

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 3 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、中間年の3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、生徒にとっても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ます。

- |   |
|---|
| <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> |
|---|

これらの取組に対して、文部科学省の中間評価では「現段階では、当初の計画通り研究開発のねらいをおおむね達成している」と評価を頂きました。そして、現時点での課題や今後の取組への方向性等についても助言を頂きました。

この中間評価の視点以外にも、

- ・地域と共にある学校づくり
- ・国際交流(タイ国 Princess Chulabhorn's College Nakornsrihammarat との姉妹校の関係を通じて)等について、関係者・関係機関等との連携・協働を一層深め、意義ある教育活動を展開していきたいと考えています。

また、平成26年4月に開校する、奈良県公立初となる併設型県立中学校においても、本校で10年間蓄積してきた理数科教育の取組・成果、SSH指定による研究成果等を生かして、理数教育の一層の拡充を図っていきます。

このように新たな取組も行いながら、本校のSSH研究開発がより成果を上げられ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25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	9
○ 本校スーパーサイエンス（S S H）事業図	13

### 実施報告書

#### 第1章 研究開発の課題

1. 本校の研究開発課題	14
2. 研究の概要	14
3. 研究開発の実施規模	14

#### 第2章 研究開発の経緯

1. 平成23年度	15
2. 平成24年度	15

#### 第3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	16
(2) スーパー探究科学<1年>	17
(3) スーパー探究科学<2年>	18
(4) スーパー探究科学<3年>	20
(5) スーパーフィールドワーク	21
(6) スーパーものづくり	23
(7) スーパーアナライズ数学	25
(8) スーパーコミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ	27

2. S S 探究科学研究発表会	29
------------------	----

3. S S ハワイ研修	31
--------------	----

##### 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）	33
(2) 科学講演会	34
(3) 夏期科学研修	35
(4) 春期東京研修	36

5. 科学部の活動	
(1) サイエンススクエア	37
(2) 青翔サイエンスクエスト	38
(3) 青少年のための科学の祭典	39
6. SSH委員の活動	40
7. その他	
(1) SCEサマーキャンプ	41
(2) 自然観察会	42
(3) 星空観望会	43
(4) 各種オリンピック・学会発表等	44
第4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	45
2. 生徒の意識調査の結果とその考察	46
3. 保護者の意識調査の結果とその考察	48
4. 教員の意識調査の結果とその考察	49
第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	50
資料編	
1. SSH運営指導委員会の記録	51
2. 本校教育課程表	53
3. 青翔SSH新聞	54
4. 新聞記事等	55

## 平成 25 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 25 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っている。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Ⅰ・Ⅱ」を必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 98 名、3 年生 89 名）には、『理数コース』と『人間科学コース』を設置し、両コースの生徒とも学校設定科目「探究科学」を必修とする。また、『理数コース』の生徒には学校設定科目「科学英語」を選択履修科目として開講する。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って行う年 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>

## <1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《研究・発展編》」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《研究・発展編》」の改訂と普及。
- 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。

◇ 次年度以降に向けて改善した『青翔スパイラルアッププログラム』の研究と開発

#### (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、SS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。海外の姉妹校との交流や共同研究についての研究。

<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」（SS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。

SSコースにおいて、「社会と情報」(2単位)を、「スーパー探究科学」(1・2年)1単位、「スーパーアナライズ数学」(1年)0.5単位、「スーパーものづくり」(2年)0.5単位の計2単位で代替する。「スーパー探究科学」では、プレゼンテーションソフトを用いた発表の方法と情報モラルについて、「スーパーアナライズ数学」では、表計算ソフトを用いたデータ処理の方法を、「スーパーものづくり」では、プログラミングを主として学習する

#### (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25年度の教育課程の内容

「平成25年度1・2・3年の教育課程表」（資料編53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25年4月28日(日) 自然観察会「貝化石と植物の観察」（貝ヶ平山、参加生徒33名）
  - ・平成25年5月10日(金) サイエンススクエア「砂山でサイエンス」

- ・平成25年5月15日(水) 第1回星空観望会「春の星座と月・土星」(参加生徒19名)
- ・平成25年6月15日(土) 科学講演会「勉強にハマる脳の作り方～個々の脳のレベルに合ったトレーニング～」(講師：諏訪東京理科大学教授 篠原菊紀先生、全校生徒対象)
- ・平成25年6月22日(土) 青翔サイエンスクエスト(対象：県内小・中学生、科学部・SSH委員)
- ・平成25年7月12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、第1学年SSクラス生徒40名)
- ・平成25年8月2日(金)～3日(土) 夏期科学研修(西はりま天文台 他、参加生徒18名)
- ・平成25年8月7日(水)～8日(木) 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会 玉井済夫先生 他、第1学年SSクラス生徒40名)
- ・平成25年8月20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SSクラス生徒40名)
- ・平成25年8月21日(水)～27日(火) スーパーものづくり「ロボット製作」(本校、TA：  
東京大学大学院生、第2学年SSクラス生徒38名)
- ・平成25年8月26日(月)～27日(火) 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・星のくに職員、第1学年SSクラス生徒40名)
- ・平成25年8月29日(木)～30日(金) SCEサマーキャンプ(奈良県社会教育センター、  
講師：県内ALTや留学生5名、第2学年SSクラス生徒38名)
- ・平成25年11月14日(木) 第2回サイエンスGO(フェイズI)「お客様の欲しい商品開発」、  
「時代とともに変化する商品・市場～海外での戦い」、「LEDの製造について」、会  
社見学(株式会社タカトリ、第1学年SSクラス生徒40名)
- ・平成25年11月18日(月)・25日(月) 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SSクラス生徒40名)
- ・平成25年11月21日(木) サイエンススクエア「ジャイロ効果ってなんジャロ？」
- ・平成25年11月～12月 ウィンターイルミネーション(SSH委員、全校生徒対象)
- ・平成25年12月16日(月) 第2回星空観望会「冬の星座と月・金星」(本校、参加生徒13名)
- ・平成26年1月7日(火)～12日(日) SSハワイ研修(ハワイ島、参加生徒8名)
- ・平成26年2月14日(金) サイエンススクエア「気体でポン！」
- ・平成26年2月15日(土) SS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  
：奈良女子大学教授 春本晃江先生、奈良教育大学准教授 花木良先生、1・2学年全生徒)
- ・平成26年3月21日(金)～23日(日) SS春期東京研修(東京大学 他、参加生徒12名)

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による効果とその評価

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。今年度の特筆すべき成果としては、「スーパー探究科学」における研究内容もかなりのレベルの高まりを見せ、学会発表を行うグループも激増している所である。他の目立つ成果としては、生徒の英語学習への関心が大きな伸びを示していることである。これについては、英語でのプレゼンテーションや海外研修、姉妹校との交流が功を奏しているものと考えられる。

### ○実施上の課題と今後の取組

指定3年目を終え、教育課程については、SSH推進のための学校設定科目がすべて出揃った。今後は、各科目担当者を中心に、更に生徒にとって有意義な内容にしていきたい。また、来年度から始まる新たな取組としては、タイの姉妹校との共同研究に伴うタイへの海外研修、併設中学校に関する指導内容の研究やSSH事業の位置づけである。これらについては、理数科と英語科のみならず全校体制での研究推進の必要性を認識している。



## 平成 25 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	
a) 第 1 学年 S S コース対象の「スーパー探究科学」では、平成 26 年 2 月実施のアンケートにおいて (とてもあてはまる・あてはまる) と答えた生徒の割合が、○実験・観察等における基礎的・基本的な技能が身についたで、28 %・63 %○論理的に考え、自ら探究する力がついたで、15 %・65 %、○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で、20 %・50 %○探究活動を通じてコミュニケーション能力が身についたで、20 %・53 %○プレゼンテーションの技術が身についたで、33 %・58 %○PDCA を重視し、探究活動をすすめることができたので、15 %・60 %になった。	
b) 第 2 学年の「スーパー探究科学」では、(とてもあてはまる・あてはまる) と答えた生徒の割合が、○実験・観察等における基礎的・基本的な技能が身についたで、25 %・56 %○論理的に考え工夫して、自ら探究する力がついたで、14 %・64 %、○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で、14 %・70 %○探究活動を通じてコミュニケーション能力が身についたで、17 %・61 %○プレゼンテーションの技術が身についたで、22 %・56 %になった。特に、実験データの整理・分析する力が向上した。物理 1 班・生物 1 班・地学 2 班がそれぞれの学会のジュニアセッション等で口頭発表、ポスター発表で参加した。	
c) 第 3 学年の「スーパー探究科学」では、(とてもあてはまる・あてはまる) と答えた生徒の割合が、○実験・観察等における基礎的・基本的な技能が身についたで、33 %・47 %○論理的に考え工夫して、自ら探究する力がついたで、28 %・61 %、○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で、17 %・56 %○探究活動を通じてコミュニケーション能力が身についたで、31 %・47 %、○プレゼンテーションの技術が身についたで、42 %・47 %になった。学生科学賞中央審査、生物・地学の学会のジュニアセッション等で口頭発表で参加。	
d) 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。○実験・観察等における基礎的・基本的な技能が身についたでは 1 ~ 3 学年合わせて 70 ~ 80 %○実験・観察における、安全に対する意識が向上したで 1 ~ 3 学年合わせて 75 ~ 80 %になった。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 T A 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。	
(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	
a) 教育課程全般について	
今年度より、S S コースでは、情報の授業をスーパー探究科学とスーパーアナライズ数学で実施することで、8 限目授業を解消し放課後まで残って活動する生徒が 1 年生でも増加した。	
b) 「スーパーフィールドワーク」について	
臨海実習では、9 割の生徒が「ナショナルトラスト運動について理解できた」と答えており、また、8 割前後が「海の生物の種類や特徴を理解できた」「野帳の使い方を理解できた」としており、目的は達成できたと思われる。	
地学実習では、昨年度よりも地質に関する知識や興味が深まった生徒が増加した。講師の先生へ積極的に質問をする生徒もおり、探究意欲の高い生徒が育っていると考える。また、天文に関する興味・関心は、昨年と同様に高い傾向にある。	

林間実習では、大台ヶ原の環境保護について7割以上の生徒が「理解できた」、「環境保護への関心が高まった」、さらに、「シカ一個体の命は大切だが生態系全体として考えるとシカの頭数調整をする必要があると理解した」と答えた。大台ヶ原の環境問題がヒトの責任であることを生徒は実感したと考える。

c) 「スーパーものづくり」について

生徒アンケートの結果より、昨年とほぼ同様に「非常に満足した」45%・「満足した」45%と答えており、ほとんどの生徒がこの講座を肯定的に捉えている。また、生徒の感想からも、生徒たちが機械やプログラミングに興味関心を強く示すようになり、想像力やいろんな力を培いながら熱心に取り組んでいたことから、この講座が大変よい成果が得られたものと考えられる。

d) 「スーパーアナライズ数学」について

アンケート結果から、概ね楽しみながら学んでいる様子がうかがえる。教科横断的な内容を教えるため、授業を効果的に自由に組み立てられる利点がある。生徒の感想には、次のようなものがあり、・実験結果と、理論値が一致してびっくりした(確率)・教科書のない授業は初めてで、自分たちで求めるのが楽しかった・頭を使い、色々考えさせられるので楽しい。生徒達に他の授業とは異なる刺激を与えることができたと考えられる。

e) 「スーパーコミュニケーション英語」について

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、理科教員との協力も深まり、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、・英語で発表することに抵抗がなくなった、また声量・発音などにも気を配ることができるかと答えている生徒が半数以上になる。発表練習に時間をとり、各グループともに道具を使いながら発表できたことが、この結果につながったと思われる。・毎時間ALTとのティームティーチング授業を行ったことで、リスニング力がアップしたと実感している生徒が昨年度より増加した。サマーキャンプでは、昨年に比べ、英語原稿の作成や英語での発表活動の準備に充てる時間を多く設定し、プレゼンテーション活動の充実を図った。今年度から英語での質疑応答の時間を設けた。以上のことからクラスでの発表会やSS探究科学研究発表会では、原稿を持たずに発表する生徒も出てきた。

(3) SS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。生徒のSSH委員による、生徒主導の運営できたことが、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。「スーパー探究科学」の発表も内容にさらなる深まりが見えた。「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。

b) 本年度は本校の姉妹校であるタイのナコンシータンマラート校の英語による発表が加わり、英語によるコミュニケーション力を活用する場面が増え、昨年にもまして、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たと考える。

(4) SSハワイ研修について

a) 参加生徒への事後アンケートを見ると、参加動機としては、昨年と同様に「すばる望遠鏡に興味があったから」が最も多かった。今年度はモクパパ・ディスカバリーセンターが改装中のため、ビーチでの実習となったが、こちらの方が生徒には好評であった。また、この実習を通して、参加者の中に様々事柄への意欲や国際的な視点への意識が高まったことが分かる。

b) 事前研修は、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。ハワイ研修の中でも昨年より積極的に質問する生徒が出てきた。

#### (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) では本年度も、1 回目は日程を丸一日にして科学技術者と薬剤師の仕事に関する2つの講演を聴き、薬草園と製造ラインの工場見学を安全で研修内容がより深まるように3班編制で実施した。第2回は昨年度までの「株式会社シャープ葛城事業所」から新しく「株式会社タカトリ」(奈良県橿原市新堂町313番地の1)にお世話になることになった。内容は、最初に商品開発に関わる研究や時代の変化や国内・海外に対応する企業努力についての2つの講演があり、そして具体的な商品(LED)についての講演とその製造ライン等の工場見学を2班編制で実施した。

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と考える。

b) 科学講演会は、学習方法と脳の関係というテーマで行ったことで、8割以上の生徒が、「興味ある内容であった」と答え、5割の生徒が、勉強やクラブ活動に生かして行こうと答え、生徒にはいい刺激になったと考える。

c) 夏期科学研修は、昨年同様約90%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」と答えている生徒が90%であった。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、同施設研究員の指導の下、低分散分光観測によるデータ取得も行なった。

d) SS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、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り、部員の自主性、企画力、コミュニケーション力が向上したと考える。見学の生徒数は、50名前後である。

b) 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) SSH委員会の活動について

今年度は委員会は5回だが、奈良県内の小・中学生対象の「青翔サイエンスクエスト」(科学クイズコンテスト)での実験の実施から小・中学生の案内・誘導までの企画・運営、「ウインターイルミネーション」でのプロジェクトマップの作製や点灯式の企画・運営、「SS探究科学研究発表会」の司会など、活動が昨年より活発になり、自主性の向上したと考える。昨年から引き続きSSH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。

#### (8) その他の活動について

a) 自然観察会は、33名の参加がありました。参加生徒へのアンケートの結果、自発的な動機から参加した生徒が42%おり、参加した生徒の8割が何らかの達成感を得ていることがわかる。

b) 星空観望会は、今年度は5月と12月の2回を合わせても延べ32名に微増した。これは、気候の良い5月と2学期末考査直後に変更したことが原因であると考えられる。参加生徒

対象のアンケートでは、9割以上の生徒が「星座」や「天体観測」に関する「興味が深まり」、と答えており、まずまずの成果があった。

- c) 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 97 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

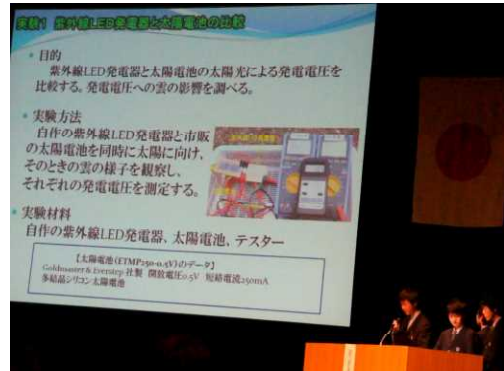
- a) 「スーパー探究科学」では、活動班内で生徒の能力にかなりの開きがあり、能力の高い生徒に負担がかかってしまうことや、論文等、公に発表するための文書を作成する力が不足していることがあげられる。また、大学との連携の面で、班により深度に差が生まれ、探究活動のレベルに影響している部分が否めない。
- b) 「スーパーフィールドワーク」臨海実習でのプランクトンについて、地学実習での地質についてや林間実習での動植物について「更に深く調べてみたい」といった問いに対して、肯定的な回答をしている生徒は、約 50 %にとどまり、さらに実習内容を検討したい。自発的に学ぶことができるように指導していく必要がある。
- c) 「スーパーものづくり」では、「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。
- d) 「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はつながったが、ただ、実験、実習に際し、教員の人数不足を痛感した。来年度は、外部講師を増員するか、校内で担当者を増員するか、評価方法とともにさらに深めていきたい。
- e) 「スーパーコミュニケーション英語」では、英語で発表したり、発表を聴く能力をさらに育成するには、英語を使う時間を多くする工夫を理科、数学の教員も加わり充実させたい。発表では、英文原稿から目を離して発表ができた生徒や質疑応答に対応できる生徒は限られており、普段の英語の授業において、即興で英語を話す機会をより多く設けていきたい。
- f) SS 探究科学研究発表会では、タイの姉妹校の発表が加わったことで、生徒の質疑応答を優先し、大学の先生の質疑応答の削減したことで残念であった。来年度は、3年生のポスター発表を見学する時間を含め、午前から午後の時間帯での発表会に変更する予定である。また、発表内容とアピール方法のさらなる充実を図りたい。
- g) SS ハワイ研修では、英会話力を含む事前学習、現地の高校との交流の充実を図りたい。
- h) 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、企業との共同研究のテーマ探しがみえるように企業との信頼を深めたい。
- i) 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、生徒へのアピール方法も工夫していきたい。
- j) SSH 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。
- k) 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。
- l) SSH 委員会では、今後はできるだけ生徒の意見を尊重し、活動の場をさらに広げたい。
- m) 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。

# 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(生物班培養実験)



SS 探究科学研究発表会の様子

## 2. スーパーフィールドワーク

### (1) 臨海実習 (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 (三重県松阪市飯高町 他)



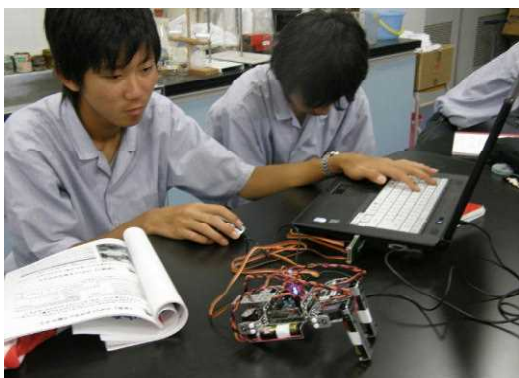
中央構造線露頭での説明

### (3) 林間実習 (奈良県吉野郡上北山村小椽)



大台ヶ原 植物調査

### 3. スーパーものづくり



ロボット組み立て・プログラミング

### 4. スーパーアナライズ数学



三角測量実習の様子

### 5. S Sハワイ海外研修 (ハワイ島)



すばる望遠鏡 (マウナケア山頂)



ハワイ火山国立公園フィールドワーク

### 6. サイエンスGO



第1回 田村薬品工業(株) 薬草園見学



第2回 (株)タカトリ工場見学

7. 科学講演会



演題「勉強にはまる脳の作り方」

8. 夏期科学研修（姫路）



SPring-8 見学

9. サイエンススクエア（科学部による校内公開実験）



第1回砂山の科学



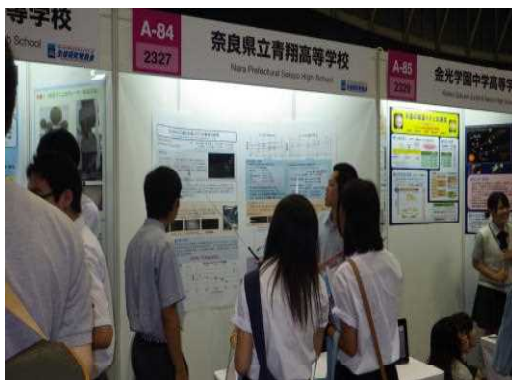
第2回 慣性の法則

10. 青翔サイエンスクエスト



小・中学生 科学クイズアドベンチャー

11. SSH生徒研究発表会（横浜）



本校ブースでのポスター発表

12. ウィンターイルミネーション



SSH委員によるLEDイルミネーション

13. SCEサマーキャンプ



英語で探究発表

14. 自然観察会



貝ヶ平山へ貝化石の採集

15. 星空観望会 (夏・冬)



星座・月・土星を観察

16. 日本学生科学賞受賞



表彰式

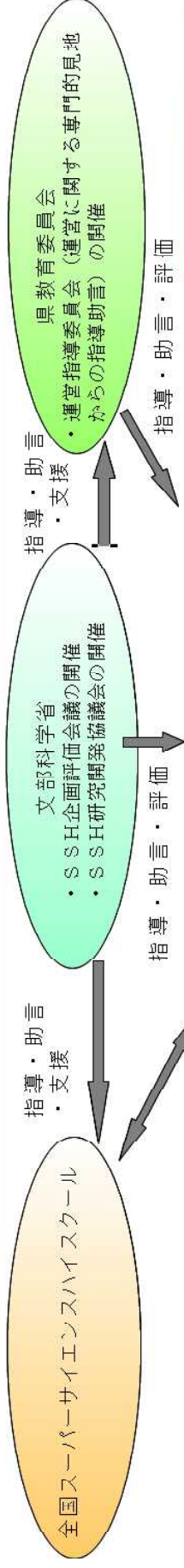
17. タイ姉妹校との交流



タイへ出向いての出前授業



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」「SCSEサマーカーニバル」「サイエンス・イマージョン授業」等の実施  
(JSPS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】**

「体験重視型数科教育プログラム」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  
(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)

連携・協力

連携・協力

連携・協力

連携・協力

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ついての講師招聘

☆附属薬草園、製造工場等の見学と活用

- ・マイクログ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
- ・シマーズ株式会社等

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

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
- ◇南九州方面修学旅行
- ◇「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

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

連携・協力

連携・協力

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

**研究機関との連携 ～科学への興味・関心を高める～**

☆施設の活用 → 大阪市立自然史博物館、橿原市昆虫館、大塔星のくに等

☆最先端の科学に触れ、学習意欲を高める。

→ 日本科学未来館、近隣の先端研究施設(SPRING8、兵庫県立大学西はりま天文台、奈良県立橿原考古学研究所、きつぷろ科学館等)

# 第1章 研究開発の課題

## 1. 本校の研究開発課題

『体験重視型理数科教育プログラム』の研究開発

- (1) 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）
- (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）

## 2. 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。

- (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）

本校の中心的な学校設定科目である「探究科学」・「スーパー探究科学」において、自ら探究する力と伝え合う力を育成するために、PDC A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) 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）

- 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
- 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
- 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
- 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

学校設定科目「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」において、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。

なお、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。

## 3. 研究開発の実施規模

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っている。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」・「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」を必修科目として設置し、奈良女子大学・奈良教育大学等や地元企業との連携により、SSH事業を推進している。また、SSコースの希望者を対象に、第2学年の冬には“SSハワイ研修”を実施している。

なお、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『人間科学コース』を設置し、両コースの生徒とも学校設定科目「探究科学」を必修科目とし、サイエンスアドバイザーとして大学院生等を年2回程招聘して、研究に対し指導を受ける制度を導入している。

更に、全校生徒を対象として年間1回の“科学講演会”を開催する他、科学部が中心となって年間3回の公開実験“サイエンススクエア”を行う。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展示発表）する“SS探究科学研究発表会”を開催する。また、希望者を対象とした行事として、“自然観察会”・“星空観望会”・“夏期科学研修”等を実施している。

## 第2章 研究開発の経緯

本校は、全国初の理数科単独校として平成16年4月に開校以来、内閣府教育特区による学校設定科目「探究科学」等の創設や、大学との連携による研究発表会の開催・サイエンスアドバイザー制度の導入等を通じて“世界に光る奈良県づくり”に貢献できる理数系人材の育成に努めてきた。また、文部科学省の学力向上拠点形成事業の研究指定等も受け、生徒の実態に合った独自の教材開発や指導法等の改善に努めてきた。更に、平成23年度には、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクールの研究指定を受け、今までの取組の成果をもとに現状の課題改善（探究の方法の確実な習得、論理的思考力・表現力・自ら調べる力等の育成、体験による学力の深化、大学等の機器・標本・研究文献等の活用など）及び新たな仮説に基づいた研究開発の取組を推進している。以下に、平成23年度及び平成24年度の主な取組内容を示す。

### 1. 平成23年度

- (1) 『スーパーサイエンスコース』（以下、「SSコース」という。）の新設 …… SSHの研究指定を機に、新1年生に募集をかけ、英語・数学のテストにより40名の生徒を選考した。
- (2) 「スーパー探究科学」の開講 …… SSコース1年生を対象に、従来本校で行ってきた「探究科学」を、大学や地元企業との連携を強化させることにより、更に充実させた学校設定科目「スーパー探究科学」を開講した。なお、本科目の中で、「サイエンスGO」と称し、生徒が地元企業2社を訪問し、工場見学のみならず、研究者・技術者から講演を頂いた。
- (3) 「スーパーフィールドワーク」の開講 …… SSコース1年生を対象に、夏期休業中に集中講義として行う臨海実習・林間実習・地質実習（現在は地学実習に変更）の3つの実習からなる学校設定科目「スーパーフィールドワーク」を開講した。講師には、大学教授やNPO法人の理事等を招聘した。
- (4) 「スーパーアナライズ数学」の開講 …… SSコース1年生を対象に、実生活と数学の関わりやデータ解析を学習する学校設定科目として、「スーパーアナライズ数学」を開講した。2学期には、測量専門学校から講師を招聘し、三角測量の実習を行った。
- (5) 科学講演会の実施 …… 全校生徒対象の行事として、最新の科学・技術に対する見聞を広めるため、大学教授などを招聘して6月に実施した。
- (6) SS探究科学発表会の実施 …… 日頃の「探究科学」・「スーパー探究科学」における研究成果を校内外に発表する機会として、全校生徒対象の行事として2月に実施した。なお、審査及び好評は大学教授等3名を招聘して行った。
- (7) 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 …… 「スーパー探究科学」テキストとして作成し、本校生徒はもちろんのこと県内外の高等学校に配布した。
- (8) その他の行事 …… 希望者対象の行事として、“自然観察会”や“トンネル工事現場見学会”を、科学部主催の行事として“サイエンススクエア”等を実施した。

### 2. 平成24年度

- (1) 「スーパー探究科学」の充実 …… SSコース2年生を対象とした「スーパー探究科学」では、生徒が大学等を訪問し、実験を行ったり、直接指導・助言を得られるようにした。
- (2) 「スーパーものづくり」の開講 …… SSコース2年生を対象に、夏期休業中に集中講義としてロボットの製作とプログラミングの基本を学ぶとともに、問題解決能力やコミュニケーション能力を身につける学校設定科目「スーパーものづくり」を開講した。
- (3) 「スーパーコミュニケーション英語I」の開講 …… SSコース2年生を対象に、科学を題材とした英語を学ぶばかりでなく、「スーパー探究科学」での研究内容を英語で発表する力を身につける学校設定科目「スーパーコミュニケーション英語I」を開講した。
- (4) 独自テキスト「スーパー探究科学《研究・発展編》」の作成と普及 …… 「スーパー探究科学」テキストとして作成し、本校生徒はもちろんのこと県内外の高等学校に配布した。
- (5) その他の行事 …… 全校の希望者対象の行事として、“自然観察会”に加え、“日食観測会”や“星空観望会”を行った。また、2年生の希望者を対象に“夏期科学研修”を、2年生SSコースの希望者を対象に“SSハワイ研修”や“SS春期東京研修”を実施した。

## 第3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

##### 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。

しかし、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ようにした。

**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。

なお、本年度の教育課程は、学習指導要領改訂における過渡期でもあり、本校ではそれに加えて平成26年度から開校する併設中学校を含む6年間の一貫教育のあり方についても検討しなければならないため、来年度以降での変更の可能性もあり得る。

##### 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、必修）を設置した。

(b) 理数コース（・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、必修）を設置した。

(c) スーパーサイエンスコースでは、教科「情報」（2単位）の学習内容を、「スーパー探究科学」（2単位分）、「スーパーアナライズ数学」（0.5単位分）、「スーパーものづくり」（0.5単位分）で代替している。

##### 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、必修）、「スーパーフィールドワーク」（第1学年・1単位、必修）、「スーパーものづくり」（第2学年・1単位、必修）、「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、選択必修）を設置した。

※ 平成25年度の本校教育課程表は、巻末資料2（58ページ）に示す。

## (2) スーパー探究科学 (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時間連続して自作テキスト「スーパー探究科学《基礎・基本編》」を使用して実施している。
- ③ 学習内容

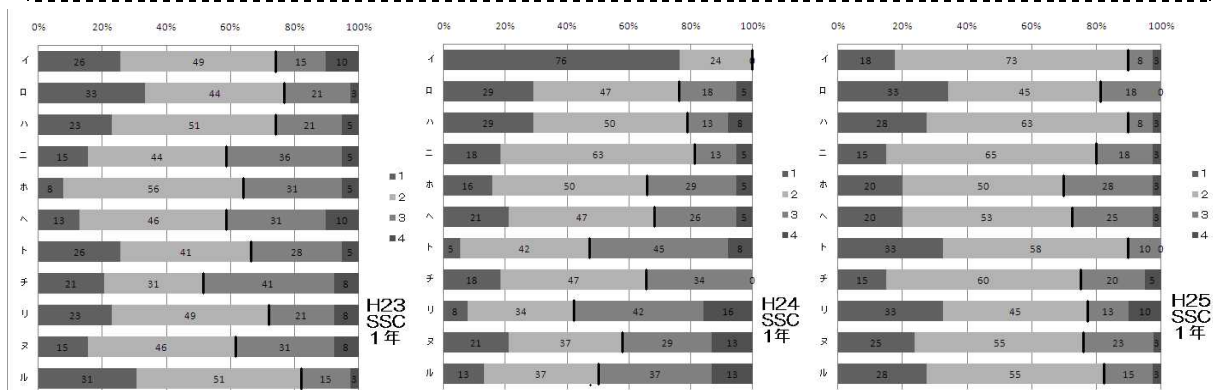
学習単元	学習目的・内容
○科学的なものの見方と科学的に探究する方法について	・基礎的・基本的な実験や観察等を通じて探究に必要な力の基礎づくりを行い、実験や観察で生じるデータの整理・処理や分析方法等を学ぶ。また、Plan (計画)・Do (実践)・Check (評価)・Action (改善)のPDCAによる、科学的に探究する方法を学ぶ。【1学期】
○科学的に探究する方法の実践について	・班ごとに理科4分野と数学の5領域でテーマ研究(課題研究)を行い、PDCAによる探究活動を実践し、科学的な探究の方法を習得する。11月に、中間発表会を行う。【2学期】
○学級別発表会と全体発表会の実施について	・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。テーマ研究の活動報告書(レポート)を作成する。【3学期】
	「サイエンスGO」…最先端の研究者による講演や大学・研究所を訪問する。【通年】
	「情報」…大阪工業大学より講師を招き情報の特別講座(5/18、12/17)を実施する。【年2回】

## ④ 成果と課題

「スーパー探究科学」を履修した近年3年間の1年生1クラス(SSC;スーパーサイエンスコース)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、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



1年生終了時におけるアンケートの全質問項目の肯定的な回答(1 とてもあてはまる・2 ややあてはまる)を平均し比較すると、H23年度が67.5%、H24年度が66.6%となりほぼ同等であるのに対して、H25年度の1年生は80.1%と全体的に大きく割合が高くなった。特に、昨年(H24)度の課題であったプレゼンテーションの技術の向上(ト)や安全面の指導(ル)がずば抜けて高くなった。また、一昨(H23)年の課題であったPDCAサイクルを重視し探究活動をすすめること(チ)ができた割合も年々高くなって、大きな成果が見られた。今後、実験データの整理・処理等の分析力やコミュニケーション能力の向上に向けて改善を行わなければならない。

(3) スーパー探究科学<第2学年>

① 仮説

実験・観察を重視し、P D C A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37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2年目である。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3名～4名の計10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など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。次年度、3年では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けた。

使用テキストは「スーパー探究科学参考資料（研究・発展編）」である。

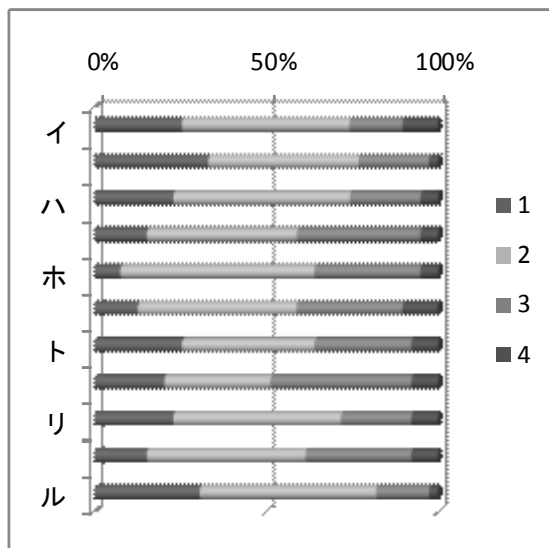
各グループの研究のようす

グループ	研究テーマ	学会発表など	連携大学
G1(化学1)	バイオエタノール		奈良女子
G2(化学2)	絹糸の染料		奈良女子
B1(生物1)	二上山の生態調査		奈良教育
B2(生物2)	名柄遺跡のモモ核	第36回日本分子生物学学会 第61回日本生態学会	奈良教育
P1(物理1)	SUNBOXについて		奈良教育
P2(物理2)	紫外線LED発電		奈良教育
P(物理)	ケイ砂の形成する砂山の安息角について	第10回日本物理学会jrセッション	奈良教育
M1(数学1)	円周率		奈良教育
M2(数学2)	パーフェクトシャッフル		奈良教育
E1(地学1)	ブラックホール連星SS433の観測的研究	第16回日本天文学会jrセッション	大阪教育
E2(地学2)	宇宙の膨張速度の測定		大阪教育

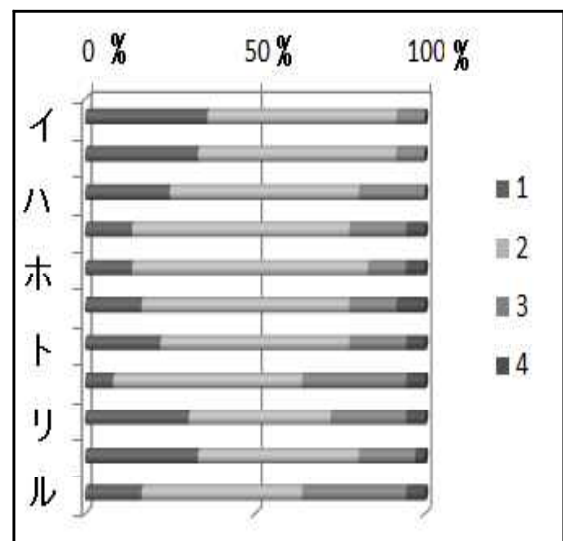
③ 成果と課題

「スーパー探究科学」を履修したH25年度2年生1クラス（スーパーサイエンスコース36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、昨年度H24年度（1学年）と同一生徒に対して比較検討を行った。

- 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



H24 SS クラス



H25 SS クラス

1 とてもあてはまる、2 ややあてはまる、の合計割合をもとに H24 年度から H25 年度への変化を見ると、全項目の平均値が、65.5 %から 78.3 %へ大きな高まりが見られた。科学への興味関心が高まった（イ）実験・観察などに積極的に取り組めた（ロ）の割合は、90 %を超えて高い値となっている。最も変化した項目は、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（ト）で、30.4 %の伸びで 77.8 %となり、また、探究科学ノートは、活用できた。（リ）でも、30.2 %の伸びで 72.3 %となった。

これらの大きな値の伸びは、各種学会のジュニアセッションへの参加グループの増加と近隣の大学との連携が充実した結果と考える。2 年生になり、実験ノートへの記録の蓄積がすすみ、これらの実験データを適切に処理し研究をすすめるという探究の技術が生徒に身につけていることが実感される。

(4) スーパー探究科学<3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

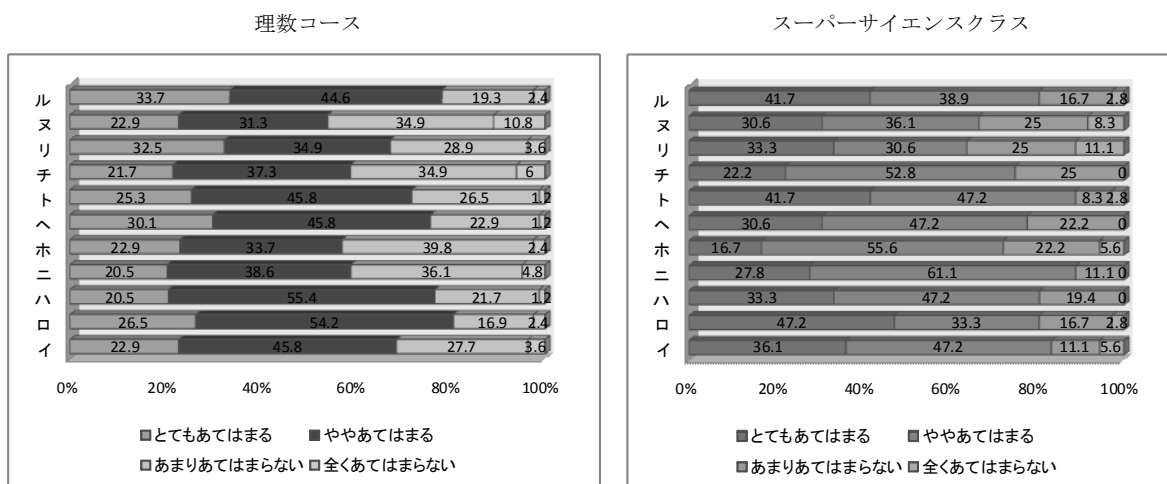
「スーパー探究科学」は、本校の研究開発の柱の1つである体験重視型探究プログラムを推進するための学校設定科目である。実施は3年4組のSSクラス38名を対象として行い、週1単位・火曜日の7限で授業を実施している。本年度は2年で実施してきたテーマについて、さらに深化させることに重点をおいて取り組んだ。その成果を各方面の学会でポスター発表を多数のグループが行った。また、年度末には「スーパー探究科学論文集」を作成し、2年間の活動の集大成とした。

③ 成果と課題

「探究科学」を履修した3年生3クラス（理数コース89名）と、「スーパー探究科学」を履修した3年生1クラス（スーパーサイエンスコース38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、探究活動を進めることができた。
- 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。

[アンケートの結果]



アンケート結果を、回答1（とてもあてはまる）または2（ややあてはまる）の生徒の合計の割合をもとに考える。SSクラスでは質問ロ、ハ、ニ、ト、ルで80%以上をしめており、2年間継続して1つのテーマに取り組んできた成果が現れたものと考えられる。特にロではとても積極的に取り組めたと47.2%の生徒が答えており、また、トではプレゼンテーションの技術がとても身についたと41.7%が答えている。この数字は理数コースの生徒と比較すると大きく上回っており、学会での発表や論文集の制作など、理数コースでは基本的に行っていない部分で育成されたものであると推測する。



## (5) 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) 実施概要

- ・日 時 : 平成25年8月7日（水）～8月8日（木）＜1泊2日＞
- ・行 き 先 : 和歌山県田辺市目良 元島～天神崎一帯
- ・宿 泊 先 : かんぼの宿 紀伊田辺（和歌山県田辺市目良 24-1）
- ・参加生徒 : 1年4組（SSクラス）計40名（男子36名・女子4名）
- ・講 師 : 「天神崎の自然を大切にす会」の田名瀬英朋氏・玉井済夫氏

#### (c) 研修内容

- ・元島・小元島の潮間帯および砂浜の動植物の観察。
- ・海浜動物の形態および系統に関して学ぶ。
- ・ウニの卵を受精させ、その発生発生過程を観察する。
- ・海洋性プランクトンの観察と同定を行う。
- ・天神崎のナショナルトラスト運動の歴史と現在について学ぶ。
- ・班ごとに探究活動のテーマを決め、海浜生物の調査を行う。

#### (d) 仮説の検証

生徒からとったアンケートの結果より、9割の生徒が「ナショナルトラスト運動について理解できた」と答えており、また、8割前後が「海の生物の種類や特徴を理解できた」「野帳の使い方を理解できた」としており、目的は達成できていると考える。

### ④ 地学実習

#### (a) 目的

中央構造線が走る地理的環境を活かし、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25年8月26日（月）～8月27日（火）＜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36名・女子4名）
- ・講 師 : 奈良教育大学教授 和田穰隆 先生

(c) 研修内容

- ・中央構造線露頭（三重県松阪市飯高町月出）での断層面や断層両側での岩相の違いの観察
- ・枕状溶岩露頭（奈良県吉野郡川上村東川）の観察とプレート運動の考察
- ・大塔コスミックパーク星のくにでのプラネタリウム視聴と天体観測
- ・洞川地区〔面不動鍾乳洞 他〕（奈良県吉野郡天川村洞川）での接触変成岩等の観察
- ・吉野川川原（奈良県吉野郡大淀町下淵）での川原のれきの採集と分類

(d) 仮説の検証

参加生徒に対して行ったアンケートによると、昨年度よりも地質に関する知識や興味が深まった生徒が増加した。講師の先生へ積極的に質問をする生徒もおり、探究意欲の高い生徒が育っているように感じる。また、天文に関する興味・関心は、昨年と同様に高い傾向にある。

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とシカの食害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 25 年 8 月 20 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山本美智子氏と村田沙耶氏、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と夏緑樹林を観察し、シカの食害によって森林から草原へと変化していることも観察した。

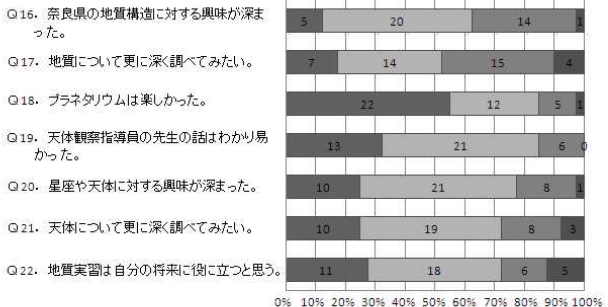
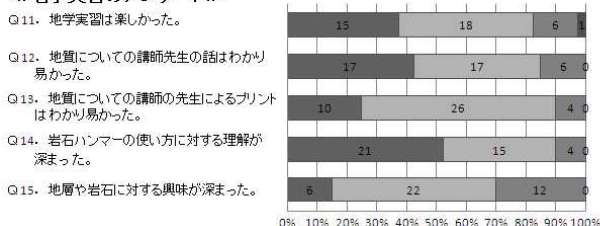
(c) 仮説の検証

生徒アンケートの結果より、大台ヶ原の環境保護について 7 割以上の生徒が「理解できた」、「環境保護への関心が高まった」、さらに、「シカ一個体の命は大切だが生態系全体として考えるとシカの頭数調整をする必要があると理解した」と答えた。大台ヶ原の環境問題がヒトの責任であることを生徒は実感し、まずまずの成果が得られたものとする。

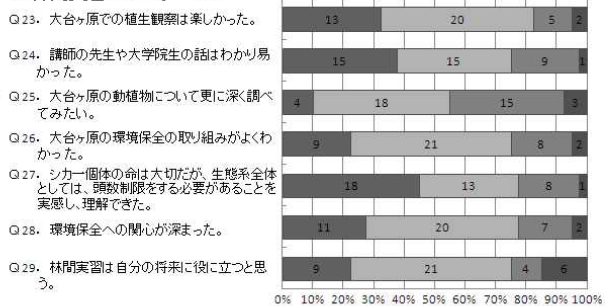
《臨海実習のアンケート》



《地学実習のアンケート》



《林間実習のアンケート》



■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

## (6) 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討論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25年8月21日(水)~22日(木) 前半14時間

平成25年8月23日(金)・26日(月)~27日(火) 後半21時間

合計 35時間(1単位)

・実施場所 本校 理科総合実験室

・参加生徒 スーパーサイエンスコース 2年4組 13班(3名1グループ)

・担当教諭 松山吉秀(理科)、西田嘉男(理科)

・補助TA 理工系大学院生 3名(東京大学、東京工業大学、慶應義塾大学)

・プログラム内容

8/21(水) AM 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 ロボット制御の方法を学習する。(Visual Basic 入門)

8/22(木) AM グループ毎に、プログラミングを改良し研究させる。

PM 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。

8/23(金) AM 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 グループ毎に、自由製作のコンセプトを企画・立案させる。

[ ※ 8/24(土)AM 第1回学校見学会 ]

8/26(月) AM 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 新たなロボット用のプログラムの研究開発させる。

8/27(火) AM 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 最終発表会を行う。討論会で、相互評価を行わせる。

スーパーものづくりの講座は今年で2年目であり、前半の2日間は昨年同様、四足歩行ロボットの組み立てから基本的なプログラミングを学習した後、中間発表会まで行った。生徒たちは、初めてのロボット作りに熱中し、機動させるためのプログラミング作りにも試行錯誤しながら取り組み、歩行レースでも完走したチームも多く頑張っていた。

後半で距離センサーや光センサーを学習した後、創作ロボット作りに移ってからは、さらに目の色が変わったように一生懸命取り組んでくれた。昨年度のモーターの電力問題を電池ボックスを追加したことで解消され、さらにモーターを増やすこともできたので、いろん

なバリエーションのロボットを考えて作り上げてくれた。最終日の発表を見ても、昨年度の生徒とはまた違った発想の創作ロボット作りに取り組み、独自アイデアを実現させていた。これをきっかけに生徒たちが工学系やソフトウェアへの興味を深めてくれることを期待したい。

(b) 第1回学校見学会にて(※)

前半の中間発表会で選ばれた2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。

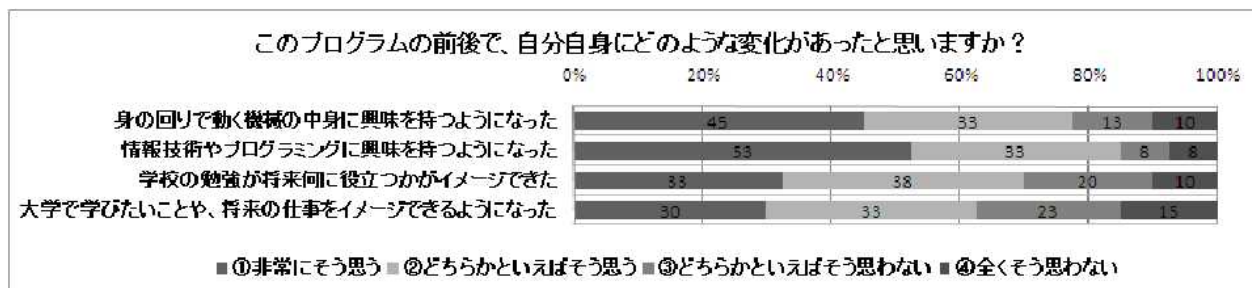
⑤ 評価

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・理解に重点を置いて評価する。

⑥ 仮説の検証

生徒アンケートの結果より、昨年とほぼ同様で「非常に満足した」45%・「満足した」45%と答えており、ほとんどの生徒がこの講座を肯定的に捉えている。また、下記の表や生徒の感想からも、生徒たちが機械やプログラミングに興味関心を強く示すようになり、想像力やいろいろな力を培いながら熱心に取り組んでいたことから、この講座が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>



- ・ロボットとかに興味はなかったのですが、プログラミングがとてもおもしろく少し機械系に興味を持てるようになりました。もっとプログラムを詳しく知りたいと思うようになりました。
- ・前半は皆で同じパーツで作ったロボットなのであまりおもしろくありませんでしたが、後半はパーツも増え自分たちの班だけのロボットが作れ、プログラミングもたくさん教えてもらい、いろんな芸や動きを自分たちの手でロボットを動かすことができたのでとても嬉しく、楽しかったです。
- ・ロボットを作るといふなかなかできない経験が出来て楽しかった。ロボットに関心が深まった。また、将来の夢を決めるために勉強になった。
- ・今回の経験で少し機械に強くなった。また、創作ロボットに取り組んでイメージ力が上がった。
- ・今回の経験で他の学校ではやっていないことができて、少し自信ができました。将来の夢にも新しい道ができたような気がします。
- ・初めは講座が5日間もあるのか？と思っていましたが、終わってみれば早かった。熱中していた。
- ・ロボットを作る難しさがわかるようになりました。けど、ロボットが身近になったと思います。
- ・前よりもプログラミングについてもっと勉強しようと思うようになりました。この経験をソフトウェア開発に役立てていきたいです。
- ・みんなクオリティーの高いロボットを作っていたのが驚きだった。僕もプログラムについての知識がたくさん備わったと思う。
- ・センサーを使ってロボットの位置を確認させたり出来てすごいと思いました。そして、自分たちでロボットをどんどん改良していくことがとても楽しかったです。

(7) スーパーアナライズ数学

1年4組 男子36名・女子4名 計40名

① 仮説

数学は、実生活に深く関わっていること、自然を科学的に分析するとき重要で便利なツールであることを、実習や体験を通じて感じさせ、数学に対して興味関心を持ち、探究活動では、数学を積極的に利用する態度を育てることができる。

② 実施の流れ

各学期ごとにメインテーマを設定し、数学I、数学A、情報等の教科内容から関連教材を選んだ。

1学期は「確率」をメインテーマに、身近なコイン投げを題材に反復試行を学ばせた。

2学期は「図形」をメインテーマに、折り紙、オイラー数、測量を題材にした。トータルステーションを用いて、測量実習をさせた。

3学期は「コンピュータと情報」をメインテーマに、表計算ソフトを使用し、関数のグラフを書かせた。

③ 内容・方法

1学期

最初の授業で、「硬貨一枚を6回投げたとき、表の出るのは何回か」とたずね、考えを言わせた。

2回目の授業で、生徒一人につきこの試行を10回行わせ、計400回のデータを表にし、相対度数を計算させた。

表の回数	0	1	2	3	4	5	6	計
度数	7	36	90	124	99	37	7	400
相対度数	0.0175	0.9	0.225	0.31	0.2475	0.0925	0.0175	1

3回目以降で、表が3回出る確率を1/2とした反復思考の考え方で計算させた。コンビネーション等の計算は、必要部分のみ教えた。計算結果 5/16 は、相対度数 0.31とほぼ一致した。この分布と、パスカルの3角形との関連も教えた。

2学期

折り紙で、正三角形を折らせ、正しいことの証明をさせた。他の折り方も紹介した。

立体について、オイラー数を計算させ、常に2であることの証明を教えた。

校舎の高さを直角二等辺三角形の性質を用いて測定させ、そのデータを用いて、Excelで標準偏差、共分散等の計算をさせた。

近畿測量専門学校（講師3名）の協力で、トータルステーションを用いた測量実習を、2日×2時間、計4時間行った。

- ・余弦定理を用いて、障害物があり直接測定できない2点間の距離を求めさせた。計算は関数電卓を使用した。
- ・4点で囲まれた部分の面積を算出させた。



### 3 学期

まず、情報の基礎となる、アナログとデジタルの違いや、文字、音、画像のデジタル化、2進数や情報量の計算を教えた。

次に、探究活動で使えるよう、Excelで三角関数やその合成関数のグラフの描き方、Word文書への貼り付けを教えた。

#### ④ アンケート・感想

「学習内容に興味がありましたか」

	持てた	どちらかという 持てた	どちらかという 持てなかった	持てなかった	計(人)
1学期	13	20	2	2	37
2学期	15	21	4	0	40

「感想、要望を書いてください」

- ・実験結果と、理論値が一致してびっくりした。(確率)
- ・教科書のない授業は初めてで、自分たちで求めるのが楽しかった。
- ・実験をもっとしたいです。(確率)
- ・パスカルの三角形の、奇数偶数の話が面白かった。
- ・数学は好きで、ちょっと違う数学の授業で、楽しい。
- ・普通は問題を解くけど、実習もあり面白い。
- ・頭を使い、色々考えさせられるので楽しい。
- ・実際にやってみて、そして理論を考えるという学習の仕方は面白かった。

「このような授業では、模擬試験や入学試験での得点に役立たないと思いますが、あなたの意見を書いてください」

- ・気晴らしになるし、範囲外のことも面白い。
- ・こういう授業で、その人の考え方が変わると思う。
- ・一般的な豆知識として役立つと思います。
- ・そもそもSA数学の授業は、試験で良い点を取るためのものではないと思う。

#### ⑤ 検証・課題

アンケート結果や感想から、概ね楽しみながら学んでいる様子が見える。教科横断的な内容を教えるため、授業を自由に組み立てられる楽しみがある。ただ、実験、実習に際し、教員の人数不足を痛感する。また、ペーパーテストをせず、課題提出による成績のつけ方がむずかしい。

(8) スーパーコミュニケーション英語Ⅰ・Ⅱ

<スーパーコミュニケーション英語Ⅰ>

対象：2年4組（SSコース） 男子28名・女子9名 計37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

*General Science*（南雲堂）を使用し、英語科教員2名でこの授業を担当する。クラスを2分割し、それぞれの教員の授業を1時間ずつ受ける。また、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。

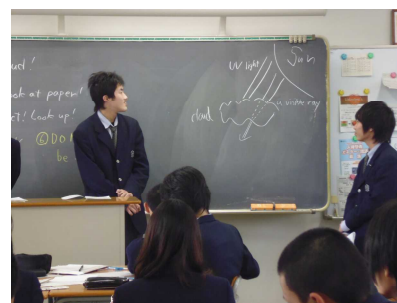
④ 具体的な学習内容と成果

時期	内容と成果
1学期	複数の物体の位置関係を示す表現などを中心に、今後のプレゼンテーションをする上で必要となる基礎的な英語を学んだ。
夏休み	SCEサマーキャンプ（1泊2日） ALTによる講義、英語でのプレゼンテーションを行った。昨年度より、プレゼンテーションの練習に多くの時間を割き、発表会では質疑応答も行った。
2学期	英語で書かれた理科・数学に関する論文や文章を読んで知識を増やし、同時に専門用語やフォーマルな表現を学んだ。
3学期	それまでに学んだ理科・数学と英語の知識を応用し、自分たちの研究を英語で発表する準備を進めた。2月に行われた「SS探究科学研究発表会」では5グループが英語でアブストラクトを発表した。

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分かった。

- ・毎時間ALTとのチームティーチング授業のため、ALTの話すことが理解できるようになった生徒が7割いる。
- ・書くことに苦手意識を持っている生徒が半数程度いることから、週末課題を工夫し、まずは書くことに慣れさせる必要がある。



《アブストラクト発表会の様子》

<スーパーコミュニケーション英語Ⅱ>

対象：3年4組（SSコース） 男子33名・女子5名 計38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。また、科学的な英文を読み、内容を理解したり要約することができる生徒が育つ。

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さらに高める。ALTとのチームティーチング授業を通して、英語への興味・関心を高める。また科学的な英文を読みこなし、要約などで英作文力をつける。

③ 内容・方法

スーパーコミュニケーション英語Ⅰと同様

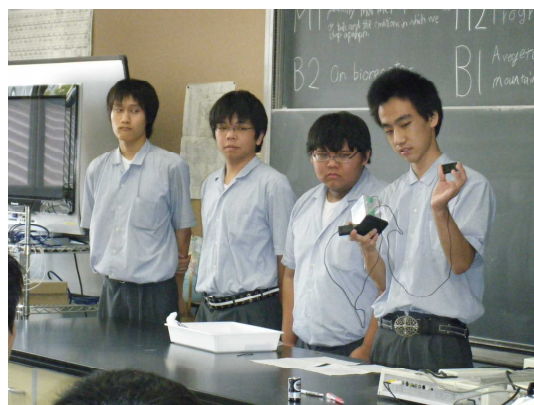
④ 具体的な学習内容と成果

時期	内容と成果
1学期	「スーパー探究科学」のアブストラクトを英訳し、発表会を行った。理科・数学教諭と協力しながらアブストラクトを完成させ、発表会ではただ原稿を覚えるだけでなく、各グループとも工夫を凝らした発表であった。
2学期	科学的な英文を読ませ、語彙や英文表現の定着を図った。要約課題ではこの2年間で学んだ知識を応用して、英作している生徒が多く見られた。

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分かった。

- ・英語で発表することに抵抗がなくなった、また声量・発音などにも気を配ることができると答えている生徒が半数以上いる。発表練習に時間をとり、各グループともに道具を使いながら発表できたことが、この結果につながったと思われる。
- ・英語で文章を書くことに抵抗がなくなったと答えた生徒が、昨年度よりも5人増加した。毎週、ライティング課題を出し、添削を丁寧に行った結果だと思われる。
- ・毎時間ALTとのチームティーチング授業を行ったので、リスニング力がアップしたと実感している生徒が昨年度より増加した。英語で発表したり、発表を聴く能力をさらに育成するには、英語を使う時間をより多く作ることが重要である。



《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について

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 S S コースから数学、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。今年度はさらに本校の姉妹校であるタイ国のプリンセス・チュラポーンサイエンスハイスクールの 1 校であるナコーンシータンマラート校の生徒が来日し、研究成果の発表が加わった。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行った。

### (1) 仮説

S S 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

S S 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、講評し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 26 年 2 月 15 日 (土) 午前 9:00 ~ 午後 1:00

場所 高田市民会館 (さざんかホール)

講評 奈良女子大学 教授 春本 晃江 先生

奈良教育大学 准教授 花木 良 先生

参加生徒 本校 1、2 学年全員 合計 278 名

その他の参加 教育関係者 12 名 (運営指導委員の奈良女子大学大学院 小林 毅先生、  
運営指導委員の御所市教育長 上田貞夫先生、  
J S T 主任調査員 塩澤 幸雄先生 )

保護者 23 名

発表テーマ

- |               |                           |              |
|---------------|---------------------------|--------------|
| 1 年           | ・赤・青・緑色光が植物の成長に与える影響      | ・虹を作ろう！！     |
|               | ・Excel を使ってジュレット大台ヶ原の森林衰退 | ・オオカナダモの光合成  |
| 2 年 (理数コース)   | ・カップリングって？                | ・ニンジンの組織培養   |
|               | ・カイロの作製                   |              |
| 2 年 (S S コース) | ・ブラックホール連星 SS433 の観測的研究   |              |
|               | ・名柄遺跡のモモ核                 | ・紫外線 LED 発電器 |
|               | ・バイオエタノール                 | ・パーフェクトシャッフル |
| ナコーンシータンマラート校 | ・バンサパン村のニッパヤシの生態と活用       |              |

S S コースの発表では、要約を S C E の授業と協力して英語で発表した。さらに、S S ハワイ研修の成果も発表した。当日の司会、教育関係者、保護者の案内やパネル展示の設営、撤去まで、1、2 年の S S 委員で行った。

### (3) 審査結果 最優秀賞 2 年 S S コース **A Study of UV LED Power Generation**

We studied Ultra Violet (UV) light powered LEDs.

We thought enough electricity can be generated by a UV light powered LED generator because UV light reaches the ground even if the weather is bad. We examined the amount of power generated by the self-made UV light powered LED generator, and compared it with commercial solar panels. We found that electricity generated by our

UV light powered LED generator was not enough to put it to practical use. Now we are planning to produce a new generator using different materials.

優秀賞 2年SSコース **The Peach Pits of the Nagara Ruins**

The two purposes of our research are to classify peach pits excavated from the ruins of Nagara and to compare present day peach pits with those excavated peach pits.

The length, width, and thickness of peach pits were measured. We computed the ratio of length to width, length to thickness, and width to thickness and then we classified the peach pits based on it. Moreover, present day peach pits were also measured and compared by the same method as the excavated peach pits.

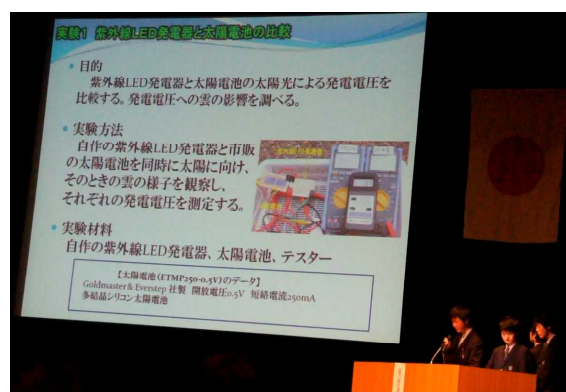
As a result, it turned out that there are two peach pit types: type A, in which the shape of the tip is not pointed, and type B, in which the tip is pointed. Moreover, in addition to this result we were able to further classify peach pits into type C, E and F.

優秀賞 1年SSコース Excelを使ってシミュレーター大台ヶ原の森林衰退一

要旨 林間実習で大台ヶ原の森林衰退について学び危機感を感じた。シカ、トウヒ、ササのバランスのとれた関係を自分たちなりに考えて見ようと思った。3つをそれぞれ時間の関数と設定し、係数の中に3つの関係性を入れExcelを使ってグラフ化した。その結果、シカの増加が森林衰退の原因ではあるがシカの個体数調整のみでは衰退を防ぐことはできない。トウヒの保護の対策も必要と考えた。



ナコーンシータンマラート校の発表



最優秀グループの発表

(4) 講評

- ・自分たちが面白いと思う自然現象を捉え、仮説をたて実験し、データを集める。そしてやりっ放しではなく、本日のようにまとめて発表することが非常に大切です。それは、論理的な説明することでより理解が深まるからです。
- ・青翔高校のこの科学の面白さを探究する営みが、大学の先生や多くの企業などと連携することで成果が出てきています。さらに続けてください。
- ・科学には君たちのように常識にとらわれず、研究する若い感性が必要です。期待をします。
- ・各グループがP D C Aサイクルに基づいた探究が行われていることが発表内容から感じられました。発表時間を守り、パワーポイントも簡潔で分かりやすかったです。
- ・「紫外線 LED 発電器」、「名柄遺跡のモモ核」のようなオリジナルなテーマから「バイオエタノール」、「エンジンの組織培養」のように注目されているテーマなど、今年の成果と課題を来年も継続して、さらに充実させてください。

### 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・関心をもち、グローバルな視点で物事を考え、何事にも意欲をもって取り組むことのできる生徒が育つ。

#### (2) 研究内容・方法

国立天文台ハワイ観測所山麓施設を見学し、アウトリーチ・スペシャリストの嘉数悠子氏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んだ。

火山学者 Cheryl Gansecki 氏を招聘し、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んだ。

ヒロ市内のにあるワイアケア・ハイスクールを訪問し、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った。

マウナケア山頂と地上での気圧差を題材にした実験、海洋学者 Etta Karth 氏を招聘してのオネカハカハ・ビーチパーク等での海洋生物に関する実習、プナルー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・関心を高めた。

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った。

#### (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でのフィールドワーク等を通して、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 26 年 1 月 7 日 (火) ~ 1 月 12 日 (日) < 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 6 名・女子 2 名)   |
| ④ 引 率 者 | 団長 教諭 幸田朋仁 (化学担当・理数SSH部長)<br>教諭 益田奈緒子 (英語担当)、教諭 山田隆文 (地学担当)  |
| ⑤ 旅行業者  | JTB 西日本奈良支店 (SSハワイ研修検討委員会にて決定)   |
| ⑥ 旅 程   | 1/ 7(火) 本校(集合) → 関西空港 - (ハワイ航空 450 便・日付変更線) →<br>17:30 19:00 21:15<br>ホノルル空港 - (ハワイ航空 258 便) → コナ空港 → プナルー黒砂海岸<br>9:20 12:40 12:48 15:00 ~ 16:00<br>→ ヒロ市内(宿泊: ヒロ・ハワイアン・ホテル 4 連泊)<br>20:00<br>1/ 8(水) ヒロ市内 → ハワイ火山国立公園 → ヒロ市内(宿泊)<br>8:00 9:00 ~ 17:00 21:00<br>1/ 9(木) ヒロ市内 → 国立天文台ハワイ観測所・イミロア天文学センター<br>8:15 8:45 ~ 11:15 12:00 ~ 13:40<br>→ マウナケア山頂 → ヒロ市内(宿泊)<br>17:30 ~ 20:00 22:00<br>1/10(金) ヒロ市内 → オネカハカハ・ビーチパーク等 →<br>8:45 9:00 ~ 12:30<br>→ ワイヤケア・ハイスクール → ヒロ市内(宿泊)<br>14:00 ~ 17:00 21:00 |

1/11(土) ヒロ空港 ←(ハワイン航空 383 便)→ ホノルル空港←(ハワイン航空 449 便)  
 11:19 12:10 13:50  
 1/12(日) (日付変更線)→ 関西空港 → 本校(解散)  
 19:15 20:00 21:00

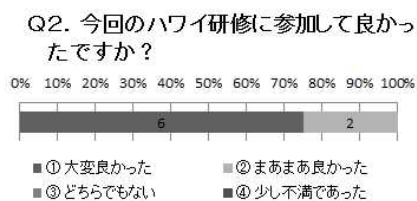
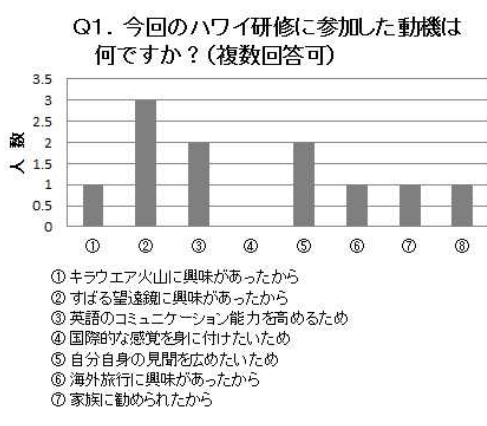
(5) 事前学習と事後報告

事前学習としては、参加者が決定した 2013 年 10 月から 12 月にかけて 6 回程度、英会話やハワイの火山や動植物、天文学について ALT を交えて行った。今年度、特に注意したことは、英語によるコミュニケーションに関しての実践練習を多く取り入れたことである。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。

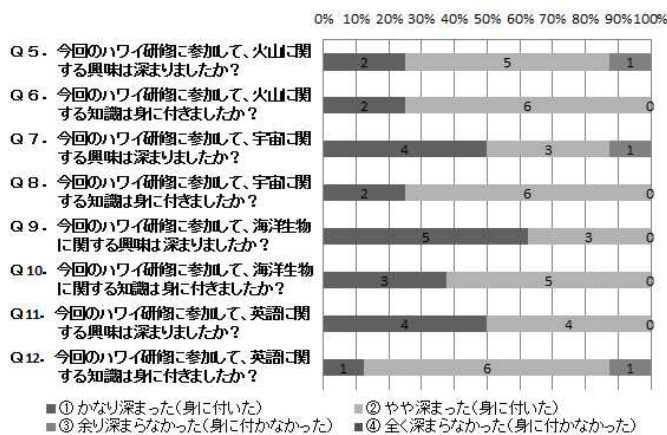
事後報告としては、2 月 15 日に開催した「SS 探究科学発表会」で全校生徒に研修内容についての報告会を行った。今後も機会を見つけて報告会を行う予定である。

(6) 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。参加動機としては、昨年と同様に「すばる望遠鏡に興味があったから」が最も多かった。今年度はモクパパ・ディスカバリーセンターが改装中のため、ビーチでの実習となったが、こちらの方が生徒には好評であった。また、今年度新たに追加した Q13 より、この実習を通して、参加者の中に様々事柄への意欲や国際的な視点への意識が高まったことが分かる。



Q3及びQ4は、ページ数の都合により割愛した。



《参加生徒による感想(抜粋)》

- ・講師の先生の英語での話で分からないことが多く、英語を勉強し直そうと思いました。
- ・日本とは異なる溶岩や植生など、自然の力の偉大さに圧倒させられました。
- ・国立天文台の嘉数先生やガイドの長谷川さんなど、海外で活躍されている日本の方を見て勇気をもらいました。
- ・ワイアケア・ハイスクールの生徒と一緒に歯ブラシロボットを作ったことで、とても仲良くなれました。

### 3. 大学・企業との連携

#### (1) サイエンスGOについて

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】の内容

日時	平成25年7月12日(金) 9:00～17:00	②薬草園見学
場所	田村薬品工業株式会社	③講演Ⅱ 「薬剤師の仕事について」
内容	①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	講師 三星薬品株式会社 開発部部长 嶋田康男 ④工場見学

昨年度より、日程を丸一日にして科学技術者と薬剤師の仕事に関する2つの講演を聴き、薬草園と製造ラインの工場見学を安全で研修内容がより深まるように3班編制で実施した。

#### 《生徒の感想》

- ・新薬の開発にかかる時間とお金、今では約15年・500億もかかるのに驚きました。一つの薬品の有効性・安全性を審査するのに、毒性試験、動物試験、臨床試験、国による承認・許可等のたくさんの工程があるので、自分たちが使っている薬品がとても安全なんだと思いました。
- ・薬剤師になるには、物理と化学と英語が重視されていることがわかった。物理・化学・生物はそれぞれトライアングルのような関係性であり、それぞれが深くかかわり欠かせないものである。

#### ④ 【第2回 サイエンスGO】の内容

日時	平成25年11月14日(木) 13:50～17:40	講師 取締役 新規事業創出担当 松田武晴
場所	株式会社タカトリ本社・工場	③講演Ⅲ 「LEDの製造について」
内容	①講演Ⅰ 「お客様の欲しい商品開発」 講師 新規商品開発室 室長 山路諭 ②講演Ⅱ 「時代とともに変化する商品・市場 海外での戦い」	講師 LEDサーチプロジェクト 特任主任研究員 前田鎮廣 ④会社見学 展示場～新工場(1F、4F)

今年度より、昨年度までの「株式会社シャープ葛城事業所」から新しく「株式会社タカトリ」(奈良県橿原市新堂町313番地の1)に第2回サイエンスGOでお世話になることになった。まず、最初に商品開発に関わる研究や時代の変化や国内・海外に対応する企業努力についての2つの講演があり、そして具体的な商品(LED)についての講演とその製造ライン等の工場見学を2班編制で実施した。

#### 《生徒の感想》

- ・学校の近くの場所に、世界で通用するすごい機械を作っている工場があるなんてびっくりした。
- ・Only oneの技術があるとライバル会社や世界でも戦っていけることがわかった。自分にも自分だけのOnly oneの技術を身につけ、未来に生かしていきたいと思う。
- ・技術が生活に役立ったり、社会に貢献するものを作りたい等、“ドラマティック イノベーション フォー トゥモロー”という「タカトリ」のすばらしい考えを僕も持ちたいと思いました。
- ・「タカトリ」では、僕たちが日頃使っている様々な物を製造するための機械を作っていることがわかった。僕は機械が好きなので将来ここで働きたいと思った。

## (2) 科学講演会

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。

### 【科学講演会の実施】

日 時：平成 25 年 6 月 15 日（土）10:00～12:00

テーマ：「勉強にハマる脳の作り方～個々の脳のレベルに合ったトレーニング～」

場 所：青翔高校体育館

講 師：諏訪東京理科大学 共通教育センター教授 篠原 菊紀 先生

#### 概 要

(a) 勉強にハマる脳の作り方～個々の脳レベルに合ったトレーニング方法と題して、最新の脳科学から学ぶ日常で脳が育つための生活技術などを公開。”知る”と”知らない”とでは、あなたの未来が大きく変わる！ 例えば、いつもデスクをキレイにしている人と、散らかしている人の脳の動きは、何処がちがうのか？また、デスクの上が散らかっていても、全く気にならない人の脳の弱点とは？

昨今の「脳トレ」ブームについて、実際のトレーニングを含めた、本当は何が効果的でどのように行動すれば脳の活性化につながるかのお話でした。

#### (b) 勉強にハマる脳の作り方

##### 東大合格者のノートは美しいのなぜ

○後で見やすいように考えながらノートを取る、○ただ板書を写す、○ PC でノートを作る とでは脳のメモの働いている領域、状態が大きく異なる。

スポーツ選手も、一流どころは練習ノートをかかさない

##### 具体的なトレーニング方法について

- ・記憶実験の体験 → やる気アップ、記憶方法、復習のタイミング
- ・ワーキングメモリ課題の体験 → 頭を鍛えるとはどういうことか、2, 3 チャレンジが鍛えどころ

ダメだという思い込みがダメ 覚えたら寝る。記憶は引き出した方がいい、表現した方がいい。



### ③ 生徒の感想

- ・7分勉強し、すぐにテストすると、2, 3日たっても覚えている率が高いのに驚き、勉強が嫌いでもなかなか集中力が続かない自分でも、続けることができるのではないかと思った。

8割以上の生徒が、「興味ある内容であった」と答え、5割の生徒が、勉強やクラブ活動に活かして行こうと答えた。

### (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・感想をもとに検証した。また、行事実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った。

#### ③ 実施目的

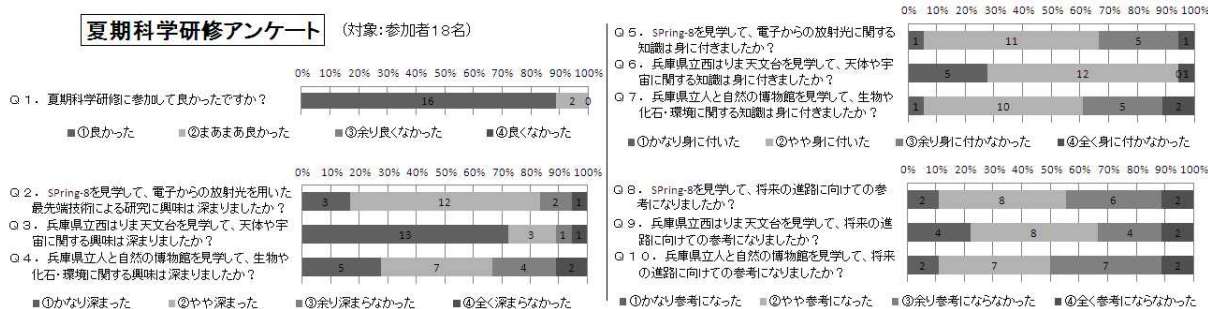
国内最大の口径 2m のなゆた望遠鏡を有する西はりま天文台、甲子園球場の約 36 倍もの大きさの大型粒子加速器である SPring-8 等を見学することで、最先端の科学・技術に触れる機会をもつとともに、物理・天文分野における研究手法を学ぶ。更に、「スーパー探究科学」地学班生徒は、西はりま天文台の新井彰研究員の指導の下、低分散分光観測によるデータ取得も行った。なお、人と自然の博物館では、館内見学のみならず、藤井俊夫研究員に「春日山の原生林とシカ」という内容で講義をして頂いた。

#### ④ 実施内容

- ・日 時 平成 25 年 8 月 2 日 (金) ～ 8 月 3 日 (土) < 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 18 名 (男子 12 名・女子 6 名)
- ・引 率 教諭 生田依子 (生物担当)、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 8/2(金) 本校(集合) → SPring-8 → 西はりま天文台(宿泊)  
11:00 13:00 ～ 15:00 16:00  
8/3(土) 西はりま天文台 → 人と自然の博物館 → 本校(解散)  
9:00 11:00 ～ 13:00 15:30

#### ⑤ 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を下に示す。昨年の参加生徒対象のアンケートと全く同様に、Q 1 や Q 2 ～ Q 4 での意欲や興味・関心の高さは目立つが、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、肯定的な意見はやや低かった。これに対しては、我々教員が生徒の興味を探究意欲に発展できるように支援するとともに、理科系の研究者・技術者としての進路について紹介する機会を、より一層もつべきであると考えます。



#### (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、東京地区の大学訪問、及び科学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。また、「日本天文学会第 16 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・技術に対する興味・関心が高まり、科学的・技術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・技術に対する興味・関心の高まり、科学的・技術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 S S 春期東京研修の概要

日 時 : 平成 25 年 3 月 21 日 (金) ~ 3 月 23 日 (日)

行 き 先 : 国際基督教大学 (東京都三鷹市大沢 3 - 10 - 2)  
東京大学 本郷キャンパス (東京都文京区本郷 7 - 3 - 1)  
日本科学未来館 (東京都江東区青海二丁目 3 番 6 号)

対象生徒 : スーパーものづくりで選抜された生徒 6 名  
スーパー探究科学の地学班の生徒 6 名 計 12 名

日 程 :

3/21(金)	本校(出発)	→ 国際基督教大学 or 日本科学未来館(※ 2)	→ 都内ホテル(宿泊)
	7:00	13:00 ~ 16:30	17:30
3/22(土)	都内ホテル	→ 国際基督教大学(※ 1)	→ 都内ホテル(宿泊)
	8:30	9:30 ~ 16:30	17:30
3/23(日)	都内ホテル	→ 東京大学 本郷キャンパス	→ 本校 (解散)
	8:30	9:30 ~ 15:30	21:40

##### 《※ 1 日本天文学会 第 16 回ジュニアセッション》

日時・場所 : 2012 年 3 月 22 日(土)・国際基督教大学 (三鷹市大沢)

対象生徒 : 小学生, 中学生, 高校生, 高専生などの 10 歳台の個人または団体  
本校からは、スーパー探究科学の地学 E 1 班と地学 E 2 班

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① : 地学 E 1 班テーマ 「ブラックホール連星 SS433 の観測的研究」

SS433 は、ブラックホールと考えられている主星と普通の恒星である伴星からなる連星を成している。我々は、この SS433 について、約 40 日間にわたる多色測光観測を行い、連星の公転の特徴を調べ、公転周期が 13.1 日であることを求めた。また、測光観測期間中の 8 月 2 日には低分散分光観測を行い、H $\alpha$  線のずれから、主星から放出される宇宙ジェットの見線速度を  $1.21 \times 10^3 \text{ km/s}$  および、 $5.31 \times 10^3 \text{ km/s}$  と求めた。

発表の内容② : 地学 E 2 班テーマ 「宇宙の膨張速度の測定」

宇宙の膨張速度を決めるハッブル定数の値を、岡山県美星天文台で低分散分光観測を行って得たデータと SMOKA のデータから、 $66.4 \text{ km/s/Mpc}$  ( $20.4 \text{ km/s/100 万光年}$ ) と算出した。おとめ座にある初めて確認されたクエーサーである 3C273 についても、低分散分光観測を行った。その結果と、自分たちで決めたハッブル定数から、このクエーサーまでの距離を計算すると  $704 \text{ Mpc}$  (23.0 億光年) と求められた。

《※ 2 日本科学未来館には、スーパーものづくりで選抜された生徒が訪問する。》



## 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 実施概要

##### 第1回 サイエンススクエア

日 時 平成25年5月10日(金)

12:35～12:50 昼休み

テーマ 「砂山でサイエンス」

場 所 青翔高校中庭

内 容 様々な形の砂山をつくった。そして、砂山のでき方にどのようなルールがあるのかを考えた。



##### 第2回 サイエンススクエア

日 時 平成25年11月21日(木) 12:35～12:50 昼休み

テーマ 「ジャイロ効果ってなんジャロ？」

場 所 青翔高校中庭

内 容 回転すると物体は、その姿勢を保とうとする。この現象をジャイロ効果という。実験では、色々なものを回転させて、ジャイロ効果を演示した。回したものは、大コマ、自転車の車輪、大型竹とんぼである。

##### 第3回 サイエンススクエア

日 時 平成26年2月14日(金) 12:35～12:50 昼休み

テーマ 「気体でポン！」

場 所 青翔高校中庭

内 容 密閉した容器の中で化学反応をおこし、気体を発生させる。反応を継続すると、容器内の気体の圧力が大きくなり、容器のフタが飛び上がる。

1つ目の実験では、入浴剤を水に溶かして二酸化炭素を発生させて、フタを飛ばした。2つ目の実験は、肝臓(鶏)に過酸化水素(オキシドール)を混ぜて、酸素を発生させて、フタを飛ばした。

#### ④ 考察・課題

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。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) 青翔サイエンスクエスト

### ① 仮説

本校生徒および参加者した児童生徒（以後参加者）に以下のような科学的探究力を育むことが期待できる。まず、本校生徒においては、課題作成時における実験などの準備や操作の過程で科学に対する興味・関心が高まる。次に、案内係として参加者を引率し解説する過程では、科学的リテラシーとそれを伝えるのに必要なコミュニケーション能力の育成をはかることができる。さらに、参加者は実験や観察の楽しさを体験し、科学への興味・関心の芽を育てることができる。

### ② 研究内容および方法

物理・化学・生物・地学・数学の5分野に関連した実験や観察、理論に基づいた課題を教員が作成し、参加者はこの課題に対してグループで協働して取り組んだ。課題毎に得られた得点の合計点によって順位を決定し、上位チームを表彰した。なお、課題作成時における実験などの準備や操作は本校科学部の生徒が行い、本校SSH部の生徒は各グループの案内係として児童および生徒を引率する役割を担った。

仮説の検証は、参加者に対して実施したアンケートや本校生徒の取り組む様子を基にして行った。

### ③ 実施目的

本校生徒と参加者の科学的に探究する力を育むことを主な目的とする。設定された課題に取り組む過程で実験や観察の楽しさを体験し、科学への興味・関心を高め、科学的リテラシーを育成することをめざす。

### ④ 実施内容

実施日：平成25年6月22日（土）（小学生の部（午前）、中学生の部（午後））

実施会場：奈良県立青翔高等学校

参加者：小学生および中学生

### ⑤ 課題および評価

以下に参加者に対して行ったアンケートの結果を示す。

#### 【参加生徒による感想（抜粋）】

- ・科学の実験や、数えるのはとても疑問に思ったりして、その答えが見つかると、おもしろくてまたやりたいと思いました。（小学生）
- ・とても、楽しかったです。理科がもっと楽しいと思い、興味をもっともてました。（小学生）
- ・お兄さんや、お姉さんが分かりやすく解説してくれた。案内のお姉さんが優しかった。（小学生）
- ・私は、理科や数学はあまり得意じゃなかったのですが、今日、ここに来ていろいろなことをして、理科や数学に興味を持てました。特に実験が楽しかったです。（中学生）
- ・あまり、実験をしたことがないけど、色々な事をしてなぜそうなるかななどの内容もすごくおもしろかったので、またしたいと思いました。（中学生）

アンケート結果から、参加者が実験や観察に興味をもったという意見が大多数だった。また、実験の解説や移動の案内について分かりやすかったという意見も多く、本校生徒の伝える能力も向上していると推測される。今後の課題としては、生徒による課題の作成コンペティションを実施し、当日の準備や操作など生徒の主体性をより育む段階に進めたいと考えている。

## (2) 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 実施概要

#### (a) 青少年のための科学の祭典全国大会

開催日程 2013年7月27日(土)～  
7月28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 「摩擦電気とビーズで遊ぼう！」



全国大会の様子

#### (b) 青少年のための科学の祭典奈良大会

開催日程 2013年11月23日(日)

開催場所 奈良女子大学

参加状況 生徒15名、教員3名

実験テーマ 「試験管に雪が降る」・「摩擦電気とビーズで遊ぼう！」・「鉋物で絵を描こう」

#### (c) 生徒の感想

- ・実験の説明をするのが難しかった。
- ・海外からの参加者への説明が通じてよかった。
- ・ホワイトボードに図を書いて、説明の工夫をしたら、うまくいったのがよかった。
- ・他のブースの実験を見学して勉強になった。

### ④ 考察・課題

例年と同様に、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が苦手な生徒が、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、非常に重要だと感じている。生徒が年齢の小さい子どもたちへの説明を大変うまく行っていたのが印象的である。昨年度より、科学部員の参加が増えているので、科学への興味関心が高まっていると考えている。

## 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25年4月23日（火） 15:50～ 物理室）
  - 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25年5月30日（木） 15:50～ 物理室）
  - サイエンスクエストについて
- ・第3回SSH委員会（平成25年11月12日（火） 15:50～ 物理室）
  - ウインターイルミネーションについて
- ・第4回SSH委員会（平成26年2月5日（木） 15:50～ 物理室）
  - SS探究科学研究発表会について第1回
- ・第5回SSH委員会（平成26年2月13日（木） 15:50～ 物理室）
  - SS探究科学研究発表会について第2回

### (4) 活動報告

- ・青翔サイエンスクエスト（6月22日（土））（科学クイズコンテスト）において参加者の誘導や案内などの運営をSSH委員が行った。
- ・ウインターイルミネーション点灯式（11月28日（木））では、イルミネーションの作製とプロジェクションマッピングを製作した。
- ・SS探究科学研究発表会（2月15日（土））において、案内誘導から司会進行や会場整備など様々な役割をSSH委員が行った。

### (5) 生徒のアンケートをうけて

昨年の「もっと自分たちで活動していきたい。」という生徒の意見をうけて、SSH委員会で話し合いを行い、新しい企画としてウインターイルミネーション点灯式において校舎の壁面を使い**プロジェクションマッピング**を成功させた。今後も、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。



プロジェクションマッピング  
「だるま落とし」

## 7. その他

### (1) SCEサマーキャンプ（対象：SSコース2年生全員）

① 日時：平成25年8月29日（木）～30日（金）、場所：奈良県社会教育センター

#### ② 目的

- (a) 英語でのコミュニケーション能力向上のため、4技能（聞く・話す・読む・書く）をバランスよく高めるとともに、広い視野で国際社会に生きる資質・能力を養う。
- (b) 3学期に実施する探究発表会に向けての知識・態度を養う。

#### ③ 内容

##### (a) 事前準備

「スーパー探究科学」の授業において、物理、化学、生物、地学、数学の各分野で研究テーマを決めた。また、プレゼンテーション用ソフトを用いて英語で発表できるように、1学期までに取り組んだ研究の概要及び今後の研究の方向性等について、事前に日本語で発表原稿やスライド等を準備した。また「SCE 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発表原稿の作成時に参考にした。

##### (b) 主な活動内容

###### ア 英語科教員（JTE）及びALTの指導による発表原稿作成

- ・生徒は10班に分かれ、JTEとALTが2班に一人ずつ加わって指導する。
- ・日本語原稿をもとに英語の発表原稿を作成し、JTE・ALTが指導助言を与える。

###### イ プレゼンテーション用ソフトを用いた発表準備

- ・プレゼンテーション用ソフトを用いて英語での発表用スライドを作成する。
- ・出来上がった発表原稿とスライドに対し、JTE・ALTが指導助言を与える。

###### ウ 英語でのプレゼンテーション準備

- ・英語原稿の読み練習を行う。
- ・プレゼンテーションのリハーサルを行う。

###### エ 英語でプレゼンテーション

- ・各班、15分間で研究内容を英語で発表する。
- ・発表後、5分間の質疑応答を英語で行う。



#### ④ 評価

JTE・ALTが1) Scientific Content, 2) Easy to Understand, 3) Style, 4) Creativityの4点をもとに発表内容を評価した。

#### ⑤ 成果と課題

昨年に比べ、英語原稿の作成や英語での発表活動の準備に充てる時間を多く設定して、プレゼンテーション活動の充実を図った。また、生徒が実践的なコミュニケーション能力を高めることができるように、今年度から英語での質疑応答の時間を設けた。生徒は発表内容に関する質問を英語で受けて英語で答える活動を通して、より実践的な英語力を身につけることができるよう努めた。ただ、英文原稿から目を離してプレゼンテーションを行うことができた生徒や質疑応答に対応できる生徒は限られており、普段の英語の授業において、即興で英語を話す機会をより多く設ける必要があると感じた。

#### ⑥ 生徒の感想より

- ・「もっと色々な外国の人と英語で話しがしたいと思った。英語で他国の人と話せるのは楽しい。一度も海外に行ったことがないので、外国へ行って英語を話したい。」
- ・「SCEのキャンプが終わってから、英語を勉強する時は、発音とアクセントに注意して練習している。英語を習得できれば将来の武器になるのもっと頑張りたい。」

## (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3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。

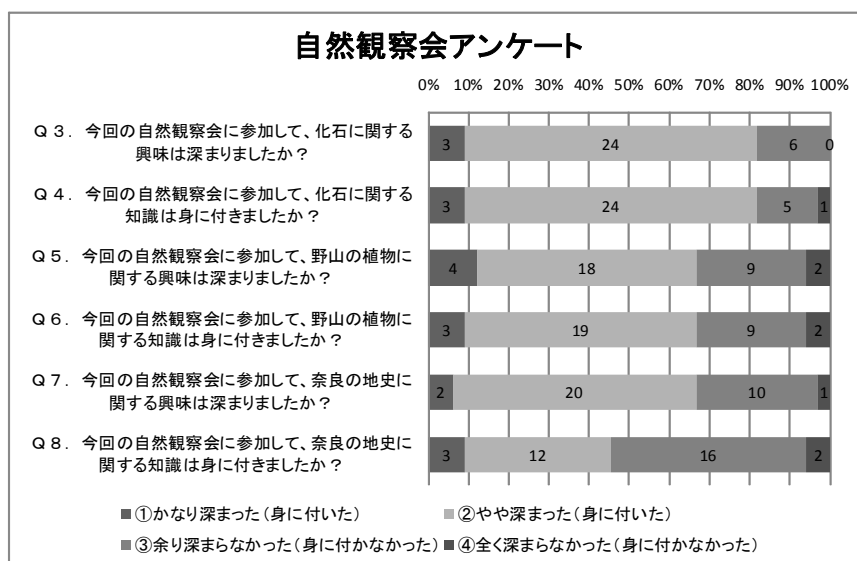
### ③ 実施内容：[春の自然観察会] テーマ「貝化石と植物の観察」

- (a) 実施日 平成25年4月28日(日) 9:00～16:00  
(b) 実施場所 貝ヶ平山(奈良市都祁吐山町)周辺  
(c) 引率兼講師 野上 修也(生物)・山田 隆文(地学)・糸岡 昌也(数学)  
(d) 参加生徒 1年生 男子23名、女子4名、計27名  
2年生 男子5名、女子0名、計5名  
3年生 男子1名、女子0名、計1名 合計33名  
(e) 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 本校玄関前解散

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ズ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

参加に自発的な動機をもつものが半数以上を占め、特に化石や地層に興味を持っている生徒が42%を占め、植物よりも興味を持っている生徒が多かった。また参加生徒の91%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。



### (3) 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、昨年度から年2回の星空観望会を実施している。実施時期については、話題性のある天体や惑星の観測の好機、月齢などにより決めている。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 目的

第1回「春の星座と月・土星の観望」 第2回「冬の星座と月・金星の観望」

#### ④ 実施概要

- ・日 時 第1回 平成25年 5月15日(水) 18:30～20:30  
第2回 平成25年12月16日(月) 17:00～19:00
- ・場 所 本校屋上または中庭
- ・参加者 本校全学年希望生徒 第1回19名 第2回13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、月や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、中庭に出て、第1回目は、うしかい座・おとめ座等の春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・土星等を観測をした。第2回目は、あいにくの曇天であったため、星空シミュレーションソフトを用いた話のみで終了した。



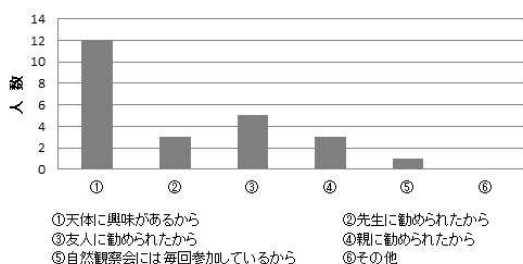
#### ⑥ 評価と課題

今年度は、第1回を気候の良い5月中旬に、第2回を2学期期末考査の直後に行ったため、昨年度より参加者が微増した。しかし、寒さのせいもあってか、依然第2回の参加者が少ない傾向にある。下に第1回参加者のアンケート結果を示す。各質問項目に対する回答の割合は例年と余り変化が見られないが、今年度は特にQ5の「天体観測に関する興味」が高まった生徒、Q6の「天体観測に関する知識」が身についた生徒の割合が若干増加した。生徒の感想も、「月のクレーターや土星の環を実際に見て感動した」などが多く見られた。

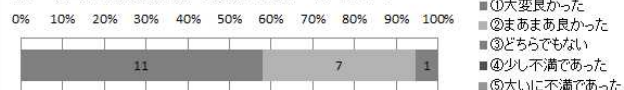
#### 星空観望会アンケート

(対象: 第1回参加者19名)

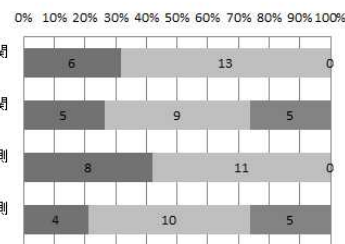
Q1. 今回の星空観望会に参加した動機は何ですか？(複数回答可)



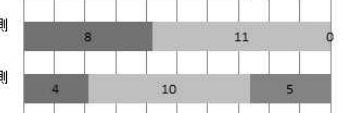
Q2. 今回の星空観望会に参加して良かったですか？



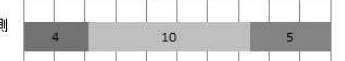
Q3. 今回の自然観察会に参加して、星座に関する興味は深まりましたか？



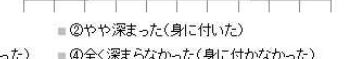
Q4. 今回の自然観察会に参加して、星座に関する知識は身に付きましたか？



Q5. 今回の自然観察会に参加して、天体観測に関する興味は深まりましたか？



Q6. 今回の自然観察会に参加して、天体観測に関する知識は身に付きましたか？



(4) 各種オリンピック・グランプリと学会発表等

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 44 名
- ・全国高校化学グランプリ 1～3 年生 16 名
- ・物理チャレンジ 1～3 年生 21 名
- ・地学オリンピック 1, 2 年生 6 名
- ・数学オリンピック 1, 2 年生 11 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。

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、取り組みをさらに進めて行く。

② 日本学生科学賞奈良県審査

知事賞「2012 年にいて座に出現した 2 つの新星の研究」

佳作 「発酵の速度といろいろな変数の関係」

「砂の粒径分布と水はけの関係性」

知事賞の作品は中央審査に奈良県代表として出品した。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、取り組みを進めていく。

③ 学会発表等

- ・平成 25 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

実施日：平成 25 年 8 月 7 日(水)～8 日(木)

参加生徒：3 年生スーパーサイエンスコース地学班 4 名

「2012 年にいて座に出現した 2 つの新星の研究」というテーマで、スーパー探究科学地学班の 8 名のうち代表 4 名がポスター発表を行った。

- ・第 36 回日本分子生物学会

実施日：平成 25 年 12 月 5 日(木)

参加生徒：2 年生スーパーサイエンスコース生物班 4 名

「名柄遺跡（奈良県、五世紀後葉）のモモ核の分類」というテーマでポスター発表を行った。

- ・日本生態学会第 61 回全国大会

実施予定日：平成 26 年 3 月 15 日(土)

参加生徒：2 年生スーパーサイエンスコース生物班 4 名

「名柄遺跡（奈良県、五世紀後葉）のモモ核の分類」というテーマでポスター発表の予定である。

- ・第 16 回日本天文学会ジュニアセッション

実施予定日：平成 26 年 3 月 21 日(金)～22 日(土)

参加生徒：2 年生スーパーサイエンスコース地学班 6 名

「ブラックホール連星 SS433 の観測的研究」を行ったグループが口頭及びポスター発表を、「宇宙の膨張速度の測定」を研究したグループがポスター発表を行う予定である。

- ・第 10 回日本物理学会ジュニアセッション

実施予定日：平成 26 年 3 月 28 日(金)

参加生徒：2 年生スーパーサイエンスコース物理班 8 名

「ケイ砂が形成する砂山の安息角について」というテーマで口頭発表を行う予定である。



## 第4章 実施の効果とその評価

### 1. 研究課題への取り組みの評価とその方法

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り組みを推進する。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の検証、一昨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》」と、昨年度に新たに作成された「スーパー探究科学参考資料 《研究・発展編》」の活用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」との体系的な連携の検証等が挙げられる。

##### 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」との体系的な連携の検証等が挙げられる。

##### 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。

### 第3章 実施の効果とその評価

#### 2. 生徒の意識調査の結果とその考察

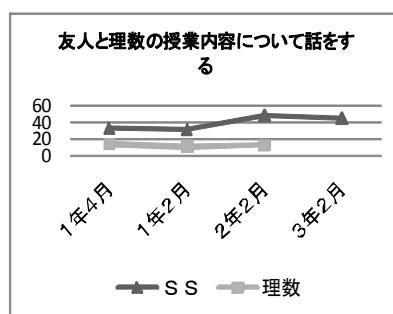
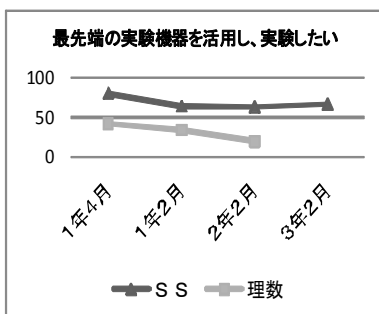
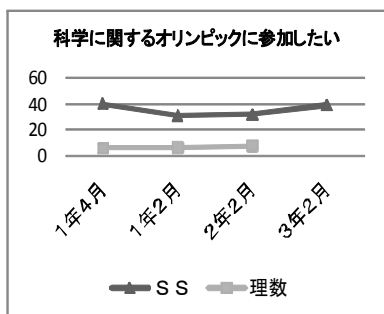
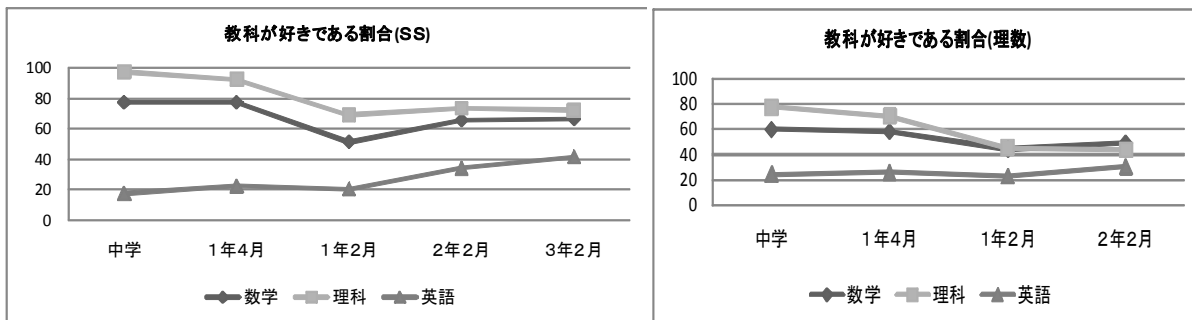
(本校独自のアンケートより)

本校では新入生に対して4月と2月に「自然科学等に関するアンケート」を、2・3年生のSSコース生に対しても2月に同様のアンケートを実施し、意識の変化も探っている。

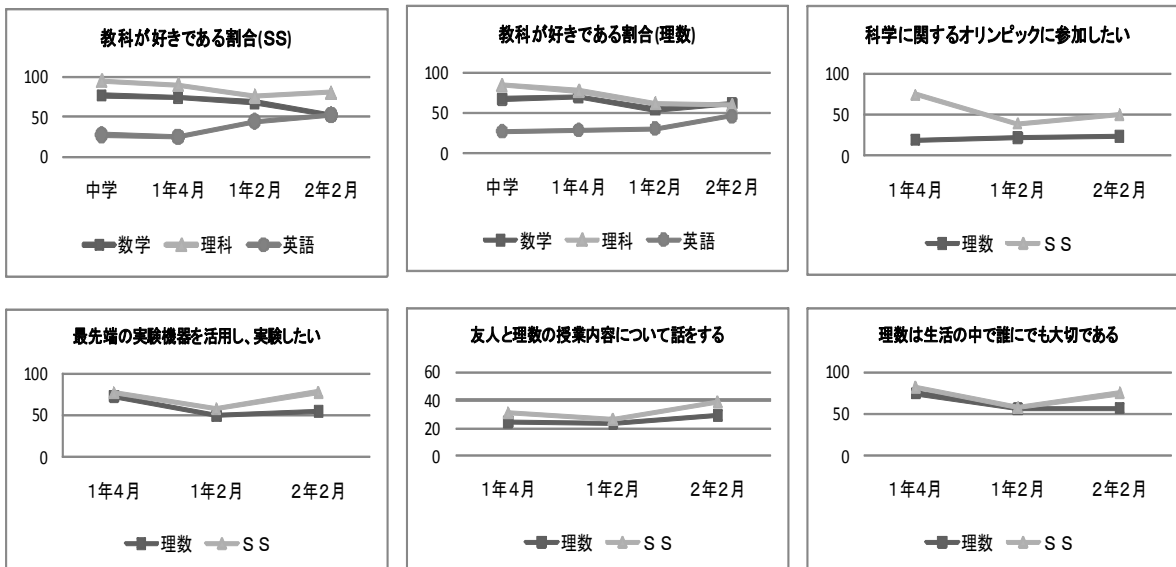
◇ 肯定的な回答 … ① とてもあてはまる	② ややあてはまる
◇ 否定的な回答 … ③ あまりあてはまらない	④ 全くあてはまらない
◇ それ以外 … ⑤ (無回答)	

##### (1) アンケート結果

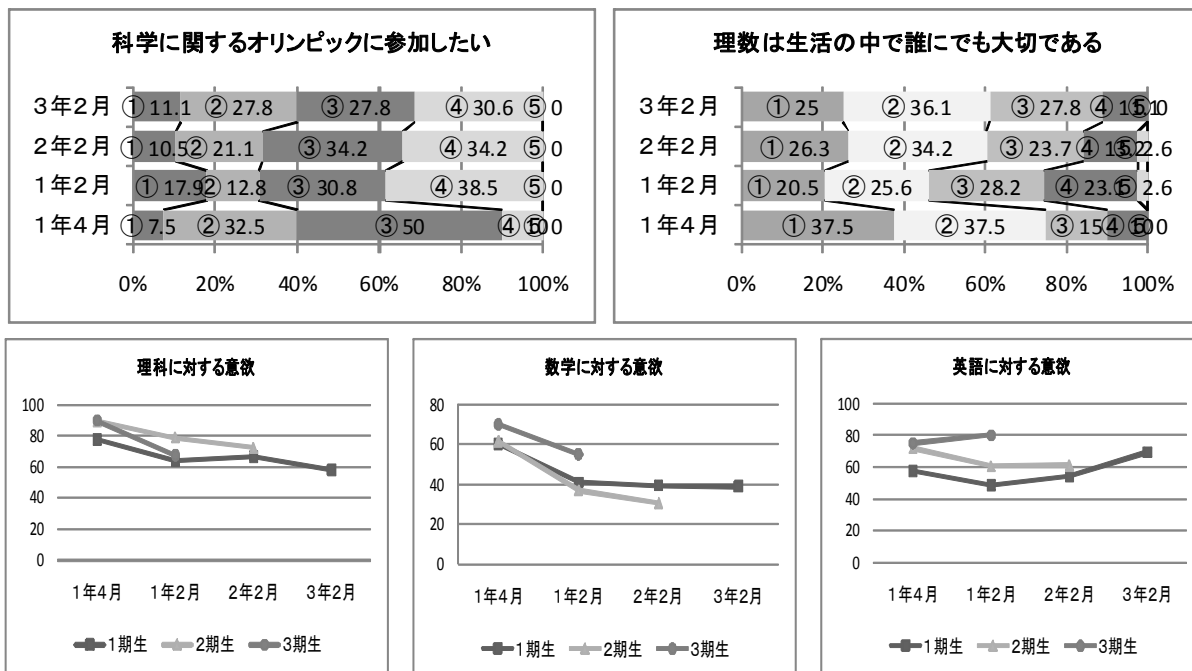
##### ① 平成23年度入学生(SS1期生)におけるSSコースと理数コースの3年間での意識の変化



##### ② 平成24年度入学生(SS2期生)におけるSSコースと理数コースの2年間での意識の変化



③平成 23 年度入学生 (SS 1 期生) SS コース生の特徴のある意識の変化



(2) 考察

現1年生の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。平成24年度入学者(SS2期生)以降は、入学検査時からSSコースを募集しているため、入学時での数学・理科に対する意識が高いと考えられる。また、毎年多くの項目で2回目(2月)のアンケートにおいて、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、英語に対する意欲の落ち込みも他教科に比べて低い。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。

現2年生、3年生のSSコース生徒のこの2年および3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。SSコースの生徒は1年生2月の調査において、ほとんどの項目で肯定的な回答が減少しているが、その後、興味・関心・意欲において各教科とも増加に転じている。SSコースの生徒は、理数コースの生徒に比べても、肯定的な回答が多く、さまざまな活動によって数学や理科に対する興味が増し、意欲的に成長したものと思われる。

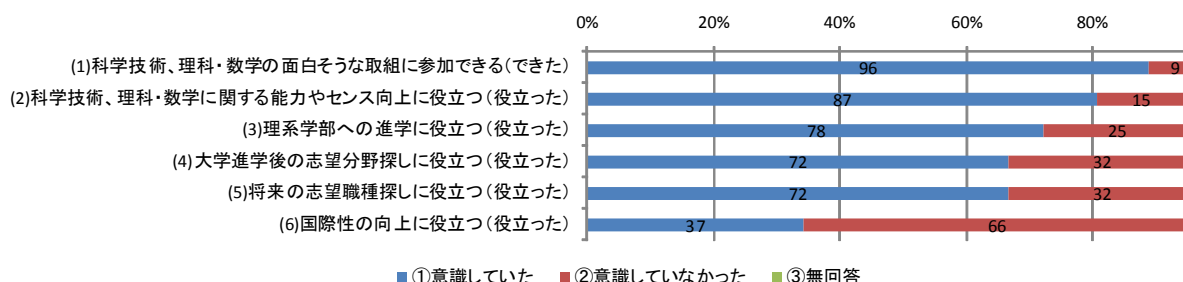
また「英語が好きである」「海外に行って英語を学びたい」など英語学習への関心が大きな伸びを示している。これも上記1年生の場合と同様、SSHの取組(サマーキャンプ、英語を入れてのプレゼンテーション、ハワイ研修など)が大きく影響しているものと考えられる。

SSコースの生徒が、設問によっては「④全くあてはまらない」と回答する割合が増えているものがある。たとえば、「大学の研究機関等の研究室にあるような最先端の実験機器を活用し実験したい」という設問に対しては、学年が進行するにつれて肯定的な回答をする割合も増えているが、④を選択する生徒も増えている。理数に対して興味・関心を失った生徒や、進路変更を考えた生徒が増えていると考えられる。いかに興味・関心を持たせるかなど検討すべき事項も多い。

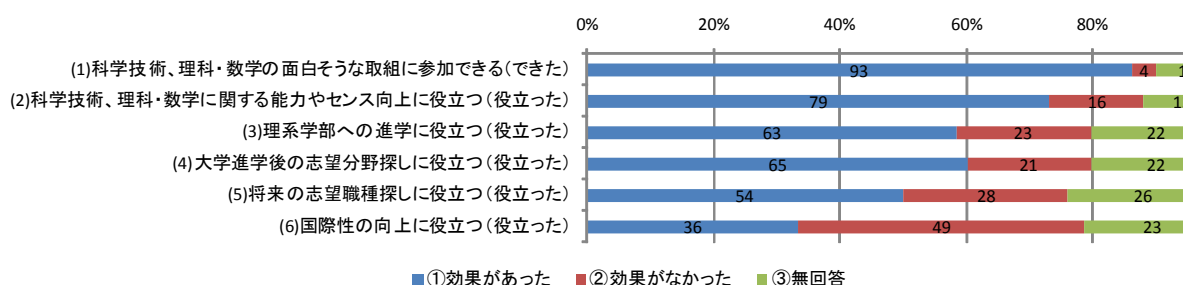
### 3. 保護者の意識調査の結果とその考察

(1) 保護者の意識調査結果（J S Tのアンケートより；H 25 年度 12 月実施）

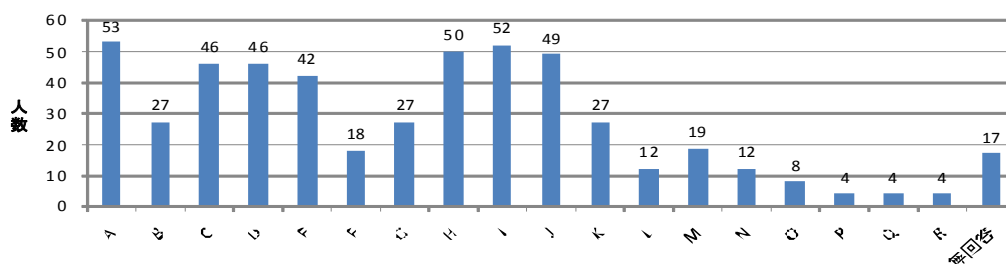
#### 問2 A お子さんをSSHに参加させるにあたって、以下のような利点を意識していましたか



#### 問2 B SSHの取組への参加によって、お子さんにとって以下の効果はありましたか



#### 問6 お子さんに特に効果があったと感じているSSHの取組はどれですか。(複数回答可)



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。(複数回答可)

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 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<br>(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<br>(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   |

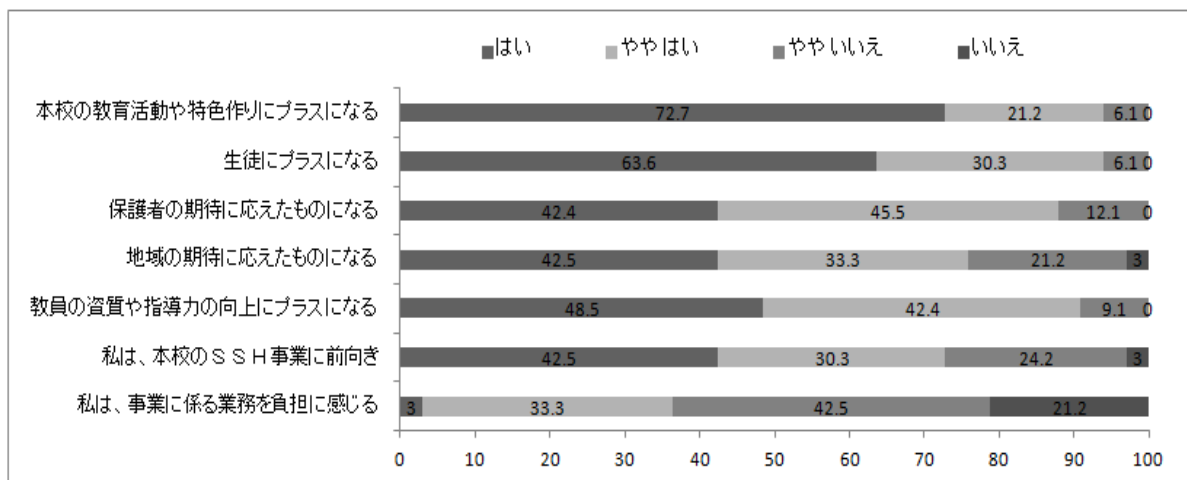
(2) 保護者の意識調査に対する考察

SSコースの保護者の期待は問2Aからもわかる通り、理科・数学に関するものがとても大きく、問2Bの生徒の効果においては、「理科や数学の面白そうな取組に参加できる」について昨年よりも増加した。そして、問6については「J プレゼンテーションする力を高める学習」、「K 英語で表現する力を高める学習」が増加しており、授業や観察・実験等でわかったことを発表したり、英語で表現することに効果を感じている保護者が増加していることがわかる。

#### 4. 教員の意識調査の結果とその考察

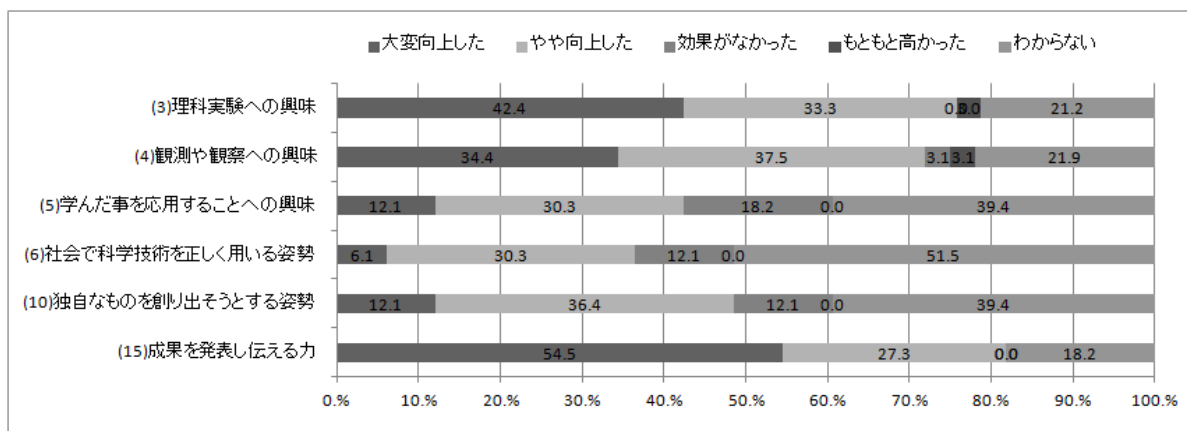
S SHとしての活動が、教員の考え方にどのような効果をもたらしているかを、昨年同様、7月、12月に実施した教員向けアンケート結果をもとに考えてみる。

##### (1) S SH事業について (7月)



多数の教員が、S SH事業を、生徒や、保護者、地域、教員自身にプラスになっていると考えていることが読み取れる。さらに、ここには掲載していないが、昨年データと比較して、肯定的にとらえている教員が増加している。

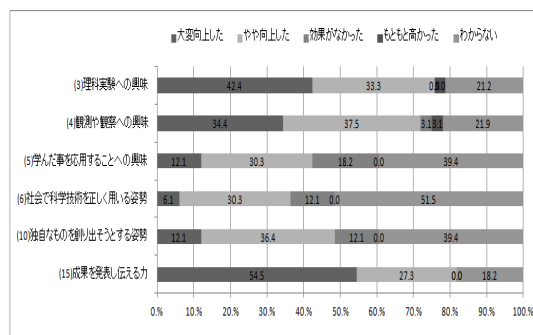
##### (2) S SH事業への参加で、生徒の学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上したと感じますか。(12月)



教員が、生徒の実験観察への興味、プレゼンテーション能力が向上したと感じる一方、応用力や創造力、社会への貢献意識の育成が不十分、不明と感じていることがうかがえる。

##### (3) S SH活動において、学習指導要領よりも発展的な内容を重視しましたか。(12月)

多数の教員が、「スーパー探究科学」の指導で、理科、数学、英語を中心に、学習指導要領よりも発展的な内容を意識しながら指導していることがうかがえる。



## 第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

### (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

- ① この3年間で培ってきた自ら探究する力と伝え合う力育成の柱であるPDCAサイクルを理科・数学を中心とした教科科目の授業の組み立てや学習方法に活用する教材や指導方法を検討し、模索していく
- ② 大学や企業との連携をさらに深め、探究活動の充実をはかる。手だてとしては、不思議ノートの利用、大学の先生からの助言などから継続性、地域と関係したテーマ設定をさらに進める。
- ③ 来年度スタートする青翔中学校に「スーパー探究科学」を実施する方向を検討し、中高4年間で自ら探究する力と伝え合う力育成の充実をすすめる。

### (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

- ① 「スーパーフィールドワーク」「スーパーものづくり」で習得した知識や深まった興味・関心をより具体的な学力や探究活動に結びつく指導方法をさらに深め、青翔高校オリジナルの教材開発をすすめる。
- ② 青翔中学校・青翔高校6年をひとつとらえ、現在の青翔サイエンススタディプログラムの6年間プログラムを検討する。
- ③ 「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」を含む本校オリジナル科目の評価方法を整理改善する。

### (3) 国際化に向けて

- ① 「スーパーコミュニケーション英語」を中心にして、英会話力の充実を図る方法をより深め、SS探究科学研究発表会での英語による発表の充実、タイの姉妹校との相互訪問による共同研究やハワイでの海外研修をすすめ、生徒の国際的視野を広げる。
- ② 青翔中学校・青翔高校6年をひとつとらえ、英語の学力の向上をはかるプログラムを検討する。

### (4) 成果の普及

- ① 本校設定科目の教材、授業方法や生徒の興味・関心を高める取り組みなどを県内外に広めていく。
- ② 本校設定科目の授業方法や評価の方法を他の教科に反映させていく。

## <資料編>

### 1. SSH運営指導委員会の記録

(1) 平成 25 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 25 年 9 月 27 日（金）

場 所：青翔高等学校会議室

出席者

#### 【SSH 運営指導委員】

花木 良 奈良教育大学教育学部 准教授  
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  
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  
田村恵昭 田村薬品工業株式会社 代表取締役社長  
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 山本博通 進路部長  
松山吉秀 理数SSH副部長 山田隆文 理数SSH副部長  
西田嘉男 理数SSH部員 糸岡昌也 理数SSH部員  
生田依子 理数SSH部員 益田奈緒子 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部長より本校の研究課題、タイの姉妹校との連携、サイエンスクエストについての説明およびロボットコンテストの動画
- ④ 質疑および指導助言
  - ・探究科学を授業だけではなく放課後など毎日することで全国レベルの研究ができるのではないか。
  - ・指導者のあり方がSSHのあり方を決めるので、教員の中長期目標を持つとよい。
  - ・モモ核の研究など地域連携に取り組むことは素晴らしい。
  - ・教科と探究科学を関連付けて実験実習を行うと、関心だけで無く教科の理解が深まる。
  - ・中学ではフィールドワークを重視して欲しい。
  - ・タイとハワイの交流を両方行った方が、英語の力も伸びる。
  - ・英語での交流をホームステイなど草の根的にして、長期間継続して欲しい。
- ⑤ 校長謝辞

(2) 平成 25 年度第 2 回奈良県立青翔高等学校 S S H 運営指導委員会

日 時：平成 26 年 2 月 15 日（土）

場 所：さざんかホール会議室

出席者

【SSH 運営指導委員】

花木 良 奈良教育大学教育学部 准教授  
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  
山内茂雄 奈良女子大学理学部物理学科 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

【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 S S H 部長 吉田勝哉 教務部長 山本博通 進路部長  
松山吉秀 理数 S S H 副部長 山田隆文 理数 S S H 副部長  
西田嘉男 理数 S S H 部員 糸岡昌也 理数 S S H 部員  
生田依子 理数 S S H 部員 益田奈緒子 理数 S S H 部員

議事の概要

- ① 校長挨拶
- ② 青翔高校 S S H 事業の活動報告と今後の予定について
  - ・幸田理数 S S H 部長より 2 学期から 3 学期にかけて行ってきた S S H 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「S S 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
  - ・探究科学の動機と実験の管理を担当者がもっとすべきだ。
  - ・発表会の日程を 11 月頃にして 3 年生も参加できるようにすべきだ。
  - ・行事が多く担当教員が疲弊しないようにしてほしい。
  - ・発表内容が昨年度よりレベルアップしていた。
  - ・探究科学のテーマ設定を教科書から選び、教科書の内容を完全に理解した上でさせた方がよい。
  - ・探究科学と授業をリンクさせて体験と知識を結びつけるとよい。
  - ・世界に向けての発信をしてほしい。英語で HP に掲載するとよい。
  - ・学会発表の次はジャーナルに論文を投稿してはどうか。
- ④ 校長謝辞



2. 平成25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					区分	学科・コース												
	教科	標準	科目	単位数	学年		教科	標準	科目	単位数	学年	理数科							
												スーパーサイエンス	理数人間科学	スーパーサイエンス	理数	スーパーサイエンス	理数	人間科学	
教科	科目	単位数	学年	(1)	(3)	教科	科目	単位数	学年	(1)	(3)	(1)	(3)	(1)					
各教科	国語	現代文	総合表現A	4	4	国語	現代文	総合表現I	2										
			総合表現B	2				総合表現II	2										
			現代文A	4				総合表現	4										
			現代文B	2				総合表現	2										
	地理歴史	世界史	世界史A	2	2	地理歴史	世界史	世界史A	2										
			世界史B	2	2			世界史B	2										
			日本史A	2				日本史A	2										
			日本史B	2				日本史B	2										
	公民	現代社会	現代社会A	2		公民	現代社会	現代社会A	2										
			現代社会B	2				現代社会B	2										
			倫理政治・経済	2				倫理政治・経済	2										
			倫理政治・経済	2				倫理政治・経済	2										
	保健体育	体育	体育	7~8	2	保健体育	体育	体育	7~8	2	2	3	3	3					
保健			2	1	保健			2	1	1	1	1							
芸術	音楽	音楽	2	2	芸術	音楽	音楽	2	2	2	2	2	2						
		美術	2				2	美術						2	2	2	2		
外国語	英語	基礎英語I	2	3	3	外国語	基礎英語I	基礎英語I	2	3	3	イ4	イ4	2					
		基礎英語II	3					3	基礎英語II						4				
		英語表現I	4						英語表現I						3				
		英語表現II	4						英語表現II						4	3	3	イ4	イ4
		英語表現III	4						英語表現III						4				
		英語表現IV	4						英語表現IV						4				
		英語表現V	2					2	英語表現V						4				
		英語表現VI	4						英語表現VI						4				
		英語表現VII	4						英語表現VII						4				
		英語表現VIII	2					2	英語表現VIII						2	2	ア2	ア2	ア2
家庭	家庭生活	家庭生活A	2	2	家庭	家庭生活	家庭生活A	2											
		家庭生活B	4	2			家庭生活B	4											
		家庭生活C	4	2			家庭生活C	4											
情報	社会情報	社会情報A	2	2	情報	社会情報	社会情報A	2											
		社会情報B	2	2			社会情報B	2											
普通教科・科目小計					18	20	普通教科・科目小計					17	17	16・20	16・20	18・22			
専門教科	理数	数学	数学I	4~8	6	6	専門理数	数学	数学I	4~7									
			数学II	6~15					数学II	5~12	4	4	ウ4						
			数学特論	3~8					数学特論	3~13	イ4	イ4							
			数学活用	4					数学活用	2			2						
			数学演習	2					数学演習	1									
			スーパーサイエンス数学	1	1				スーパーサイエンス数学	1									
			物理地学基礎	2	2	2			物理地学基礎	3~10									
			物理地学特論	4~9					物理地学特論	3~10	4	4	4	エ4					
			物理化学特論	3~4	2	2			物理化学特論	3~10									
			理数化学特論	3~4	2	2			理数化学特論	3~10									
			理数生物特論	4~9	2	2			理数生物特論	3~10									
			理数生物特論	3~4					理数生物特論	3~10									
			理数地学特論	4~9					理数地学特論	3~10									
課題研究	2~4			課題研究	3~10														
スーパーサイエンス	1	1		スーパーサイエンス	1														
スーパーサイエンス	1			スーパーサイエンス	1														
探究科学	3	2	1	探究科学	4														
スーパー探究科学	4	2	1	スーパー探究科学	4	1	1	1											
専門教科・科目小計					16	13	専門教科・科目小計					13・17	13・17	7・11					
総合的な学習の時間「奈良TIME」※					1	1/3	総合的な学習の時間「奈良TIME」※					1	1/3	1/3					
各教科・科目等計					34	33	各教科・科目等計					33	33	33					
特別活動	ホームルーム活動				1	1	1	1	特別活動	ホームルーム活動				1	1	1			
合計					35	34	合計					34	34	34					
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>3年次に地理歴史を選択する場合、2年次に履修した科目を選択する。</li> <li>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。</li> <li>3年次に「理数物理」「理数地学」を選択する場合、2年次の継続履修とする。</li> <li>総合的な学習の時間「奈良TIME」は、3年間で1単位を履修する。</li> <li>総合的な学習の時間は「探究科学」または「スーパー探究科学」により代替する。</li> </ul>																		

### 3. 青翔SSH新聞

2年目のヒアリングにおいて、SSクラス以外への広報が足りないとの指摘を受けた。科学講演会、サイエンススクエア、探究科学発表会等、全校体制での活動は、すべての生徒が知ることとなるが、地学実習、臨海実習、ロボット製作、企業見学、全国大会への参加等はSSクラスのみの方々の活動のため、他クラスの生徒や保護者が知らない場合がある。そこで、様々な取り組みの内容を、新聞で知らせることとした。

まず、新聞のひな型を作り、SSクラスの活動や少人数での活動の中から項目を決め、なるべく画像とともに記事にした。それを、A4版のカラー両面印刷にし、第一号を10月学校創立記念日、全校生徒に配布した。さらに、対外的な場においても配布するように努めた。発行は、当年度10月と4月の年2回とした。

表



# 青翔SSH新聞

第1号  
平成25年10月15日 発行

奈良県立青翔高等学校 出版部  
〒639-2271 奈良県御所市525  
TEL 0745-62-3951  
<http://www.nps.ed.jp/seisho-hs/>

青翔高校は開校10年の節目を迎え、多くの人たちに、本校の体験型SSH事業を紹介し、興味を持ってもらいたく「青翔SSH新聞」を創刊しました。

他の高校にはない「科学の不思議さ・楽しさ」が満喫できる魅力やエピソードを(なかには???も)発信していきます。

SSH部部长

#### ナショナルトラストの地

1年生SSコースの生徒は8月7、8日一泊で和歌山県田辺市の天神崎で海の生物の採集、観察をしました。顕微鏡でウニの発生、プランクトンの観察もしました。また、「ナショナルトラスト」の意義について代表者から話をうかがいました。

#### 天神崎で学びました。

験になった。

\*海の生物調査は、一度やってみてみたかった。

\*宿の食事、風呂が充実していて、一日の疲れがとれました。



#### 標高1700m 大台ヶ原で鹿について学びました。

1年生SSコースの生徒は、8月20日、大台ヶ原で林間実習をおこないました。昨年は雨に降られました。今年は晴後曇りの、さわやかなハイキング日和となりました。

8人の班で、奈良教育大学や環境省、奈良県自然環境課の先生に、歩きながら、木や草の名前、特徴を教えてくださいました。

また、鹿が、大台ヶ原の植生、景観に強い影響を与えていることも学びました。



首に無線機をつけた鹿

私には特別な才能はない。ただ私は、情熱的に好奇心が旺盛なだけだ。(アルベルト・アインシュタイン)

#### サマーキャンプ 英語で発表しました。

2年生SSコースの生徒は、8月29、30日、奈良県社会教育センターでサマーキャンプに参加しました。

5人のALTと、奈良先端大の留学生に英語を教わりながら、グループ研究の内容を、英語で発表しました。英語でのプレゼンテーションは初めてでしたが、各グループともに、工夫を凝らした発表ができました。

\*初めは不安ばかりでしたが、ALTの先生に英語が通じたときの嬉しさも実感しました。以前より英語が理解できるようになった気がしました。



裏

**今後の予定**

- 10月 第2回サイエンスフェスタ
- 11月 第2回 昆虫観察会
- 第3回 サイエンスGO
- 12月 日本地学コンテスト
- 1月 ハワイ研修
- 2月 日本地学コンテスト予選
- 3月 第3回 サイエンスフェスタ
- 4月 サイエンスフェスティバル

**ものづくり ロボットを動かしました。**

2年生SSコースの生徒が、夏休み中8月21日～27日の5日間、総合実験室で、ロボット作りをしました。大学院生のTAを招き、ロボットの組み立てからプログラミングまでを学びました。最終日に発表会を行い、各グループは、工夫を凝らしたロボットのパフォーマンスを披露しました。

※、教員に頼ることなく、自由な発想でロボットを作り、操作を楽しんでいました。

---

**「天文台で観望」**

2年の希望者は、兵庫県にある、大型放射光施設Spring-8、人と自然の博物館の見学と、西はりま天文台での観望をしました。

1年生の希望者は、兵庫県にある、大型放射光施設Spring-8、人と自然の博物館の見学と、西はりま天文台での観望をしました。

1年生SSコースの生徒は、1学期末、本校SSH活動を支援していただいている田村薬品工業株式会社に、「科学技術への夢」、「夏休みの行事」の講演を聞き、付箋を貼って、夏休みの履修を付けました。(写真左)

※夏休みの履修を聞き、付箋を貼って、夏休みの履修を付けました。(写真左)

**「タイ研修」**

タイのチャオボン・サイエンス・ハイスクールと姉妹校を締結しました。SSH研究発表会を開催しました。2年生SSコースの生徒は、メールやテレビ電話Skypeを通して、交流を促しています。7月には、生田先生、木南先生、山田先生が現地での採集をされました。(写真左)

---

**「横浜でSSH研究発表会」**

8月7、8日、パシフィコ横浜会場に、SSH研究発表会が開催されました。全国から21校の生徒が参加し、発表を行いました。発表結果を待ち、1日発表、ポスター発表が盛大に行われました。本校は、3年4組地学の4名が参加し、「2012年について」の発表を行いました。

**「タイ研修」**

タイのチャオボン・サイエンス・ハイスクールと姉妹校を締結しました。SSH研究発表会を開催しました。2年生SSコースの生徒は、メールやテレビ電話Skypeを通して、交流を促しています。7月には、生田先生、木南先生、山田先生が現地での採集をされました。(写真左)

4. 新聞記事

S S H事業の取り組みについての広報活動のうち、新聞について

平成 25 年 5 月 13 日

奈良新聞

## 興味津々サイエンス

### 青翔高

# 砂を落とせば山の姿

## 科学部員公開実験



連砂を落として作った金剛・葛城山(手前)と見学の生徒＝御所市の青翔高校

御所市の県立青翔高校(荒木保幸校長)で11月22日、県内の小中学生約50人が参加して「第1回青翔サイエンスクエスト」が開催された。来春、県内初の県立中学校を併設する同校が、子どもたちに科学の楽しさを伝えようとして実施した。


【小学部部門】  
 ☆御所市立秋津小学校6年生チーム  
 石原美玲、辻井寛己、松本康志朗、吉川朝社、西村蘭咲  
 【中学生部門】  
 ☆宇陀市立藤原中学校チーム  
 大西宏樹(3年) 西村拓馬(1年) ほか1人

このほか、公開実験「砂山でサイエンス」が行われた。土や砂を落とせば安定する最大の傾斜角(安息角)が粒子の形によつて一定であることを利用して、古墳や地元の名山の姿を立体的に浮き出させ、生徒らが熱心に見学した。

正方形や前方後円形に切り出した板の上から、ガラスの原料などに用いられる珪砂(けいさ)を落とし、自然に滑らせて実験。ピラミッドや古墳に続き、金剛山や葛城山の姿が現れると、見学の生徒から大きな拍手が起

見学生徒も参加

実験は科学部員が行い、見学の生徒も砂を落としてみるなど参加した。同校は全国初理数科単科高校で、生徒に科学の楽しさを伝えようとして、学期ごとに「サイエンス・スクエア」



を企画、生徒が集まりやすいよう、昼休みに公開実験を行って、進行役を務めた同部員は最初は緊張したが、みんなに参加してもらえてよかったと話した。

○：訪問はタンマラート校の要請で実現。参加した地学担当の山田隆文教諭(48)は、通訳も交えながら英語と日本語で授業を行い、同校の教員らが見学した。写真。

○：同校は昨年11月に姉妹校提携を結んでおり、生徒はインターネットを通じて今後、生徒同士は生徒同士の相互訪問や共同研究など、発展的な展開も視野に入れている。

平成 25 年 7 月 17 日

奈良新聞

## ティーンズひろば

# 現象には理由がある

## 県内の小中生 青翔高「サイエンスクエスト」

# 10の課題に挑戦

同クエストは、閉じた箱の中の電気回路の配線を推す謎解きと、理・化学、生物、地学、数学の分野に関する実験の準備や器具の操作、参加者の家内などは同校生徒が中心となつて行い、地元企業からは「お兄さんやお姉さん」が、分りやすく取り組み、順位を競う企画。優勝グループは「青翔サイエンスクエスト」に認定。参加者からは「興味を持った。特実験が楽しかった。中

【小学部部門】  
 ☆御所市立秋津小学校6年生チーム  
 石原美玲、辻井寛己、松本康志朗、吉川朝社、西村蘭咲  
 【中学生部門】  
 ☆宇陀市立藤原中学校チーム  
 大西宏樹(3年) 西村拓馬(1年) ほか1人

を企画、生徒が集まりやすいよう、昼休みに公開実験を行って、進行役を務めた同部員は最初は緊張したが、みんなに参加してもらえてよかったと話した。

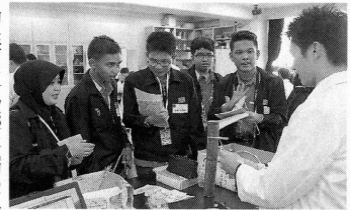
○：訪問はタンマラート校の要請で実現。参加した地学担当の山田隆文教諭(48)は、通訳も交えながら英語と日本語で授業を行い、同校の教員らが見学した。写真。

○：同校は昨年11月に姉妹校提携を結んでおり、生徒はインターネットを通じて今後、生徒同士は生徒同士の相互訪問や共同研究など、発展的な展開も視野に入れている。

平成 25 年 8 月 29 日

奈良新聞

日本の学校生活を体験  
御所・青翔高 マレーシアの中高生



マレーシアから来た中高生らが授業を見学するなどして、県立青翔高校の生徒たちと交流した＝御所市

国際交流を目的に来日したマレーシアの中高生27人が、御所市の県立青翔高校を訪れ、生徒らと授業や部活動などで交流した。

中高生らは5泊6日の予定で訪日し、15日に県内に入った。文部科学省から理数系教育に重点を置く「スーパーサイエンスハイスクール」に指定されている青翔高校で、生徒が自分たちで課題を採り、研究する授業の見学があった。青翔高校の2年生が、市内の遺跡から出土した桃の種の分類結果を英語で説明すると、中高生らは写真を撮るなどして聴き入っていた。

部活動での交流もあり、茶道部員の生徒から和菓いや抹茶を出される「見よう見まねで口運んだ。ダブルウィッシュ・アクマルさん(18)は「初めて飲んだ抹茶の味は苦かったが、新しい経験ができ、楽しかった」と話した。

# 奈良

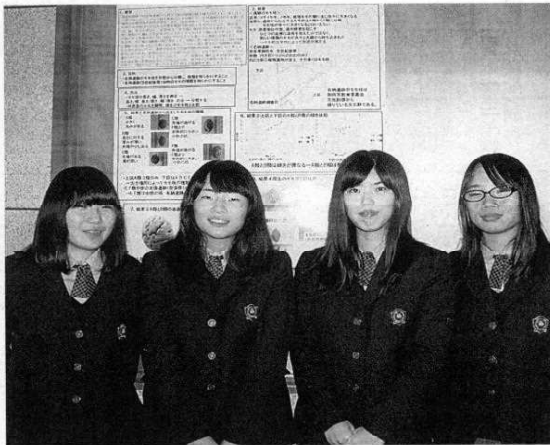
名柄遺跡出土 モモの種子品種選定

御所市の名柄遺跡から出土した植物の種子の品種選定に取組んでいる県立青翔高校(同市)探究科生物班の2年生4人が、昨年12月に神戸市であった第36回日本分子生物学会年会で「名柄遺跡のモモ核の分類」をテーマに発表した。文化財である遺跡の種子を高校生が扱うのは大変珍しく、大学や研究機関の研究者から「よく調べた」と絶賛された。4人は3月に広島市で開かれる第61回日本生態学会大会での発表に向けて、更なる研究に取り組んでいる。

同校は2004年、

## 青翔高生が学会発表

### 大学や研究者ら絶賛



名柄遺跡のモモ核の分類を発表した4人  
＝御所市の県立青翔高校で

全国初の理数科単科高校として開校。11年にイェンスハイスクールの先進的な理数教育に取組む「スーパーサイエンスハイスクール」に指定された。名柄遺跡は市教委が1987～88年に発掘調査し、5世紀

後半の豪族「葛城氏」の最後の盟主「円大」といわれる。堀の底から約100点の木製品とともに、約2万粒の植物の核や種子が見つかった。上田貞夫教員(17)が「SH指定なら、12年に品種の選定ができるのでは」と発表を質問に的確に答えることができた。手応えを感じた。生徒は「生かしたい」と話している。

生徒を指導する生田依子教諭(37)は「生徒は1年生から研究し、実験方法を工夫するなど、研究者の卵として育てていることを実感できた。生態学会での発表が楽しみだと評している。」

【山本和良】

### 3月にも発表

を青翔高校に依頼した。生態学会での発表に生かしたいと話している。

生徒はモモの種子約40個の長さ、厚さ、質量、外形の状態を測定。専門的な論文と比較して分類した。その結果、モモは5種類あり、名柄遺跡当時のモモは2種類と分かった。現在のモモの核との比較を白鳳と「古代モモ」と言われる稲田桃で実施。遺跡のモモ核は、

表紙写真等について

表表紙は、平成 26 年 1 月 7 日～12 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。

裏表紙のポスターは、本校スーパーサイエンスコース第 2 学年生徒が、平成 25 年 12 月に開催された「第 36 回日本分子生物学会」でポスター発表を行った時のものです（関連する新聞記事を 56 ページに掲載）。

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 3 年次）**

2014（平成 26）年 3 月 20 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

# 名柄遺跡(奈良県、五世紀後葉)のモモ核の分類

飯田真璃 太田凧虹 串田菜美 後藤美香 (奈良県立青翔高校)

### 1. 要旨

奈良県御所市名柄遺跡から約2万粒の植物の核や種子が出土し、多くはモモ核であった。このモモ核を形態により分類した。名柄遺跡は5世紀後葉の高松氏の遺跡であり年代が特定できる。名柄遺跡のモモ核を調べることにより当時のモモ核はどのような形態と種類であったかを明らかにした。核の長さ、幅、厚さを測定し、長さ/幅、長さ/幅、幅/厚さの比を求めた。この結果、原産地から離れた田河原から出土したモモ核は長さ/幅の比が異なり、多数の核が丸く先端が平らなA類とやや大きき先端が尖るB類に分類された。これ以外にも多数のB類の核が存在した。原産に近い場所から出土した核はA類は種類のみであった。原産に近い場所は、当時から高松氏などの有力者が埋没し、渡れなかったため、遺跡の存在した約20年間の短期間に埋没したと考えられる。そのため一括性が高く、この場所から出土したA類とB類の名柄遺跡当時のモモ核であると考えられる。一方、原産から離れた田河原は中世のモモ核B類、F類が出土していることから、他の年代の遺物が混入し一括性が低く、原産から近い場所から出土した核より種類数が多いと考えられる。

### 3. 目的

- 名柄遺跡のモモ核を形態から分類し、種類を明らかにすること
- 名柄遺跡(5世紀後葉)当時のモモの種類を明らかにすること

### 4. 方法


- モモ核の長さ、幅、厚さを測定
- 長さ/幅、長さ/厚さ、幅/厚さの比を分類する
- 核表面の小孔を観察、現生のモモ核と比較

### 5. 結果①名柄遺跡から出土したモモ核の種類


A類 小さく丸みがある	E類 先端が曲がる
B類 長さに対する厚みが薄い 先端が少し尖る	F類 先端が曲がる
C類 先端が尖る	E類より全体的に大きい
D類 溝が深い	中世の核

・上区A類 B類のみ 下区はA B C E F類  
 →出土場所によってモモ核の種類が異なる  
 ・E F類中世の太田遺跡(奈良県)から出土している  
 →E F類は中世の核 名柄遺跡の年代と合わない

### 7. 結果③A類とB類の表面の小孔の比較



上区:A類小孔は無い



下区:B類小孔は有る

A類小孔なし、核内へ栄養を送る維管束がない→A類小さい  
 B類小孔あり、核内へ栄養を送る維管束がある→B類やや大きい

### 9. 考察

**上区** 離れの川の流れた 他の年代からの混入なし  
 年代:特定(一括性が高い) → 5世紀後葉  
 → A・B類だけ


**下区** 田河原、川の流れたあつた  
 → 他の場所や他の年代の核が混入(一括性が低い)  
 → A・B・C・E・F類

◎名柄遺跡当時の核:一括性の高い上区のモモ核→ A類とB類

### 2. 背景

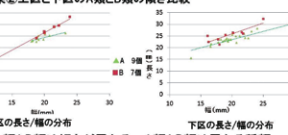
＜遺跡のモモ核＞  
 従来:コダイモモ、ノモモ、栽培モモの類に生じ徐々に大きくなる  
 金原ら:遺跡から出土するモモ核はA類からF類に分類  
 モモ核が徐々に大きくなるとはいえない  
 モモ:原産地は中国、漢作録書に記す  
 ひとつの品種に改良を加えたのではなく  
 新しい種類のモモが次々と大陸から持ち込まれた  
 →モモ核は年代によって形態が異なる

＜名柄遺跡＞  
 奈良県御所市 五世紀後葉  
 高松氏 門大塚(つづらのおおののみ)  
 約2万粒の植物遺物が出土 その多くはモモ核



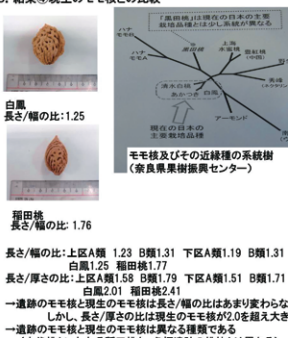
名柄遺跡のモモ核は御所市教育委員会文化財課から借りている文化財である。

### 6. 結果②上区と下区のA類とB類の横き比較



上区:A類とB類は傾きが異なる→A類とB類は異なる種類  
 下区:A類とB類は傾きが異なる→A類とB類は異なる種類

### 8. 結果④現生のモモ核との比較



白鳳 長さ/幅の比:1.25  
 額田 長さ/幅の比:1.76  
 長さ/幅の比:上区A類 1.23 B類1.31 下区A類1.19 B類1.31  
 白鳳1.25 額田1.77  
 長さ/厚さの比:上区A類1.58 B類1.79 下区A類1.51 B類1.71  
 白鳳2.01 額田2.41  
 →遺跡のモモ核と現生のモモ核は長さ/幅の比はあまり変わらない  
 しかし、長さ/厚さの比は現生のモモ核が2.0を超え大きい  
 →遺跡のモモ核と現生のモモ核は異なる種類である  
 (古代核といわれる額田核も、名柄遺跡の核核とは異なる)

### 10. 今後の予定

モモ核のサンプル数を増やす  
 現生のモモ核との比較  
 DNAを調べる  
 モモ核の年代を分析する

参考文献  
 ・金原正明 金原正子 杉川 昭平(1989) 『和名遺跡出土植物と花粉分析』和名遺跡  
 本誌第5次発掘調査報告 20-26  
 ・倉原正章(1996) 『古代モモの形態と品種』考古学ジャーナル 4(9):15-19.