りバスに乗車  
10:30 吐山バス停到着 観察開始  
12:30 貝ヶ平山入山口広場到着 昼食  
13:00 貝ヶ平山入山口広場出発 観察開始  
16:00 近鉄榛原駅解散

吐山バス停で貸し切りバスを降り、貝ヶ平山入山口広場に向かう道中、奈良県指定の天然記念物である左巻カヤや白石累層、室生溶結凝灰岩の見られる路頭で奈良県の地史やこれらの地層・岩石の成り立ちについて説明をした後、貝ヶ平山入山口広場にて昼食をとった。昼食後、登山道に入り尾根の斜面にてイヅラシラトリガイやツキガイモドキ等の化石を時間をかけて採集し、榛原駅に向けて下山した。

### ④ 参加生徒アンケート・感想

自発的な動機をもつものが半数以上を占め、生徒の興味関心の高さがうかがえる。また1年生では保護者に勧められ、参加する生徒も多く保護者の関心の高さがうかがえる。参加生徒の88%が知識が身に付いたなどの何らかの達成感を得て満足している。その反面で奈良県の地史などの実体のないものに対する興味・関心は低いものが多かった。また、野生の植物に関する説明はその時々状況によって参加者全体に聞こえないこともあった。



#### 《参加生徒の感想》

- ・山を登るのが大変だったが、化石がとれたのでうれしかったです。雨が降っていたので何回も滑ったことが残念です。(1年女子)

### (3) 日食観測会

#### ① 仮説

自然現象に触れる機会を増やすことにより、自然への興味・関心と科学的思考力の高い、自ら探究する力を身に付けた生徒が育つ。

#### ② 研究内容・方法

今年度5月の金環日食は三大都市圏を通るということもあり、かなり以前からマスコミ等で取り上げられていた。本校では、この全国的な天文熱を利用して、多くの生徒に自然現象に興味・関心をもたせるため、早朝の日食観測会を計画した。本行事では、参加生徒数の確保の他、個々の生徒の興味・関心の質的高まりについて、参加生徒を対象としたアンケートや感想をもとに検証する。

#### ③ 目的

日食観測を通して宇宙の神秘にふれ、科学の素養を深める。また、特殊な日食めがねや太陽望遠鏡を用いることにより安全かつ確実に観測を行う。

#### ④ 実施概要

- ・日 時 平成24年5月21日(月) 7:00～8:00
- ・場 所 本校グラウンド
- ・参加者 本校希望生徒 計78名(1年生42名、2年生21名、3年生15名)
- ・指 導 本校教諭 山田隆文(地学担当) 松山吉秀(物理担当) 他SSH部教員

#### ⑤ 実施内容

まず、前週の木曜日に参加生徒を集め、日食についての説明と日食めがねの製作を行った。日食めがねには、アストロソーラーシート(バーダープラネタリウム社製)と厚紙を用いた。

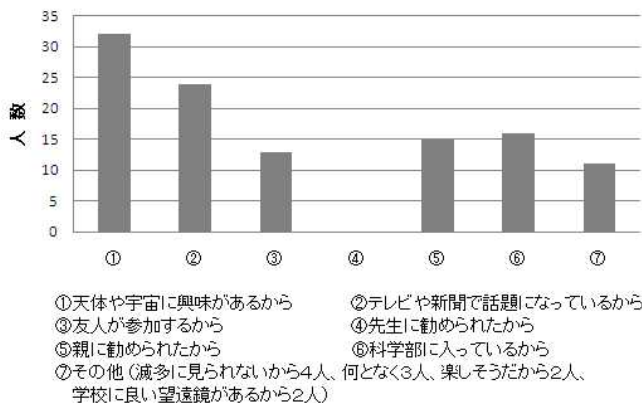
当日は、天候にも恵まれ、一般生徒は各自で作成した日食めがねと学校で用意した太陽望遠鏡での観測、科学部の生徒はピンホールを用いた観測の他、太陽の様子をデジカメやビデオで撮影した。



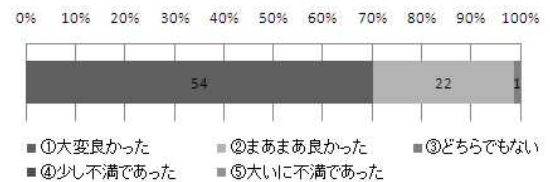
#### ⑥ 評価と課題

下のアンケート結果に示すように、「参加して大変良かった」、「天体や宇宙に関する興味はかなり深まった」という生徒がいずれも80%を超えた。今後は、これが一過性のものにならないよう、生徒の興味・関心を持続させる行事の計画を検討したい。

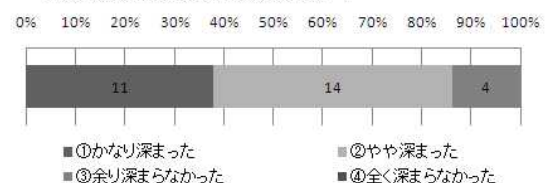
Q1. 今回の日食観測会に参加した動機は何ですか？  
(複数回答可)



Q2. 今回の日食観測会に参加して良かったですか？



Q3. 今回の日食観測会に参加して、天体や宇宙に関する興味は深まりましたか？



(4) 星空観望会

① 仮説

星空に親しむ機会を増やすことにより、自然への興味・関心と科学的思考力の高い、自ら探究する力を身に付けた生徒が育つ。

② 研究内容・方法

本校では、開校当初より春と秋の2回にわたり自然観察会を行ってきたが、今年度は秋の自然観察会を廃止する代わりに、年2回の星空観望会を新設した。本行事では、参加生徒数を昨年度よりも増加させることは勿論のこと、個々の生徒の興味・関心の質的高まりについて、参加生徒を対象としたアンケートにより検証したい。

③ 目的

第1回「夏の星座と月・土星の観望」 第2回「冬の星座と月・木星の観望」

④ 実施概要

- ・日 時 第1回 平成24年7月24日(火) 18:30～20:00  
第2回 平成25年1月18日(金) 17:00～19:00
- ・場 所 本校屋上
- ・参加者 本校全学年希望生徒 第1回13名 第2回8名
- ・指 導 本校教諭 山田隆文(地学担当)

⑤ 実施内容

まず初めに約30分ほど、本校地学教室で、その日に見られる星座とそれにまつわる神話、月と惑星の特徴を星空シミュレーションソフトを用いて行った。その後、屋上に上がったが、第1回目は天候不良のため、ほとんど観測は行えなかった。第2回目は、ペガサス座・アンドロメダ座等の秋の星座、オリオン座・おうし座等の冬の星座を肉眼で観察し、口径20cmのシュミットカセグレン式望遠鏡を用いて、月・木星・オリオン座大星雲等を観測をした。第2回目は、参加者は少なかったが、天候には恵まれて、予定通りの観測を行うことができた。



⑥ 評価と課題

下のアンケート結果に示すように、やはり天候不良により観測ができなかった第1回目の方が生徒の満足度は低かったが、「先生の話だけでも十分勉強になった」と興味を示す生徒もいた。また、夏期休業中や冬の寒い時期の実施となったため、参加生徒数が昨年度よりも減少してしまったので、来年度は改めて日程の検討を行いたい。

星空観望会アンケート



(5) 各種オリンピック・グランプリ等

① 各科目のオリンピック・グランプリ等への参加状況

- ・日本生物学オリンピック 1～3年生 26名
- ・全国高校化学グランプリ 2, 3年生 10名
- ・物理チャレンジ 1～3年生 28名
- ・地学オリンピック 1, 2年生 13名
- ・数学オリンピック 1, 2年生 5名
- ・科学の甲子園奈良県大会 2年生 6名による 1チーム

にそれぞれ参加したが、本年度は予選を突破して本戦に出場することはできなかった。来年度は、各クラスに科学系の図書を入れて生徒が読むようにすることと、事前指導を行うことを進めていく。また、参加生徒を増加させるとともに予選を突破できる力をつける方法、取組をさらに進めて行く。

② 日本学生科学賞奈良県審査

3年生の昨年度の探究科学のレポートを投稿した。

結果、

優秀賞「振り子の周期運動の公式にせまる」

「酸性雨について」

「発電」

佳作「火山の形と溶岩の関係」

「オオカナダモの葉緑体について」

となった。来年度は全国で表彰されるレポートが生まれるテーマや指導方法をさらに検討し、取組を進めていく。

## 第3章 実施の効果とその評価

### 1. 研究課題への取組の評価とその方法

本校の研究開発課題は、『体験重視型理数科教育プログラム』の研究開発である。この研究開発課題を遂行するために、「青翔スパイラルアッププログラム」及び「青翔サイエンススタディプログラム」の2つの体験重視型プログラムを体系的に結びつけた取組を推進する。以下に、各プログラムと授業・行事との具体的な関係やそれらの評価の方法について述べる。

#### (1) 青翔スパイラルアッププログラム

本プログラムは、自ら探究する力、伝え合う力の育成をめざす体系的な体験重視型探究プログラムである。具体的には「スーパー探究科学」や「探究科学」の授業において、探究の方法を習得した上で、仮説を立てて実験・観察を計画し、実践し、評価し、改善するといったPDCAサイクルを重視した体系的な学習により、自ら探究する力、伝え合う力を育成することを目的としている。また、このスパイラルの柱となるものは、スーパーサイエンス関連の学校設定科目、理数科の専門科目や普通教科であり、これらの教科・科目との連携が必要不可欠である。

評価方法としては、「スーパー探究科学」及び「探究科学」の展開内容についての検証、大学や企業との連携の検証、「情報A」、「スーパーアナライズ数学」や「スーパーフィールドワーク」等の他の教科・科目との体系的な連携、前年度の作成の独自テキスト「スーパー探究科学参考資料〈基礎・基本編〉」の活用と、今年度は新たに「スーパー探究科学参考資料〈研究・発展編〉」の作成と普及が挙げられる。

#### (2) 青翔サイエンススタディプログラム

本プログラムは、基礎的・基本的な知識と技能の確実な習得と、知識と技能の深化と総合化をめざす体験重視型理数科学習プログラムである。具体的には、「スーパーフィールドワーク」、「スーパーアナライズ数学」、「スーパーものづくり」、「スーパーコミュニケーション英語」といったスーパーサイエンス関連の学校設定科目において、体験に基づく確かな学力を培うとともに、教科間の連携等を強め、学力の総合化、深化を図ることを目的としている。具体的な研究開発の内容と関連科目、評価項目については、以下の4項目がある。

##### ① 地域の産業から学ぶ、体験型ものづくり教材の研究開発

「スーパーものづくり」において、企業との連携を通して、機械・電気・情報等についての幅広い知識と技能を身につけさせることを目的としている。評価方法としては、展開内容や教材開発についての検証、企業、及び大学との連携の検証、「スーパー探究科学」や既存の「理数物理」との体系的な連携等が挙げられる。

##### ② 紀伊半島の自然から学ぶ、体験型環境教育教材の研究開発

「スーパーフィールドワーク」において、野外調査を通して、環境と人間生活との関わりについて考察できる力を身につけさせることを目的としている。評価方法としては、展開内容や教材開発についての検証、大学等との連携の検証等が挙げられる。

##### ③ 自然や生活を数学的に分析する、体験型分析数学教材の研究開発

「スーパーアナライズ数学」において、実験や調査などで得られたデータを整理・分析し、数理的に考察できる力を身につけさせることを目的としている。評価方法としては、展開内容や教材開発についての検証、大学等との連携の検証、中学校の数学や既存の「理数数学Ⅰ」との体系的な連携等が挙げられる。

##### ④ 外国人講師から学ぶ、体験型コミュニケーション英語教材の研究開発

「スーパーコミュニケーション英語」において、自らの研究内容を英語で発表したり、英文で表現したりする力を身につけさせることを目的としている。評価方法としては、展開内容や教材開発についての検証、外国人講師との連携の検証、「スーパー探究科学」や既存の「オーラルコミュニケーションⅠ」との体系的な連携等が挙げられる。

## 2. 生徒の意識調査の結果とその考察

(本校独自のアンケートより)

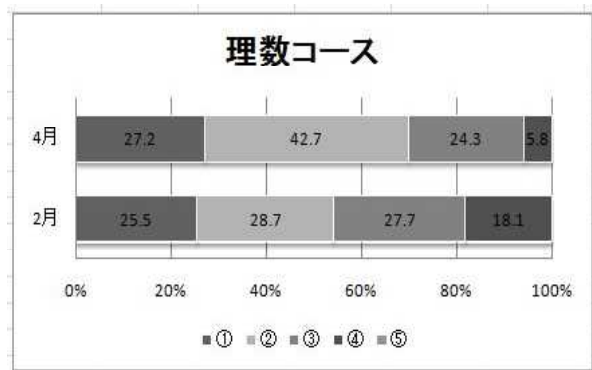
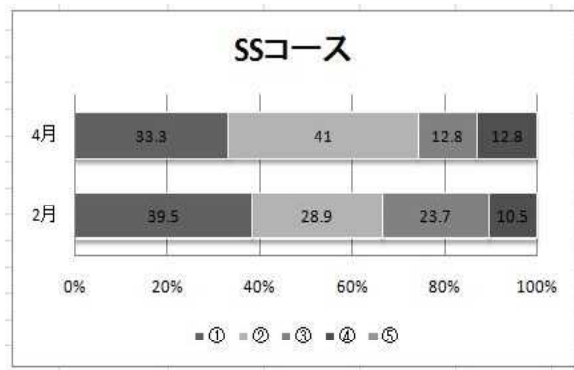
本校では例年新生に対して4月と2月に「自然科学等に関するアンケート」を実施している。今年度は2月に2年生SSコースに対しても同様のアンケートを実施し、昨年度からの意識の変化も同時に探った。

◇ 肯定的な回答 …	① とてもあてはまる	② ややあてはまる
◇ 否定的な回答 …	① あまりあてはまらない	② 全くあてはまらない
◇ それ以外 …	⑤ (無回答)	

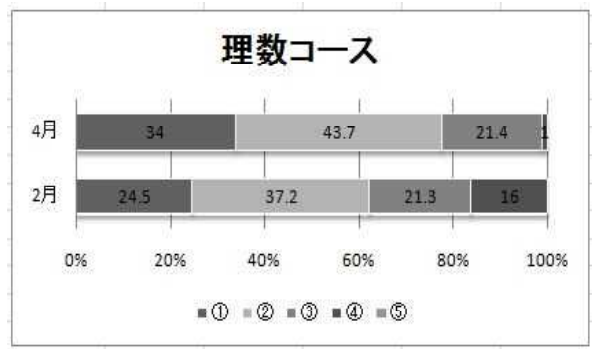
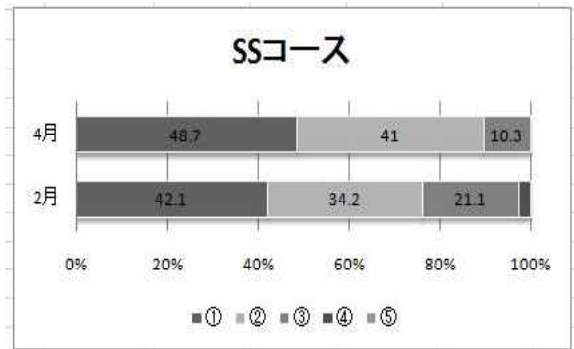
### (1) アンケート結果

#### ① 平成24年度1年生におけるSSコースと理数コースそれぞれの4月と2月の意識の変化

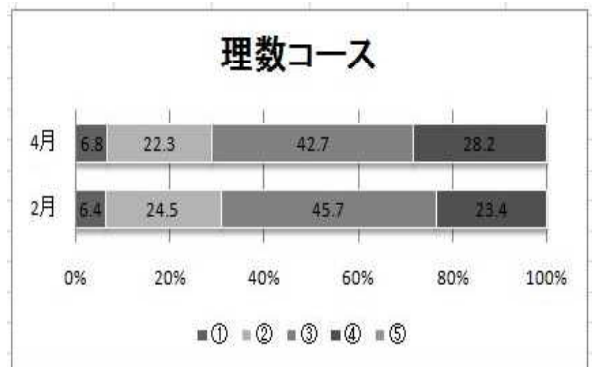
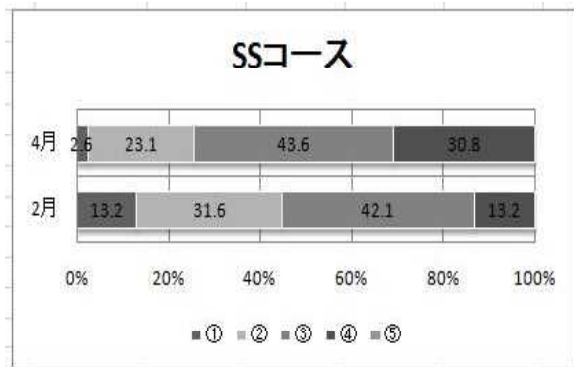
##### ○ 現在、数学が好きである



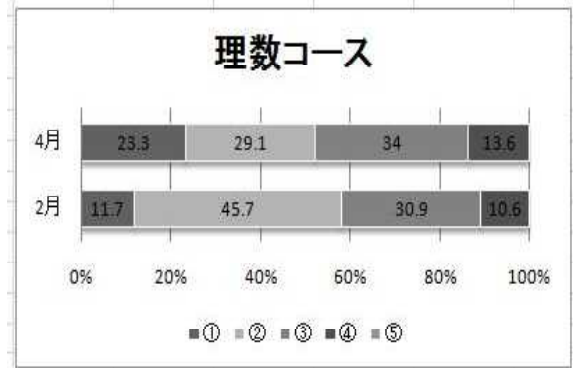
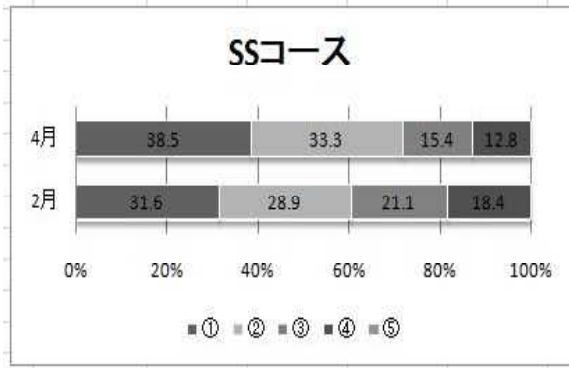
##### ○ 現在、理科が好きである



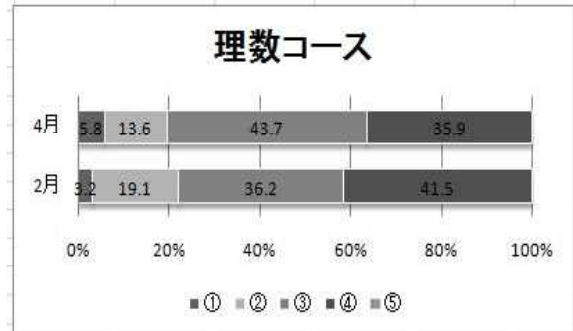
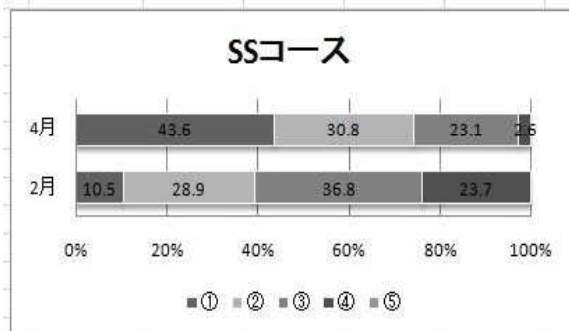
##### ○ 現在、英語が好きである



○ 英語のコミュニケーション能力をより高めたい

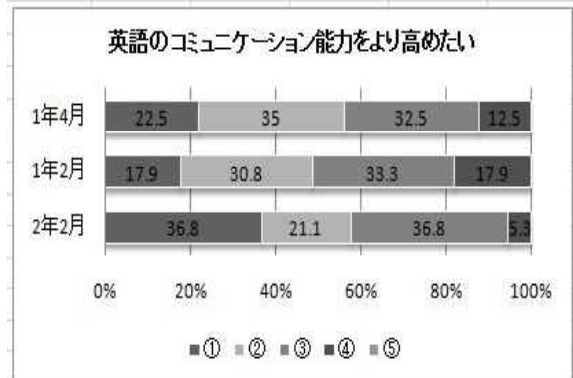
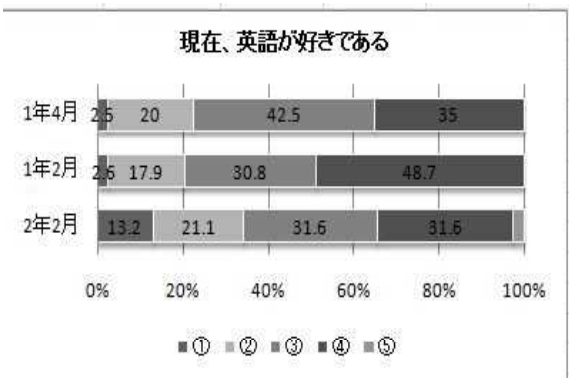
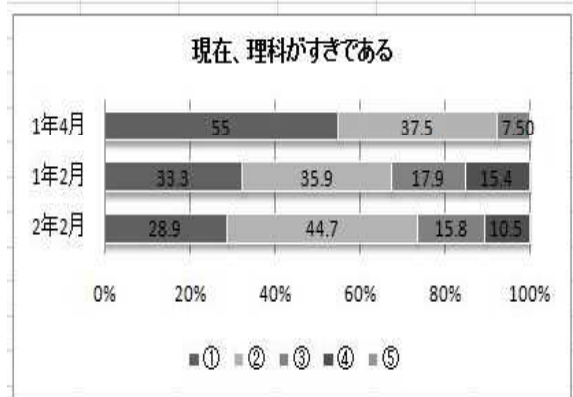
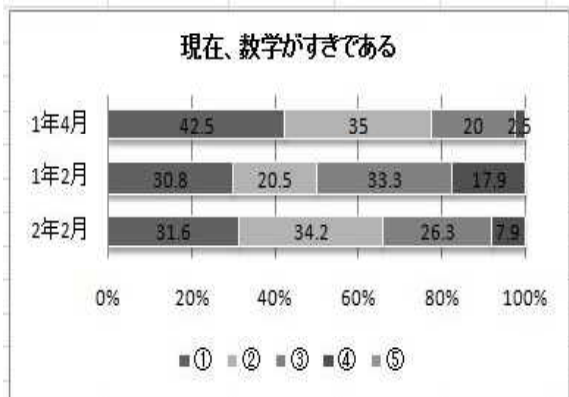


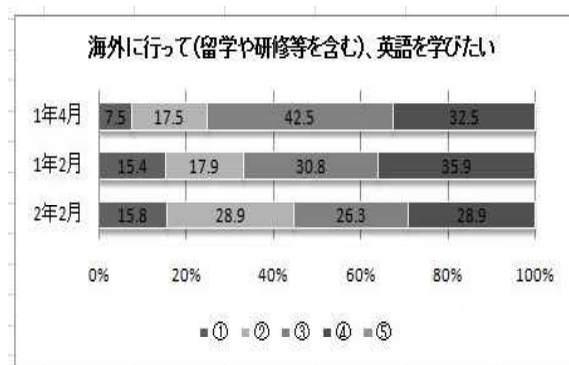
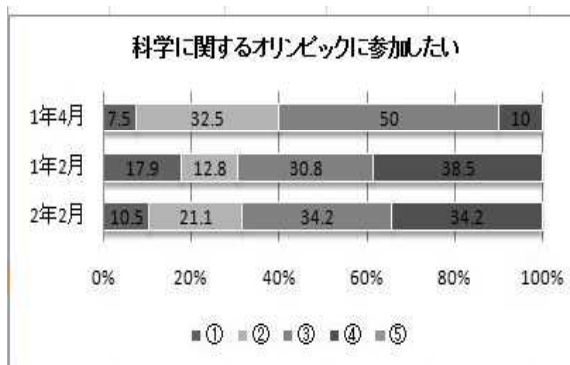
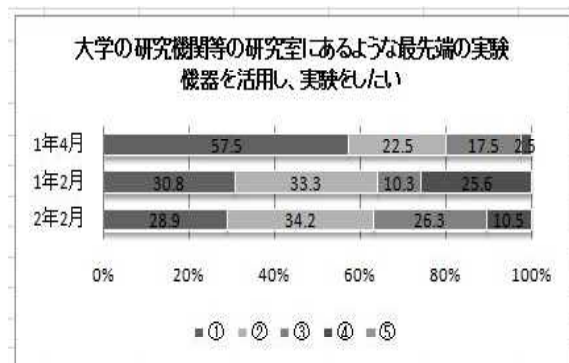
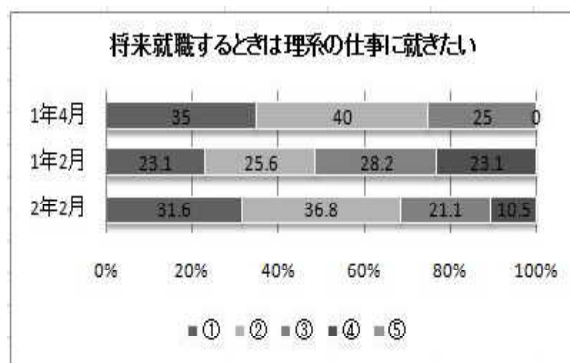
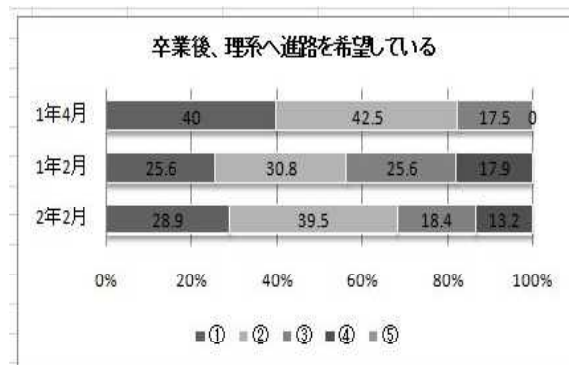
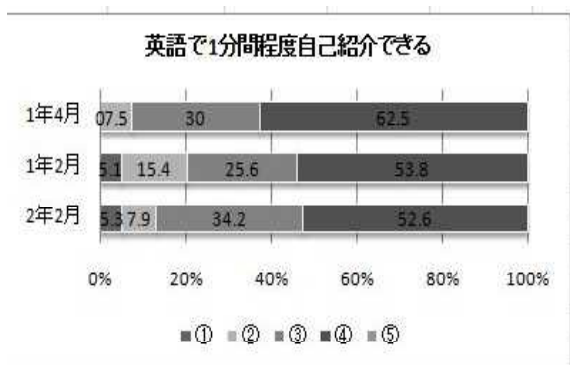
○ 科学に関するオリンピックに参加したい



② 現2年生SSコースの生徒の意識の変化（平成23～24年度の2年間を通して）

[昨年度の4月と2月および今年度の2月のデータを比較]





## (2) 考察

現1年生SSコースと理数コースの意識の比較では、昨年同様SSコースの方が「理科・数学」への取組に関して前向きな回答が多く、より高い関心を示している。また多くの項目で2回目(2月)のアンケートでは両コースとも肯定的な回答は減少している一方で、SSコースの「現在、英語が好きである」者の比率が増加しているのは興味深い。今年SSHの取組としてシンガポールやタイの生徒と英語でコミュニケーションをする機会があったことがその一因と考えられる。

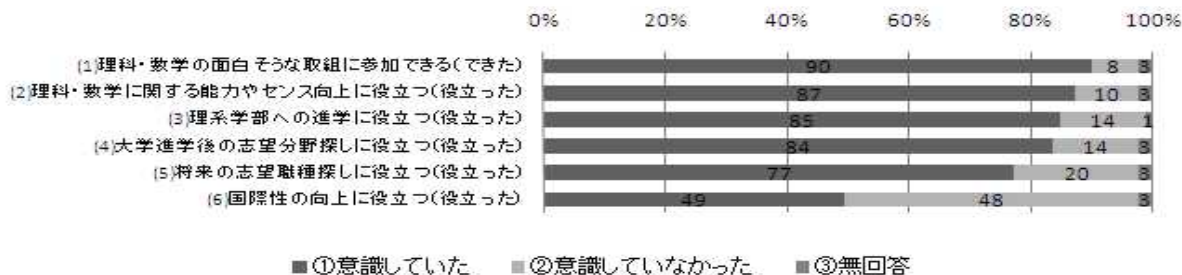
また現2年生SSコース生徒のこの2年間の意識の推移では、一時落ち込んだ理数系科目の学習意欲や進路希望が再び増加傾向にあるのがわかる。また「英語が好きである」「英語のコミュニケーション能力を高めたい」など英語学習への関心が大きな伸びを示している。これも上記1年生の場合と同様、今年度に行ったSSHの取組(サマーキャンプ、英語を入れたのプレゼンテーション、ハワイ研修など)が大きく影響しているものと考えられる。



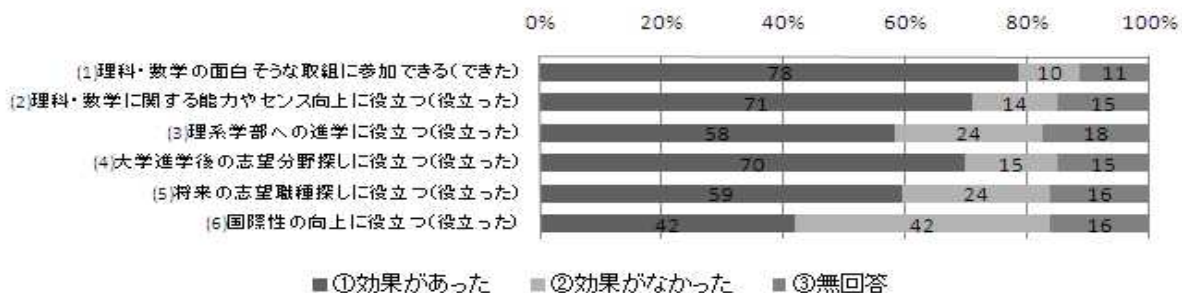
### 3. 保護者の意識調査の結果とその考察

(1) 保護者の意識調査結果 (JSTのアンケートより：H24年度12月実施)

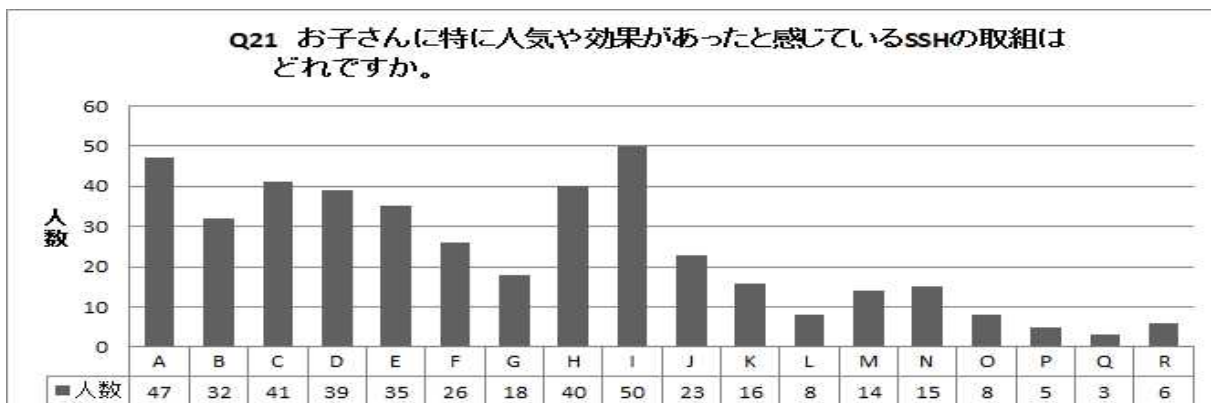
#### Q1 SSHに参加させるにあたって、あなたは以下のような利点を意識していましたか



#### Q2 SSH参加によって、お子さんに以下の効果はありましたか



#### Q21 お子さんに特に人気や効果があったと感じているSSHの取組はどれですか。



Q21 お子さんに特に人気や効果があったと感じているSSHの取り組みはどれですか。(複数回数可)

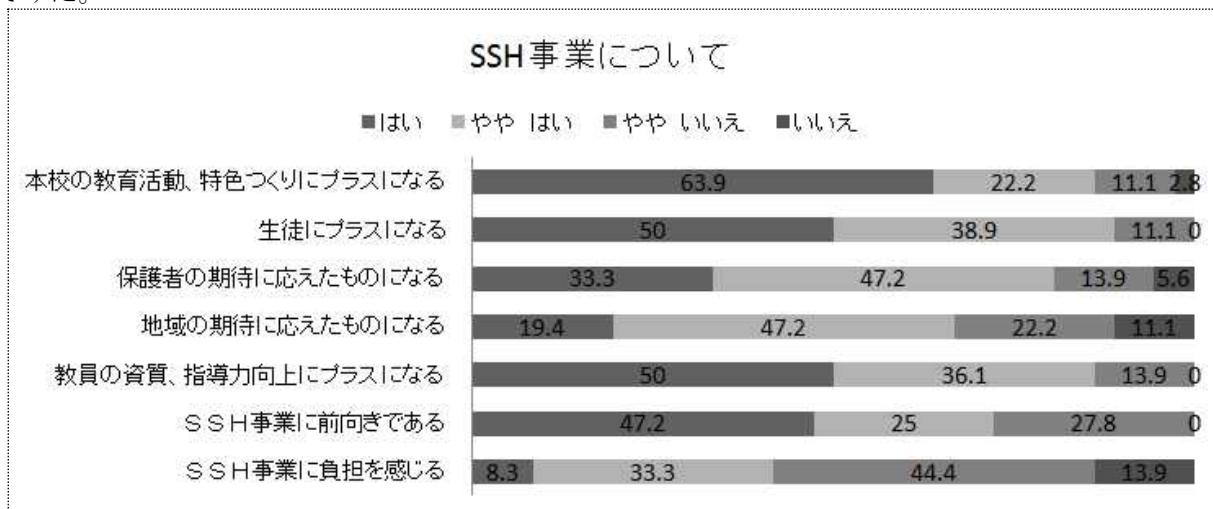
- |                                                |                       |
|------------------------------------------------|-----------------------|
| A. 理科や数学に多くが割り当てられている時間割                       | I. フィールドワーク(野外活動)の実施  |
| B. 科学者や技術者の特別講義・講演会                            | J. プレゼンテーションする力を高める学習 |
| C. 大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習                      | K. 英語で表現する力を高める学習     |
| D. 個人や班で行う課題研究 (自校の教員や生徒のみとの間で行うもの)            | L. 他の高校の生徒との発表交流会     |
| E. 個人や班で行う課題研究 (大学等の研究機関と一緒に、あるいは指導を受けて行うもの)   | M. 科学系クラブ活動への参加       |
| F. 個人や班で行う課題研究 (他の高校の教員や生徒と一緒に、あるいは指導を受けて行うもの) | N. 海外の生徒との発表交流会       |
| G. 科学コンテストへの参加                                 | O. 海外の大学・研究機関訪問       |
| H. 観察・実験の実施                                    | P. 海外の生徒との共同課題研究      |
|                                                | Q. 国際学会や国際シンポジウムでの発表  |
|                                                | R. 国際学会や国際シンポジウムの見学   |

(2) 保護者の意識調査に対する考察

本校に対するSSコースの保護者の期待はQ1からもわかる通りとても大きく、「進学後の志望分野探し・国際性の向上」については昨年度より大きく増加した。また、Q2の生徒の効果においても、同様の項目があきらかに増加した。そして、Q21のSSHの人気や効果があった取組については、前半のA～Iの項目が全体的に増加しており、科学技術や探究活動(課題研究)に対する意欲が向上した等、また体験に基づくH(観察・実験)やI(フィールドワーク)に肯定的な回答が多かった。

#### 4. 教員の意識調査の結果とその考察

SSHの指定を受け、日々活動していることが、生徒や、保護者、地域、教員自身にどのような効果をもたらしているかを、今年度7月、12月に実施した教員向けアンケート結果の抜粋をもとに考えてみた。



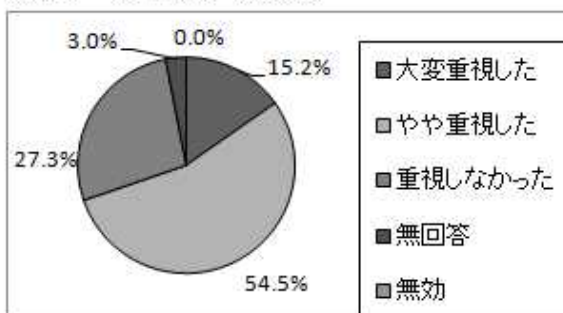
生徒や、保護者、地域、教員自身にプラスになっていることが読み取れ、特に、この事業が本校教育を特色づける中心事業になっていると考えられる。当然、そのための多忙感は否めないところである。

問9 生徒に特に人気や効果があったと思うSSHの取組はどれですか。(回答はいくつでも)

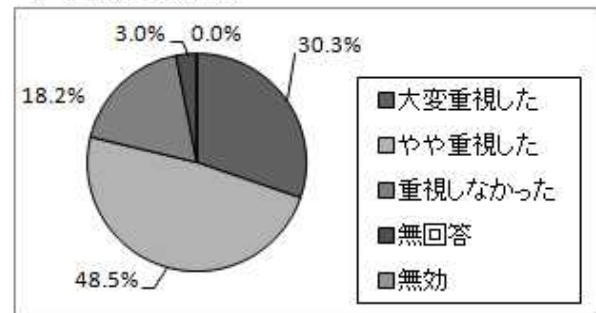
- (3)大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習(60.6%)
- (8)観察・実験の実施(57.6%)
- (9)フィールドワーク(野外活動)の実施(57.8%)
- (6)他の高校の教員や生徒と一緒に、あるいは、指導を受けて行う課題研究(12.1%)
- (12)他の高校の生徒との発表交流会(6.1%)
- (14)海外の生徒との発表交流会(24.2%)

(3)(8)(9)のように、体験を重視した教育活動が、良い評価を得ている。一方、(6)(12)(14)のような、他校、外国との交流がまだまだ低調と考えられる。

問4 SSH活動において、学習指導要領よりも発展的な内容について重視しましたか。(回答は1つだけ)



問5 SSH活動において、教科・科目を越えた教員の連携を重視しましたか。(回答は1つだけ)



この事業が、教員に良い刺激を与え、教科の指導を活性化させていることがうかがえる。

## <資料編>

### 1. SSH運営指導委員会の記録

#### 平成24年度第1回奈良県立青翔高等学校SSH運営指導委員会

○日 時：平成24年9月21日（金）

○場 所：青翔高等学校大会議室

○出席者

##### 【SSH運営指導委員】

長友恒人	奈良教育大学学長
重松敬一	奈良教育大学教育学部教授
春本晃江	奈良女子大学理学部生物科学科教授
中澤 隆	奈良女子大学理学部化学科教授
小林 毅	奈良女子大学大学院人間文化研究科教授
田村恵昭	田村薬品工業株式会社代表取締役社長
上田貞夫	奈良県御所市教育委員会教育長
田中祐二	奈良県高市郡明日香村教育委員会教育長
植村哲行	奈良県教育委員会事務局学校教育課指導主事

##### 【青翔高校】

荒木保幸	校長		
朝井與志雄	教頭	松丸剛使	事務長
幸田朋仁	理数SSH部長		
吉田勝哉	教務部長	糸岡昌也	進路部長
松山吉秀	理数SSH部副部長	山田隆文	理数SSH部副部長
西田嘉男	理数SSH部員	野上修也	理数SSH部員
奥部真二	理数SSH部員		

○議事の概要

(1) 校長挨拶

(2) 出席者自己紹介

(3) 青翔高校SSH事業の活動報告と今後の予定について

- ・幸田理数SSH部長より1学期に行ったSSH関連の事業と、今後予定している事業について報告と説明。

(4) 質疑および指導、助言

- ・スーパー探究科学は先生方の力量が問われる部分だと思うので、今後に期待する。
- ・林間実習を少人数制に変更したのは良かった。
- ・海外の学校との交流は、SCEの実践の場として丁度良い。
- ・生徒たちの相談している場面が見られ、コミュニケーションがとれていることが判った。グループディスカッションをどの程度していくかがテーマになる。
- ・県内の事業所との交流を図ることは、生徒にも良いし学校を応援してもらえることに繋がる。
- ・文系の先生の関わりをもっと表に出せばよいのではないか。
- ・SSコース以外の生徒にも良い影響が出るように進めて行って欲しい。
- ・県内のSSH校で交流を持ち、情報交換を進めて行って欲しい。
- ・盛りだくさんになっているが、目的化しないようにして欲しい。

(5) 校長謝辞

## 平成24年度第2回奈良県立青翔高等学校SSH運営指導委員会

○日 時：平成25年2月16日（土）

○場 所：青翔高等学校大会議室

○出席者

### 【SSH運営指導委員】

長友恒人	奈良教育大学学長
中澤 隆	奈良女子大学理学部化学科教授
山内茂雄	奈良女子大学理学部物理学科教授
小林 毅	奈良女子大学大学院人間文化研究科教授
田村 実	京都大学大学院理学研究科生物科学専攻教授
田中祐二	奈良県高市郡明日香村教育委員会教育長

### 【青翔高校】

荒木保幸	校長		
朝井與志雄	教頭	松丸剛使	事務長
幸田朋仁	理数SSH部長		
吉田勝哉	教務部長	糸岡昌也	進路部長
松山吉秀	理数SSH部副部長	山田隆文	理数SSH部副部長
西田嘉男	理数SSH部員	野上修也	理数SSH部員
奥部真二	理数SSH部員	大井正光	理数SSH部員

○議事の概要

(1) 校長挨拶

(2) 青翔高校SSH事業の活動報告と今後の予定について

- ・幸田理数SSH部長より2学期から3学期にかけて行ってきたSSH関連の事業に関して報告、及び今後の予定について説明。その後「SS探究科学研究発表会」での3つの優秀作品の発表を録画したものを上映。

(3) 質疑および指導・助言

- ・動機の部分が発表全体で見えにくかったのは残念だ。
- ・発表するとき、何を人に伝えたいのかを整理するべきだ。
- ・探究科学では生徒の自主性を尊重してあげたい。
- ・発表内容が昨年度よりレベルアップしていた。説明も1年生よりも2年生のほうが上達している。
- ・探究科学は1年生で2週間に1回は少ない。SSHというからにはもっと時間をかけて欲しい。行う時期にメリハリをつけてはどうか。

(4) 校長謝辞

2. 本校教育課程表

平成24年度における1・2・3学年の教育課程表

奈良県立青翔高等学校 全日制課程 理数科

区分	学科・コース					理数科				区分	学科・コース					理数科				備考		
	教科	標準 科目	単 位 数	学 年	学 科 ・ コ ー ス	ス ー パ ー サ イ エ ン ス	理数		理数		環 境	ス ー パ ー サ イ エ ン ス	理数		理数	環 境						
							1 (1)	1 (3)					2 (1)	2 (3)			3 (2)	3 (2)				
各 科	国語	国語表現Ⅰ	2																	3年次に「国語総合」を選択する場合、「現代社会」とセットで4単位選択する。  3年次に歴史を選択する場合、2年次に履修した歴史のBを付した科目を選択する。  3年次に外国語を選択する場合、「英語Ⅱ」と「科学英語」の同時選択は不可とする。		
		国語表現Ⅱ	2																			
		国語総合	4	4	4																	
		現代文	4						2	2		3	3									
		古典講読	4						2	2		2	2									
	地歴史	世界史A	2	2	2																	
		世界史B	4																			
		日本史A	2																			
		日本史B	4																			
		地理A	2								3	3										
	公民	現代社会	2																			
		倫理	2																			
		政治・経済	2																			
	保健体育	体育	7~8	2	2																	
		保健	2	1	1																	
	芸術	音楽Ⅰ	2	2	2																	
		美術Ⅰ	2																			
		書道Ⅰ	2																			
	外国語	オラル・コミュニケーションⅠ	2	2	2																	
		オラル・コミュニケーションⅡ	4																			
英語Ⅰ		3	3	3																		
英語Ⅱ		4								3	3	イ4	2									
リーディング		4										4	4									
ライティング		4										2	2	2								
科学英語		2											ア2									
スーパー・オラル・英語Ⅰ		2								2	2											
スーパー・オラル・英語Ⅱ		2																				
家庭		家庭基礎	2	2	2																	
情報	家庭総合	4																				
	生活技術	4																				
	情報A	2	2	2																		
専 門 教 科	理数	情報B	2																			
		情報C	2																			
		普通教科・科目小計		20	20																	
		理数数学Ⅰ	4~8	5	6																	
		理数数学Ⅱ	6~15																			
		理数数学特論	3~8																			
		理数数学活用	4																			
		理数数学演習	2																			
		スーパー・オラル・数学	1	1																		
		物理化学基礎	2	2	2																	
		理数物理	4~9																			
		理数化学	4~9	2	2																	
		理数生物	4~9	2	2																	
		理数地学	4~9																			
		理数物理特論	4																			
		理数化学特論	4																			
		理数生物特論	4																			
		理数地学特論	4																			
		課題研究	2~4																			
	スーパー・オラル・ワーク※	1	1																			
スーパー・ものづくり※	1																					
探究科学	3		1																			
スーパー探究科学	4	2																				
普通教科・科目小計		17	17	16・20	16・24																	
各教科・科目等計		35	33																			
特別活動	ホームルーム活動	1	1																			
合計		36	34																			
(注)		※「スーパーフィールドワーク」は、夏期集中特別講座として開講する。				(注)	※「スーパーものづくり」は、夏期集中特別講座として開講する。															

3. 新聞報道等

S S H事業の取組についての広報活動のうち、新聞について

[新聞報道]

平成 24 年 5 月 22 日 (火) 奈良新聞



**青翔高**  
理科教科書科書校の県立青翔高校(荒木保幸校長)では、有志生徒約80人が午前7時から校庭で観測会に参加。授業で手づくりした日食グラスや天体望遠鏡、ピンホールカメラによる投影装置で太陽を観察した。

**手作りグラスで堪能**

**投影装置使い太陽観察**

金環出現の10秒前から地学担当の山田隆文(大和君(1年)は「一生で1回しか見られない太陽のリングがきれいに見られてよかった」と話した。

「もっと真っ暗になるかと思っただけど、それほどでもなくてちょっと意外」と楠田さおりさん(2年)。平沼

平成 24 年 10 月 13 日 (土) 毎日新聞

御所市の名柄遺跡で出土した植物の種子の品種特定に、同市の県立青翔高校(荒木保幸校長)の生徒が取り組んでいる。同校は04年に全国初の理科単科高校として開校。昨年は先進的な理数教育に取り組む「スーパーサイエンスハイスクール」(SSH)に指定されている。名柄遺跡は市教育委員会が1987、89年にかけて発掘調査し、5世紀後半の豪族の居館跡を検出。大和政権の有力家族「葛城臣」の最後の盟主「円大和臣」の館の可能性が高いという。堀の底から約100点の木製品などと共に約2万粒の植物の種子も見つかった。

**遺跡出土の植物特定**



**青翔高**

**自ら探究する力養う**

に打診した。3年生7人が5月15日から「探しか掲載されていない」と推測したが、インターネットで画像を調べた辰田淳哉さん(17)は「表面の溝や先端の形がコダイモモによく似ており、巻向遺跡から出土したコダイモモのウメ、ウメの一つでは

名柄遺跡から出土した植物の種子を調査している生徒たち  
=御所市の県立青翔高校で

**種の特徴手掛かりに調査**

種子を調べて、やっと分かった」と喜ぶ。西元伸仁さん(18)は「今後の成果は後輩が引き継いでくれるので楽しみだ」と話す。荒木校長は「探究科学の授業は、本校のSSHの取り組みの看板でもある学校設定科目。自ら探究する力、伝え合う力の育成を目指し、体験を重視しながら特色のある教育活動を推進したい」と話している。

【山本和良】

生徒と教員が製作したイルミネーション＝御所市の青翔高校



22日は二十四節気の一つ「小雪(しょうせつ)」。暦の上では冷え込みが厳しくなることも平地などにも初雪が舞う頃。紅葉も次第に落ちて、いよいよ冬らしくなってくる。

御所市の県立青翔高校(荒木保幸校長)では毎夜、ウイーンターイルミネーションが夜空を照らして

### キラキラ 始まる冬

きょう小雪

いる。同校は全国初の理数科単科高校で、イルミネーション製作は科学の学びの一環として昨年から取り組んでいる。

2年の松古美菜校長さんは「きちんと完成し、みんなに喜んでもらえよかったです」と笑顔。イルミネーションは年末まで日没から午後9時まで点灯する。



動くトラックとボールを使って慣性の法則を学ぶ公開実験の様子―御所市の県立青翔高校

## 青翔高 昼休みに公開実験

ボールの落下位置は？

御所市の県立青翔高校(荒木保幸校長)でこのほど、走るトラックとボールを使い慣性の法則を学ぶ公開実験「あわてるな！ボールは急に止まらない！」が行われた。

実験は生徒に科学の楽しさを伝える「サイエンス・スクエア」の取り組みの一環で、昼休みに科学部員と生徒有

### 動く車使い 「慣性」学ぶ

志 同部顧問の教員が実施。動いているトラックからボールを落下させたり、打ち上げて慣性が働く様子を確かめ、見学した生徒は落下位置を予想し、「慣性の法則でボールがトラックと同じように水平に運動したことが分かった」と話していた。



# 「科学」探究の成果を

## 青翔高が研究発表会

県立青翔高校(徳所市、荒木保幸校長)が16日、大和郡田中本郷町のささなホールで「スーパーサイエンス」研究発表会を開催する生徒110名、大和郡田中本郷町のささなホール

「探究科学」研究発表会を開催した。同校のスーパーサイエンスコースの1、2年生らはグループが1、2年間かけて取り組んできた科学研究の成果を発表。2年生の生

マは次のとおり。  
 (敬称略)  
 最優秀賞 2年4組 P2班(古市元也、古

川誠、山田恭久、和田裕亮、松吉榮菜枝、山有亮)「霧箱について」  
 マ優秀賞 1年4組 2班(河合洋樹、谷口 2年2組 2班(阪部

# 手作り装置で科学実験

青翔高で科学部員と有志生徒

## 遠心力で噴水などに挑戦

徳所市の県立青翔高校(荒木保幸校長)でこのほど、遠心力を体感する公開実験「フルグル回せば！ 上がる



遠心力で水をくみ上げ噴水を発生させる実験の様子=徳所市の青翔高校

上がる！」が行われ、科学部員と有志生徒が、手作り装置で実験を成功させた。実験は昼休みに中庭で実施。科学部員らがロープの先の重りを回して物を持ち上げた。パイプを回転させて噴水を発生させた。実験は挑戦した。部員は「実験器具を手作りして、頑張って実験した」「失敗してはまた作る、の繰り返しを通して、失敗は成功のもととよく分かった」と話していた。



## 表紙写真について

平成 25 年 1 月 9 日～ 14 日に行った「SSハワイ研修」で、参加生徒が撮影した写真を中心に構成しています。

裏面の全天写真は、マウナケア中腹で魚眼レンズで撮影したもので、周囲の縁は山の形を表しており、上が北、左が東に当たります。なお、左側の光の帯は天の川、右側の明るい光は黄道光が写っています。

文部科学省研究開発学校  
スーパーサイエンスハイスクール  
**研究開発実施報告書**  
**平成 23 年度指定（第 2 年次）**

2013（平成 25）年 3 月 25 日 発行

発行者：奈良県立青翔高等学校  
〒 639-2271 奈良県御所市 525 番地  
Tel：0745-62-3951 Fax：0745-62-6662

印刷：実業印刷株式会社  
〒 630-8144 奈良市東九条町 6-4  
Tel：0742-62-3377 Fax：0742-50-2555