

平成16年度スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書・第1年次

兵庫県立神戸高等学校

はじめに

校長 福永恒泰

本校は、平成16年度で創立108年を迎えた輝かしい伝統を持つ高等学校であり、旧制神戸一中以来、社会に有為な人材を多数輩出しています。「質素剛健」「自重自治」の四綱領のもとに、生徒は創立当時の鍛錬主義を受け継ぎ、厳しい学習はもとより、六甲山縦走、音楽会、耐寒登山マラソン等の特色ある学校行事、部活動や自治会活動にすべての生徒が積極的に参加し、目の前の結果だけを求めず、21世紀の国際社会で活躍できる人材となるべくがんばっています。

昭和61年度からは、当時の兵庫県教育委員会が打ち出した「特色ある学校づくり」の施策として、「理数コース」を1クラス設置し、推薦入試により入学してきた理系に適性を有した生徒の育成にあたってきました。平成15年度には、この「理数コース」をさらに発展させ、「総合理学コース」に改編し、英語が使える国際社会で活躍できる科学者の育成に力を注いでいます。

現在の学校規模は、各学年8クラスで、その内の1クラスが「総合理学コース」となっています。2年次から、文系・理系の類型選択をしますが、生徒の過半数が理系を志望する状況があります。

従来から大学教授をはじめ様々な科学分野の専門家による講演会等を実施してきましたが、平成14年からは近くの神戸大学の協力をいただき、高大連携特別講座として大学において大学の授業を受講するプログラムを実施しています。

平成16年度にこの「スーパーサイエンスハイスクール」の指定をいただき、本校の総合理学コースの生徒および理系の生徒を対象に国際社会で活躍できる豊かな人間性を備えた科学者の養成をめざして、次の三点を柱として研究に取り組みました。

- 1 自然科学分野における広い視野と創造性を持った生徒の育成
- 2 豊かな国際性を持った生徒の育成
- 3 倫理観や社会性を持った生徒の育成

本年は研究指定の初年度でありましたが、従来から実施している神戸大学との高大連携講座を教育課程に位置づけて実施したのをはじめ、「総合的な学習」の時間を活用しての「サイエンス入門」において科学研究の真髄を考える授業実践の実施や多くの大学教授や先端企業の第一線で活躍されている研究者による特別講座の実施等、生徒にとっては大きな刺激となったことと思っています。

また、英語による科学講演や生徒が英語でプレゼンテーションを行うなど、新しい取り組みにも積極的に挑戦することができたのではないかと考えております。平成16年度の本校での実践をここに報告書としてまとめましたが、次年度は二年目として更に充実・発展的な研究を続けたいと考えております。

このように各種の特色ある実践を行うことができたのもSSHの指定に伴い、数々のご指導、ご示唆をいただいた運営指導委員会の委員各位、神戸大学の教官をはじめ多くの関係機関のご協力のおかげであり、この場をお借りして深く感謝いたします。また、兵庫県教育委員会、文部科学省そして科学技術振興機構から賜りましたご指導、ご支援にも厚く感謝申し上げます。

研究開発実施報告書目次

目次項目	頁		
研究開発の概要	2	平成16年度実施計画の概要	
研究開発の経緯	3	平成16年度研究開発実施計画書	
	15	平成16年度入学生教育課程	
		研究開発の内容・方法	仮説
理数数学の系統的な学習	16	理数に優れた生徒を育成するための教育課程上の工夫 (i) 理科・数学の系統的な学習	広い視野と創造性
総合的な学習の時間 「サイエンス入門」物理	20	理数に優れた生徒を育成するための教育課程上の工夫 (ii) 創造性を育む総合的な自然科学教育	
総合的な学習の時間 「サイエンス入門」化学	22		
総合的な学習の時間 「サイエンス入門」 生物環境講座	25		
「統計学基礎の準備」	27		
学校設定科目 「自然科学通論（高大連 携）」	30		
「研究機関との連携」の概要	38	最先端の自然科学に関する講義等による広い視野を もった人材の育成	
「研究機関との連携」 サマーサイエンスセミナー	40		
「研究機関との連携」 生物実験実習A	41		
「研究機関との連携」 生物実験実習B	46		
自然科学研究会（地学班） の活動報告	49	「自然科学研究会」等の課外活動の充実	
総合的な学習の時間におけ る「自己実現」 （神高ゼミⅠ）	53	倫理観や社会性を持った人材育成を目指した取り組み (i) 論理的思考力や自己表現力の育成	倫理観や社会性
SSH講演会 全校講演	57	倫理観や社会性を持った人材育成を目指した取り組み (ii) 社会で活躍する科学技術者等の講演会等の実施	
SSH講演会 総合理学特別講演会	60		
英語プレゼンテーションコ ンテストの実施	63	国際的に活躍できる科学技術者の養成を目指した 取り組み	豊かな国際性
校外研修海外語学研修報告	73		
オープンハイスクール報告	75		
本校研究発表会報告	77		
SSH全国研究発表会報告	86		
実施の効果とその評価	90	研究開発評価	検証
資料編	119	運営指導委員会会議議事録	

平成16年度スーパーサイエンスハイスクール実施計画の概要
(平成16年度指定、第1年次)

指定期間	16～18	学校名	兵庫県立神戸高等学校	所在地	〒657-0804 兵庫県神戸市灘区域の下通 1丁目5番1号
学科名	生徒数				研究開発の実施規模
普通科 (総合理学コース) 内数	1年 320 (40)	2年 323 (40)	3年 317 (40)	計 960 (120)	総合理学コース(各学年1クラス)を対象の中心とする。内容によって理系生徒、全校生徒を対象を拡大し効果的な研究をめざす。
研究開発課題	国際社会で活躍できる科学技術者の育成を図る。そのために、広い視野と創造性、豊かな国際性、倫理観や社会性を育む教育課程及び指導方法に関する研究開発に取り組む。				
研究の概要	(1) 現状の分析と研究の仮説 <現状の分析> 本校は「理数コース」を設置し、数学、物理に重点を置き、理数教育を行ってきた。しかし、科学技術の変化に対応できていない面もでてきた。 ①生物学と関わりをもつ分野の進展が著しい。 ②自然科学における地球規模での課題が重視されており、国際性・倫理観・社会性を備えた科学技術者の養成が求められている。 <仮説> 次の①～③の資質・能力を育成することにより、国際社会で活躍できる科学技術者を養成できると考える。 ①広い視野と創造性 ②豊かな国際性 ③倫理観と社会性 (2) 平成16年度の主な取組み ①広い視野と創造性の育成 [1年生]理数数学Ⅰの履修、実験・実習を中心とする「サイエンス入門」(総合的な学習の時間)で物理、化学、生物の基礎を学習。 [2年生]神戸大学との高大連携による学校設定科目「自然科学通論」によって、先端的な研究にふれる。 ②豊かな国際性の育成 [1年生]「サイエンス入門」で英文教材を使用。英語によるプレゼンテーションコンテストの実施。 [2年生]国際交流事業の体験 ③倫理観と社会性の育成 [1年生]総合的な学習の時間にディベート、小論文を実施し論理的思考力を育成する。 [2年生]講演会等で科学と社会の関わり等を学ぶ。 <検証方法> ・生徒の変容について 自然科学への関心・意欲・態度、知識・理解、視野の広がりをアンケート、レポート等で評価する。 ・事業全体について 教員の指導力、学校経営活性化への寄与、研究成果の普及等の観点から評価し、次年度の計画に生かす。 (3) 必要となる教育課程の特例 - 普通科であるが、系統的・高度な学習をするため、教科「理数」の科目を履修 - グローバルな視点から課題を捉えるため教科「理数」の課題研究を総合的な学習の時間での「自然科学探求」に統合する。 - 高大連携講座を単位認定するため、学校設定科目「自然科学通論」を設定。				
その他特記事項	- 神戸大学を中心とした高大連携や研究機関との連携の実績がある。 - 遺伝子組換え実験には、すでに生物の授業で取り組んでいる。 - ディベート、英語によるプレゼンテーション・コンテストをすでに実施している。				

平成16年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施計画書

(平成16年度指定, 第1年次)

1 学校の概要

(1) 学校名、校長名

学校名 兵庫県立神戸高等学校
校長名 福永 恒泰

(2) 所在地、電話番号、FAX番号

所在地 〒657-0804 兵庫県神戸市灘区城の下通1丁目5番1号
電話番号 078-861-0434
FAX番号 078-861-0436

(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

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	普通科	320	8	323	8	317	8	960	24
	(総合)	(40)	(1)	(40)	(1)	(40)	(1)	(120)	(3)
	(理系)			(126)	(3)	(142)	(4)	(268)	(7)

(注) 1 平成16年4月現在のものである。

2 「総合」は「総合理学コース」のこと。文系・理系の類型分けは2年次から行っている。()内の数字は内数である。

② 教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	臨時講師 (養護)	臨時講師	非常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	計
1	1	51	1	1	1	5	1	1	8	71

2 研究開発課題

国際社会で活躍できる科学技術者の育成を図る。そのために、広い視野と創造性、豊かな国際性、倫理観や社会性を育む教育課程及び指導方法に関する研究開発に取り組む。

3 研究の概要

国際社会で活躍できる自然科学者として求められる資質・能力を育成するための教育課程の開発、指導方法の研究に取り組む。

●自然科学分野における広い視野と創造性を持った生徒の育成

教科「理数」の履修、総合的な学習の時間を活用した「サイエンス入門」、「統計学基礎」、「自然科学探究」によって創造性の基礎を培う教育課程を開発する。高大連携による学校設定科目「自然科学通論」、研究機関との連携により広い視野を養う指導法を研究する。少人数授業による効果的な指導法を研究する。

●豊かな国際性を持った生徒の育成

総合的な学習の時間を活用して「科学英語」を扱い、英語によるプレゼンテーション能力を育成する教育課程、指導法を研究する。また国際交流行事による国際性の育成について研究する。

●倫理観や社会性をもった生徒の育成

総合的な学習の時間で「自己表現」として、ディベート、小論文を扱い、論理的な思考力に伸長を図る。講演会、企業訪問等で倫理観や社会性を育む方法を研究する。

4 研究開発の実施規模

- ・研究開発の体制

全教職員が研究に取り組む。

- ・対象とする生徒

総合理学コース（各学年1クラス）を中心とするが、研究の内容によって理系生徒、全校生徒にも対象を拡大して効果的な研究を目指す。

5 研究の内容・方法・検証等

（1）現状の分析と研究の仮説

【現状の分析】

- ・本校では、従前から理系生徒が多く、卒業生の中にも研究者として活躍している者も多くいる。
- ・昭和61年度から普通科の中に「理数コース」を1クラス設置し、自然科学に興味を持つ生徒を対象に理数教育を行ってきた。
- ・しかし、近年になって、つぎのような科学技術における変化が生まれてきており、本校の教育はこうした動きに十分対応できていない面も出てきた。

①物理・化学だけでなく生物学と関わりをもつ自然科学の分野が進展してきている。

②自然科学における地球規模での課題が重要視されてきており、国際性・倫理観・社会性を備えた自然科学者の養成が必要とされている。

- ・そこで、本校では、物理・化学・生物の3分野の学習ができる教育課程の工夫や、理科・数学に加えて英語力の重視などの取り組みを始めている。
- ・さらに、本校の「理数コース」は、平成15年度に本県の県立高等学校教育改革第一次実施計画の一つとして「総合理学コース」に改編した。新しいコースでは、これまでの実績の上に、上記の科学技術の変化に対応した取り組みが求められている。

【仮 説】

上記の分析のもと、本校の自然科学教育においては、スーパーサイエンスハイスクールの取り組みを通じて、次の①～③の資質・能力を育成するよう研究を進めることにより、国際社会で活躍できる科学技術者を養成できると考える。

- ①広い視野と創造性
- ②豊かな国際性
- ③倫理観や社会性

・この仮説を実現するためには、次に述べる研究が必要であると考え。

- ①理数に優れた生徒を育成するための教育課程の研究開発
 - (i) 理科・数学の系統的な学習
 - (ii) 創造性を育む総合的な自然科学教育
- ②最先端の自然科学に関する講義等による広い視野をもった人材の育成
 - (i) 大学との連携
 - (ii) 研究機関との連携
- ③国際的に活躍できる科学技術者の養成を目指した取り組み
 - (i) 自然科学教育の中での英語能力の養成
 - (ii) 海外語学研修の実施
- ④倫理観や社会性をもった人材育成を目指した取り組み
 - (i) 論理的思考力や自己表現力の育成
 - (ii) 社会で活躍する科学技術者等の講演会の実施
- ⑤「自然科学研究会」等の課外活動の充実

(2) 研究内容・方法・検証

【研究内容・方法】

①理数に優れた生徒を育成するための教育課程上の工夫

(i) 理科・数学の系統的な学習

- ・普通科であるが、教科「理数」の科目（「理数数学Ⅰ」「理数物理」など）を履修し、高度な内容まで含めて系統的に学習する。（1年～3年）
- ・先端技術も含めた総合実験実習を行う。（主に2，3年）
- ・JST（科学技術振興事業団）から提供されているデジタルコンテンツを活用して、指導内容の定着度や生徒の興味関心を高める。

⇒（期待される成果）

理科・数学の基礎的な能力・素養を系統的に身につけるとともに、生徒の自然科学への興味・関心、意欲を喚起する。

(ii) 創造性を育む総合的な自然科学教育

- ・総合的な学習の時間を活用して、教科の枠を超え、語学力の養成も含めた総合的な自然科学教育を実施する。
- ・平成15年度入学生では、3単位（1年1単位、2年2単位）である総合的な学習の時間を、平成16年度入学生からは5単位とする。

◎ 平成16年度入学生の総合的な学習の時間

学年	単位数	内 容
1	2	・実験・実習を中心とする「サイエンス入門」 ・ディベートを中心とした「自己表現」
2	3	・英語によるプレゼンテーション能力を育成する「科学英語」 ・実験結果の分析方法を学ぶ「統計学基礎」 ・探究心、創造性を育む課題研究である「自然科学探究」

- ・「サイエンス入門」の中では、情報と理科の教師が協力して、アメリカのE S R I ジャパン株式会社が提供するG I S（地理情報システム）を利用して、身の回りの環境から地球温暖化をテーマとする環境教育にも取り組む。
- ・「自己表現」の中では、自然科学に関係する題材を用いたディベートや小論文に取り組む。
- ・実験データの分析に必要な統計学の基礎については、総合的な学習の時間の中の「統計学基礎」以外に、「情報B」（1年生）の中でも学習する。
- ・「自然科学探究」では、数学・物理・化学・生物を総合した課題研究を実施する。

⇒ 教科の枠を超えた総合的な自然科学教育を行うことにより、自然科学に関する興味・関心を高めるとともに、幅広い知識と創造性を養う。

② 最先端の自然科学に関する講義等による広い視野をもった人材の育成

(i) 大学との連携

- ・平成14年度から連携協定を結んでいる神戸大学とは、その連携を平成16年度以降、兵庫県教育委員会と神戸大学が協定を結ぶ形に変わるが、本校生徒は引き続き参加する。

◎ 神戸大学との連携内容

- ・理学部・工学部・農学部・医学部と連携した特別講義の実施
- ・理学部のオープンラボを利用した実験実習の実施
- ・岩屋臨海実験所（内海域機能教育センター）を利用した生物学演習の実施
- ・徹底した体験学習型の実験講義を実施

- ・上記の神戸大学の特別講義については、平成15年度から学校設定科目「現代自然科学通論」として教育課程に位置づけており、受講者には単位認定を行っている。平成16年度以降も、同様に単位認定を行う。

(ii) 研究機関との連携

- ・大学以外の研究機関との連携も、これまでの実績をさらに充実して実施する。

◎ 研究機関との連携内容

- ・播磨公園都市にある大型放射光施設「S P r i n g - 8」を夏休み中に2年生が訪問し研修を受ける。
- ・兵庫県立人と自然の博物館の研究員を特別非常勤講師として本校に招き、環境教育の講義を受ける。
- ・大阪の生命誌科学館、理化学研究所（神戸研究所）を訪問して講義を受ける。

⇒ 先端的な自然科学研究の実態と成果を学習することで、生徒の自然科学への視野を広げ、興味・関心を一層喚起する。また、高校の理数教育と大学等の自然科学研究との効果的な接続はいかにあるべきかを探る。

③ 国際的に活躍できる科学技術者の養成を目指した取り組み

(i) 自然科学教育の中での英語能力の養成

- ・総合的な学習の時間の中で、自然科学の学習と合わせて英語の学習を行う。

◎ 総合的な学習の時間における英語の学習

- ・「サイエンス入門」（1年生）において、英文の資料を使った実験実習を実施する。
- ・「科学英語」（2年生）において、英文の科学論文の読解と英語によるレポート発表、ネイティブスピーカーによる自然科学の授業等を通し、英語によるプレゼンテーション能力の育成を図る。また、ホームページ作成についても学習する。
- ・「自然科学探究」（2年生）において、英語による発表会を実施する。

- ・英語によるプレゼンテーションコンテストを実施する。（1年生）

(ii) 海外語学研修の実施

- ・現在実施している短期交換留学や語学研修を、平成16年度以降も継続して実施する。

◎ 短期交換留学及び語学研修

- ・平成8年に姉妹提携を結んだシンガポールのラッフルズジュニアカレッジと、6月と1月に短期交換留学を実施する。
（6月：受け入れ、1月：派遣）
- ・平成15年度から取り組んでいるイギリスにおける語学研修を継続して実施する。

⇒ 科学技術者として求められる英語能力を育むとともに、豊かな国際感覚を身につける。

④ 倫理観や社会性を持った人材育成を目指した取り組み

(i) 論理的思考力や自己表現力の育成

- ・総合的な学習の時間の中の「自己表現」（1年生）において、自然科学に関するテーマについてのディベートを実施する。
- ・「ふれあい育児体験」事業として、2年生が本校の近くにある塩原幼稚園を訪問する。乳幼児とのふれあいを通して、命の大切さや思いやりを体験的に学ぶ。

(ii) 社会で活躍する科学技術者等の講演会等の実施

- ・総合的な学習の時間の中の課題研究「自然科学探究」において、科学と人間との関わりという視点での企業訪問を実施する。
- ・また、社会で活躍する科学技術者等による、全校生対象の講演会も実施する。

⇒ 科学技術者としての倫理観・社会性を持った自然科学のリーダーとしての資質を育成する。

⑤ 「自然科学研究会」等の課外活動の充実

- ・本校の科学系の部活動である「自然科学研究会」の活動を積極的に支援することで、各種コンクールへの参加や文化祭での発表等、その活動を活性化させる。
- ・神戸大学と連携して、オープンラボや臨海実験所での臨海実習へ参加する。
- ・「数学オリンピック」等への参加を支援する。

⇒ 生徒の潜在的な適性や能力が自由に発揮できる場をつくる。

【検 証】

① 生徒の変容についての評価

- ・スーパーサイエンスハイスクールの取り組みを通して、生徒がどのように変容したかについて、以下のように評価する。

評価の観点	評 価 の 方 法
自然科学への関心・意欲の高まり、視野の広がりが見られるか。	・「サイエンス入門」の実験・実習に対する取組を、授業を観察する方法で評価する。(1年生) ・「自然科学通論」(神戸大学の特別講義)受講後の感想文やレポートにより評価する。(2年生) ・総合理科学コースとそれ以外の生徒で関心・意欲等に差があるかを、アンケート調査等で比較する。(各学年2月)
自然科学への知識・理解が深められているか。	・教科「理数」に関する科目の定期考査、レポートにより評価する。(各学年)
自然科学への創造性が培われているか。	・課題研究「自然科学探究」でのテーマ設定、取組状況、研究発表、レポート等により評価する。(2年生) ・自然科学研究会の各種コンクールへの参加状況により評価する。(各学年)
英語運用能力の高まり、国際的な視野の広がりが見られるか。	・英語プレゼンテーションコンテストにおける発表内容により評価する。(1年生) ・課題研究発表内容に、どの程度国際化の視点や地球規模の視点が入っているかにより評価する。(2年生)
倫理観、社会性は育成されているか。	・ディベートによる意見の内容や取組状況により評価する。 年度当初と年度末に類似のテーマ(環境問題、生命について等)で小論文を書かせ、生徒の意識の変化を評価する。 (1年生) ・「自然科学探究」の中で行った企業訪問等の感想文により評価する。(2年生)

② 事業全体の評価

- ・スーパーサイエンスハイスクールの取り組みを通して、学校全体がどのように変容したか、研究のねらいがどの程度達成されたかについて、以下のように評価する。

評 価 の 観 点	評 価 の 方 法
・ 教育課程や高大連携等の研究が、生徒の変容につながっているか。 ・ 教員の指導力に変化を及ぼしているか。 ・ 学校経営の活性化に寄与しているか。	・ 各教科、各種委員会で、成果と反省事項をまとめる。(各年度末) ・ 生徒や教師へのアンケート調査を実施する。(各年度末)
・ 研究の成果が研究の対象外の生徒やにも還元されているか。 ・ 研究成果が県下に普及できるものになっているか。	・ 広報委員会で、研究のまとめを作成する。(各年度末) ・ 教育研究会を開催し、成果を発表するとともに、意見を交換する。 (1年目2月、2年目3月、3年目11月)
・ 学校全体がどのように変容したか・ ・ 研究のねらいが達成されているか。	・ 校内のSSH運営委員会で評価する。(各年度末) ・ SSH運営指導委員会より、専門的な指導助言を得る。(各年度末)

(3) 必要となる教育課程の特例

① 教育課程の特例

ア 普通科であるが、教科「理数」の科目（「理数数学Ⅰ」、「理数物理」など）を履修する。

【変更理由】

- ・ 系統的な学習、高度な学習が可能になるため。

イ 「理数数学探究」「理数物理」「理数化学」「理数生物」の課題研究の内容を総合的な学習の時間での「自然科学探究」に統合する。

【変更理由】

- ・ 数学、物理といった各科目の領域で課題研究を行うより、科目の枠を超えて課題研究を行う方が、地球規模の視点や国際性の視点など、広い視野をもった課題研究を行うことができるため。

ウ 「現代社会」及び「現代文」における標準単位の削減

「現代社会」 2単位 → 1単位

「現代文」 4単位 → 3単位

【変更理由】

- ・ 総合的な自然科学教育を行うため、総合的な学習の時間を3単位から5単位に増やしたため。

エ 7限目の使用が必要

【変更理由】

- ・ 実験実習の時間や課外活動の時間の確保のため。

② 学校設定科目

・科目名	「自然科学通論」
・教科	連携講座
・設置理由	神戸大学との連携により行われる特別講義を単位認定するため。
・目 標	自然科学の研究者とのふれあいを通し、自然科学に対する興味・関心や理解を深め、生徒が自らの進路決定に意欲的に取り組む。
・履修学年	2 学年
・単位数	1 単位
・内 容	最先端の研究や学問の境界領域について、講義だけでなく、ビデオの利用、実習、レポート等多様な方法で学ぶ。

6 研究計画・評価計画

(1) 第一年目

研 究 上 の 主 要 項 目	
1	研究開発に係る研究組織体制の整備・確立
2	1 年次、2 年次における指導目標と指導内容の検討と実践
3	大学、研究機関との連携の進め方
4	評価項目、評価の観点・方法の検討及び作成
5	1 年次の研究開発に係る成果のまとめと反省
研 究 事 項 ・ 実 践 内 容	
4 月	研究開発に係る研究組織体制の確立 ①研究開発を円滑に推進するためのSSH運営指導委員会、各種委員会を設置する。 ②各種委員会の役割分担を明確にし、各研究内容の円滑な推進・運営を図る。 ・神戸大学との高大連携の持ち方について、実施内容・実施方法・実施時期等についての協議を行う。 ・理科、数学とも年間の指導目標を立て、指導内容の計画的実践を図る。特に「理数数学Ⅰ」については、3年間の数学の指導計画に留意する。 ・「総合的な学習の時間」を利用した神高ゼミ「サイエンスⅠ入門」、「自己表現」の実施。(～3月)(1年生) ・理数数学Ⅰの履修(～3月)(1年生)
5 月	統計学について、「情報B」における1年次の指導内容と2年次の発展学習について検討する。 ・連携研究機関等との協議 ・自然科学研究会」等の課外活動の指導計画検討。
6 月	2年次の「総合的な学習の時間」に実施する「科学英語」の指導計画検討。 ・シンガポールの短期留学生の受入れ。
7 月	海外語学研修を実施し、その成果をまとめる。
8 月	播磨科学公園都市のSPRING-8を訪問する。(2年生)

・「サイエンス入門」で扱う環境教育のデータ収集（１年生） ・高大連携講座の実施（２年生） ９月・２年次の理数数学Ⅱ、理数化学を中心に理科・数学の年間指導目標を立て、指導計画を立てる。 10月・講演会（全校生対象） 11月・オープンハイスクールで総合理学コースの授業を中学生に公開。 2月・１年次の研究結果を教育研究会で発表。（県内教育関係者対象） 3月・連携研究機関等との協議（本年度の反省、次年度の計画）
評 価 計 画
1 評価委員会は研究開発に係る評価の項目・観点・方法について検討しその結論を教職員全体に周知させ、共通理解の徹底を図る。（７月） 2 生徒の変容についての評価（２月） ・自然科学に対する理解、興味・関心を一般生徒と比較検討する。 ・論理的思考力の変化はディベート実施前後に書かせる小論文で比較検討する。 3 研究のねらいがどの程度達成されたかの評価（２月） ・各教科・各種委員会において成果と反省事項をまとめる。 ・まとめを広報委員会が冊子にまとめる。 4 S S H運営指導委員会による外部評価（３月）

（２） 第二年目

研 究 上 の 主 要 項 目
1 ２年次、３年次における指導目標と指導内容の検討と実践 2 評価項目、評価の観点・方法の検討及び作成 3 ２年次の研究開発に係る成果のまとめと反省
研 究 事 項 ・ 実 践 内 容
4月・理数数学Ⅱ、理数化学の履修（～３月）（２年生） ・総合的な学習の時間を使って、「科学英語」、「統計学基礎」に取り組む。（～９月）（２年生） ・「自然科学研究会」等の課外活動の指導計画検討。 5月・「自然科学探究」の指導計画検討 ・バイオテクノロジー等先端技術を学習するための研究機関の訪問について計画と実施（～１１月）。（２年生） 6月・シンガポールの短期留学生の受入れ。 7月・海外語学研修を実施し、その成果をまとめる。 8月・播磨科学公園都市のS P r i n g - 8を訪問する。（２年生） 9月・高大連携講座の実施（～１２月）（２年生）

・3年次の理数数学探究、理数物理、理数生物を中心に理科・数学の年間指導目標を立て、指導計画を立てる。	
10月	・課題研究「自然科学探究」に取り組む。(2年生) ・課題内容に関連した企業訪問等を行う。(～2月) ・実験データを情報科教員と連携してパソコンによる統計学的分析を行う。 ・講演会(全校生対象)
11月	・オープンハイスクールで総合理学コースの授業を中学生に体験させる。
1月	・シンガポール ラッフルズジュニアカレッジ訪問。
3月	・「自然科学探究」の発表会 (1・2年総合理学コース及び県内教育関係者対象) ・連携研究機関等との協議(本年度の反省、次年度の計画)
評 価 計 画	
1	評価委員会は1年次の評価項目をもとに、評価項目の見直しを行う。(7月)
2	生徒の変容についての評価(2月) ・自然科学に対する理解、興味・関心を一般生徒と比較検討する。 ・創造力は課題研究の取り組みで評価する。 ・課題研究の中で国際的視野、自然科学と人間との関わりという視点が表れているかを評価する。 ・各種コンテストへの参加状況
3	研究のねらいがどの程度達成されたかの評価(2月) ・各教科・各種委員会において成果と反省事項をまとめる。 ・まとめを広報委員会が冊子にまとめる。
4	SSH運営指導委員会による外部評価(3月)

(3) 第三年目

研 究 上 の 主 要 項 目	
1	3年次における指導目標と指導内容の検討と実践
2	事業全体を中心とした評価項目、評価の観点・方法の検討及び作成
3	3年間の研究開発のまとめと成果の普及
研 究 事 項 ・ 実 践 内 容	
4月	理数数学探究、理数物理、理数生物の履修(～2月)(3年生) ・「自然科学研究会」等の課外活動の指導計画検討。
5月	・バイオテクノロジー等先端技術を学習するための研究機関の訪問

- について計画と実施（～7月）。（3年生）
- 6月・シンガポールの短期留学生の受入れ。
- 7月・海外語学研修を実施し、その成果をまとめる。
- 8月・播磨科学公園都市のSpring-8を訪問する。（2年生）
- 9月・高大連携講座の実施（～12月）（2年生）
- 10月・講演会（全校生対象）
- 11月・オープンハイスクールで総合理学コースの授業を中学生に体験させる。
- ・3年間の研究結果を一般生徒へ還元する方法を検討する。
 - ・3年間の研究結果を教育研究会で発表。（近畿圏教育関係者対象）

評 価 計 画

- 1 生徒の変容についての評価（2月）
 - ・3年間の学習の成果として、将来とも自然科学研究に携わっていかうとする強い意欲をもっているか。
 - ・それぞれの興味・関心、能力・適性が、進路決定、自己実現に適切に生かされているか
- 2 研究のねらいがどの程度達成されたかの評価（10月、2月）

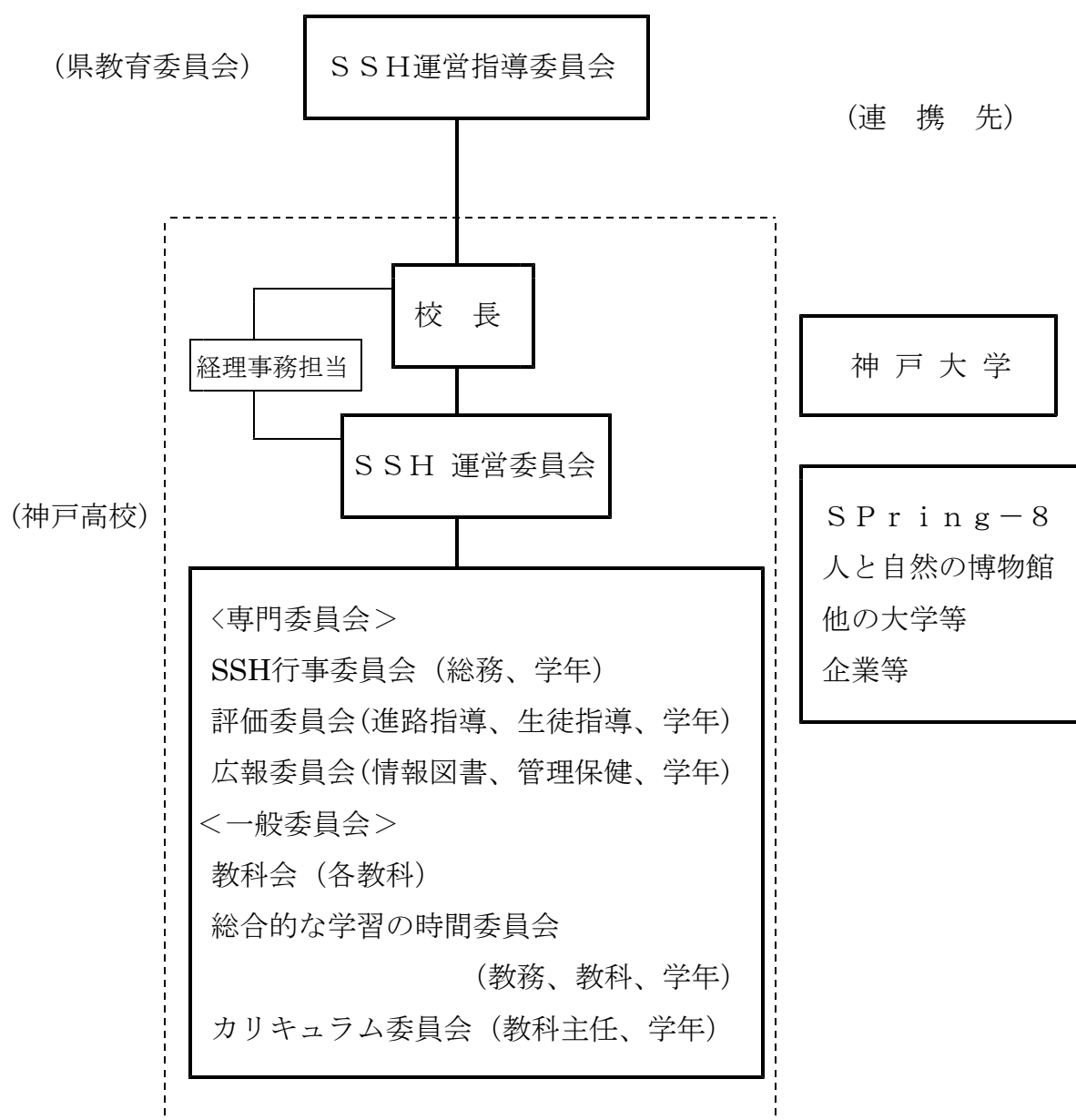
次のような項目によって、事業全体を評価する。

 - ・教育課程、指導方法、教材開発、大学等との連携、成果の普及
 - ・教員の指導力や学校運営全般への効果
- 3 SSH運営指導委員会による外部評価（3月）

7 SSH運営指導委員会

氏 名	所 属	職 名	運営指導委員会
川嶋 太津夫	神戸大学 大学教育研究センター	教授	運営指導委員会委員長
難波 宏彰	神戸薬科大学薬学部	教授	運営指導委員会副委員長
樋口 保成	神戸大学理学部	教授	運営指導委員
山崎 洋	関西学院大学理工学部	教授	〃
中西 明德	県立人と自然の博物館 スクールパートナー室	室長	〃
阿形 清和	独立行政法人理化学研究所 発生再生科学総合研究センター	グループディレクター	〃
陳 友晴	京都大学大学院 エネルギー科学研究科	助手	〃
西川 義則	大日本製薬 製薬研究グループ	グループ長	〃
宮垣 覚	兵庫県教育委員会	指導主事	〃

8 研究組織の概要



各委員会の主な役割

SSH運営指導委員会	専門的見地からの指導、助言、評価
SSH運営委員会	研究活動の企画・立案、各委員会間の連絡調整、高大連携等とりまとめ
SSH行事委員会	講演会の計画・実施、研究発表会の計画・実施
評価委員会	評価の計画、実施
広報委員会	研究実施報告書の作成、ホームページを利用した広報活動
教科会	教科の指導内容、指導方法の研究、自然科学系部活動の指導
総合的な学習の時間委員会	総合的な学習の時間の実施計画立案
カリキュラム委員会	教育課程の研究

平成16年度 入学生 教育課程

教科	科 目	標準単位	1 年		2 年			3 年		
			普通	総合理学	文 系	理 系	総合理学	文 系	理 系	総合理学
			単位	単位	単位	単位	単位	単位	単位	単位
国語	国語総合	4	5	4						
	現 代 文	4			2	2	[1]	3	2	2
	古 典	4			3	2	2	3	2	2
	古典講読	2						2☆		
地理 歴史	世界史A	2			2◎	2□	2□			
	世界史B	4			2◎	2□	2□	5○	3○	3○
	日本史A	2			2○	2#	2#			
	日本史B	4			2○	2#	2#	5○2☆	3○	3○
	地 理A	2			2○	2#	2#			
	地 理B	4			2○	2#	2#	5○2☆	3○	3○
公民	現代社会	2	2	[1]				2☆	3○	3○
	倫 理	2						2☆	3○	3○
	政治経済	2						2☆	3○	3○
数 学	数学Ⅰ	3	3	3						
	数学Ⅱ	4	1		2	3		4		
	数学Ⅲ	3							4	
	数学A	2	2							
	数学B	2			2	2		2□		
	数学C	2							3	
理 科	理科総合A	2	2	2						
	理科総合B	1		1						
	物理Ⅰ	3				3△	3△			
	物理Ⅱ	3							4△	
	化学Ⅰ	3			2△	2		3△	1	
	化学Ⅱ	3							4	
	生物Ⅰ	3			2△	3△	3△	3△		
	生物Ⅱ	3							4△	
保健 体育	体 育	7～8	3	3	2	2	2	2	2	2
	保 健	2	1	1	1	1	1			
芸 術	音 楽Ⅰ	2	2□	2□				2□		
	音 楽Ⅱ	2								
	美 術Ⅰ	2	2□	2□						
	美 術Ⅱ	2						2□		
	書 道Ⅰ	2								
	書 道Ⅱ	2								
英 語	英語Ⅰ	3	4	4						
	英語Ⅱ	4			4	3	3	2☆		
	オ－ラルCⅠ	2	1	1						
	オ－ラルCⅡ	4						2□		
	リーディング [＊]	4						4	4	4
	ライティング [＊]	4			2	2	2	2	2	2
家庭	家庭基礎	2			2	2	2			
情報	情 報 B	2	2	2						
理数 連携 講座	理数数学Ⅰ	3～6		3						
	理数数学Ⅱ	6～12					6			5
	理数数学探求	4～9								2
	理数物理	3～9								4△
	理数化学	3～9					2			5
	理数生物	3～9								4△
	自然科学通論*	1				1*	1*			
総合的な学習の時間		3	1	[2]	2	2	[3]			
教科科目単位数			29	29	28	30	31	30	31	31
ホームルーム単位数			1	1	1	1	1	1	1	1
総単位数			30	30	29	31～32	32～33	30	32	32

(注) 連携講座「自然科学通論*」は学校設定科目、単位は増加単位として加算

[]は平成15年度入学生と変更した単位数

数学の指導計画について

兵庫県立神戸高等学校 数学科

本校数学科においてはSSHの指定を受けるにあたって、初年度、以下の3つの事業計画を立案するに至った。

1. 理数数学の3年間の授業計画について
2. 少人数授業のねらい、実施方法の研究、効果の測定
3. 課外活動の指導計画検討、実施

以下、この3つの事業計画の趣旨概要について説明する。

1. 理数数学の3年間の授業計画について

数学の年間の指導目標を立て、指導内容の計画的実践を図る。特に「理数数学Ⅰ」については、3年間の数学の指導計画に留意する。 以下内容

本校教育課程に設定されている「理数数学Ⅰ」、「理数数学Ⅱ」および「理数数学探究」を、必修教科目の「数学Ⅰ」と重複する内容を適宜割愛しながら、各科目の単元順序にとらわれることなく、科目縦断的に発展的・系統的に学習できるようにする。この縦断的学習の方法として、授業を2つの科目（数学X・Y）に分割し、円滑な単元配分を確保する。特に、各単元の学習順序については、普通コースの科目（数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B・C）との関連に留意するものとする。また、内容については、各単元の拡充に努めると共に、理数科目で特に扱われている内容（微分方程式、空間における直線や平面の方程式など）や学習指導要領を超える事項についても重点的に取り扱うようにする。3年間を見通しての計画としては、第3学年1～2学期には課題研究を除く単元を終了し、以降の学習は、生徒各人の進路状況を踏襲して、既習事項の確認を主眼とした演習に努めるものとする。

第1学年指導計画表→別配1参照

第1学年指導計画で留意したこと

- (i)教科書の精選（精説「高校数学」の使用）
- (ii)単元学習順序の変更（縦断的学習の促進）
- (iii)学習指導要領を超える内容についての補充（サブテキストの使用）

※（i）については普通コースと特に異なる

2学期以降、2年次の理数数学Ⅱを中心とした数学の年間指導目標を立て、指導計画を立てる。

【平成16年度活動計画より抜粋】

補足

①本校総合理数コース1年次数学の授業科目名および対応する普通科目の内容

授業科目名	コマ数	対応する普通科目の内容
X「数学Ⅰ」	3	数学Ⅰ（Ⅱ・Ⅲ）
Y「理数数学Ⅰ」	2	数学A（B・C）

2年次以降も原則、Xでは「Ⅱ・Ⅲ」を、Yでは「B・C」を実施する予定。

履修順序は、学習指導要領第2章第4節第3款「各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」を原則とすることによって系統性を確保する。

②理数科目で特に扱われている内容や学習指導要領を超える事項の履修

平成 18 年度の京都大学の入学試験出題でもあるように、教科書において「発展」等として扱われている内容であっても、新指導要領の趣旨を踏まえて高等学校の生徒が論理的に思考して理解できる程度の内容は履修させる。

1 年次に主に関連する項目としては、

- (1) やや複雑な因数分解
- (2) 二重根号
- (3) ヘロンの公式
- (4) 3 つ以上の集合にかかわる公式

などが挙げられる。(以上は普通科目では学習指導要領を超える範囲)

2. 少人数授業のねらい、実施方法の研究、効果の測定

総合理学コース第 1 学年の少人数授業のねらい、実施方法の研究、効果の測定について案を策定する。以下内容

(i) 少人数授業のねらい

従来の 40 人一斉授業における、教師から生徒への一方向的な講義になりがちであったものを、生徒個々の考察力・創造力をより一層促進するために、1 人の教師が担当する生徒を少人数化することによって、教師と生徒の意思疎通を円滑化し、数学に対する理解・関心を深めることを目的とする。

(ii) 実施方法の研究

総合理学コース 1 クラス 40 人を半分 20 人にすることによって実施。分割方法は当面の間出席番号順に二分するが、定期的なクラス替え (20 人の生徒の組合せの変更) も視野に入れる。場合によっては、習熟度別に分割することもある。

【平成 16 年度活動計画より抜粋】

3. 課外活動の指導計画検討、実施

第 1 学年生徒全員 (場合によっては第 2 学年も) 対象に数学オリンピックの問題 (過去出題分) を定期的に配布し、生徒の数学に対する興味・関心を促す。数学オリンピックの解法には議論が必要であると思われるので、特に興味・関心を示した生徒対象で不定期に「数学を語らう会」(出題した問題に対する考察・議論の場) を用意し、フィードバックを図る。

【平成 16 年度活動計画より抜粋】

補足

①今年度の生徒参加状況について

第 1 学年生徒全員を対象に数学オリンピックの問題 (過去出題分) を定期的に配布し、生徒の数学に対する興味・関心を促す。

(i) 問題の選び方……過去の予選問題から学習状況に応じて抜粋・改変し、毎週 2 題ずつ配布。

(ii) 参加状況………**毎回十数名から数名程度** (難易度によって提出状況は変化)

(iii) 生徒の反応………数学に興味のある総合理学コースの生徒は率先してレポートを提出している。提出するには及ばない生徒でも、休み時間などに試しに解いてみようとしている様は伺える。

②提出状況の詳細

述べ 40 名ほどの参加者があった。提出する生徒は、ある程度正答率は高く、考えてみたものの、正答には至らなかった者はあえて提出しなかったのではと思われる。普段の授業の予習・復習に追われながらの参加であるので、時間的に厳しかったことは否めないのではあるが、次年度は 2 学年の参加を中心に、数学オリンピック予選の参加を視野に入れた指導を目指すべく努力をしたい。

→別配 2 に問題例

学期	教科書	章 節 項	項目名	頁
1中間	第1巻	1 数と式		
		1 式の計算		
		1 整式		2
		2 整式の加法、減法および乗法		5
		3 因数分解		4
	I+A(I)	1 やや複雑な因数分解		2
	第1巻	2 数		
		6 実数		4
		7 平方根		4
		2 方程式と不等式		
		1 1次方程式と1次不等式		
		1 1次方程式		3
		2 1次不等式		9
	I+A(I)	3 絶対値を含む方程式・不等式		1
1期末	第1巻	2 2次方程式		
		3 2次方程式		7
		4 2次方程式と実数の解の個数		2
		3 2次関数		
		1 2次関数		
		1 関数とグラフ		4
		2 2次関数のグラフ		10
		3 2次関数の決定		3
		4 2次関数の最大値・最小値		5
		5 いろいろな関数		2
2中間		2 2次関数と方程式・不等式		
		6 2次関数のグラフと方程式		5
		6 2次関数のグラフと2次不等式		10
	I+A(I)	5 絶対値を含む関数のグラフ		1
	第2巻	3 図形と計量		
		1 三角比		
		1 正接・正弦・余弦		6
		2 三角比の拡張		6
		3 三角比の相互関係		2
		2 正弦定理と余弦定理		
		4 正弦定理と余弦定理		4
		5 正弦定理と余弦定理の応用		5
		ただし、上記項目の「測量への利用」の前に、下記1項目		
	I+A(I)	1 三角形の辺と角		4
		ただし、(不)等式の証明は未習なので簡単に		
2期末	第2巻	3 3 図形の計量		
		6 三角形の面積		5
		7 空間図形への応用		3
		8 相似と計量		5
		9 球の体積と表面積		4
	第1巻	4 式と証明		
		1 等式と不等式の証明		
	1	1 4 整式の割り算		2
		5 分数式		5
	4	1 1 恒等式		4
		2 等式の証明		3
		3 不等式とその証明		7
		4 式の計算と証明		2
3期末		5 複素数と方程式		
		1 複素数		4
		2 2次方程式の解		3
		3 解と係数の関係		6
		4 因数定理		4
		5 高次方程式の解法		4
	第2巻	2 図形と式		
		1 点と直線		
		1 数直線上の点		2
		2 座標平面上の点		5
		3 直線の方程式		2
		4 2直線の関係		7
		2 円		
		5 円の方程式		3
		6 円と直線		7
		3 軌跡と方程式		
		7 軌跡と方程式		5
		8 不等式と領域		7

学期	教科書	章 節 項	項目名	頁
1中間	第1巻	6 場合の数		
		1 場合の数		
	4	2 5 集合		6
	6	1 1 集合の要素の個数		5
		2 場合の数		6
		2 順列と組合せ		
		3 順列		7
1期末		4 組合せ		8
		5 二項定理		5
	7	確率		
		1 確率の意味		6
		2 確率の基本性質		9
2中間		3 独立試行と確率		7
		4 独立でない試行と確率		4
		5 期待値		4
		6 統計的確率		1
		4 式と証明		
		2 集合と論理		
		6 命題と集合		6
		7 命題と証明		4
		8 数の演算		2
	第2巻	1 平面図形		
		1 三角形の性質		
		1 三角形の辺と角の大小		3
		2 2辺の和と差		2
		3 線分の比		4
2期末		4 ヌネラウスの定理、チェバの定理		4
		5 三角形の五心		6
	I+A(A)	3 4 三角形の五心 (発展の9点円)		1
	第2巻	1 2 円の性質		
		6 円周角		4
		7 円に内接する四角形		5
		8 円と直線		5
		9 方べきの定理		3
		10 2つの円		3
3期末		6 ベクトル		
		1 平面上のベクトル		
		1 ベクトルと有向線分		2
		2 ベクトルの加法、減法、実数倍		6
		3 ベクトルの成分		4
		4 ベクトルの内積		6
		2 ベクトルと平面図形		
		5 位置ベクトル		3
		6 ベクトル方程式		6
		7 ベクトルの応用		3
		3 空間におけるベクトル		
		8 空間における直線と平面		2
		9 空間の座標		4
		10 空間のベクトル		2
		11 空間のベクトルの成分		2
		12 空間のベクトルの内積		2
		13 空間のベクトルの利用		7

別記2

神高 数学オリンピックへの道 No.2 2004.09.16(Th)

一列に 12 区画に区切られた駐車場があり、乗用車は 1 区画、トラックは連続した 2 区画を必要とする。6 台の乗用車と 2 台のトラックが駐車していて、さらにトラック 1 台が駐車できる空き区画がある。このように乗用車とトラックを駐車区画に 駐車するパターンは何通りあるか。ただし、各乗用車、各トラックは区別しない。

(1993 年予選問 2)

神高 数学オリンピックへの道 No.4 2004.09.30(Th)

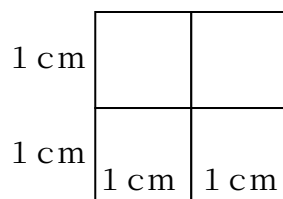
赤い椅子 5 個と白い椅子 5 個を円状に並べる並べ方は何通りあるか。ただし、同色の椅子は区別せず、回転して同じ順序になる配置は同じ並べ方とみなす。

(1994 年予選問 7)

神高 数学オリンピックへの道 No.6 2004.10.28(Th)

縦、横、斜め、どの方向でも秒速 1 cm で動けるペンを備えた作図装置がある。ペンが紙についていれば動きに従って線が描かれ、ペンが紙から離れていれば何も描かれない。この装置で次の図形を描くに最短で何秒かかるか。ただし、図に現れる角はすべて直角とし、ペンを紙につけたり離したりする動作には時間はかからないものとする。

(1995 年予選問 2)



神高 数学オリンピックへの道 No. 8 2004.11.11(Th)

白石 5 個と黒石 10 個を横一列に並べる。どの白石の右隣にも必ず黒石が並んでいるような並べ方は全部で何通りあるか。

(1996 年予選問 2)

研究開発実施報告

1. 実施内容

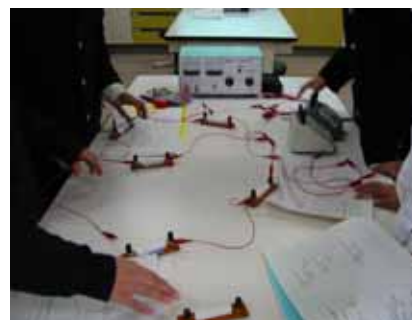
総合的な学習の時間「サイエンス入門」では実施期間を3期に分け、かつSSH対象生徒40名を3分割し、少人数に分けて物理・化学・生物の各分野を1期交替で履修させた。

物理分野でのねらいは3点ある。第1に実験操作およびレポート作成に習熟すること。第2に検証のためだけの実験だけでなく、実験結果から未知の結論を引き出す能力を育成すること。第3に模擬プレゼンテーションを行い、結果発表の場を提供し、プレゼンテーション能力を養うことである。ただし、実施当初は中学校を卒業したばかりであり、生徒たちの興味、能力を勘案して内容が高等学校の物理のレベルを超えないよう設定した。

実施の具体的内容は次のとおり。グループによって内容が異なっており、「―」はそのグループでは実施しなかったことを示す。2回から4回でひとつの項目が終了するようにし、どのグループにおいてもプレゼンテーションの時間を設けた。

題材	グループごとの実施日			内容
	I	II	III	
オームの法則	4/14	9/8	12/15	よく承知の内容をもとに正確に実験を行うことと、レポート作成を一から行うことが目的である。物理分野のガイダンスも兼ねる。 常の授業で行われるように実験書やレポートのお仕着せのものを与えずに、必要な実験器具、手順を自分たちで考えさせ、レポートを提出させた。
弾性①	4/21	9/15	2/17	弾性(Elasticity)について書かれた英文の講読。フックの法則(Hooke's law)についての確認。
弾性②	5/19	9/29	2/23	3本のばねを用いたフックの法則の検証実験。この実験の目的はいかに誤差を少なくするような測定方法を工夫するかということと、フックの法則検証のために複数のばねを組み合わせて実験そのものに工夫を凝らすことにある。実験用錘を大量に使用することが可能なので、弾性限界を越えて引き伸ばした実験班も出てきた。
直流回路①	―	10/6	1/12	オームの法則の発展。2つの固定抵抗を直列と並列につないだ回路を3組ずつ提示し、回路の各部分を流れる電流と電圧の関係について確認。
直流回路②	―	10/13	1/19	前回の実験データに基づき、直列および並列に接続された電気抵抗が全体としていくらの合成抵抗になるかを班ごとに予測させ、仮定を立てさせる。立てた仮説に基づき、仮説を検証するためにさらに別の回路を用いて電流と電圧との関係を確認する。
直流回路③	―	10/27	1/25	合成抵抗の仮説を検証するための実験(続き)さらに複雑な回路についても仮説が成り立つかどうか、踏み込んで検証する。残りの時間で次回のためのデータ整理。
直流回路④	―	11/10	2/2	各班1名が代表で合成抵抗の理論についてプレゼンテーション。後半ではキルヒホッフの法則について説明を行う。
直流回路⑤	―	11/17	2/9	直列、並列では分類不可能な回路を提示。実際に合成抵抗を測定し、キルヒホッフの法則から推論される合成抵抗値と合うかどうかを検証する。結果はレポートとして提出する。
単振り子①	6/2	―	―	単振り子の周期を決めると思われる要因を考え、それを検証するためにどのような実験が必要か、班ごとに討議。残

				りの時間を使って予備的な実験を実施。
単振り子②	6/9	—	—	前回の討議の結果に従って、各班で実験を具体的に設計する。それに基づき、3～4種類の実験をすることが決定する。データ処理の仕方の例として対数グラフについて説明する。
単振り子③	6/16	—	—	前回の続き。作業の終了した班はデータを整理し、次回のプレゼンテーションの準備。
単振り子④	6/23	—	—	班ごとの結果に基づき、プレゼンテーション。
単振り子⑤	6/30	—	—	単振り子について書かれた英文の講読。英文からは振幅が周期に影響しないことが読み取れるが、実際には振幅は周期に関係を持っている。なぜかということも含め、レポートにまとめさせて提出。



2. 評価・反省

生徒たちは大変熱心に、また生き生きと実験に取り組んだ。人数が少ないので実験器具が豊富に使用でき、直流回路の各部分で電圧や電流を測定する際に、4～5個もの電流計を同時につなぐことすら可能である。（ただし、誤差の大きさに悩まされたようであった。）この分野のねらいであった実験操作の習熟についてはほぼ達成でき、2年次以降への橋渡しができたと考えている。第2点の未知の現象に対する考察も、高等学校範囲ではあるが、基本的な知識の準備さえあれば、論理的な思考を展開のできる糸口になったと考えている。また、プレゼンテーションについてはやや準備のための時間が不足であったためにこの事業内では十分なことはできなかったが、他の行事（SSH 報告会など）では能力の高さを示した。

授業実施後明らかになった課題としては、実験作業そのものをもっと丁寧に行うこと、実験中に誤差を生む要因について考察し、できるだけその排除を考えることをさらに徹底させることがあげられる。生徒の感想としては人数が少なく、実験器具をふんだんに使えることのメリットが大きいようである。また、実験中心の講座であるので回を追うごとに実験作業が要領よく、正確にできるようになっていったことに対する満足感、また、各班の人員が大変協力的に作業ができたことなどに対する評価が高い。

研究開発実施報告

1. 目標

- ① 英文で書かれた資料を用い、科学的な内容の英語に慣れる。
- ② 混合物を分離する方法であるクロマトグラフィーを理解する。
- ③ 適切な実験を企画し、それを実施する力を身につける。
- ④ 実験結果をまとめ、レポートを作成し、発表する力を身につける。

2. 実施内容

週1コマの「神高ゼミⅠ」の時間を、総合理学コースでは「サイエンス入門」として実施した。1クラス40名を3グループに分け、物理、化学、生物の授業を8時間ずつ行った。年間の指導日程は次の通りである。

	1期	2期	3期
①	4/14(水)	9/8(水)	12/15(水)
②	4/21(水)	9/15(水)	1/12(水)
③	5/19(水)	9/29(水)	1/19(水)
④	6/2(水)	10/6(水)	1/26(水)
⑤	6/9(水)	10/13(水)	2/2(水)
⑥	6/16(水)	10/27(水)	2/9(水)
⑦	6/23(水)	11/10(水)	2/17(木)
⑧	6/30(水)	11/17(水)	2/23(水)

- ・10月13日(水) オープンハイスクールにて、授業を公開
- ・2月2日(水) 文部科学省実地調査
- ・2月10日(木) SSH研究発表会

第3期に実施した内容をまとめると、次のようになる。

第1回 アミノ酸の構造について [12月15日(水)]

アミノ酸の構造について書かれた英文資料を読み、内容を理解した。また、分子模型セットを用い、アミノ酸の分子模型を作成し、光学異性体の存在を理解した。



第2回 クロマトグラフィーによる光合成色素の分離 [1月12日(水)]

ほうレンソウを試料として、ペーパークロマトグラフィーおよび薄層クロマトグラフィーにより光合成色素の分離を行った。



第3回 クロマトグラフィーによるアミノ酸の分離① [1月19日(水)]

薄層クロマトグラフィーにより、3～4種類のアミノ酸を含む水溶液と1種類のアミノ酸を含む水溶液を同時に展開して、アミノ酸によって展開の様子が異なることを確認した。また、アミノ酸がニンヒドリン反応で確認できることを理解した。



第4回 クロマトグラフィーによるアミノ酸の分離② [1月26日(水)]

アミノ酸飲料(清涼飲料水)を試料として、薄層クロマトグラフィーによるアミノ酸の分離・確認を行った。



第5回 クロマトグラフィーによるアミノ酸の分離③ [2月 2日(水)]

身近にあるアミノ酸を含む食品(だし用昆布、魚醤(ナンプラー)、だしの素など)を試料として、薄層クロマトグラフィーによるアミノ酸の分離・確認を行った。

第6回 クロマトグラフィーによるアミノ酸の分離④ [2月 9日(水)]

前回の実験結果の分析、効果的な実験方法の検討を行い、それをもとにして、さらに薄層クロマトグラフィーにより、再度、アミノ酸の分離・確認を行った。

第7回 実験結果のまとめ [2月17日(木)]

コンピューターを使い、実験レポートの作成を行った。

第8回 実験結果のまとめ [2月23日(水)]

実験レポートを完成させた。

3. 評価・反省

それぞれの目標について評価を行うと、目標①については、平易で短い英文を用いたが、生徒はアミノ酸の構造・性質については未学習のため、内容を読みとるのに少し時間がかかったようである。

目標②については、実験方法・結果の分析については理解できたと思われるが、クロマトグラフィーの原理についての理解には至らなかった。

目標③については、「試料と同時に展開するアミノ酸標準溶液を何にするか」「スポットする量をどうしたらいいか」など、共同実験者と検討して、次の実験に活かすことができた。ただ、試料の展開に約4時間かかるのと、週1回の授業なのですぐに結果の確認ができなかったのが反省点である。

目標④については、写真や図をうまく使い、優れたレポートが作成できた。1年次に履修している「情報B」の授業がうまく活かされた。

全体を通じて、生徒は能動的に活動していた。失敗した場合も、すぐにその反省を活かし、次の実験に活かしていた。また、操作の習得も速かった。

探究活動の入門的内容として、今回設定した目標をほぼ達成できた。

最後に、今回のサイエンス入門の感想を紹介する。(生徒のレポートより抜粋)

*色々な食品にアミノ酸が含まれていることがわかり、すこしアミノ酸に興味をもてた。アミノ酸はうまみのもとというが、醤油をなめてみたらおいしかった。実験は比較的上手に出来たと思う。ただ、アミノ酸が入っていることは分かってもののくらい入っているか(多い、少ないなど)までは分からなかった。

*この神高ゼミ(化学)では、アミノ酸についての実験を繰り返し行っていたけれど、最初の方はあまり理解できなかった。でもいくつかの食品を使って実験を進めていくうちに少しずつ理解できてきて、実験もスムーズに行えるようになったので良かった。

*実験は、楽しくできたとし、おもしろかった。ニンヒドリン溶液を噴霧し、加熱・発色させるとき、加熱しすぎて変色してしまった。アミノ酸溶液やだしの素やナンプラーなどに含まれているアミノ酸が、きれいに分かれたことに驚いた。なぜ、こういう風な結果になるのか不思議に思った。もっと時間があればよかったと思った。

*アミノ酸は体にいいと聞いていましたが、どんな食べ物に含まれているか知らなかったので、だし昆布や味の素などにも含まれているとして驚きました。今度は身の回りにある食べ物を使って実験したい。あと、アミノ酸がどう体にいいのかも知りたい。

*今まで、アミノ酸やそれを展開することについてほとんど知らなかったので今回の実験はとても新鮮な感じがした。また、きちんと何を展開したのか、何時に展開したのかをきちんとメモしておかないとその後の処理にとっても困ることがわかった。なぜアミノ酸の種類によってR_f値が違うのか全然わからないので考えていければ良いと思う。まだまだ実験にはなれていないのでもっと慣れていくようにしたい。

*アイロンで加熱したとき、アスパラギン酸は他のアミノ酸に比べて発色するのに時間がかかった。スポットした量がよくなかったのか、アスパラギン酸はこういう性質なのか、どっちなのかなと思った。初めてやる作業ばかりで最初は戸惑ってしまったけど、今回のサイエンス入門でアミノ酸のことが少し知れてよかった!最近スポーツ飲料などでアミノ酸はよく話題になるのでもっと詳しく知りたいと思います。

研究開発実施報告

目的 大気汚染状況などの身近な環境を調査し、その結果を元に考察したことを互いに発表する。このような活動を通じて、自然科学の考え方や研究の流れを体験する。

概要 身近な環境調査として、神戸高校敷地内のタンポポの分布調査、神戸第一学区内における大気中の窒素酸化物（NO_x）濃度とマツの気孔汚染率の測定などを行った。これらのデータのうち、タンポポの分布調査の結果は、近畿タンポポ調査 2004 に提出した。窒素酸化物（NO_x）濃度とマツの気孔汚染率の測定結果は、GIS（地理情報システム）を用いて分析した。分析結果は生物環境講座内で生徒発表会を行い、各班毎（1 班は 4～5 人）に研究発表会を模擬的に体験した。

実施日時 平成 16 年度 時間割の中に時間を設定し、毎週実施した。

講師 宮崎ひろ志先生（兵庫県立大学自然・環境科学研究所 講師、兵庫県立人と自然の博物館 自然／環境マネジメント研究部 研究員）

GIS の活用にあたって、データの扱い方やソフトの操作方法など、GIS 全般についてご指導・ご助言をいただいた。

内容（本文・写真）

①神戸高校の敷地内におけるカンサイタンポポとセイヨウタンポポの分布調査

近畿タンポポ調査に参加するという狙いもあって、構内のタンポポの分布を調べた。カンサイタンポポとセイヨウタンポポは交雑が進み、両者の間には多様な形態の雑種があることが知られているが、今回の調査では、典型的なカンサイタンポポ以外はセイヨウタンポポにカウントされている。調査の結果、大部分はセイヨウタンポポであるが、カンサイタンポポも数株が確認された。カンサイタンポポが生育していたフィールドには、すぐそばにセイヨウタンポポが多数生育しており、移入交雑の進み具合を調べるフィールドとして興味深い。また、シロバナタンポポの生育も確認された。

②神戸第一学区内における大気中の窒素酸化物（NO_x）濃度の測定

都市部の生活環境の悪化が指摘される中、自分たちが暮らしている地域の NO_x 濃度を測定して、大気汚染の実態を知る目的で調査を行った。サンプル管内に 50% トリエタノールアミン水溶液をしみこませたろ紙をセットし、各自の玄関先にて 24 時間のあいだ大気中の NO_x を捕集した。その後、ザルツマン試薬による呈色反応の吸光度を測定した。

また、大気汚染の様子を知る別の指標として、神戸第一学区内におけるマツの気孔汚染率の測定を行った。学区内のいろいろな地点から採集したマツ（クロマツやアカマツ）の気孔が大気中の粉塵などでどの程度詰まっているかを、作成したプレパラートの光学顕微鏡観察により、計測した。

③②で得たデータを GIS（地理情報システム）で分析した。使用した GIS ソフトは、ArcView8.x と Spatial Analyst（ESRI 社）で、これは ESRI 社の「教育における GIS 利用支援プログラム」に採用されたことによって提供されているものである。

このソフトを用いると、道路や河川、標高、市区町村や町丁の境界域といった地理情報と、データのポイントデータを任意に重ね合わせることができる。数値データはグラデーションや各種のグラフにより視覚化できる。一般にはまだまだ普及していないソフトであるだけに、エクセルなどの表計算データの取り込み方やソフトの操作方法など、理解するのに膨大な時間と労力がかかったが、生徒はスキルの習得が早く、短時間で教師側が設定していたスキルのほとんどをマスターした。

生徒の感想・評価・講師コメント等

・環境調査について

NO_x やマツの気孔汚染率などを自分たちの手で実験してデータをとったことについては、楽

しかったとか、興味が持てたといった感想が多かった。しかし、一方で、時間数や授業の間隔の都合で、Noxの吸光度測定を教師側でやったことがあった。このときの感想には、自分たちで測定できなくて残念だったというのがあり、実験データをとるという大切さを認識させる意味でも、都合をつけて生徒たちに測定をさせるべきだったと考える。また、サイエンス入門の設定の趣旨からするとやむを得ないのだが、もう少し深くじっくりと実験したかったという頼もしい感想を述べる生徒もいた。

- ・GIS（地理情報システム）について

表示したいデータを取捨選択することでデータから見えてくるものがあるという体験には、多くの生徒にとって新鮮であったようだ。生徒のスキル習得の能力は、こちらが予想していた以上に高かった。少人数（13人程度）で実施していること、1年次に教科「情報B」を通じて多くの実習をしていることなどがその理由として考えられる。GISの基本的な操作を中心に実習したのだが、もっといろいろな機能を使ってみたかったという、分析ツールとしての可能性に期待する感想が複数あった。これは、来年度の活動に取り入れてみたい。

- ・発表会について

プレゼンテーションの方法について、講師の宮崎先生に基本的なことを指導していただいたが、それがとても参考になったという感想があった。研究成果のアウトプットという点は、昔と違って、今はよく注目されているように感じる。自分たちが考察したことを他人に伝えることにもノウハウがあり、その能力は練習によって誰でも高めることができる。その可能性を肌で感じてくれた生徒がいることは、うれしいことだ。時間の都合で、ディスカッションに十分時間が取れなかったが、簡単に発表者の発言を受け入れたり、聞き流したりせずに、一つ一つを追求していく楽しさ、質問に対してどう対応するのか、その場その場で考えをめぐらせる楽しさ、議論がかみ合ったときの充実感などを味わってもらいたい。そのためには、8回の授業でデータ収集、分析、発表のすべてを済ませなければならないので、2年次の課題研究との連携も考えてみたい。

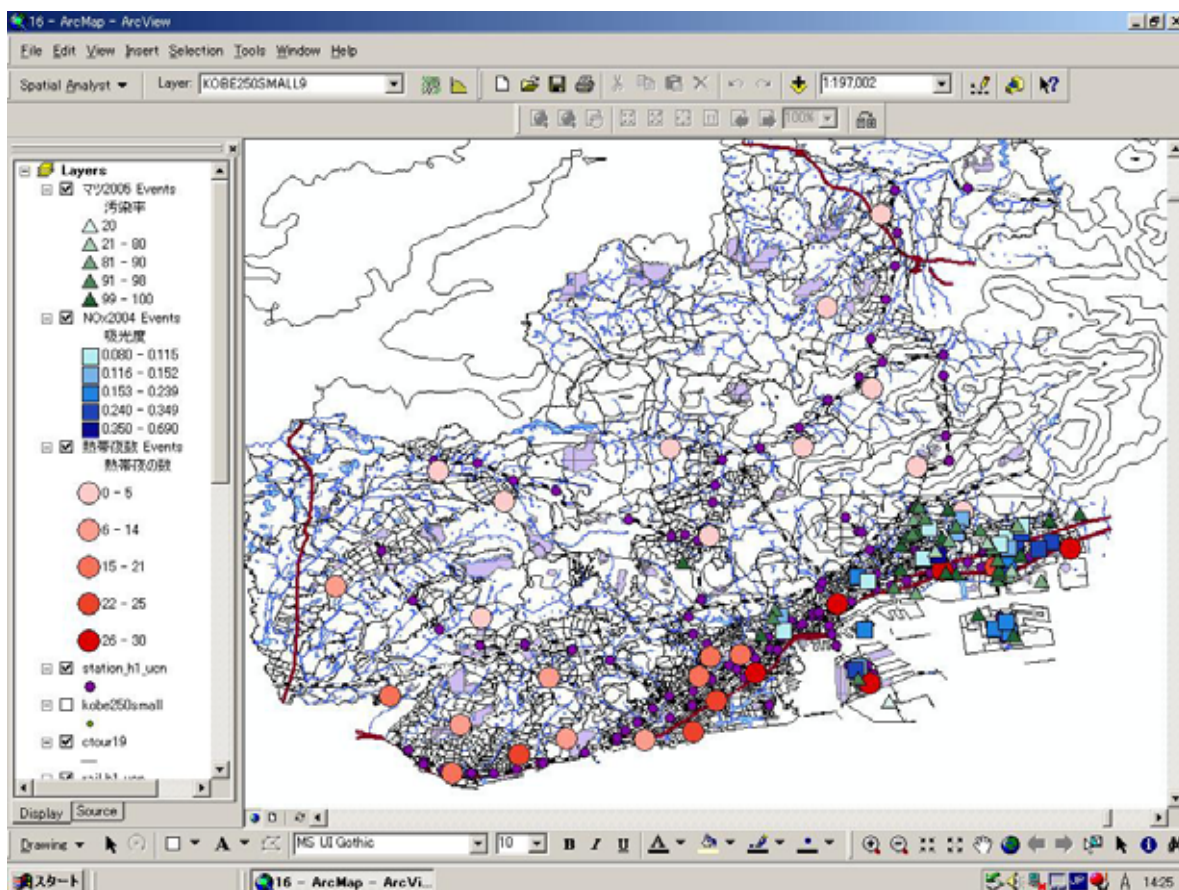


Fig.1 GISによる調査データの分析例

【統計学基礎の準備】

＝「統計学基礎の準備」実施報告＝

本講座のねらい

総合理学コースでは Super Science Highschool（通称SSH）の事業計画において、講座「統計学基礎」を2年次に履修することになる。この講座では Microsoft Excel 2000 を用いて、統計解析の基本を学び、具体的で興味深いデータの分析を通して統計処理の展開を体験することになる。そこで、この講座を円滑に受講するための準備として、1年次に具体的なモデルを用いて、主に Microsoft Excel 2000 の基本機能を知り、その基本使用法、ワークシートの作成法などを学びつつ、シミュレーション基本技能に習熟する。

実施内容

回	テーマ	内 容
1	Microsoft Excel の紹介と演習	Microsoft Excel の基礎知識を身につける。 1：スプレッドシートの基本 2：ワークシートのデザイン 3：セル関数の使い方 4：ワークシート作成演習
2	Microsoft Excel の使い方と演習	前時で学んだ基本知識や技能を用いて、具体的な標本からワークシートを作成し、基本統計量を求める。
3	Microsoft Excel によるシミュレーション実習①	Microsoft Excel を用いて具体的なシミュレーションを実習する。 1：基本ワークシートの設計とデザイン 2：ワークシートの作成 3：関数電卓シミュレーターの作成①
4	Microsoft Excel によるシミュレーション実習②	前時に引き続き関数電卓シミュレーターの作成実習 1：さらに複雑な関数の入力 2：表示の工夫 3：論理関数、条件処理関数の入力 4：関数電卓シミュレーターの完成 5：まとめ
5	Microsoft Excel によるシミュレーション実習③	確率統計シミュレーションの実践 1：サイコロのおもしろさ 2：サイコロのシミュレーション 3：ワークシートの設計とデザインを考える
6	Microsoft Excel によるシミュレーション実習④	前時に引き続き確率統計シミュレーションの実践 1：ワークシートの改良 2：乱数の処理と複合関数の取り扱い方 3：グラフの作成

7	Microsoft Excel によるシミュレーション実習⑤	前時に引き続き確率統計シミュレーションの実践 1：ワークシートをさらに改良 2：20000回のサイコロを一気にふる 3：20回を繰り返して20000回ふる 4：問題点の洗い出しと整理、改良
8	Microsoft Excel によるシミュレーション実習⑥	前時に引き続き確率統計シミュレーションの実践 1：シミュレーションの実践 2：結果の分析とまとめ 3：レポートの作成
9	まとめと評価	1：シミュレーションの意味と意義について考える 2：評価テスト 3：まとめ

評価・反省

- ・関数シミュレーションでは、数学の授業で未学習の関数を取り扱えなかった。
- ・中学校でエクセルに多少ふれたことのある生徒（2名程度）とそうでない生徒の間に習熟度の差がでないようにワークシート設計に工夫をこらした。このことで生徒全員がほぼ同じペースで作業に集中することができた。
- ・ワークシートを使えば20000回以上のシミュレーションを瞬時に遂行可能であるが、今回はあえて20×1000回のシミュレーションを手作業で経験させてみた。作業の具体性を忘れさせないための工夫であったが、このことで、生徒たちはサイコロを実際に振っている感覚を実感しながら、それゆえにコンピュータの処理能力の威力を思い知ることができたようである。
- ・ワークシートセルへの関数式の入力にはかなり個人差があるように思われる。来年度の本番「統計学基礎」の導入時には今一度エクセル活用上の作業基礎トレーニングをさせる必要があると思う。
- ・今回に限ったことではないが、理論と実習のバランスが難しい。理論はできるだけ易しく、しかし確実に本質を理解させること。また、実習は適度に難しくはあるが、おもしろいものであるようにこころがけたい。



生徒の考察文（一部）

生徒の考察文

20000回の方は全体として数値の変動は少ない。これは、20000回と言う回数が、統計的に信頼できる回数であるためであると思う。何度も振る方は、回数を重ねるごとに、較差のパーセンテージが、減少していく、また回数が少ない間は、パーセントの変動は、1桁で変動するが、累計回数が多くなると、1/100桁で、変動するようになる。これらは、パーセントが、較差/全体で与えられるため、全体の回数が大きいと較差の変動が与える影響が少なくなるためであると考えられる。つまり、「1」の較差が与える影響が少なくなるために、確率が一定の値に落ち着くのではないかと考えられる。また、較差の絶対値が、回数を重ねるにつれて、大きくなる傾向にあるのは、前の試行が次の試行に、影響を与えない、証拠になると思われる。前の試行が後の試行に関係するとすれば、較差の絶対値にも影響があるはずだからだ。シミュレーションは、現実的には行えないような、大きな回数で試行を行えるので、便利であると思った。三面体さいころはできなくても、六面体に2つずつ、同じ数を入れることで、1/3の確率のさいころを作ることが可能だと思えます。

たくさん回数を振るほうが確かに格差はちいさくなってはいますが、やはり格差が生じるという点ではコンピュータも偏りがあるような気がします。ただ、この結果がもしびったり1/6になったとしたら、それはそれで「コンピュータが意図的にそうなるようにしている」と考えてしまうかも知れません。これからもっと何回も振っていくと格差は小さくなっていくと思いますが、それが0で一定にならないと思います。そうやって答えが1つに必ずしも定まらないということが確率が数学の他の分野と異なっている魅力だと思います。

20000回のデータでは回数が増えるほど格差が少なくなる傾向があるが、逆に大きくなることもある。20000回のデータとさいころ振り回数の格差はほぼ同じだったので、20000人がいっぺんに振るのと20000回振るのは同じだと分かった。さいころをコンピューターで振るとボタン一つで20000回振れてしまうのすご量振ったという実感がわかなかったけれど、格差が少なくなっていくのをグラフなどを通じて分かった。

このさいころシミュレーションは、普段の日常で出来ないことを実際に再現できるのですごいいいと思った。授業では「同様に確からしい」など、教科書に載ってるだけ、本当にさいころの目が何万回もふると各々の目の出る確率が6分の1になるかは結構不思議で実体がなかった。でも今回の授業で2万回振るだけでも誤差が0.72%になるという事が確かめられてうれしかった。

ふりふりはクリックではなくshift+F9のようにキーボードからの単純な操作に変えることもできると思いました（クリックはしんどい…）コンピュータでの関数の使い方が良くわかった。2万回の平均とふりふりでは格差に差があった。ふりふりで回数を増すごとに格差が減っていった。最後にはアベレージ関数もちゃんと使えたので良かった。さいころシミュレーション万歳！

まさに予測不可能だった。操作をする僕はただ見つめるしかできない。出てきた結果は、20000回データの場合、実にまちまちだった。ただ、格差の値はそんなに差が無かった。全てが1%を下回っている。振り回数の場合、規則正しくとは言えないが、だんだん格差の値は下がってきている。このまま続ければ、値はもっと低くなくなると考えられてもおかしくないと思う。ただ、20000回のデータで格差の平均が0.81%なのなら、純粋に確率が6分の1になる、つまり格差が0になる時は何回程振ればいいのか？

Excelでさいころをふることができるなんて驚きました。基本的には、回数が増えるほど格差が小さくなりました。格差が0%になることはあるのか調べてみたかったです。それと、機械によって少し癖があるみたいで、あまり出ない目や、たくさん出る目がありました。私の場合、4はいつもとても少なかったです。このやり方だと、最大と最小の格差を調べたので、結果の表からはどの目が出やすいとか、出にくいとかはわからないので、もっと別のやり方も考えてみたいと思いました。

「一気に2万回」の平均値と「ふりふり」の20000回の平均値を比べると、さほど差がなかった。「ふりふり」では、回数が増えるごとに格差は規則正しく減少すると思ったけれど、10000回あたりでは増加し続けた。2000回から20000回まで全体的にみれば、増えたり減ったりで波のように変化しながらも、徐々に減少していった。この「ふりふり」をさらに行くと、今回のように波のような変化を続けながら、限りなく0に近い値になっていくのではないかと思います。あと、このシミュレーションに関しては、普段できない膨大な値の処理ができておもしろかった。

20000回の平均と20000回ふりふりした格差が全く同じだったのですごいいいと思った。ふりふりは、数が少ないと格差が大きく数を多くしていくと小さくなる。けど、ふりふりしつづけるとある一定の所から格差があまり変わらなくなった。なのでこれ以上振っても格差はほとんど変わらないと思われる。両方ともだいたい格差の平均は0.6%~0.8%くらいだと思う。このシミュレーションはけっこうおもしろかった。

平成16年度 兵庫県立神戸高等学校 スーパーサイエンスハイスクール 学校設定科目 「自然科学通論（高大連携）」

研究開発実施報告

はじめに

平成14年度より神戸大学との高大連携特別講義が行われてきた。当初2年間（平成14、15年度）は神戸大学と神戸高校との連携講義として、高大連携特別講義の試行として実施されてきた。昨年度より、学校設定科目「自然科学通論」として単位認定（1単位）を行うまで制度的に完成してきている。

平成16年度より、それまでの試行過程を経て、神戸大学の高大連携特別講義が本実施となった。今年より、全県の高校生まで広げたものとして、神戸大学が実施する「高大連携特別講義」と発展した。

神戸大学と神戸高校との間で始まった高大連携講義であることもあり、今年度の受講者の殆どを神戸高校生が占めることとなって、昨年度までの連携講義と事実上は変わらないものであった。

目的

神戸大学と神戸高校の間に始まった高大連携講義は、当初から、専門科目としての単独の講義ではなく、自然科学全般の幅広い分野にわたる最先端の研究現場を知ることが目的としてきた。

研究内容を十分に理解できなくても、幅広い視野が持てるように広く浅く自然科学全体を知ること、将来の進路選択（高等教育への進路選択）のために生かせることが第一の目的である。従来のあいまいな、偏差値による進路選択でない、将来に対する確信が持てる進路選択を行える基礎知識を身につけるといふ、重要な経験の場でもある。

高校の教育課程では、物理、化学、生物、地学の教科に別れ、さらに選択科目となっているので、選択以外の科目についてはまったく知識を得る機会がない。しかし、実際の自然科学研究の先端では、境界領域の学問領域が非常に多くなっている。科目の枠にこだわることがどれほど意味のないことかを知る上でも、高大連携講義は役立ってくる。

実際の連携講義の中でも、高校課程での教科の境界領域の研究が相当多く、担当の先生の口からもこのことを強く強調してくれている。生物と化学、化学と物理、物理と生物と単純な教科の枠に閉じ込めることが出来ないという言葉である。講義担当の先生をされる先生からもその話がたびたび出てくることで、生徒への教科の枠という意識をなくすことにもつながってくる。

内容

神戸高等学校SSH事業「自然科学通論」は、神戸大学主催の連携講義の部分と神戸高校が独自で行う部分の2つにより構成される。講義は、1コマ90分間で、神戸大学主催講義が12回、本校主催講義が4コマで計16コマとなっている。次に、本年度での講義の実施内容について、説明してみたい。

1. 講義の日程

1. 神戸大学が行う高大連携講義を利用したSSH事業

平成16年度神戸大学高大連携特別講義「自然科学通論」

期 時 平成16年8月9日(月)～12日(木)

1時限:10:00～11:30 2時限:13:00～14:30 3時限:15:00～16:30

場 所 神戸大学大学教育研究センター K401号教室

8月9日(月)

1時限 「農業を考える」 農学部助教授 土佐幸雄

2時限 「抗生物質と耐性菌」 農学部助教授 河野潤一

3時限 「動物の生体防御の成り立ち」 農学部教授 北川 浩

8月10日(火)

1時限 「船を操る仕組み」 海事科学部 世良 亘

2時限 「科学の目で見た身の回りの包装材料」 海事科学部 藤岡 孝治

3時限 「力学で考える原子の構造」 海事科学部 山内知也助教授

8月11日(水)

1時限 「第10惑星を探して」 理学部 向井 正(地球惑星科学科)

2時限 「素粒子の世界を探る」 理学部 川越 清以(物理学科)

3時限 「地球は丸い、宇宙は？」 理学部 山田 泰彦(数学科)

8月12日(木)

1時限 「超高層ビルの仕組み」 工学部 長尾 直治(建築学科教授)

2時限 「これからの斜面防災」 工学部 沖村 孝
(都市安全研究センター教授)

3時限 「ナノって何なの？」 工学部 林 真至
(電気電子工学科教授)

2. 神戸高校で行う高大連携講義

場 所 本校 科学館1階 視聴覚室

9月11日(土) 1時限 10:30～12:00

1時限 「ウイルス学入門」 堀田 博(神大院・医学科教授)

10月29日(土) 1時限 9:00～10:30、10:30～12:00

1時限 「生化学入門①」 金澤 浩(阪大院・理・生物学科教授)

2時限 「生化学入門②」 金澤 浩(阪大院・理・生物学科教授)

1月29日(土) 1時限 10:30～12:00

1時限 「ナノテクノロジー」 赤井 久純
(阪大院・理・物理学科教授)

実施報告

1. 神戸大学主催の高大連携講義「自然科学通論」

今年度の高大連携講義は、神戸大学主催で実施される連携講義が「夏休み集中講義」形式となり、生徒にとっては、一日に90分授業が3コマというスケジュールのため、負担が大きいものになりました（神戸大学はこの方式を次年度（平成17年度）以降も採用する見込み）。

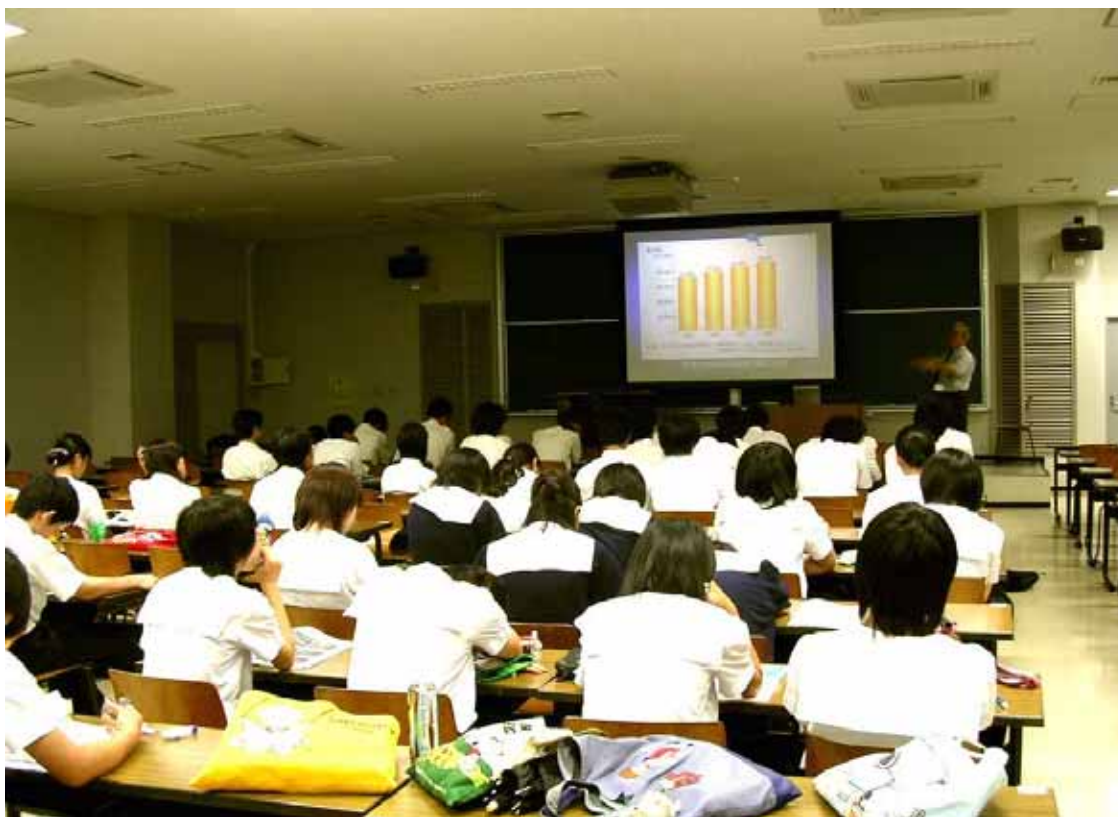


写真 1 神戸大学実施 高大連携講義「自然科学通論」

神戸大学の高大連携特別講義の受講生は兵庫県下の全ての高校が対象でした。夏休みに実施したこの連携講義の受講生の学校別受講生は次のとおりです。

神戸大学の高大連携特別講義「自然科学通論」のシラバスは末尾の資料をご覧ください。

学校別受講生人数の詳細

1. 自然科学系：神戸高校が31名、明石北高校が8名、加古川南高校が5名、計44名
2. 人文科学系：神戸高校が11名、姫路西高校が3名、加古川南高校が2名、計16名

この連携講義の募集定員は60名でしたが、周知徹底が出来なかったためか募集定員を大きく割り込んだ形となったようです。大半を神戸高校生が占めることになりました。

講義内容については、これまでの2年間の神戸高校との試行の経験を踏まえていたため、高校生に分かりやすいものだったようです。

2. 神戸高校主催の高大連携講義「自然科学通論」

2学期以降に神戸高校で行われた「自然科学通論（高大連携講義）」もあわせて実施し、次のようになりました。

第1回は、医学の分野から神戸大学医学部の堀田博先生のウイルス学でした。この講義は、昨年までにも実施しており、生徒にも好評だったのですが、本年は、先生の都合で1日（1回）だけの講義になってしまいました。ウイルスとは何か、ウイルスによる病気などの解説、ウイルスの対策の必要性など、生物学から医学の分野まで渡る講義でした。



写真2 本校実施「高大連携講義」堀田先生「ウイルス学入門」

残り3コマ分の講義として、大阪大学の理学部の物理、化学、生物の各分野の3人の先生にお願いして、連携講義を構成しました。

第2回、第3回は、生物学の分野から、大阪大学大学院 理学研究科、生物学専攻教授である 金澤 浩 先生 をお願いしました。先生は生化学会所属で、学会でも高大連携関係の仕事のチーフをされている、生化学の専門家で、生化学入門の講義を2コマ分（計180分）をおこなっていただきました。1日に2コマの講義を連続で行いたいとの先生からの要望で、朝9時から12時までの90分×2コマの講義となりました。



写真3 本校実施「高大連携講義」金澤先生「生化学入門」

生徒の反応は2コマ（180分）の連続講義であり、かつ内容もかなり高いものだったのですが、本校の生徒は十分に対応してくれました。夏の神戸大学での高大連携講義で鍛えられたためかもしれません。先生の講義では講義後において生徒からの質問で長時間に渡って先生に説明して頂き大変お世話になりました。

第4回は、物理学の分野からの講義を設定しました。11月に予定していたこの講義は、赤井久純先生が講義にこられるとき、交通事情の都合（大幅な交通渋滞）で、当日の講義が延期となったものを、再度1月29日（土）に設定して実施しました。

内容は、「ナノテクノロジーとナノサイエンス」でした。原子1個を操作し、それを望みの位置に配置させることのできるトンネル電子顕微鏡で何が出来るかのお話でした。

講義内容の詳細については、「高大連携通信」の一部（13号のみ）を次のページに付けていますので、ご覧ください。

金沢浩教授 「生物が生きるための情報とエネルギー」 講義・後半

生物細胞は「ナノマシン」、工作機械、自動車、カメラ、コンピュータと同じ仕組みを持つ

生物を構成する物質はたんぱく質などの有機材料だ。たんぱく質は熱に弱いため環境耐性が無い。通常の機械は鉄などの無機材料で出来ているので環境変化には強い。しかし、バイオナノマシンはその欠点を乗り越える利点がある。それはエネルギー効率の点である。化学工場では高温高圧環境でなくては起こせない反応を生物は常温常圧で行っているのだ。

ナノマシンは細胞内装置を真似ること

～人の筋肉はどのように力を出すか～

ナノマシンが最近の先生の研究テーマ。ナノマシンで物質を運ぶ駆動装置は、細胞内で行われている物質運搬の原理を探ればよい。

筋肉細胞には筋原繊維（分子の集合体）が入っている。この筋原繊維のミオシンとアクチン滑りあうメカニズムで筋肉が収縮する仕組みなのだ（このメカニズムの研究はノーベル賞受賞につながった）。この滑りあうメカニズムを起こすためのエネルギーはどのようにして得ているのだろうか。これにもATP（アデノシン3リン酸）が関与する。たんぱく質とATPが結合することでたんぱく質が変形する。このとき、化学エネルギーから力学的エネルギーを生み出す仕組みなのだ。なお、これを利用すれば、分子サイズ、細胞サイズのナノマシンが作れるのだ。これがナノテクノロジーでの駆動装置につながる研究だ。

ナノマシンのヒントは細胞の中にある ～ モーター、高分子合成装置 ... などなど ～

バイオマシンの候補は、全て生物細胞の中にあるといっても良い。細胞で行われている機能は全てナノマシンであるので、これを人間が望む機械加工、化学反応などを行う工場として利用できないか？これを目指すのが「ナノマシーン」研究なのだ。

細胞の中にある機能として、原料、製品を運搬する「輸送装置」として、筋原繊維の仕組みと同様のもの（ATPとたんぱく質のシステム）は「ナノモーター」に使えること、細胞膜には物質の選別分離する「フィルター装置」に使えること、リボソームなどはたんぱく質や核酸高分子の合成をおこなうので「高分子合成リアクター」に使えること、神経線維などは「情報伝達装置」として使えることなど、多くのヒントが細胞の中に埋まっているのだ。

細胞に侵入してきたウイルスを分解する映像を見せてもらった。細胞内にあるリソゾームが侵入ウイルスへと移動するメカニズムに「細胞内輸送システム」が利用されている。キネシンとダイニンがATPの結合分離によって、たんぱく質が変形を繰り返して移動するメカニズムが使われているようで、目で見える映像として見せていただいた。筋肉繊維内でのメカニズムと同じものだそうだ。



細胞膜での能動輸送のメカニズム ～ チャンネルとトランスポーターの2種類 ～

細胞外部から細胞内部に必要な物質が取りこみ、不要な物質を排泄するシステムにはどのようなものがあるか？

これが講師の金澤先生の研究室のテーマなのだ。自然の拡散現象（濃度の高い方から低い方へ物質が移動すること）に逆らって必要な物質を取り込むことを「能動輸送システム」という。細胞膜の表面には物質輸送する出入り口に相当する



ものが備えられている。「チャンネル」と「トランスポーター」の2種類だ。「チャンネル」は濃度比により物質を運搬する単なる穴と考えてよい。すなわち「受動輸送」の機能を持つものだ。一方「トランスポーター」は濃度比に逆らって物質運搬する選別輸送が可能な「能動輸送」の機能をもつものだ。濃度比に逆らって物質を輸送するには「物理学の理論（熱力学第二法則¹）」によりエネルギーが必要である。ATPを使ってこのエネルギーを使っているのだ。金澤先生の研究室の現在研究中のテーマでは、細胞の脂質2重膜を通して外部に水素イオンを放出し、内部、外部の間に電界を作り、外部の過剰水素イオンを取り入れる一方、ナトリウムイオンを入れ替え放出する、 Na^+/H^+ の交換輸送たんぱく質（アンチポータ）にあるそうです。

鞭毛（べんもう）モーターの駆動システムとは ～ナノマシン運動系のメカニズムの主体～

また、水素イオンを放出することで得た細胞膜を介した水素イオン濃度差で鞭毛を動かすメカニズムが機能することも紹介された。鞭毛システムはナノマシンの駆動メカニズムとしての分子モーターとして働いてくれるのだ。分子サイズで細胞を眺めると、人間が使っている自動車などと同じように見えるのには驚いた。これらの分子機械の中でのATPの働き、これが生物活動の基本的エネルギーとして活躍していることが今回の講義で良く分かった。

1 「熱力学第二法則」 氷とお湯を混ぜると放置していても水になるが、水を氷とお湯に分けるにはエネルギーを外部から与えられないと不可能。（熱は高い温度から低い温度へと動くが、逆方向に熱を移動させるにはエネルギーが必要）
「熱力学第一法則」 エネルギーの種類は変わっても、合計は常に一定である（エネルギー保存の法則）ことを言う。

平成16年度神戸大学高大連携特別講義(資料)

自然科学通論：期時 平成16年8月9日(月)～12日(木)

(シラバス) 1時限:10:00~11:30 2時限:13:00~14:30 3時限:15:00~16:30

場 所 神戸大学大学教育研究センター

K401号教室

[農学部担当分]

8月9日(月) 1時限

農薬を考える

講義担当者：農学部助教授 土佐幸雄

農薬は恐ろしいと思っていませんか。無農薬野菜は健康にいいものと無条件に思っていませんか。こ
とはそれほど単純ではありません。無農薬野菜は必ずしも安全とは言えません。また、農薬を使わない
と病害虫が大発生し、農作物を壊滅させてしまいます。農作物が壊滅すれば・・・私たちは生きてゆく
ことができません。本講では農薬問題をその歴史・目的から説き起こし、食糧問題・環境問題・貿易問
題等とからめて再考します。

8月9日(月) 2時限

抗生物質と耐性菌

講義担当者：農学部助教授 河野潤一

人や動物の細菌感染症の治療には抗生物質が使われ、多くの命を救ってきました。しかし、一方では
抵抗性の細菌すなわち耐性菌の出現が常に脅威となっています。この講義では、抗生物質はなぜ効くか、
それに対して細菌はどのような手段で対抗しているのかなどについて解説します。

8月9日(月) 3時限

動物の生体防御の成り立ち

講義担当者：農学部教授 北川 浩

人や動物の体は微生物などから様々な仕組みで守られている。この生体防御の成り立ちについて、非
特異的生体防御と特異的生体防御(免疫応答や免疫反応)とを関連付けながら、最新の知見を交えて包
括的に概説する。

[海事科学部担当分]

8月10日(火) 1時限

船を操る仕組み

講義担当者：世良 亘

水面を走る船がどのような原理で動いたり曲がったりしているのかを、力学の基本をもとに考える
講義です。

8月10日(火) 2時限

科学の目で見た身の回りの包装材料

講義担当者：蔵岡 孝治

今、私たちの身の回りにはペットボトルやラップ類などのプラスチック(有機高分子)を用いた包装
材料があふれています。このような包装材料の「内容物を保護する機能」について分子レベルで科学的
に考えてみる講義です。

8月10日(火) 3時限

「力学で考える原子の構造」

講義担当者：山内知也助教授

物質は原子からできています。原子の様々な組み合わせが豊かで不思議なこの世界を形づくっていま
す。最も簡単な原子は水素原子です。水素原子は正の電荷をもった陽子と負の電荷をもった電子という
たった2個の小さな粒子から成り立っています。この講義では、遠心力と静電力を学んだ後に、そのよ
うな力学的な考え方に基づいて原子の構造について考えましょう。

[理学部担当分]

学部としての共通テーマ：「宇宙、地球（仮題）」

8月11日（水）1時限

「第10惑星を探して」

講義担当者：向井 正（地球惑星科学科）

1930年にアメリカのトンボーが、9つ目の惑星、冥王星を見つけてから、10番目の惑星を見つける探索が続いている。こうした努力の成果として、1992年から、海王星以遠の空間に氷天体が続々と発見され、その数は800を超えている。また、1995年には、太陽以外の星の周りに、惑星が見つかり始め、発見された系外惑星の数は100を超えている。講義では、こうした惑星科学の最前線を概観する。

8月11日（水）2時限

「素粒子の世界を探る」

講義担当者：川越 清以（物理学科）

物質の究極の構造はどうなっているのだろうか？そこでは、どのような力が働いているのだろうか？素粒子物理学では、そういうも?とも基本的なことを研究しています。また、素粒子の研究で宇宙に関する情報も得られます。この講義では、素粒子物理の最前線をできるだけやさしく紹介します。

8月11日（水）3時限

「地球は丸い、宇宙は？」

講義担当者：山田 泰彦（数学科）

地球は平面ではなくほぼ球形です。球面上では平面と似たような、しかしちょっと変わった幾何学が成り立ちます。現在では、宇宙も「曲がっている」と考えられています。この講義では、このような曲がった平面や空間における幾何学とはどんなものか？について、易しいことも難しいことも含め、いろいろお話ししたいと思います。

[工学部担当分]

8月12日（木）1時限

超高層ビルの仕組み

講義担当者：長尾直治（建築学科教授）

ニューヨークが摩天楼都市になったのは1920年代（約80年前）です。地震国・日本では、遅くなりましたが、36年前(1968年)に始めて超高層ビルが完成しました。その後、高強度の鋼材やコンクリートの開発、地震や基礎・地盤に関する科学的進歩、巨大なタワークレーンの出現、コンピュータの発達などによって、我国にも、また世界中にも、ますます多くの超高層ビルが建設されています。超高層ビルが成立している仕組みを考えて見ましょう。

8月12日（木）2時限

「これからの斜面防災」

講義担当者：沖村 孝（都市安全研究センター教授）

斜面災害の種類と歴史を述べる。次に崩壊のメカニズムを紹介するとともに、工学的な対策工法を述べる。最後に、阪神・淡路大震災以降新たに芽生えた減災の概念に基づく斜面防災の考え方を紹介する。

8月12日（木）3時限

「ナノって何なの？」

講義担当者：林 真至（電気電子工学科教授）

ナノ結晶の性質を通して、最近話題になっているナノサイエンス・ナノテクノロジーについて紹介する。

「研究機関等との連携」の概要

- (1) 特別講座Ⅰ ●講座のねらい：通常の授業では実施困難な実験や、大学の実験機器を用いた生物実験を通じて、自然科学に対する関心を深める。
- SSH事業との関連：旅費、宿泊費、実験材料費、講師謝金、実験消耗品などの費用を支出。
- 研究機関との連携：神戸大学内海域機能教育センターおよび理学部生物学科の教授・助教授・助手の先生方に講義・実験実習していただく。
TAとして大学院生の方々にも実験の指導をしていただく。

生物実験実習A

8月23日(月)～25日(水) 2泊3日

場所：神戸大学内海域機能教育センター(津名郡淡路町岩屋)

活動内容：ウニの人工受精と発生の観察、海藻の分類と標本作成
光合成色素の分離、海洋プランクトンの分類

参加生徒：17名 引率教員：2名

生物実験実習B

8月9日(月)～10日(水) 0泊2日(通い)

場所：神戸大学理学部生物学科生物実験室

活動内容：ゾウリムシ(繊毛虫)を用いた細胞学実習
(ミトコンドリアの観察、電子顕微鏡による観察)

参加生徒：8名 引率教員：1名

(2) 特別講座Ⅱ サイエンス・サマー・セミナー

8月20日(金)

- 講座のねらい：大学の研究施設や世界的にも優れた機能を持つ実験施設「Spring8」などを見学することにより、将来の進路を考えるきっかけにしたり、自然科学に対する関心を深めることを目的としている。

- SSH事業との関連：旅費の費用を支出

- 研究機関との連携：兵庫県立大学理学部および大型放射光施設「Spring8」の先生方に講義・施設の説明などをしていただく。

活動内容：夏の恒例の理数コースの行事として、全県の理数コース設置校を主とする「サイエンス・サマー・セミナー」が約10年ほど前から行われている。本校もこの企画に発足当初から参加している。毎年夏期休業中の後半に、2年生がバスをチャーターして西播磨の大型放射光施設「Spring8」、兵庫県立大学理学部の研究施設の見学と、それに科学技術講演をセットにしたもので、セミナーは当初から、次に示すような定例の日程となっている。

10時に開会式、続いて科学講演2本が午前の部、午後には研究施設の見学が行われてきた。数年前までは、県立粒子線医療センター建設中であったため、粒子線治療の装置見学のみ行われてきた。しかし、現在は粒子線医療センターが開業したため、施設見学は不可能となった。そのため、科学講演のうちの1本が粒子線治療の最新情報紹介の講演になっている。

参加生徒：2年生総合理学コース40名 引率教員3名

講演内容：

I 21世紀のがん治療最新技術～究極の放射線治療－粒子線治療について～

講師：兵庫県立粒子線医療センター院長兼医療部長・研究科長
菱川良夫 氏

II Spring-8 で何が見える？

講師：兵庫県立大学大学院 物質理学研究科物質科学専攻X線光学分野
助教授 津坂佳幸氏

(3) 理化学研究所 神戸研究所（発生・再生科学総合研究センター）の見学

10月12日（火） 午前中

「生物Ⅰ」の授業として見学・・・第2学年総合理学コース生物選択者4名

見学内容：サイエンスコーディネーターの方から、施設や組織の概要について簡単なガイダンスを受けた後、研究所での研究内容を説明したパネルコーナーにて、研究内容の説明を受けた。引き続き、実験室にて、研究に使われている生物（プラナリア、線虫）を観察したり、キメラマウス作成に不可欠なマイクロインジェクション操作により、胚盤胞に遺伝子を注入する操作を体験した。また、受精3日目のニワトリ胚の観察では、心臓が拍動し、脳や水晶体の発達した胚を観察することができた。

(4) 総合的な学習の時間 サイエンス入門

9月以降の平常の授業

- 活動のねらい：身近な環境に目を向け、調査・分析することで、自然科学の基本的な手法を身につける。
- SSH事業との関連：吸光光度計、生徒用デジタルカメラ、電気泳動装置などを購入する。
- 研究機関との連携：県立人と自然の博物館の先生を講師に招いて、授業で直接指導していただく。

活動内容：神高ゼミⅠ（＝総合的な学習の時間）の授業において、環境調査（タンポポの分布、大気中の窒素酸化物測定など）を行う。

その結果は表計算ソフトやGIS（地理情報システム）などを用いてまとめる。

(5) 全校講演会 11月18日（木） 午後

- 活動のねらい：社会で活躍する技術者の講演を通して、社会と科学技術の関わりについて学ぶ機会とする。
- SSH事業との関連：旅費、講師謝金を支出。
- 研究機関との連携：大阪大学工学部電気工学科 西村博明 教授を講師として招き、講演をしていただく。

活動内容：将来のエネルギー源、レーザー核融合に関する講演を聴く。

(6) 部活動 自然科学部地学班 野外実習（合宿）

8月19日（木）～21日（土） 2泊3日

場所 県立西はりま天文台

- 活動のねらい：観測条件のよい場所での観測を通じて、自然科学に対する関心を深めるとともに、天文学に対する理解を増進させる。
- SSH事業との関連：旅費、宿泊費、備品費、などの費用を支出。口径10cm屈折望遠鏡にデジタルカメラを接続して、天体のデジタル画像を撮影する。また、口径15cm双眼鏡を用いた眼視観測もおこなう。これらの機材はSSH事業から支出される。
- 研究機関との連携：県立西はりま天文台の先生に講義・ご指導いただく。

活動内容：天体観測（月、惑星、星雲・星団）、大気汚染調査

「研究機関との連携」サマーサイエンスセミナー

高校生のためのサマーサイエンスセミナー実施報告

実施日時：平成 16 年 8 月 20 日（金） 7 時 45 分～18 時 30 分

実施場所：播磨科学公園都市内：兵庫県立先端科学技術支援センター、兵庫県立大学理学部、大型放射光施設：SPring-8

実施目的：兵庫県下の理数系のコースに学ぶ高校生を対象とする、科学に関する講演、兵庫県立大学理学部の研究室、大型放射光施設：SPring-8 等の見学会に参加し、本校の総合理学コース生徒が「科学」をより具体的な形で体感し、基礎科学に対する一層の興味を喚起されることを促す。

内 容：	7:45	神戸・王子公園に集合、出発
	9:55	兵庫県立先端科学技術支援センター大ホールに到着
	10:00	開校式
		財団法人ひょうご科学技術協会専務理事 葛西 英顕 氏による挨拶
	10:10～11:00	講演 1 講師：兵庫県立粒子線医療センター院長 菱川 良夫 先生 「21 世紀のがん治療最新技術」 ＊県立粒子線医療センターで行われているがん治療の実例を示しながら、これまでの「放射線治療」と最新の「粒子線治療」との違いについての講演。
	11:10～12:00	講演 2 講師：兵庫県立大学大学院物質科学研究科助教授 津坂 佳幸 先生 「SPring-8 で何が見える？」 ＊SPring-8 の放射光とは何か、放射光で何をするのか、SPring-8 を使ってどんな研究が行われているのか、その研究がどんなことに応用できるのか、などについての講演。
	12:45	県立大学理学部に移動
	13:00～14:30	兵庫県立大学理学部研究室見学 3つのグループに別れ、 ・化学分析学研究室～微細流路のマイクロチップ研究～ ・地球科学研究室～X線利用による鉱物内構造の研究～ ・量子物性学研究室～磁性現象の研究～ ・細胞制御学Ⅰ研究室～再生、遺伝子情報による形質発現の研究 の各研究室を順に見学、研究内容についての簡単な講義を受ける。
	14:45～16:15	大型放射光施設：SPring-8 の見学 ・「放射光普及棟」で SPring-8 の概要の解説と展示資料の見学 ・「蓄積リング」の研究ブースの見学 ・「線形加速器」、「1 km ビームライン」、「医療利用施設」等の SPring-8 の外観をバスで見学
	16:15	播磨科学公園都市 を出発
	18:30	神戸・王子公園に帰着

【評価】

午前中の講演の内容は非常にわかりやすく、県内の最先端の施設で行われている研究がどのようなものかが高校生にも理解できるように話された。

午後の県立大学理学部の見学でも、各研究室が様々な手法で、高校生がただ話を聞くというだけでなく、実際に使われている実験器具をつかったり、顕微鏡をのぞいたり、研究の実際に触れることが工夫されていた。

大型放射光施設の SPring-8 では、世界的にも第一級の施設での研究の様子を目の当たりにできたのは、生徒たちにとっても大きな刺激になった。

「研究機関との連携」 生物実験実習A（臨海実験実習）実施報告

目的：自然科学分野における広い視野と創造性をもった生徒の育成をはかる。

概要：ウニの人工受精では、躍動感ある精子や受精膜形成の様子、各発生段階の胚を観察した。

実施日時：平成16年8月23日（月）～25日（水）

場所：神戸大学内海域環境教育研究センター（兵庫県津名郡淡路町岩屋 2746）

講師：川井浩史 先生（神戸大学理学部生物学科教授）

羽生田岳昭 先生（神戸大学理学部生物学科助教授）

牛原康博 先生（神戸大学内海域環境教育研究センター技官）

内容（本文・写真）：

研修日程

	8月23日（月）	8月24日（火）	8月25日（水）
午前	開講式 研修Ⅰ 顕微鏡の組み立て	研修Ⅱ 【実験・観察】 ウニの発生過程の観察 【講義・実習】 海藻の採集 海藻の分類・標本の作製	研修Ⅲ 【観察】 ウニの発生過程の観察 【観察】 海洋プランクトンの観察
	早めの昼食		
	【実験・観察】 ウニの人工受精 ウニの発生過程の観察		
		昼食	昼食
午後	【実験・観察】（夜間） ウミホタルの採集 発光観察	【講義】 植物の系統進化と同化色素 【観察】 ウニの発生過程の観察 【実習】 海藻標本の作製	【観察】 ウニの発生過程の観察 【実習】 同化色素の分離 顕微鏡の解体・掃除 閉講式

宿泊先 絵島館（津名群淡路町岩屋 924-1）

①ウニの人工授精と胚発生の観察

ムラサキウニ（由良漁協より購入）を用いて、精子・卵の採取し、人工受精させた。未受精卵と精子の観察、媒精後 30 秒から 1 分程度の間に起こる受精膜形成の観察を行った。人工授精した胚は室温（25℃）で胚発生を継続させ、適当な時間が経過した後、随時、ホースライドガラスにとって顕鏡した。2 細胞期、4 細胞期、8 細胞期、16 細胞期、32 細胞期、桑実胚の各時期が観察でき、それぞれスケッチした。これ以降の観察は第 2 日目になるため、発生中の胚の一部を低温器に移し、発生速度を遅らせた。2 日目以降は、原腸胚、プリズム幼生までは観察できたが、プルテウス幼生には至らなかった。途中で発生が止まってしまった原因として、ウニ胚が酸素不足に陥ったことが考えられる。ウニ胚が高密度の状態では発生が進み、多量の酸素を消費したため、酸欠になったのではないかと考えられる。未受精卵の段階で、もっと密度を低くするか、あるいは、エアレーションしながら発生を進ませるかといった工夫が必要である。室温は冷房設備があり、25℃に保たれていたが、発生に伴う水温上昇も考えられるが、水温は確認していない。

②藻類の系統分類 [講義 神戸大学理学部生物学科教授 川井浩史先生]

現在の大气の 2 割を占める酸素は酸素発生型光合成をするラン藻に由来している。この酸素がエネルギー獲得方法として嫌気呼吸から好気呼吸の代謝系が進化した。これにより有機物から取り出

すことのできるエネルギーの割合が多くなった。原生動物がラン藻を取り込んで、消化せずに共生状態になった。これが現在の葉緑体である。“カイソウ”といえば海藻と海草がある。前者は誕生して以来ずっと水中で進化してきたが、後者は一度陸生化し、それが再び海へもどったもので、乾燥に耐えられるような構造の種子をつくる（被子植物）。

原始真核生物に好気性細菌が取り込まれ（→ミトコンドリア）、その一群から緑藻や陸上植物（クロロフィルa, bをもつ）が進化した。これらの系統が生じる以前に独立してできたのが紅藻（クロロフィルaをもつ）の系統である。一方、別のある一群が紅藻を取り込んで、褐藻を含む黄色植物（クロロフィルa, cをもつ）の系統ができた。緑藻・紅藻・褐藻の系統は光合成色素の違いに着目するとよい。水中では青色光や赤色光といったクロロフィルがよく吸収する光が深くまで届かない。このため、水深が深いところにはよく届く緑色光を吸収できる色素を持った紅藻が生育する（補色適応）。

③藻類の採集と海藻標本の作成 [実習 神戸大学理学部生物学科助教授 羽生田岳昭先生、 神戸大学内海域環境教育研究センター技官 牛原康博先生]

研究センターから2台の車に分乗し、約20分のところにある大磯海岸に、海藻の採集に出かけた。夏場は海藻の種類や量が少ない季節だが、浜では打ち上げ海藻を拾い上げ、バケツに入れた。また、全員が胸まである胴長を身につけ、手には水中眼鏡とヘラを持ち、磯の岩場に付着している海藻を採集した。波が高く、岩場では波しぶきとなって生徒達を楽しませてくれた。

採集した海藻は研究センターに持ち帰り、真水をはった金属製の四角い箱に浮かべた。川井先生から海藻標本の作成方法について講義していただき、実際に作成にとりかかった。種の同定には「神戸の海藻」を資料として使った。本で見るのと実際の海藻ではやはり色つやや形が違って見え、種名を言い当てるのは難しかったが、羽生田先生や牛原先生に尋ねると丁寧に答えていただいた。そのかいあってか、最後のほうでは、メモを見なくても種名を言える生徒が多くなった。採集できた海藻のリストを黒板に書き上げた。

Table. 1 大磯海岸で採集できた海藻（打ち上げ海藻、付着海藻） 2004.8.24 採集

分類群	種名
緑藻	ミル、アナアオサ 2種
褐藻	カジメ、シダモク（アカモク）、ウミウチワ 3種
紅藻	イバラノリ、オバクサ、コスジフシツナギ、スジムカデ、マクサ、ツノマタ、オオバツノマタ、ミツデソデ、ウスカワカニノテ、ユナ、ピリヒバ 11種

採集できた種 合計 16種

④藻類の光合成色素の分離 [実習 神戸大学理学部生物学科助教授 羽生田岳昭先生]

光合成色素の分離は教科書にも記載されている基本的なものであるが、今回は実験材料が海藻だったことが特徴的であった。海藻は水分が多い上、粘りのある物質をもち、すりつぶしにくいので、工夫しないと高校の授業では扱いにくい。今回は乾燥シリカゲル（Wakogel C-100）を用いて乳鉢ですりつぶす方法によって効率よく光合成色素を得ることができた。エチルエーテルで抽出した色素を薄層クロマトグラフィーによって分離したところ、緑藻（ミルとアナアオサ）・紅藻（オオバツノマタ）・褐藻（ウミウチワ）でそれぞれに特徴的な色素の分離パターンが非常に明確にあらわれた。この分離パターンは藻類の進化の過程を反映したものであり、科目「生物Ⅱ」の系統・分類の分野に出てくる内容である。どの生徒も良好な分離結果を得ていた。

生徒の感想：

●全体を振り返って

- ・双眼顕微鏡を使うことが初めてでした。知らなかったことや初めてやってみることがありました。なので、ついていくのに結構必死でしたが、ほんの少しだけ、本当の生物そのものに触れられた気がして、忙しい中でもとても充実していて楽しかった。ウニの発生を途中段階までしかみられなかったのは残念でした。もっと時間があったら、ウニが死なないように工夫して、もう一度やってみたかったです。

- ・海藻標本の作製はすごくおもしろくて、また自分でもやってみたい。海の生物に興味をもてた。将来の夢のことを考えると、ほ乳類のこともいろいろ勉強してみたかった。
- ・ウニの人工受精から始まって、初めての体験ばかりで、毎日がとても充実していたと思う。ウニは固くてトゲトゲのものというイメージがあったが、卵から発生していく姿を見ていると、そのイメージだけがすべてではないということに気が付いた。一番楽しみにしていたウミホタルは海が荒れていて採集できなかったけれど、トラップは自作できそうなので、また、海に行ったときにチャレンジしてみたい。
- ・知らなかった事実や、教科書ではみたことがあっても実際にはみることがなかなかできないものをみることができたりと、本当に充実した貴重な3日間だった。
- ・ウニの実験では、生物の本で見たけれど、実際やってみてよくわかった。卵から細胞分裂の様子も途中までよく観察できた。最後のブルテウス幼生が観察できなくて残念だった。海藻標本では、いつも全部同じと思っていた海藻の切れ端が全然違う海藻であることがわかり、おもしろかった。
- ・初めて生きたウニにさわった。口器を切除したときはすこしかわいそうに思った。塩化カリウムを入れて排卵を促したが成功しなかった。既に産卵を終えたウニだったのだろうと思う。顕微鏡で卵や精子を観察したとき、生命には秘めたるものがあるなあと思った。長時間の顕微鏡観察でかなり疲れた。充実した3日間だった。
- ・海藻はにおいが臭くて気持ち悪かったけれど、色素がTLCプレートを登っていく不思議な現象や、海藻の生育する水深の違いによって、海藻の色が異なっていることがわかってよかった。ウミホタルが見られなかったのは残念だった。
- ・実験はうまくいかないことが多くて残念だった。うまくいかないのが生物の世界なのかな。ウニの受精卵、たくさんの種類の海藻、海洋プランクトンを観察することができて、いい体験になった。楽しかった。
- ・とてもいい体験ができたと思う。実験に使わなかったウニは美味しかった。海藻の色素はエチルエーテルを加えたらきれいに抽出できた。同じ色素でも展開時間の違いで、展開する位置が異なっていた。
- ・海藻の光合成色素の違いは、少しでも光合成の効率がよくなるようにするためのものとわかり、面白かった。色素以外にも違いがあるのかどうか疑問に思った。

●実習の成果について

- ・ウニも海藻もほとんど何も知識がない状態から実習が始まったが、色々なことを知って理解できるようになりました。それに、たくさんの実習をすることで、あれもこれも知りたいという探求心が前よりずっと大きくなったと思う。
- ・この実習を終えて、私の中のそれぞれの生物のイメージが変わったような気がした。少し視野を広くして自然をみることができた。
- ・目標の達成率は85%くらい。知らない世界を垣間見ることができ、それらに興味を抱くようになった。今回の経験は、生物実験だけでなく、他の方面でも生かしていきたいと思う。
- ・次回もこのような実験があれば参加してみたい。
- ・普段学校ではできないような実験ができ、今回の実習の目的は達成できたと思う。実験の合間にうとうとしてしまったことなど、反省することもあった。
- ・どのくらい実習の目標が達成できたかは自分ではわからないが、とても興味をもてたので、この点は良かったのではないかと思う。



Fig.1 TLCによる海藻の同化色素の分離



Fig.2 シリカゲル粉末を利用して光合成色素を抽出する



Fig. 3 ムラサキウニの抱卵（左）と放精（右）



Fig. 4 ウニの発生（左 4細胞期 ・ 右 原腸胚期）



Fig. 5 海藻の採集（左）と作成した海藻標本（右）

「研究機関との連携」 生物実験実習B（細胞学実習）実施報告

目的：自然科学分野における広い視野と創造性をもった生徒の育成をはかる

概要：細胞学に関する大学レベルの実習を通じて事業の目的を達成するため、神戸大学理学部生物学科の洲崎研究室のご協力を得て、行った。2日間にわたり、単細胞動物である繊毛虫（ゾウリムシやユープロテスなど）を材料に、細胞小器官の観察や、細胞分裂に関連して細胞周期の計測、細胞観察の方法論として電子顕微鏡（SEM・TEMの両方）実習を行った。洲崎先生をはじめとする研究室の方々の熱心な指導と、参加生徒の高い学習意欲がよくかみ合い、充実した2日間となった。事業の目的も達成することができたと評価している。

実施日時：平成16年8月9日（月）・10日（火）

予定では9時～17時であったが、終了時刻は両日とも18時過ぎであった。

講師：洲崎敏伸 先生（神戸大学理学部生物学科助教授）

TA 有川幹彦さん、末友靖隆さん、角田宗一郎さん（神戸大学理学部自然科学研究科）

内容（本文・写真）：

①原生動物の観察・・・繊毛虫を観察しよう

ゾウリムシの繊毛運動、収縮胞の運動による過剰な水分の排出などが観察できた。双眼顕微鏡を用いての観察は高校現場ではしていないので、検鏡以前に、顕微鏡を上手に操作できているかどうか、観察できる範囲を大きく左右した。右眼と左眼の間隔の設定、左右の視度の違いの補正は双眼顕微鏡ならではの重要な操作である。一日のうちの大部分の時間、顕微鏡を覗くことになったが、忍耐強く検鏡できたのは、この辺りのセッティングが適切であったからだと思われる。また、絞りを有効に使うことで、収縮胞の運動がよく観察できることも、生徒は体験することができた。

②細胞周期の観察・・・細胞周期の長さを測定しよう

繊毛虫の一種ユープロテスの運動を顕微鏡で観察した。その後、1mM塩化ニッケルで麻酔すると、繊毛運動が停止し、細胞内部の構造が観察しやすくなった。

ユープロテスの核は間期でも球形にならず、染色体の形のままでいる。その形態はG₁期・S期・G₂期でそれぞれ異なっている。M期の核もこれらとは異なっているため、染色体の形態を区別することで細胞周期におけるステージを特定できる。酢酸オルセインで染色したユープロテスの染色体を一人あたり100個以上観察し、全体で集計した。各ステージの所要時間は、観察細胞数における各ステージの細胞数と相関があるとして、細胞周期の各ステージを概観した。

Table 1. ユープロテスの細胞周期における各ステージ数

データ番号	G ₁ 期	S期	G ₂ 期	M期	合計
1	62	44	7	3	116
2	58	36	16	5	115
3	55	38	12	1	106
4	20	64	8	35	127
5	55	32	14	2	103
6	65	48	8	6	127
7	56	35	32	13	136
8	101	52	1	2	156
合計	472	349	98	67	986
割合 (%)	47.9	35.4	9.9	6.8	100

③電子顕微鏡の世界・・・ミクロの世界に見る形の不思議

走査型電子顕微鏡（SEM）では、まず、用意していただいたゾウリムシの標本を観察した。細胞全体が繊毛でびっしりとおおわれた様子は驚きだった。次に、生徒が持参した試料を観察するため、試料を作成した。真空条件下で金粒子を試料の表面に蒸着した。走査型電子顕微鏡に試料をセットし、低倍率で観察ポイントを探し、倍率を上げ、画像をコンピューターに保存するといった一連の操作に生徒一人ずつが挑戦した。

④繊毛運動の観察・・・ATPで繊毛の分子モーターを動かそう

ゾウリムシは繊毛を高速回転させて前進するが、砂粒や水温差といった環境の不連続に衝突すると、繊毛を逆回転させ、後進することができる。繊毛の回転方向の切換えは、繊毛膜に局在する電位依存性カルシウムチャンネルがはたらくことでおこっている。カルシウムチャンネルが開いて繊毛内のカルシウムイオン濃度が上昇して 10^{-6}M 以上に達すると、繊毛打が逆転する。やがて、能動輸送で繊毛内のカルシウムイオンが排出され、定常時の濃度（ 10^{-7}M ）にまで下がると、繊毛打は正常打にもどる。界面活性剤による処理で得られたゾウリムシのトリトンモデル（繊毛や細胞膜構造などからなるゾウリムシの抜け殻のようなもの）を用いて、ATP添加で繊毛運動がおこることを観察した。また、カルシウムイオンの濃度によって繊毛の回転方向が逆になる現象も観察することができた。

生徒の感想：

●全体を振り返って

- ・1つ1つの実験について詳しく説明してくれたので、とてもわかりやすかった。全員に気を配ってくれていて、どんなときでも質問を受けてくれたので、疑問をすぐに解決できた。自分たちの研究もあるのに2日間も私達に付き合ってくれて、感謝の気持ちでいっぱいです。
- ・実験器具の種類が豊富で、見たこともないものばかりだった。実験の仕方、あらゆる薬品や器具を使って行う観察は非常に楽しかった。施設の広大さにも高校との違いを感じた。
- ・実験は、最後の Ca^{2+} を含むATPを加える観察以外は成功した。神戸大学の施設はすごく、顕微鏡などの実験器具がそろっていたため、実験しやすかった。最も面白かったのは、ATPによる繊毛運動の再活性化だった。
- ・ユープロテスは名前も知らなかったけれど、たくさんの個体を数えたりしたから少しはわかるようになった。ゾウリムシも原生生物とはいえ、複雑な構造で頭も良く、人間に近いものを感じた。
- ・大学の顕微鏡は高校のものより性能がいい。長時間の観察でかなり疲れたが、それなりの結果が得られたのではないかな。それに、楽しくできてよかった。

●実習の成果について

- ・2日間の実験を通して、生物にはまだまだわからないことがたくさんあるんだなぁと改めて実感した。だから、それだけ研究すると面白いのだと思う。私も大学でこのような研究をしたい。このような新たな気持ちを持つことができたし、生物についての興味を持てたので、この2日間は有意義に過ごせたのでよかった。
- ・自己採点するなら100点だ。気が遠くなるような実験をやり終えたことに達成感を感じる。知識もそうだが、他にも学べたこともたくさんあった。このような実習にはぜひとも参加していきたい。
- ・いろいろ学ぶことができたため、目標は達成されたと思う。
- ・生まれて初めて電子顕微鏡を見た。すごくミクロな世界に感動した。今回の実習で生物に興味がわいてきた。いい経験になった。
- ・広い視野と創造性を持てたかは自分ではわからないけど、何かは身についたと思う。



Fig. 1 走査型電子顕微鏡を使った実習

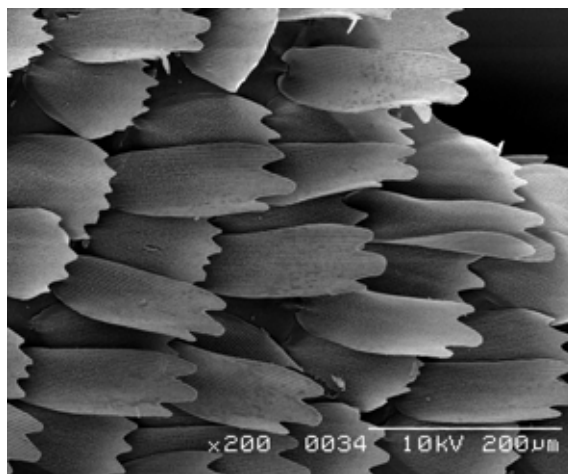


Fig. 2 持参した資料（チョウの鱗粉）の電顕像

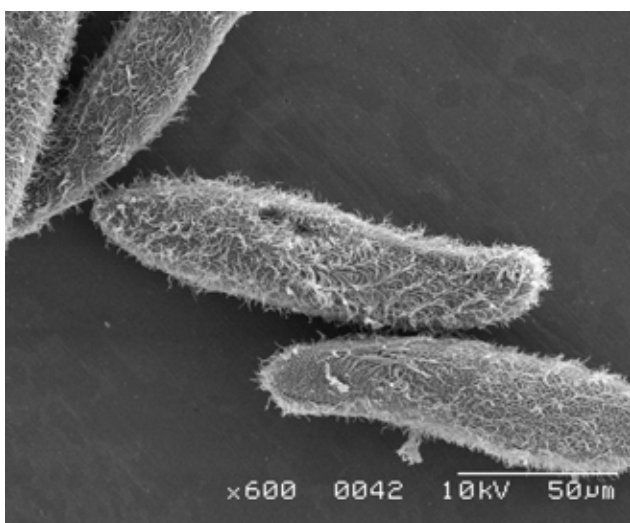


Fig. 3 ゾウリムシは繊毛虫（多数の繊毛）



Fig. 4 ゾウリムシのプレパラート作り



Fig. 5 双眼顕微鏡でよく見てスケッチ



Fig. 6 透過型電子顕微鏡で見た繊毛の断面
9+2構造がはっきりと見える

自然科学研究会（地学班）の活動報告

1. 年間を通じての活動目標

- (1) 1年の活動を通じて、星空の季節による移り変わりを体感する。
- (2) 惑星や、彗星・流星雨等のその時々に応じた観察・観測に力を入れる。
- (3) 天体の映像をデジタル画像で保存する技術を修得し、文化祭における発表や、次年度以降の活動の礎とする。

2. 平成16年度の活動

5月 文化祭における活動内容の発表及び展示

- ・例年通りの模造紙等による展示を行う。
- ・今年初めてコンピュータとプロジェクターにより、ソフトを使用して星座や天体写真を一般生徒に紹介した。

8月 環境省・(財)日本環境協会主催の夏期の全国星空継続観察(神戸市環境局減量リサイクル推進課が窓口)への参加、及び観察結果の報告

- ・7×50の双眼鏡をもちいて、こと座のベガの隣の三角形の付近に、何等星まで見えるかを観測し報告する。
- ・たて座付近や白鳥座付近の天の川が肉眼で見えるかを観測し報告する。

以上の予定であった。しかし、指定された期間内に何度か観測日を設定したが、台風等の影響もあって天候に恵まれず、今年度は観測できなかった。ちなみに、神戸の空で天の川を肉眼で見るのは無理である。

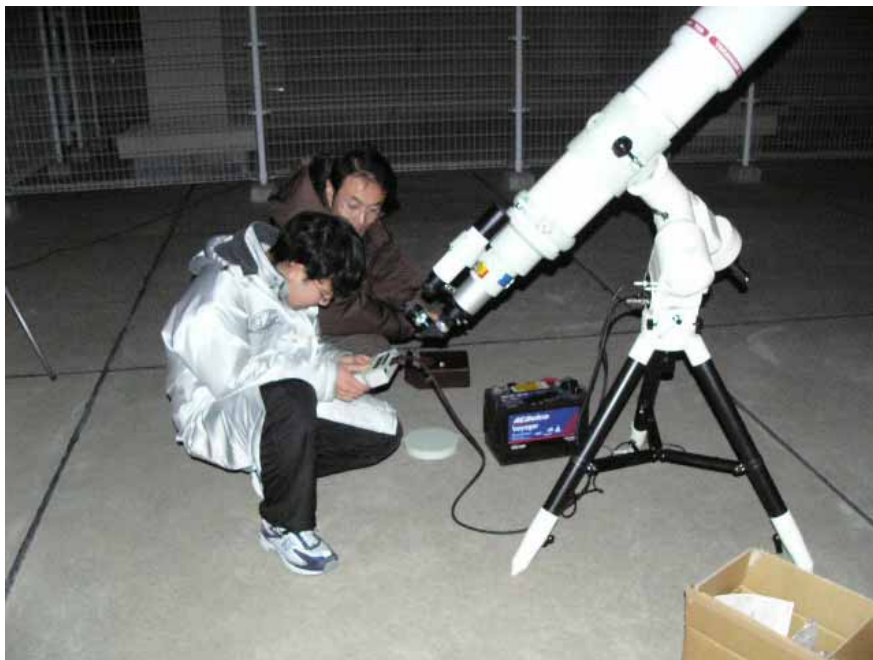


8月 校外における天体観測合宿(2泊3日)

- ・8月19日(木)～8月21日(土)にかけて、兵庫県立西はりま天文台公園にて2泊3日の合宿を行った。

- ・天文台主催の、天体観望会・昼間天体の観測会・望遠鏡操作講習会・天体工作実習に参加した。
- ・天文台職員にお願いし、天文関係の講義をしていただいた。また、一般公開される望遠鏡としては日本最大の「なゆた」を、公開前に特別に見学させていただいた。
- ・天文台の施設および望遠鏡を借りて、部独自の観測会を実施した。
神戸の空では見ることのできない、天の川や星ばしのきらめきを目の当たりにして、感銘が深いものがあった。

9月～12月 赤道儀望遠鏡の操作研究、デジタルカメラの操作研究
およびこれらを使用した天体の継続観測



- 1月 環境省・(財)日本環境協会主催の冬期の全国星空継続観察(神戸市環境局減量リサイクル推進課が窓口)への参加、及び観察結果の報告
- ・7×50の双眼鏡をもちいて、プレアデス星団(M45、和名すばる)付近に、何等星まで見えるかを観測し報告した。
(結果)個人差はあるが、8.6等まで見えた人が最高であった。
 - ・ペルセウス座付近やふたご座付近の天の川が肉眼で見えるかを観測し報告した。
(結果)やはり神戸の空は明るく、全ての場所で見えることはできなかった。
- 2月 10日本校一誠会館において、SSH研究発表会が行われ、地学班もパネル展示の形で、発表を行った。内容の詳細については、次ページ以降に紹介する。
- 3月 文化祭へ向けて、発表内容の検討を開始
デジタルカメラで撮影した天体写真の展示も検討している。

自然科学研究会地学班の研究発表（生徒によるパネル発表）

○はじめに

もともと私たちは自然科学研究会地学班として活動を行っていましたが、本校がSSH指定校に選ばれ、その活動はより充実したものとなりました。環境省による星空継続観測での光害調査をはじめとして、季節や時期に合わせた天体の観測がおもな活動ですが、今年度はさらに西はりま天文台での研修が加わりました。研修では普段経験することのない貴重な機会を得ることができ、知識、興味の向上に繋がりました。

メンバーはほとんどが素人であるなか、顧問やその他の先生方に指導して頂き、他校にない機材や立地条件を生かして、活動を行っています。

○普段の活動

地学班では数ヶ月に1度、連休や長期休暇を利用して活動を行っています。本校科学館の屋上にて、双眼鏡3つ（倍率7倍、口径50mm）、望遠鏡2つ（屈折望遠鏡 口径130mm）を使い観測しています。近くに民家が少ないため夜間は暗く絶好の観測場所となっており、またSSHにより新たに観測に加わった望遠鏡をはじめとして器具の面でも恵まれた環境にあります。

観測する星は季節によって違い、春は北斗七星の柄杓から牛飼座のアークトゥールス、おとめ座のスピカへと繋がる春の大曲線、夏はこと座のベガをはじめとする夏の大三角やさそり座など、そして冬にはオリオン座のベテルギウスをはじめとする冬の大三角やふたご座などを主に観測しています。

また新聞やインターネット、天文年間といった図書などを使って話題になった天文現象なども観測しています。

[主な観測対象]

2003年 火星大接近、ニート彗星、リニア彗星

2004年 金星とM45、プレアデス星団、ペルセウス座流星群、土星、木星

2005年 マックホルツ彗星

○星空継続観察

全国星空継続観察（スターウォッチング・ネットワーク）は星空を観測するという身近な方法によって、大気の状態や光害のひとつである夜空が明るくなる現象について多くの人に考えてもらうことが目的です。昭和63年度から環境省が全国の地方公共団体、学校市民グループに呼びかけ、年に2回（夏季、冬季）実施しており、私たちも参加しています。

（環境省HP「<http://www.env.go.jp/press/press.php3?serial=5553>」）

○西はりま天文台研修

8月19日（木）から8月20日（土）にかけて（実際の観測は19、20日）、西はりま天文台にて研修を行いました。普段は使わない巨大望遠鏡を使ったり、天文台職員の方の講義を聴講するなど、普段経験することのない貴重な経験をすることが出来ました。初日は雲の動きが激しく途中何度か観測を中断したものの、2日目は雲ひとつなくなり、天候の面ではそれほど不自由せずに済みました。

○研修1日目

3時過ぎにバスで高校を出発し、5時前に西はりま天文台の宿舎に到着しました。

7時から天文台の大型望遠鏡（口径60cm）を使った観測会に参加し、月のクレーター、牛飼座のアークトゥールス、M13星雲、こと座のリング状星雲などを観測しました。特に月ではクレーターの複雑な地形も見る事が出来、皆とても関心をもったようです。

その後、小型望遠鏡を借りて持ってきた双眼鏡とともに天文台の外に出て観測。雲の移動が激しく何度か中断したものの、夏の大三角やさそり座のアンタレスなどから、本校からでは見る事の出来ない天の川なども見る事が出来ました。

○研修2日目

午前中は近くの施設を見学するなどして過ごし、1時半から昼間の観測会に参加しました。昼間の観測は初めての人が多く、金星やアークトゥールスなどを見ました。

そして2時半からは天文関係工作体験講座に参加し、星座早見盤を製作しました。

3時半からは天文関係の講義があり、日本最大の口径をもつ望遠鏡「NAYUTA」の話を聞きました。その時はまだ一般公開されていなかったのですが、特別にということで見学させてもらい、その性能を色々と語っていただきました。

7時半からは観測用施設を借りての観測を行いました。北極星、さそり座、夏の大三角、天の川など昨日見た星から北斗七星の二重星、アルビレオの二重星などたくさんの多くの星を観測しました。

○終わりに

研修での経験は我々にとって非常に大きいものとなりました。大型望遠鏡の使用や職員の講義はもちろんのこと、単に夜の散歩で見た満点の星空だけでも天体に接する機会の少ない我々には新鮮でした。NAYUTAの大きさに圧倒された者や流星や天の川を初めて見たと感動した者など反応は様々でしたが、皆それぞれに3日間を充実して送ることが出来ました。

総合的な学習の時間における「自己表現」（神高ゼミⅠ）実施報告

①授業のねらい

ディベートと小論文の指導における「読む」「書く」「聴く」「話す」という体験を通して、自己表現能力の育成をはかる。

②指導の計画・経過

普通コースで実施している総合的な学習の時間「神高ゼミⅠ」（１コマ）の内容を一部を省略したり、進度を速めたり、調べ学習に使う時間を家庭学習にまわすことにより時間を確保し、ディベートと小論文の基礎的な指導を中心として再構成した。実施経過は以下の通り。

（１学期）ディベート基礎 ディベートアウトライン解説（プリントとビデオ）

立論方法と立論作成

審判・講評方法解説 ミニディベート（２試合）

ミニディベート（１試合） 反省

（２学期）ディベート応用 チーム別プレゼンテーション

「小学校の英語必修化」「環境税の導入」

※夏休みの課題としてレポート提出

第一試合 講評・審判・反省

第二試合 講評・審判・反省

第三試合 講評・審判・反省

第四試合 講評・審判・反省

小論文基礎

小論文作成の意義、小論文の書き方

小論文清書

※論題はディベートで自分が取り組んだ課題。

相互評価会

（３学期）ディベート大会 クラス内予選

クラス対抗予選

※ディベート大会はH Rを利用。

③評価および反省

ほぼ計画通りに実施することができた。ディベートにおいて反対尋問や反駁などの細かな技術、マナーなど指導し切れなかった点があり、来年度工夫したいと考えている。以下に生徒の感想文を掲載する。

○神高ゼミでのディベートはするのでも聞くのでも楽しめ、クラス対抗では優勝もしたので本当に楽しかったです。小論文はディベートと考え方は似ていると思うのですが、いざ自分が言いたいことを文章にするのはなかなか大変でした。一定の型を学ぶことで今後は応用をきかせていきたいです。

○ディベートでは、一つの物事に対して、二方向から見ることや相手がついてきそうな点を予測するなど、最後にはディベート中毒になるくらい、朝早くから夜遅くまで、ディベートにひたっていたと思う。

○ディベートをやって一番大切だと思ったことは「人の話をきちんと聴く」ということだ。実際にディベートをしているとき、第二反駁をしなければならなかったのに、とても緊張していて、しかも言うことをまとめたり、引用できる資料はないかと探したりしていたため、きちんと聴けなかった。きちんと心をいれて聴かなければ反駁もできないことを痛感した。

○小論文は作文といかに違うかがよくわかった。それに一定の型にしたがって書くことで意外に簡単に書けることがわかった。

神高ゼミⅠ「自己表現」平成16年度授業計画

学 期	回数	単 元	内 容 (総合理学コース実施内容は○)
1 学期	1	自	オリエンテーション ガイダンス説明 (授業目的、意義)
	2	己	ディベート基礎Ⅰ アウトライン解説① ○
	3	表	Ⅱ アウトライン解説②、立論作成に向けてのブレインストーミング ○
	4	現	Ⅲ 立論作成 (作業) ○
	5	基	Ⅳ 判定方法、講評方法解説・ミニディベート2試合 ○
	6	礎	Ⅴ ミニディベート1試合・論題考察 (論題成立条件の考察) ○
	7	【守】 の ス テ ー ジ	小論文基礎Ⅰ 小論文作成能力の必要性、意義、小論文の定義
	8		Ⅱ 小論文の構造・書き方・課題提示
	9		Ⅲ 素材メモ、構成、清書
	10		Ⅳ 相互評価会 読書会課題提示<夏休み課題レポート> △
2 学期	11	自	読書会Ⅰ レポート課題提出・チーム分け・資料作成 △
	12	己	Ⅱ チーム別プレゼンテーション資料作成
	13	表	Ⅲ プレゼンテーション 論題1『英語必修化』
	14	現	Ⅳ プレゼンテーション 論題2『環境税』(※1)
	15	演	ディベート演習Ⅰ チーム別検討会 ○
	16	習	Ⅱ 第一試合 (試合・判定・講評) 論題1『英語必修化』 ○
	17	【破】 の ス テ ー ジ	Ⅲ 第二試合 (試合・判定・講評) 論題2『環境税』 ○
	18		Ⅳ 第三試合 (試合・判定・講評) 論題1『英語必修化』 ○
	19		Ⅴ 第四試合 (試合・判定・講評) 論題2『環境税』 ○
	20		小論文演習Ⅰ 清書
	21		Ⅱ 相互評価会
3 学期	22	創	創作プレゼンテーションⅠ 発表内容の構成、チーム分け
	23	作	ディベート大会Ⅰ トーナメント1回戦 (※2) ○
	24	【離】 の ス テ ー ジ	Ⅱ トーナメント2回戦 (※3・4) ○
	25		創作プレゼンテーションⅡ 発表 (※5)
	26		Ⅲ 発表
	27		Ⅳ 発表
	28		自己評価 「海彼の夢ノート」「自己評価票」を用いて

(※1) 論題は「スーパーサイエンスハイスクール」との関係で《科学技術と社会》の大枠で考える。

(※2) 時間割変更による全クラス同時展開。論題A・Bを一斉に行う。

(※3) 時間割変更による全クラス同時展開。1回戦敗退チームは創作準備。

(※4) 決勝戦は4限5限2コマ連続のLHRを利用。学年集会の形式で実施。

(※5) テーマや発表人数、発表手段に枠を設けず、広く社会一般の問題に対する自己の考えや解決策を提示する内容。

第一論題 「日本は小学校で英語を必修化すべし。是か非か」

● 論題設定の趣旨 ●

小学校で、英語教育を実施する学校が増えています。文部科学省も英語の正式教科採用の検討を始め、本年度中に結論をまとめます。しかし、「英語より、まず、読み、書き、そろばんの基礎学力を身につけさせるべきだ」「英会話が上達しても内容が伴わない」といった批判があります。また、すべての学校への導入は授業時間の確保、教員免許の見直し、教育課程の大幅な再編が必要などの解決すべき課題を抱えています。小学校での英語教育の必修化をどのようにとらえるべきでしょうか。また私たち日本人は「英語」とどう向きあうべきなのでしょう。肯定側プランとして、低学年から高学年にかけて段階的に時間数を増やすこと、2007年から実施することを盛り込んでください。

● 参考文献 ●

中公新書ラクレ編集部「論争 英語が公用語になる日」(中公新書ラクレ) 840円

船橋洋一「あえて英語公用語論」(文春新書) 746円

※「英語必修化」を中心にすえた手頃な本は、今のところ見あたりませんが、上記の本は資料として十分に使えます。ただ、小学生という発達段階でふさわしいかというような教育に関する議論は薄いので、別の資料を見つけて下さい。

第二論題 「日本は環境税を導入すべし。是か非か」

● 論題設定の趣旨 ●

地球温暖化が深刻になっていると叫ばれています。その原因が温室効果ガスの放出にあるとの前提に立てば、それを主に発生させる石油の消費を抑制する政策を各国は採用する必要があります。環境税（炭素税）は電気・ガス・ガソリンなどに課税することで、石油の消費量を抑えようとする制度です。京都議定書で削減目標が定められて以来、日本では、環境省が環境税導入の検討を始めています。しかし、その導入には科学的な立場から削減の効果を疑問視する声や、経済界からはコストアップにつながり景気減退をもたらすとの強い反対意見もあります。その一方で、エコビジネスなどの活性化によって新たな雇用が創出されとの声も聞かれます。肯定側プランとして、二酸化炭素の排出1トンあたり3万円の課税を想定します。そのときの政府の税収は約10兆円になります。実施は2007年からとします。その他のプランは自分たちで考えて下さい。

● 参考文献 ●

石 弘光「環境税とは何か」(岩波新書) 777円

佐和 隆光「地球温暖化を防ぐ」(岩波新書) 777円

※ その他『日本の論点』などが資料としては充実しています。毎年出版されており、上の二つの論題も複数年にわたり掲載されています。図書室各年度分数冊づつあります。

<一学期のうちに決めてほしいこと>

- ① 5人一組のチームを決める。(8組以外は男女混合を原則とする)
- ② そのチームで担当する論題を決める。(クラスで調整して一つの論題で4チームずつ)
- ③ 委員長は所定の用紙にメンバーと担当論題を記入し、16日までに担当の先生まで提出すること。

<夏休みにしてほしいこと>

- ① 関連図書を一冊以上読んで(新書を一冊購入すること)、メリット・デメリットを中心に所定の用紙に800字以内でレポート。これを夏休みの課題とします。できたらノートに貼っておく。**<これは個人レベルでの作業です!>**
- ② 関連する新聞記事や調べた資料のコピーもノートに貼っておく。
- ③ 二学期はじめ指示に従い提出。

<二学期の取り組み> 8組は4コマ目以降を10月から実施する。それまでは「現代社会」の授業

(9月)

- 1コマ目 チーム作業(B4プリントでレジュメを作成します)
- 2コマ目 第一論題四チームによるプレゼンテーション
- 3コマ目 第二論題四チームによるプレゼンテーション

※プレゼンテーションの内容は、他の論題を担当するクラスメイトにディベートの聴きどころを紹介するものです。自分たちが行うディベートをメリット・デメリット中心に説明してもらいます。書籍の内容紹介もかねています。聴いている方は質問・講評をします。

(10月)

- 4コマ目 チーム作業(ディベート試合に向けて)
- 5コマ目 第一試合(第一論題)
- 6コマ目 第二試合(第二論題)
- 7コマ目 第三試合(第一論題)

(11月)

- 8コマ目 第四試合(第二論題)
- 9コマ目 小論文作成
- 10コマ目 相互評価会

三学期のディベート大会では、それぞれの論題についてクラス代表チームを編成し、トーナメント形式で優勝を争います。

平成16年度 全校講演会

日 時：平成16年11月18日（木） 13:20～14:50

場 所：本校講堂（講演後、視聴覚教室で座談会）

講 師：西村博明氏（大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授）

演 題：「オンリー・ワンを目指して、大学で科学を学び研究を行うって、何？」

講演の概要：人類の幸福と社会の発展を目指して科学技術は発展してきた。しかしその反面、バランスに欠けた発展は社会環境や人類の安全を脅かす要因にも成りかねない。これからの科学技術に求められるものは何だろうか？ 科学技術の黎明期からこれまでの発展の様子を眺めながら、科学技術に求められる「ナンバー・ワンからオンリー・ワン」への発想の転換について考えてみよう。また、大阪大学で行われている高出レーザーを用いた核融合の研究を例に、なぜエネルギー開発が必要なのか、どのようなエネルギーが求められているのか、いつまでにどのように進めようとしているのかを紹介し、大学で科学を学び、研究する意義について語ろう。

講 演

「オンリー・ワンを目指して」

大阪大学レーザーエネルギー学研究センター・教授 西村 博明氏

私は大阪大学レーザーエネルギー学研究センターに勤めています。研究センターとは、大学内の学部と同じように位置づけられる組織であり、学部が主として教育を担当するのに対し、文字通り研究を目的としています。

今回の講演はSSH事業の一環として行われています。日本で科学離れ・理科離れが話題になって久しいですが、その対策としてSSH事業がスタートしました。私の研究室にもSSH指定校が見学に訪れますが、昨年まで、母校である神戸高校が選ばれていなくて寂しい思いをしていたので、今年指定されたことを私も非常に喜んでます。私は神戸高校23回生で、高校時代は理Ⅱコースに在籍し、合唱部に所属していました。私のころも合唱部は男子は少なかったですが、今女性コーラスになっていると聞いて寂しいけれどもやむを得ないかなと思っています。

今科学に求められていること

科学には幅があります。ここに君たちがよく知っている科学者、技術者の写真があります。ガリレオ、アインシュタイン、エジソン、そしてソニー創設者で我々神戸高校生の先輩にあたる井深大の4人です。始めの2人は真理の探究者です。なぜ生きているか、なぜ物が落ちるか、なぜ光るのか。これらの疑問に実験などをもとに真理を見つけるのです。一方後の2人は社会への貢献を目指しています。それは、ビジネスに結びつきます。今で言うベンチャービジネスです。科学技術を組み合わせることで実現します。



さらに2人を紹介しましょう。まずはニュートン、万有引力についての研究、リンゴの落下で有名ですが、彼の業績はそれだけではありません。数学の微分積分の考案者の一人としても知られています。つぎはボーア、この人を知る人は少ないかも知れませんが、彼はアインシュタインの間違いを指摘した数少ない人物です。不確定性原理の発見者として知られています。

科学はこのように、真理の探究と社会への貢献の二面を持っています。

今、科学技術に求められているもの

科学は自然への問いかけをし、答を見つけてきました。科学の美しさはその答が簡単な式で表現できることです。

18世紀になり、産業革命が起こりました。そこでは科学が社会の推進役でした。人々は科学が富を作ることを知りました。そして、国力に結びつき、植民地主義の領土拡大につながることになり、科学が軍事に用いられることになりました。国防技術です。ダイナマイト、電子計算機などがその例です。最初の電子計算機は真空管を用いた巨大な物ですが、もっぱら軍事目的つまり弾道計算のために開発されたのです。

軍事（国防技術）が産業に転用された例は数知れません。ロケット、ジェットエンジン、レーダー、GPS、インターネットなどです。今、我々は国防技術を日常あたりまえのように使っているのです。

日本の新しい目標

日本の科学技術のこれまでの多くは模倣でした。”watch and copy”などと言われたものです。そのような自信喪失状態の中”Japan as number one”という本が出版されました。団塊の世代の努力もあり、気がつけば、経済的には世界のトップになったのです。競争の中での一番です。1980年代日本の工業技術は欧米追随型であり、そこではナンバーワンであることが重要でした。「小さな政府、効率的な政府」で知られた当時のイギリス首相サッチャー氏は来日し、日本の官僚達を前に「我々は最初のコンピューター、最初のジェットエンジン、最初のレーダーを発明した。それでは日本は何を・・・」と問いかけたと言います。

科学技術立国、科学技術基本法

いま、我々は国際社会に貢献できる独自の科学技術を創りたいと考えています。そのキーワードは”Japan as only one”です。number oneは比較の中での一番であるのに対し、only oneは絶対的な位置です。人を魅了する絶対的な価値をもつ。そこには哲学があり、実践力を伴う。例えるならば、スポーツの世界のイチローはそのような存在に近いのではないのでしょうか。

いま、絶対的な、人を魅了する科学技術が求められています。環境、エネルギー、生命の分野がまさにそうです。

大学の役割は何でしょう。一つは教育（理解力、判断力を養います）。二つめは研究（創造力を発揮します）。そして社会貢献（智の還元）です。その例として私たちが大阪大学で行っているレーザーを用いた核融合エネルギー開発の様子をビデオで見てもらいましょう。

ビデオ投影（12分間）

なぜ、エネルギー開発は必要なのでしょう

人類の活動を支えるためのエネルギーは決して無尽蔵ではありません。一人当たりのエネルギー使用は今世紀に入り爆発的に増加し、以前の100倍以上にもなっています。エネルギー危機が起こればどうなるかの一端を30年前の石油ショックで体験しました。現在のエネルギー資源はあと50年ほどは大丈夫なようですが、我々は後世に対しての責任も考えなければなりません。石炭に目を向ければもう少し長持ちするようですが、地球温暖化防止には温室効果をもたらす炭酸ガスを発生させないエネルギー源が必要です。

理想のエネルギー源は今のところ無い

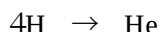
安定性、価格、CO₂の排出、廃棄物処理、開発限界、資源の偏在などを考慮すると理想のエネルギー源は今のところありません。太陽電池は一見太陽エネルギーを用いクリーンなエネルギー源に思えます

が、シリコン製造に要する電気エネルギーと耐用年数を考えると疑問が残ります。バイオマスは自然エネルギーを用いたクリーンなものですが、必要な面積を考えるとやはり限界がありそうです。したがって、今のところ風力発電なども含め「ベスト・ミックス」を選択するべきでしょう。

核融合は将来を担うエネルギー源

核融合の反応は ${}^2\text{H} + {}^3\text{H} \rightarrow {}^4\text{He} + \text{n} + \text{エネルギー}$ です。どこがいいのでしょうか。まず、生成物が安全なこと。ヘリウムは当然ですが、中性子も十分減速処理できます。また、原料が偏在しないこと。重水素は水から分離します。三重水素はリチウムから作りますが、そのリチウムは海水から分離します。

エネルギー源としての核融合と核分裂は共に自然が与えたエネルギー源です。核分裂は不安定な原子の崩壊で、自発的な変化で、核融合はエネルギーを与えて起こす強制的な変化といえます。核融合は星のエネルギー源であり、ある意味では生命体の活動源ともいえるでしょう。太陽は水素が燃えているのです。



アインシュタインは質量はエネルギーと等価としました。 $E=mc^2$ です。

S Fの世界では核融合がしばしば取り上げられています。

レーザー核融合発電の仕組み

炉の中に燃料パレットを打ち込み、レーザー照射して核融合を起こす。これを1秒間に10回繰り返してエネルギーを得ます。阪大レーザー研の激光レーザーの後続機はペタワットレーザーといいます。

Peta とは 10^{15} を表します。人の通常生活での出力パワーは 100W ですから、その規模がおわかりでしょう。

燃料パレットには高い真球度と均一性が求められます。その製法も含め、我が国の成果はいままで、世界をリードしてきました。雑誌ネイチャーの表紙を飾ったことも何度もありました。

核融合の2つの方法

核融合にはレーザー核融合のほか、磁場閉じこめ核融合という方法が検討されており、日本は磁場閉じこめ方式の研究施設を誘致しようともしています。レーザー核融合は阪大の他、世界の4つの研究センターがあり、特にアメリカで建設中のレーザーは出力が阪大の100倍もあるもので、数年後にはかなりの成果が出るでしょう。

レーザー核融合を実現するには、多くの課題が残っており、まだ30年ほどかかるでしょう。

まだ答がないからおもしろい。

We want you for new science and technologies.

次世代を担う皆さんに期待して講演を終えます。

(注) この講演の録画を本校ホームページでご覧いただけます。

URL : <http://www.movenet.or.jp/kobe-hs/>





SSH Special Lecture

Becoming a doctor

Jovelle B. Laoag-Fernandez, M.D., Ph.D.
 Fellow, Philippine Society of Obstetrics and Gynecology
 Post-doctoral fellow, Japan Society for the Promotion of Science
 Department of Obstetrics and Gynecology
 Kobe University Graduate School of Medicine
 Kobe, Japan
 Lectured on 30.Nov.2004
 Kobe High School

Becoming a physician

- Long and difficult
- Extraordinary amount of hard work
- Special kind of dedication
- Attain good grades
- PERSEVERANCE

1年総合理学コース特別講演会

開催日：11月30日

於：神戸高校 一誠会館 井深ホール

演題：「医師となること」

講師：ジョベル・ラオアグ・フェルナンデス

フィリピン・産婦人科医師

神戸大学・医学部

はじめに

医師を目指すものは長く難しい道のりと多大の努力を覚悟せねばならない。

社会への貢献意識も求められる。また同時に高い学力を持つこと、日頃のがんばりも大切なことである。

How long does it take?

- Becoming a physician takes time – 4 years of undergraduate studies, 4 years of medical school, 3 to 6 years of residency training (depending on the specialty)
- Average of 12 years from starting college to practicing medicine

長い準備期間

フィリピンでは、医学を修めようとするものは学部での4年、大学院4年、研修期間3年～6年（専門によって異なる）と大学入学から平均12年間の勉強期間が必要である。

Cornerstones of a successful career in medicine

- Love for learning
- True intellectual curiosity about medicine
- Humanitarian desire
- Being smart and doing well in sciences
- Must be able to relate well with people

医学を志すためには

学習が好きであること、医学に対する知的好奇心があること、人間に対する優しさを持つこと、さらには、明晰な頭脳、科学学習の能力、人間との関わりがうまく出来る能力などが求められる。

Career filled with choices

- Choose between delivering babies, taking care of children, handling emergencies, removing someone's cancer, talking to someone who needs psychiatric help?
- Teach others any of these specialties while practicing at the same time
- Research with a potential to make a real breakthrough in preventing or treating diseases

産婦人科医としての仕事領域

分娩・新生児の世話・緊急時対応・ガン切除ということに加えて、必要に応じての患者に対する精神面でのカウンセリング、医学生の指導、疾病予防や治療についての学習や研究などがある。

The glory

- Medicine is a career that is honorable
- Held in high self-esteem
- Allows you the ability to live just about anywhere
- Provides job security (illness is something that will be around)

医師となることの誇り

社会に強く求められる名誉ある職業であり、自己に対しても高い誇りを持つことが出来る。また、医師としての技術や学識は、地球上のどこでも生活できるという手段であり、どこでも必要とされる仕事である。

The price

- Many years of preparation
- Discipline
- Responsibility
- Worry about malpractice
- Long hours

医師が払わねばならない代償

準備期間の長さは、述べたとおりであるが、医師になってからは研修や研究を心がけなければならない。また、重い責任をいつも負い、医療過誤や判断の誤りについてもそういうことがないように注意を払わねばならない。仕事の性質上、不規則で長時間の勤務ということもある。

Planning after high school graduation

- Decide on medicine
- Complete undergraduate science requirements
- Get volunteer or work experience in health-related fields
- Develop faculty advisors
- Prepare for the entrance examination
- Submit transcript and application materials
- Monitor application
- Interview if invited

高校生として意識しておくこと

医療に関係するボランティア活動に参加したり、よき指導助言者を見つけたりしておくことも大切である。

As a medical student

- Study
- Study
- Study
- Tuition fee is very expensive
- Working while in medical school is virtually impossible

医学生として

大学や大学院の学費の高さに加えて、時間的に忙しいのでアルバイトが無理である。学習に集中した学校生活を送ることが求められる。

Before getting the license

- Complete internship and residency
- An intern is at the bottom of the food chain of the teaching hospital
- Residents spend time on their area of specialty – “see one, do one, teach one”

医師免許を得るために

フィリピンでは、インターンや研修医期間を経験することになる。病院での研修、自分の専攻分野での研修が必要である。

“ It concerns us to know the purposes we seek in life, for then, like archers aiming for a definite mark, we shall be more likely to attain what we desire. ”

- Aristotle

望む目標を達成するには、
弓を射るものが的をしっかりと狙うように、
人生の目的をしっかりと
心に抱くことが大切である
《アリストテレス》

まとめ

医師は社会的に尊敬される職業である。高い報酬が保障されているが、医療ミスの問題、それにまつわる訴訟が起こることもある。辛い告知を患者や家族におこなったり、病気を治療したりする喜びを感じたり、人間としてのありかたが大きな部分を占める。医療を志すものは人を助けるという強い情熱を持ち、一生涯、学びの精神を持ち続けるべきである。時間的には、家族や自分の時間を犠牲にすることも多い。医師であることは技術や知識ではなくて、高い人間性そのもののものだ。

【注】 この講演の録画を本校ホームページでご覧いただけます。

URL : <http://www.movenet.or.jp/kobe-hs/>

英語プレゼンテーションコンテストの実施報告

はじめに

本校では従来から1年生で英語のスピーチコンテストを行ってきたが、昨年度よりさらに実用度が高いと思われるプレゼンテーションコンテストに変更され、今年はその2回目である。本年度はSSH指定にともない、総合理学コースの生徒にはそのテーマを「科学」と限定し準備にあたらせた。

目 的

人前で英語を用いて話す能力を育成し、説得力のある方法で自らを表現する英語運用能力を培う。
総合理学コースにおいては「科学」をテーマにしたプレゼンテーションを行う。

本選実施要綱

February 17, 2005

The 2nd Presentation Contest of Kobe High School

Program

- 1 Opening Ceremony
 - (1) Opening Address Mr. Shosuke Takeoka
 - (2) Introduction of Judges
 - Mr. Brian Covert Mr. Leigh Carter Mr. Corey Newcomb
 - Mr. Brian Angene Ms. Hiroko Minami
- 2 Presentation Contest
- 3 Closing Ceremony
 - (1) Announcement of Prize Winners . . . Mr. Kiyoshi Nishiyama
 - Awarding Mr. Shosuke Takeoka
 - (2) Judges' Comments
 - (3) Closing Address Mr. Tsuneyasu Fukunaga

Contestants

Order	Name	Class	Title
1	Ryo Kikuchi	1-5	Without an Air-conditioner
2	Kosaku Hida	1-3	The History of "Ekiden"
3	Minami Nakama	1-4	Poor Pets!
4	Miki Shirai	1-1	The Beauty of a Rainbow
5	Ryota Hiraoka	1-2	The King of Hurdles
6	Ryo Kakuta	1-6	Good Points of Ramen!
7	Tatsuya Ogawa	1-3	Playing the Harmonica
8	Naoyuki Kamenosono	1-5	Yosakoi
9	Toshifumi Isobe	1-7	The Euphonium
10	Yuichi Kawasaki	1-8	Drug Resistant Bacteria
11	Mayuko Bogaki	1-6	The Charms of Hot Springs!!
12	Tetsuro Masuda	1-7	We Are Aliens
13	Riyo Tomisaka	1-2	Black Women
14	Mami Ueno	1-1	The Etude of Evolution
15	Yui Takahashi	1-4	An Exposition on Tea
16	Takuto Otani	1-8	The Secrets of the Hexagon

内 容

1) 指導経過

「オーラルコミュニケーションⅠ」の授業の中で(10月より)準備を進めた。以下がその指導経過である。

	活動テーマ	活動内容
10月	TV コマーシャルを作ろう 資料①	・いかに消費者を説得してユニークな商品売り込むか、その構成・インパクト・適切なフレーズを検討した。 ・英語発声のトーン・リズム・ボディーラングエージなどの指導を行った。 ・消費者の興味を引く有効な Prop の選択。 ・各クラスで個人発表を行い、聴衆は採点した。
11月	プレゼンテーションガイド	・英語プレゼンテーションの概要を知り、有効な構成についてグループで考察した。 資料②③④ (構成要素 Introduction Body Conclusion)
	グループプレゼンテーション	・トピックは教師側より提示し、グループで各構成要素を意識し小プレゼンテーションを作成、発表を行った。 資料⑤
12月	プレゼンテーションスクリプトの作成	・前年度のプレゼンテーションコンテストのビデオを鑑賞し、各自で採点をした。 ・各自のテーマ・トピックの設定。 ・聴衆を意識した Prop の精選。 ・必要に応じ個別指導を行い、冬季休業明けのスクリプト完成を目標に活動した。
1月 2月	プレゼンテーションスクリプトおよび Prop の完成	・冬季休業明けに全生徒のスクリプトを回収し ALT の協力のもと添削を行い、清書、完成に至った。 ・デリバリー(発音・発声・身振り・目線)、暗記の指導。 ・必要機材調査(実物投影機・PC とソフトウェア・オーディオ機器・その他)を行う中で Prop の最終決定を行った。
	クラス予選	・視聴覚教室で各クラス3回の授業を利用し、クラス予選を実施。クラス代表2名を選出した。 ・各生徒はプレゼンターを採点。 ・選出に関しては生徒の採点結果及び ALT を含む3名の担当教員の評価を総合して行った。 ・本選出場の16名に関しては、予選終了後、個別指導の中でスクリプト・Prop の改善点を修正し、またデリバリーについても細かく指導した。 ・ステージに本選と同じ機器を設置し、2度のリハーサルを行った。
	本選	・ネイティブスピーカー3名をジャッジに向かえ、予選を勝ち抜いた16名が、それぞれ4分前後のプレゼンテーションを行った。 ・上位3位までを表彰し、ジャッジ(ネイティブスピーカー3名)より貴重な意見をいただいた。 ・コンテストは司会・計時からビデオ撮影に至るまで、生徒による運営に努めた。

2) 総合理学コースプレゼンテーショントピック

総合理学コースの生徒にはトピックを「科学分野に関する事項」と限定し、他の生徒とテーマ・トピック選択においてのみ異なったアプローチを行った。以下がその大まかな分類である。資料⑥

- 化学分野 (4)
 - 生物学分野 (15)
 - 数学分野 (2)
 - 地学分野 (8)
 - 医学分野 (3)
 - 工学分野 (8)
- 総合理学コース (40)

評価

生徒にとっては、自分でトピックを選び、その内容を調べたり、考えたりし、しかも英語で表現するということが、大変な努力と時間を要するものであった。しかしその分最終的に表現するという体験は意味のあるものであり、英語を伝達的手段として使ったという自信にもつながったと思える。

担当教諭 武岡 祥介

テーマ・内容・表現方法いずれも、各生徒の独自性がよく表れていた。単なる説明に終わらず、自らの考えや体験を主軸とすることを目標に、文章や Prop を作成していき、3分という限られた時間でいかにポイントを明確にし、説得力のある展開にするか工夫を重ねていた。

人前で話すことに緊張していた生徒も多かったようだが、2学期に行ったTVコマーシャルの作成・発表の時よりも落ち着いて堂々と発表しており、成長が見られた。

担当教諭 森川 洋美

生徒個人に「自分が強く伝えたいこと」を意識させることの重要性、難しさを感じた。この最初の意識付けが確固たるものであれば、自らの主張を英語で、かつ多くの人に伝えるための厳しい作業も乗り越えることができた。意識の格差が、完成したプレゼンテーションの質という点で優劣が生じた。また「伝えたい」と強く思っている生徒は、英語を作っていく中で疑問または好奇心が高まり、教師の助け(個人指導)を求め、担当教師・ALTのアドバイスを十分吸収することができた。ここに生じた個人指導は有効なものであったと確信している。この機会は生徒にとってはもちろん、われわれ教師にとっても、クラスでの指導・個人指導を通して得るものは多かったと思う。

担当教諭 朝倉 伸宏

The presentation competition was a very useful activity for the students and me. As evidenced by student feedback (spoken and written comments) the students thought their fellow students' presentations were interesting and informative. Many students also expressed a desire to compete in a presentation competition again. They thought with what they had gained from the experience that they could improve even more in future events. Students also described the presentation competition as giving them a valuable experience they could use later in university or in their professional life. As a teacher the process of reading and editing the presentations gave me valuable feedback on the students. It informed me not only of the students' abilities in written and spoken English but also let me know how effective the presentation preparation classes were for the students. The presentations were creative and imaginative. The students managed to effectively communicate their ideas and opinions in English.

Brian Angene ALT

様々なトピックに、props を使って発表するという形式のスピーチコンテストは初めてで、大変興味深かった。何よりも生徒達がこのコンテストに楽しんで取り組んでいる様子に感心した。

ジャッジ ブライアン=コバート

おわりに

プレゼンテーションはスピーチと異なったアプローチを必要とする。指導にあたる中でその異なったアプローチが生徒の向上心によりよい刺激を与え、有効な活動ができたのではないかと考えている。

前記したように、総合理学コースの生徒にはそのトピックを「科学」と限定した。生徒の科学に関する興味関心は、当然のことながら一定のレベルに達している。しかし、いざ自分でトピックを選び、英語で聴衆に話すということは、決して易しい作業ではなかったと思われる。例えば、辞書に頼りすぎて、未消化の専門用語ばかりが目立ったもの、自分の意見が述べられず、既存のアイデアの紹介に終わったもの、自分のアイデアをサポートし、聴衆の理解を促す有効な Prop を活用できなかったなどである。より身近なトピックを選択し、テーマを自分のものとしてプレゼンテーションする難しさが感じられた。生徒にとってはこの体験は、英語を使つてのコミュニケーション能力の育成に十分役立つものであったと考えている。

Television Commercial

What is a television commercial you like? _____

Why do you like it? _____

Describe the people in the commercial: _____?

What sounds are in the commercial? Music? _____

Your job: to create a 1 minute advertisement for a product. You can choose a product from the handout or make up (invent) your own product.

You have 2 weeks to complete this task.

Guidelines for your commercial:

1. product's name, purpose, price, and where it can be bought (store name, internet, mail order...?)
2. Use props. Props? = pictures, music, demonstrations, diagrams, satisfied **customers**

Anything that will help you sell the product!

Some useful catch phrases :

Buy now before we sell out!

Get (product name) for half price with this limited time offer.

Today (This week / This month) only!

Start saving money now and buy our product!

You can save \$_____ if you buy now!

Do NOT miss this special opportunity!

We will be cutting (reducing) prices by up to 50%!

Available for a limited time!

Some useful descriptions:

Handy! Energy efficient! Powerful! Rugged! Easy to use!

Ergonomically designed! Environmentally friendly! Convenient! Comfortable!

Stylish! Attractive! Affordably priced! Effective! Exciting!

New! Innovative!

- A. Choose a product from the handout.
- B. Think of a name for the product.
- C. Think about: what the product can do
 the price
 who will buy it
 where you will sell it
- D. Write a script that will persuade people to buy your product.

Presentation

プレゼンテーションとは

プレゼンテーションとは、ある事柄やものについての口頭発表です。情報を伝え、提案して相手を説得することを目的とします。具体的には、商品や企画の売り込み、研究結果の発表などで、社会に出てから必ず必要になる技能です。また、海外で日本の文化について紹介するような場合もあるでしょう。

魅力的なプレゼンテーションには、内容のみでなく、視覚的にアピールする図や表 (visual message)、話し方や姿勢 (physical message) といった表現方法の工夫が必要です。

プレゼンテーションの手順

1. Brainstorming : まず、自由にアイディアを出してみましょう。思いつくことを書き出して、グループで話し合ったり、本やホームページから情報を仕入れます。プレゼンテーションを成功させるには企画や発表内容自体が良いことが大切です。
2. Main ideas & Details : 集めた材料から、スピーチの内容に合わせて、大項目 (main idea) を立てます。そして各項目について、相手が理解し、納得するのに十分な詳細情報 (details) や証拠 (evidence) を集めます。情報の効果的な提示の仕方や順番も検討します。
3. Visual aids : 図や写真、表やグラフ、実物などの視覚資料は、プレゼンテーションの効果を高めます。どのような資料が必要か考え、見やすくわかりやすい視覚資料を準備しましょう。
4. Body : プレゼンテーションは導入 (introduction)、本論 (body)、まとめ (conclusion) の3部構成です。まず本論から書きましょう。その際、項目の変わり目に、I will talk about... Next, I will describe... といったつなぎ言葉 (transitions) を入れると、話の流れが分かりやすくなります。また、first(ly), second(ly), finally [lastly] といった語 (sequencers) も効果的です。
5. Introduction & Conclusion : 導入 (introduction) では、聞き手の注意を喚起し、本論のポイントを紹介します。まとめ (conclusion) では、本論の内容を簡潔に確認し、最後に決め手となるセリフを入れて印象的に締めくくります。
6. Practice : 原稿が出来上がったら発表の練習です。姿勢 (posture)、姿勢 (eye contact)、声の抑揚や強弱 (voice inflection)、ジェスチャー、視覚資料の提示の仕方、制限時間等に注意して練習しましょう。鏡を見る、友人と見合う、ビデオに撮るなど工夫しましょう。

- * プレゼンテーションの目的と聞き手を常に意識して、内容や表現方法を研究しましょう。特に、聞き手が何を知っていて何を知らないのか、どのような興味やニーズを持っているのかをふまえて展開していくことが大切です。
- * わかりやすい表現を使いましょう。聞き手に理解しづらいと思われる語彙は言い換えたり、視覚資料を用いたりして工夫しましょう。
- * 発表の練習はとても大事です。会場の隅々まで声や視線を届けさせましょう。表情豊かに、全身を使ってインパクトのある演出をしてみましょう。そして、何より発表を楽しんで聞き手との一体感を味わいましょう。それ

では、Have fun!!

ORGANIZATION METHOD for Presentations

INTRODUCTION 【導入】

●WAYS ATTRACT THE LISTENER 聞き手の注意を引き付ける

Did you/ Can you guess?

Have you ever/ Have you heard the joke about?

自分の身のまわりで起こった出来事など、ピックに関わる具体的な事などもよいだろう

● INTRODUCTION OF MAIN SUBJECT 本論に導入する

Today, I'd like to talk to you about/ Today, I'd like to introduce to you.....

I'm going to tell you about

The purpose of my speech is to tell you

There are three main reasons (1 reason, 2 reason, 3 reason) why(your topic)

MAIN SUBJECT / BODY 【本論】

(1) 1st MAIN POINT (第1 ポイントを導入する)

First, I'll talk (to you) about.... / Let me tell you the first point~

The first problem I want to discuss is.....

SUPPORT 支持するような具体例 説明を加える)

(2) 2nd MAIN POINT (第2 ポイントに移る)

Second, I'll discuss..... / Second, I'd like to talk about the.....

The second point is.....

SUPPORT 支持するような具体例 説明を加える)

(3) 3^d MAIN POINT (第3 ポイント、最終ポイントの提示)

The final point is.../ My last point is....

Finally, I want to say ~

SUPPORT 支持するような具体例 説明を加える)

必ずしも3POINTS である必要はない。

この本論で聴衆を納得させ、興味を維持できるような視覚資料 (props) を有効に提示しよう

CONCLUSION 【結論】

● SUMMARY (要約する)

As you can now see,...../ I'm sure you now realize that.....

Let me give you a summary of my (speech) on.....

Well, I hope you learned some interesting information about.....

● CONCLUSION (結論を述べる)

My conclusion is...../ Let me repeat my position on.....

もう一度、聴衆に自分の表現したかった事を確認し 印象づける。

OTHER EXPRESSIONS その他の表現1

◆ Visual Materials and Data <<視覚教材を説明する>>

According to the chart / graph,.....

This is a photo / chart / graph of.....

Look at this map / picture / graph / etc.

The graph / picture / etc. shows....

These are some examples of...

◆ To Conclude Presentation <<しめくくる>>

Thank you for your attention.

Thank you for listening to my presentation.

The purpose of is

OTHER EXPRESSIONS その他の表現2

◆ Persuasive <<説得する>>

Let me tell you why you should...

Just imagine.....

Why don't you.....

◆ Confirm Audience Understanding <<確認する>>

We hope now you know.....

◆ Summarize <<まとめる>>

Today, I talked about three points....

4 TYPES OF PRESENTATIONS

(1) PERSUASIVE

Have you ever traveled abroad?

Today, I'm going to introduce Italy to you, the best foreign country in the world.

First, let me tell you why you should go to Italy. This is a picture of the Colosseum. It is a very famous historical place.

Second, the food there is very inexpensive and is also very delicious. Usually if you order a meal, you get 1 drink and bread for free.

Third, a plane ticket to Rome is very cheap. If you purchase a ticket today, your friend can get the same ticket at a half price. Also, we will include a one night stay at a hotel.

Just imagine a vacation in the long boots' country. Don't miss this special opportunity to go to Italy NOW!

Thank you for your attention.

(2) COMPARISON

How do you make friends? At school, club, the Internet.

Today, I will talk about, meeting people, online compared to offline.

First, I will tell you a good point about meeting people online. It is convenient. It is convenient because you don't have to leave your home to meet someone.

Next, I'll discuss a negative point of meeting people online. It is false information. The person who you thought was a woman can turn out to be a man.

Finally, another good point is that is good for all people. If you are shy, new to a city, and so on, it is an easy way to meet people.

As you can now see there are good and bad points to meeting people online. Overall, I think the good points are stronger than the bad points, so meeting people online is a great way to make new friends.

Thank you for listening to my presentation.

(3) EXPLANATION

Do you know many things about your high school? Today I'd like to introduce to you three things about Momiji High School.

First, I'll tell you about our school uniforms. The boys have to wear an army style uniform. The girls have to wear a skirt and sweater.

Second, I'd like to discuss the cafeteria at our school. We usually eat our obento there. Please look at this photo. Obento is a Japanese style lunch box.

The final thing I would like to talk about is after school activities. There are many club activities that students can participate in after school. According to the chart 45% of students belong to a sports club.

Well, I hope you have learned some interesting information about our high school. If you have a chance, please come look around our school and see all the good points. Thank you for listening to my presentation.

(4) PROBLEM- SOLVING

Do you ever get nervous or shy?

Today I'm going to try to solve the problem about nervousness.

The first problem I want to talk about is talking in front of people. When giving presentations, speeches, and so on, you feel very nervous and tense.

The second problem I want to discuss is when you get nervous. When this happens you forget your words, you can't speak, and you may feel shaky.

However, the final thing I want to say is how to solve this problem about nervousness. If you close your eyes, take three deep breathes, roll your head once or twice, relax your arms, and then open your eyes you may feel calm.

As you can see there are many things that happen to you when you feel nervous. Therefore, my conclusion is that if you take 1 or 2 minutes to relax by doing the exercises you will be able to successfully speak in front of people. Thank you for your attention.

Group Presentation Topics

Agree or disagree. Classmates are a greater influence than parents on a child's success in school.

Agree or disagree. Children should begin learning a foreign language as soon as they start school.

Agree or disagree. Technology has made the world a better place to live.

A foreign visitor has only **one** day to spend in your country. Where should this visitor go on that day?

What discovery in the last 100 years has been most beneficial for people in your country?

Agree or disagree. Telephones and e-mail have communications between people less personal.

Agree or disagree. Teachers should be paid according to how much their students learn.

Agree or disagree. Progress is always good.

What is a very important skill a person should learn to be successful in the world today?
Choose **one** skill.

Agree or disagree. The most important aspect of a job is how much money a person earns.

Agree or disagree. You should never judge a person by external appearances.

Which **one** is the most important characteristic to have to be successful in life? Honesty, a sense of humour, or intelligence.

Agree or disagree. First impressions are usually correct.

Which is the most important influence on young people? Parents **or** friends.

In general people are living longer now. Why do you think this is happening?

以上のトピックはTOEFL のホームページを参考にした。

The Secrets of the Hexagon

Takuto Otani

There are many hexagons in the world around us. Why are there so many hexagons? Today, I'd like to talk to you about the secrets of the hexagons.

There are four points I'd like to discuss, the first is to save material, the second is its balance, the third is the hexagon pattern in nature, and the forth is the use of the hexagon in technology.

My first point, the hexagon saves material. (prop) A beehive is based on the hexagon, because less material is needed, compared with any other shape. And the hexagon makes the hive stronger and lighter than any other shape.

The second point is its balance. (prop) When soap babbles come into contact with one another, they form a hexagon. Why does this happen?

A soap bubble's film creates "surface tension" or in Japanese "HYOUMEN CHOURYOKU". It makes as small a surface area as possible. A soap bubble's surface area is the smallest when its shape is a hexagon.

Another example, if you put 7 of 1 yen coins on the water, they will surround 1 coin, and form a hexagon. What happens if you add more coins? They will continue to form a hexagon. Please watch this experiment on VTR. (prop) Why does this happen? Each coin tries to get as close as possible to waste the least amount of space. A hexagon is the best solution.

Third point, the hexagon occurring in nature. (prop) For example, the pattern on giraffe's bodies, tortoise shells, dragon fly's wings, insect's eyes, plant's cells and the molecular structure of soot. They all contain hexagons, because this shape has the best balance.

Finally the use of the hexagon in technology. (prop) Hexagon formed into pipe has a high resistance to compression, use little material and is very light. This is called the "honey comb" or beehive structure (prop) like this.

My conclusion is that the shape of a hexagon has the best balance, because it conserves space and material and it is strong and light. The hexagon is an excellent shape. Thank you for your attention.

【校外研修海外語学研修報告】

2004年度イギリス・オックスフォード語学研修報告

日時：2004年7月16日（金）～8月1日（日）

参加生徒：1年生3名（男子2，女子1） 2年生7名（男子1，女子6）計10名

1428	中間 みなみ	1522	小柴 裕也	1822	田中 啓貴		
2101	秋庭 真梨子	2205	奥村 真理子	2322	多賀 麻利恵	2328	土井 麻由実
2602	秋山 紀子	2711	開発 亜耶	2816	国友 勇牙		

（下線部生徒は総合理学コース在籍）

引率教諭：武岡 祥介

[1] 研修活動

- ①英国、オックスフォード、ヘディントンでの語学研修
- ②週末はオックスフォード中心部、およびロンドン訪問

[2] 研修場所：Headington School (Oxford, England)

生徒はホームステイ、バス通学

所在地：オックスフォード郊外バスで15分のところ
（オックスフォードは、ロンドンより西北西へバスで約1時間30分）

学校・施設：名門女子私立高校
自然環境に恵まれ、教育設備が整っている。

研修組織：OISEという組織が学校施設を借りて夏期英語研修を実施。
語学研修以外にイギリスの小学生がサマースクールに来ている。

[3] 項目別内容および感想

ホームステイ：滞在家庭については原則として1家庭1人、出発前に家族のカラー写真の入った情報が届いている。ホームステイはOISEが斡旋している。いずれの家庭も満足できる受け入れをおこなっているという印象をうけた。事前に送った生徒の情報と自己紹介（英文）によってマッチングがおこなわれている。生徒のホームステイ先の家庭は、経済的な観点では英国の平均家庭からかなり裕福な家庭という印象を受けた。家族構成は大人ばかりの家庭から、小さな子供のいる家庭まで色々であるが、生徒が自分の時間を持ち、また家族との交流が出来るという時間が保証されていたと思える。学校以外での英語環境は極めて重要であると思うが、その点生徒にとって良い条件が整っていたのではないかと考えている。生徒は下校後、毎日、家族と話し合う機会があったが、ホストファミリーはゆっくりと話をしてくれたり、生徒が英語を使う機会を持てるように心掛けてくれていたと思える。

研修：午前中45分4限、1クラスにつき3人のinstructorが授業担当である。1クラスは生徒数8人。本校生は9クラス中、上位3クラスに分かれ授業を受けた。生徒は過半数がフランスから、あとスイス、ロシア、イタリア、ドイツから参加していた。本校生ははじめの数日は苦労した部分もあったが、次第に授業に参加できたと思う。授業はレベル別に定められたカリキュラムに従って実施され、毎時間担当教員は実施内容の報告を義務づけられている。本校生はホームステイをしたが、他の生徒はすべて校内の宿泊施設で寝泊まりをしている。指導にあたる教員も同様である。少数だが中学生も参加している。午後はスポーツ及び文化活動に参加したが、はじめの数日は宿題や復習に追われていたため、一教室を借りて、文法用語の解説や宿題の手助けを行った。本校生について言えば、学習内容が難しいというより英語で進められる授業形態、つまり先生の質問を聞き取ったり、意見をすぐ英語で発表したりするということ、他の欧州諸国から参加している生徒に比べて難し買ったものと思われる。本校生と他2人の日本人以外には、他のアジア諸国から参加している生徒はいなかった。

研修地のヘディントンはオックスフォード中心部のすぐ外側の落ち着いた住宅地である。私立の女子校であるヘディントン高校は広大な敷地の西側に寄宿生用の建物や食堂、テニスコートやプール、広い芝生を挟んで東側に学校があり1部の部屋や施設を除いて学校はサマースクールに開放されている。

その他：現地仲介旅行代理店O I EはDavid Lee氏と他3人のスタッフ(Mathew、Maco、Miyuki)によって運営され、主として日本からの留学生の受け入れ、語学学校斡旋をおこなっている。適宜学校に様子を見に来てくれるが、必要に応じて携帯電話での連絡が行える。こちらの要望には適切に対応してくれる。JTBとの連絡も密に行われている。

観光については語学研修の主たる目的ではないが、生徒にとっては遠い外国に来ていることには違いない。欲を言えば、ロンドン、オックスフォードの他にもどこか訪問するところがあっても良いのではないかと考えている。また、午後のアクティビティー参加が今回比較的自由であったことを考えれば午後を利用した郊外への観光など今後の検討課題として考えてもよい。

なお、本校生が参加したのは2週間プログラムであったが、次の週からは、3週間の研修プログラムが企画されており六十数名のヨーロッパ諸国の生徒が参加するとのことであった。

研修報告

昨年の英国ヨーク研修に続き、神戸高校国際交流基金委員会主催の第2回語学研修が、英国オックスフォードにて実施された。今回は7月16日（金）～8月1日（日）の延べ17日間、1、2年生希望者より選考された10名が参加しOxfordのHeadingtonにて語学研修およびホームステイを体験した。今回は、前年度の研修を踏まえ、より充実した語学研修、良質のホストファミリーを検討し実施計画が立てられた。

この研修の目的は現地にて英語の語学研修を受け、実践的な英語の運用能力を身につけること。ホームステイで英国の家庭を体験することにより異文化理解を深めること、視野を拡大すること。また、オックスフォードやロンドンを視察観光し英国の歴史や文化に触れることである。なお、この研修旅行に先立って、生徒はあらかじめ、英国の歴史、文化、生活などについての事前学習を行っている。

現地英国到着当初は、何かと不安そうな生徒もいたがすぐイギリスでの生活にとけ込んでいく様子が見られた。語学研修では他のヨーロッパ諸国から参加している生徒に混じって授業を受け、また滞在先の家庭では家族との英語のコミュニケーションと、生徒にとっては毎日が大きな異文化体験であったに違いない。また、語学研修、ホストファミリー滞在に加えてロンドンやオックスフォード市街の視察訪問も生徒にとっては貴重な体験であったと思われる。限られた日程ではあったが、道を聞いたり、買い物をしたり、乗り物に乗ったりという行動も英語を実地体験するという点では大切なことであった。生徒には出来るだけ自分たちで道をたずねたり、学校で自分たちの要望を言ったりして様々な場面で英語を使った。どの生徒も基本的な英語のコミュニケーション能力を持っていたが、今回、実地にそれを使うということで自信を得たのではないと思う。また生徒はこの研修旅行を通じて視野の拡大、世界の中の日本や自分自身の位置づけなどの認識を新たににしたに違いない。そういったことを含めて、旅行全体としても内容の充実した意義あるものであったと考えている。この研修旅行が参加生徒にとってのみならず、神戸高校全体の国際理解や交流活動の発展につながるよう祈念している。



オープンハイスクール実施報告

実施日 平成16年11月 9日(火) 普通コース希望者のみ対象
平成16年11月10日(水) 普通コース、総合理学コース希望者を対象

実施内容 13:30 学校長挨拶(講堂)
13:40 ビデオによる学校紹介(講堂)
放送委員会作成の神戸高校行事の行事を紹介するビデオを投影した。
14:00 公開授業及び施設見学(校内各施設)
15:10 学校概要説明(講堂)
選抜要項
総合理学コースとSSH事業
進路状況など
15:25 自治会長挨拶
15:30 弦楽部歓迎演奏
15:45 部活動見学(各活動場所)

参加者数 中学校生徒 630名
保護者 262名
引率教諭 40名
合 計 932名(このほかに地域から若干名の参加者があった。)

公開授業・施設見学

参加の保護者および引率の中学校教諭も各班と共に見学してもらった。

普通コース希望者(2日間で525名)

40人程度の班を編制、1名の教諭が誘導し、本館、芸術館、科学館、体育館、武道体育館、一誠会館を案内し説明を行った。公開授業は廊下からの見学とした。

総合理学希望者(10日のみ105名)

18人程度の班を6班編制、2グループに分け、総合理学コースおよびSSH事業の説明と授業見学を行った。

コースの説明

レジメにしたがい、普通コースとの違い、適性検査の内容、コース変更ができないこと、大学受験との関係、得意不得意科目の問題、男女比、スーパーサイエンスハイスクール指定の意味と今後の計画などについて説明を行った。

授業見学

総合理学コース1年のサイエンス入門の授業をそれぞれの実験室内に入り、各実験テーブルを回りながら見学した。サイエンス入門はクラスを13名程度に3分割し、物理・化学・生物の3分野についてガイダンス的に実験実習を行うもので、

1 年を 3 期に分けて各生徒が順次履修している。今回の内容を次にあげる。

物理（物理実験室）

抵抗を複雑に組み合わせた回路の総合抵抗を求める方法を実験的に知ろうという目的で、高度な内容を生徒のプレゼンテーションを交えて扱っていた。

化学（化学実験室）

T L C（薄層クロマトグラフィー）を用い、アミノ酸を展開分離し、呈色反応により検出することで、食品中のアミノ酸分析に取り組んでいた。

生物（コンピューター教室）

G I S（地理情報システム）ソフトを用いコンピュータモニター画面上の神戸市の地図に気温データと窒素酸化物濃度データを表示し、環境問題の分析を行っていた。

いずれも S S H 事業で可能になった実験機器を用いたもので、実験を伴うことで、授業的には未習の内容を取り扱うことができるようになった。それぞれ、授業担当者から中学生に簡単な説明を行ったが、従来ではできなかったような高度なもので、中学生にも感銘を与えたようであった。

オープンハイスクール参加日と参加人数

学校名	日	参加者数				日	参加者数				内総合理学コース希望					総計
		生徒	保護者	教員	計		生徒	保護者	教員	計	生徒	保護者	教員	計		
本庄	9日	0	0	0	0	10日	34	18	1	53	2	1	0	3	53	
魚崎	9日	10	1	1	12	10日	12	2	1	15	4	1	0	5	27	
本山南	9日	19	4	1	24	10日	24	8	1	33	2	1	0	3	57	
本山	9日	38	13	1	52	10日	36	10	2	48	10	4	1	15	100	
住吉	9日	28	7	1	36	10日	29	9	1	39	6	2	0	8	75	
御影	9日	0	5	0	5	10日	33	6	1	40	4	1	0	5	45	
向洋	9日	27	15	1	43	10日	22	10	1	33	10	2	1	13	76	
鷹匠	9日	19	8	1	28	10日	26	7	1	34	11	3	0	14	62	
烏帽子	9日	0	0	0	0	10日	8	3	1	12	3	1	0	4	12	
原田	9日	6	3	0	9	10日	5	0	0	5	1	0	0	1	14	
長峰	9日	17	9	1	27	10日	22	7	1	30	9	4	0	13	57	
上野	9日	18	5	1	24	10日	11	3	1	15	4	2	0	6	39	
筒井台	9日	0	0	0	0	10日	17	3	1	21	1	0	0	1	21	
葺合	9日	10	5	0	15	10日	2	1	0	3	1	0	0	1	18	
布引	9日	7	3	1	11	10日	4	1	1	6	4	1	1	6	17	
神戸生田	9日	0	2	0	2	10日	18	2	1	21	2	1	0	3	23	
楠	9日	0	1	0	1	10日	20	1	1	22	3	1	0	4	23	
港島	9日	0	0	0	0	10日	14	3	1	18	10	0	1	11	18	
渚	9日	7	2	0	9	10日	0	1	1	2	0	0	0	0	11	
芦屋精道	9日	6	9	3	18	10日	11	10	1	22	4	2	0	6	40	
芦屋山手	9日	3	11	1	15	10日	3	11	1	15	0	3	0	3	30	
芦屋潮見	9日	3	1	1	5	10日	6	9	1	16	1	0	0	1	21	
中華同文	9日	0	0	0	0	10日	11	0	1	12	1	0	0	1	12	
附属住吉	9日	14	9	1	24	10日	33	22	2	57	12	11	1	24	81	
附属明石	9日	2	1	0	3	10日	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
その他	9日	2	1	1	4	10日	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
合計	9日	236	115	16	367	10日	401	147	24	572	105	41	5	151	939	

その他の内訳	日	生徒	保護者	教員	計	日	生徒	保護者	教員	計	生徒	保護者	教員	計	合計
西宮大社	9日	1	1	0	2	10日	0	0	0	0	0	0	0	0	2
福田	9日	1	0	1	2	10日	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	9日				0	10日				0				0	

平成16年度神戸高校SSH研究発表会実施報告

SSH行事委員会

兵庫県立神戸高等学校 一誠会館井深ホール

平成17年2月10日(木) 12:40～16:20

1 日程と実施概要

12:00～12:40	受付
12:40～12:50	開会挨拶 学校長
12:40～12:50	概要説明 教 頭
12:50～13:40	生徒発表
12:50～	サイエンス入門物理分野 日指 陽(1-8) 「オームの法則の検証実験」を例に、実験計画と実験、結果の考察と応用について説明し、あわせて授業の感想にもふれた。教材提示装置を使用。
12:57～	サイエンス入門化学分野 高松 陸(1-8) 「クロマトグラフィーによるアミノ酸の分離について」というテーマでの報告。予備実験としておこなった、植物の同化色素のペーパークロマトグラフィーによる展開実験と、アミノ酸についての調査および、TLCによる食品アミノ酸の分離検出結果を説明した。パワーポイントを使用。
13:07～	サイエンス入門生物分野 川崎 雄一、倉沢 健司(1-8) 「窒素酸化物と熱帯夜数についての関連」をGISソフト(地理情報システム)を使用して分析した結果を報告した。ノートパソコンでGISを起動して使用。
13:16～	高大連携講座「自然科学通論」を受講して 井本 寛東(2-8) 高大連携講座受講の感想と今後の自らの方向性を結びつけて発表した。
13:22～	英語プレゼンテーション 大谷 卓人(1-8) 「The Secrets of Hexagon」というテーマでの発表。 六角形が自然界では普遍的な構造であることを実例を挙げて解説するとともに、水面に浮かべた1円硬貨が、表面張力のために六角形状に集結するビデオの表示を交えて発表した。ビデオおよび教材提示装置を使用。(本書p72にスクリプトを掲載)
13:30～13:45	休憩
13:45～14:30	講演会「理系マインドで科学技術社会を生きる ー独自のキャリア・プランをたてよう」 神戸大学発達科学部人間科学研究センター 小川 正賢教授
14:30～14:50	休憩
14:50～15:35	教員報告
14:50～	「総合理学コースにおける神高ゼミIの運用について」 斎藤 尚文教諭

15:05～ 「英語プレゼンテーションコンテストに向けて」 武岡 祥介教諭
本校のSSH研究のねらいと方向 高田 廣志教諭

15:35～16:15 研究協議
指導助言 本校SSH運営指導委員長（川嶋太津夫神戸大学教授）他
16:00～ 閉会挨拶 教頭

パネル発表

神高ゼミ「数学精選問題創作」 常松 真也、國友 勇牙（2－8）

自然科学研究会地学班 代表 三輪 祐樹（2－4）

生物実験実習A 西村 圭司（1－8）

生物実験実習B 中村 有希（1－8）

受付後、開会前と休憩時間を利用して自由に見学。休憩時間には生徒がつき、
パネル解説をするとともに、見学者の質問に答えた。

2. 参加者

JST担当者主任調査員	酒井 宏道
県教育委員会指導主事	中谷 安宏
運営指導委員会委員長	川嶋太津夫
運営指導委員会委員	中西 明德
運営指導委員会委員	樋口 保成
県立明石西高校教諭	舟橋 正泰
県立赤穂高校教諭	山根 一郎
県立芦屋高校教諭	倉佐 悦司
県立加古川東高校教諭	魚井 和彦
県立川西緑台高校教諭	楠本 伸一
県立鈴蘭台高校教頭	栗岡 誠司
県立星陵高校教諭	櫻間 敏夫
県立星陵高校教諭	福島 文昭
県立星陵高校教諭	益田佳代子
県立西宮高校教諭	酒井 篤誠
県立須磨友が丘高校教諭	安田 邦夫
県立須磨友が丘高校教諭	前田 佳子
県立須磨友が丘高校実習助手	笠置 りか
県立須磨東高校教諭	中澤 克行
県立御影高校教諭	清水 敏一

（敬称略）

3. 講演会要旨

「理系マインドで科学技術社会を生きる－独自のキャリア・プランをたてよう」

講師 神戸大学発達科学部人間科学研究センター 小川 正賢教授

今、皆さんはSSHのプログラムでさまざまな活動をしているわけですが、その中でいろんな喜びを感じているでしょう。それは、自然の仕組みを解き明かす喜び、高度な実験や観察に関わる喜びかもしれません。また、人によっては、あれこれと考えて仮説を立てる喜び、分かったことを今日の発表会のように、人に伝え、伝えた人に分かってもらえる喜びを感じたでしょう。また、仲間と一緒にいること、共に活動することが好きな人もいると思います。

このように、一言で理系といっても、その資質は、実は非常に多様なのです。アイデアを考えるのが得意な人もいれば、実験が好きな人、議論をするのが得意な人もいれば、みんなをまとめるのが得意な人もいます。わかったことを人に伝えることも大事な資質です。あなたはどれが得意ですか。自分がどれが得意かを知っていますか。自分の得意とすることを理解することが実は非常に大事なことなのです。

さて、ここで一つ質問。あなたは将来どんな仕事をしますか。どんな人生を作りますか。将来、研究者になろうと考えている人、手を挙げてみてください。あ、いないですか。では将来の仕事を手を挙げてみてください。一人、二人、数人ですか。意外と少ないのですね。でも、総合理学コースということで、理系の方面を中心に考えることになる人が多いと思います。では、理系の仕事には何があるのでしょうか。研究者、エンジニア、医者、大学教授。ほか男の子なら建築家、女の子なら薬剤師などの答もあるでしょう。ふつう理系の仕事という問で得られる答はだいたいこの程度です。

でも、本当は理系の能力と他の方面の能力を組み合わせることが必要なのです。今、社会は大きく変化しています。高度な科学技術情報社会では一つの知識の寿命は本当に短いです。また、今はグローバルな社会、少子高齢化で終身雇用制の終焉を迎えようとしています。科学研究や科学技術政策の質的变化も著しいです。個人研究からプロジェクト研究へ移行していますし、政策によって理工系人材の数量が決まっています。このような時代に今までのステレオタイプのような理系の職業観では通用しません。一例として、研究者への道の厳しい現実をお見せしましょう。研究者になるには、まず博士号を取得しなくてはなりません。その博士号取得とはどのぐらいの割合でしょう。今ここに示した表は理工系学生の博士号取得者割合をまとめたものです。平成5年4月の全国の大学への理工系入学者は、理学部約19,000名、工学部107,500名をはじめ、ほかに農学系、保健系を含めて全部で約17万人でした。これを100として、その後の推移を見てみますと平成9年の卒業時に理学系97%、工学系94%となり、2年後の平成11年修士修了者は理学系で27%、工学系で22%、全部で3万4千人率で20%となります。さらに3年後の平成14年の博士修了時には、理学系で1,600人、工学系3,000人など全部で5,700人です。率ではわずか4%にすぎないのです。非常に狭い道なのです。研究者への道はそれで終わりではありません。博士課程を終えるとさまざまな大学や研究施設で任期付き研究員の仕事に就きます。この任期付き研究員をいくつか経た後に、常勤の研究員になるのですが、今、この常勤のポストはほんとに少なく、激しい競争になります。最近ある大学が公募したところ、1つのポストに100人以上もの応募があったといいます。もちろん、その間も食べて行かなくてはなりません。経済面から見てみましょう。日本学生支援機構の奨学金は修士で月8万円強で2年間の合計が209万円、博士課程では月12万円で3年間の合計が436万円です。もちろんこれは貸与なので、後に返さなければなりません。これだけで

生活できないから、アルバイトが必要になるのですが、アルバイトは研究時間の切り売りをする事です。もし、日本学術振興会の特別研究員に選ばれば、このように、給与と研究費が出ることになります。博士課程からさらにポスドク、特別ポスドクへの道はほんとに狭く厳しい競争があるのです。

なにか、気の滅入るような悲観的な話になって申し訳ないですが、実はそうばかりでもないのです。ここに示したのは、博士課程修了者の進路統計ですが、博士課程卒業者が増える一方で、その進路がその他となっている数が急増していることが分かります。では、その他とは何でしょう。就職を探している人や人生に悩んでいる人なののでしょうか。実は統計上その他とされているのは、今まで理系として統計されていなかった新しい職業なのです。理系の博士課程修了者が美術家や写真家、デザイナーになればその他として扱われます。新しい職業が増えているのは、社会の中で科学技術のしめる位置が大きくなっているのです。科学技術系の専門的人材が多様な場で必要になってきているのです。

このことは、科学技術政策に見られる人材論議にも伺えます。総合科学技術会議による平成17年度科学技術に関する予算、人材等の資源配分方針によると、科学技術関連人材の育成・確保の上で留意することとして、国際的に活躍する人材、科学技術活動を支える専門的人材、科学技術の理解増進のための人材を挙げています。また、科学技術を通じて心の豊かさを実現するために、科学技術の理解増進のための場を拡充することを提言しています。また、技術経営人材の育成、高度専門職業人の育成、科学ジャーナリストの活躍の場を拡げることなどを重視すべきこととしています。そして、多様なキャリアパスを認識する必要をあげています。

もう少し具体的にいうと、求められる多様な科学技術系人材とは研究開発系人材ではプロジェクト・リーダーや研究開発マネージャーとよばれる人たち。科学技術情報経営系人材としては、科学技術ジャーナリストや翻訳家。科学技術教育系人材としては大学教師の他、国際協力系の教師がこれにあたります。さらに全く新しい新専門職とも言える、MOT（Management of Technology）専門職や金融工学やバイオ系特許弁理士などがあります。従来の法律家でバイオ技術の分かる人などおりません。いま、最先端の技術で特許紛争が起こっているので、理系の素養のある法律家が望まれるのです。

いままで、科学技術関係人材のキャリアパスはアカデミックな面だけを見ていました。小学校の先生から中学・高校、さらに大学の教育者や研究者などですが、今後、非アカデミックの面でのキャリアパスすなわち科学のすそ野であるメディアや博物館展示から、ジャーナリストや研究のグループリーダー、企業の経営者や行政も視野に入れるべきなのです。そのためには、現行の理学系修士プログラムでは充分に対応できないので、より幅広いキャリア・オプションに向けたものがようになります。MOTプログラムというのがその一例で、技術経営の分野におけるMBAともいうべきもので、ビジネス系教員とエンジニア系教員の共同運営による大学院レベルのものが多いいようです。日本では、日本大学や東京大学にその方向のコースが作られています。

多様な科学技術系人材を開発するために考えられているシステムはコア・カリキュラムに専門カリキュラムをプラスするもので、中心となる共通のコア・カリキュラムにはコミュニケーション（プレゼンテーション、ディベート）や、IT、自然科学・エンジニア系基礎科目群をおき、それに放射的に専門カリキュラムを配置します。また、副専攻を積極的に導入し、さらに正副を超えたダブル・メジャー型もあるでしょう。さらに社会人入学との関連では「入学－卒業－社会－入学」型のようなループ型を念頭に置き、現在のわずか5%の学生のための大学院教育を95%の理工系志向学生の自己実現と社会への展開を目指し、高校・大学・大学院という一貫システムが考えられています。

さて、話もだいぶ長くなってきました。最後に皆さんのような理工系高校生への問題提

起をしましょう。よく進路を考えるとときに「何を勉強したいか」という問いかけをします。でもむしろ、今までにない視点から「どんな人生を生きたいか」という問いかけをしたいと思います。「選ぶ」から「決断する」へ発想を変えてほしいのです。そこに必要となるのは中長期的な社会展望であり、多様な理工系職種に対する展望です。さきほどの2年生の発表で、幅広い分野で学習をするという決意表明がありましたが、今後重要になるのはむしろ理科系以外の教養であり、英語日本語を問わずコミュニケーションや人文社会・社会科学分野での資質開発です。キャリア人生を展望する目を養ってください。今後の皆さんに期待して今日のお話を終えます。



研究者への道(厳しい競争)

平成16年度

	数学・物理	化学	生物
博士課程	2308/328	1250/176	2328/335
ポスドク	1143/128	384/49	1370/183
特別ポスドク	67/3	22/1	52/4

採用率は、平均して13%程度



4. 研究協議における質問、意見等

県立須磨友が丘高校 安田 邦夫教諭

プレゼンテーション能力、発表する能力を生徒につけたいというねらいで、須磨友が丘高も総合学科の産業社会と人間という場で同じようなことをさせている。ただ、理科教育という面からみると、物理選択者は280人中3年生まで選択する生徒は15人に過ぎない。したがって、理科に特化しての取り組みは難しい。神戸高校の場合はSSH対象の総合理学生だけで40人いるということであらやましく思っている。理科の選択者数、特に物理選択者が少ない中でどう取り組むかのヒントが得られればと期待している。

県立加古川東高校教 魚井 和彦教諭

加古川東も理数系コースを持っているが、今日はプレゼンテーションがあるということで来ました。私のところも英語の論文を読むなどの取り組みをしているが、生徒が発表することまでは出来ていないので今日は貴重な経験が出来た。今日の資料の中で英語による講演の実施について、事前指導をどうされたか、講演途中で日本語の補助を入れたのかなどについて教えてほしい。

武岡

神戸大学にいられていた女性の産婦人科医を招いて講演会をした。事前指導をすると話の新鮮さが失われると考え、その場で資料を提示することにした。事後のアンケートでは40人中4人がよくわからなかった。3から4割の生徒が大体わかった。残りがよくわからなかったが参考になったと答えている。反省点としては事前にもう少し専門用語についての解説をしておくべきだったかなということです。生徒に対して刺激ということを狙いとした。科学一般に触れてほしいと依頼していたが、医師になるためという観点からの話になった。なかなか優秀な方で、海外で活躍しているフィリピン人としてフィリピン政府から表彰されたと聞いている。気さくに接してもらった。

県立赤穂高校 山根 一郎教諭

1年生が2年生になったときに行う課題研究の課題の選定と振り分け方法についてお聞きしたい。

高田

理想的には生徒自身の発案による課題に取り組むのが本筋であるが、それでは運営が困難なのでこちらで用意した課題のリストを提示し、選択させることにしている。実験の予算も事前に提出するという制度的な面もあるし、指導者も特定の人に集中するようなことは避けたい。他校の例でもその方向が多いようである。

県立川西緑台高校 楠本 伸一教諭

生徒の発表後の事後指導はどうされているか。アミノ酸の報告で、うまく分離できないのはこういうことであろうで終わっていたが、実際に分離するにはどうすればよいかまで発展していなかったのではないか。NOX とヒートアイランドとの関係で、なぜ NOX が出てきたのがわからなかった。また、NOX との関連の結論が果たしてそうなのかなとも思う。深く掘り下げるとどこまでもとなるが、今回入門ということである程度で止めたのだろうが、どこまで生徒に求めたのかを聞かせていただきたい。

稲葉

1 年生では自然科学の基本的な研究のプロセスすなわち、調べて、実験を計画し、データを取って、結果を分析して、発表するということを体験させることがねらいである。分析の結果から次に進むということまではやらせていない。1 年間で生徒は 3 分野を経験するという枠組みのため 1 分野は 8 時間に過ぎない。2 年の課題研究では 1 年間通しての取り組みなのでもう少し深めれるのではないかと考えている。

県立赤穂高校 山根 一郎教諭

本校も 1 年生で 3 分野の基礎的な実験をし、2 年生で発展させるようにしている。そのなかで、生徒が何か発見するときがある。そのようなときに神戸大学が近くにあって教えていただけるという環境がうらやましいと感じる。それは別として、2 年生の課題研究でも時間が限られていると思うが、どう対応される予定か教えてほしい。

高田

課題研究では私も初めてですが、現 SSH 高校の例を聞くと生徒がのってくると時間はどこまでもとなるようです。発表間際は時間延長もやむ得ないのかなと思っている。

5. 指導助言の要旨

運営指導委員会 川嶋太津夫委員長

神戸高校と神戸大学は 3 年前から高大連携講座を実施しております。今日の生徒さんの発表で高大連携の感想に触れていましたが、その中でひとつの分野だけでなく、いろいろな分野を学ぶことが重要であるとの認識に至ったとありました。それはまさしく我々の意図であり成果が出ていると評価したい。発表を聞いていると 1 年生と 2 年生はやはりだいぶ違うと感じた。2 年生は落ち着いて、発表も理路整然としていたように思う。1 年生は少し緊張していたのかもしれない。ただ、大学生でもこういうプレゼンテーションをさせるとうまくいかない。今日の発表者がきちんと準備し、こういう場で発表できたということに感銘を受けた。こういうプレゼンテーションの能力や、さきほどのディベートの発表のような論文を書いたり、コミュニケーションをする能力が重要である。それらの能力がこの SSH のプロジェクトのなかで養成されていることは評価したい。

神戸高校は JST から豊かな、それなりにリソースを与えられて進んでいるのだが、他の高校から見られてどのような感想をもたれるかを知りたい。

運営指導委員会 中西 明德委員

専門は昆虫の分類であり SSH からは遠いかもしれない。高校の友人も同じようなことをやっており、神戸大学の教授をしている。今日の講演であまり狭いところに向いてしまうことはよくないとお話でしたが、ある程度は絞り込むことも必要だと思う。今日は話が出なかったが、GIS を使ったタンポポの分布解析もやってもらえるはず。これらは本当の科学者でなくてもやれるし、その結果は将来にも残っていくものだと思う。私も高校で集めた昆虫の標本も残っているし、そのデータもつかってモノグラフを出した。高校生の皆さんも取り組んだ結果は将来に生きるのではないかな。

運営指導委員会 樋口 保成委員

専門は数学です。井本君の発表はうれしかった。なぜうれしかったかというと、高校でしっかり勉強するという発言。これは高大連携の講師が聞けば喜ぶであろう。というのは高校でしっかり勉強して大学に来ればもっと面白いことが学べるということを伝えたいというのが講座の狙いであったから。

もうひとつはパネル発表で発表者がパネルについていて説明してくれた。質問をするので答えてくれた。この方式はパネルセッションとして学会ではよくあるのだが今回これを見れてよかった。説明者は自信を持ってうれしそうに説明してくれた。これは彼に役に立つ経験だったと思う。このようなパネル発表はどこの学校でも出来ると思う。大事なことは発表者が説明できるようなことを聞いてあげて、その説明に喜んであげること。実際は他でもやっているのかもしれませんが、なかなか将来性のある企画だと思います。

小川先生の講演は狭いところに自らを閉じ込めずにいろいろなことを学びなさいということだったと思います。いろんなことを勉強すると面白いということに気づいてもらいたい。役に立つかどうかは自分がその勉強でどれだけ楽しんだかどうかで決まるのだと思います。

J S T 担当者 酒井 宏道主任調査員

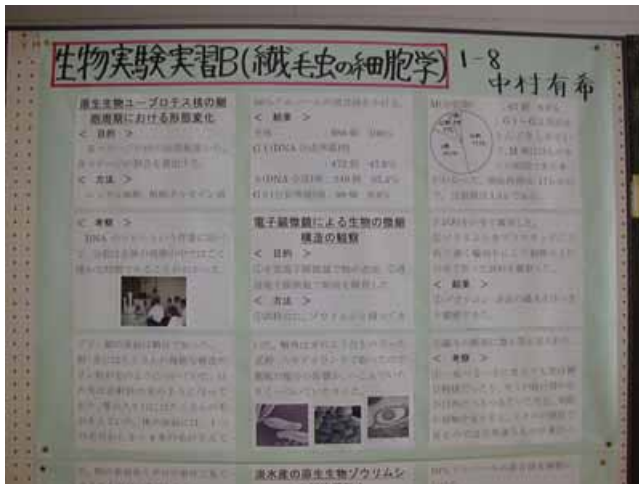
願いをいくつか。発表会には質問の時間を設けてほしい。それから、他の普通科の生徒さんにも機会を与えてほしい。今日の小川先生の講演も非常によかったのだから、全員に聞かせてあげてもよかったのではないかな。SSH の取り組み校を訪れて聞くのは、生徒が変わって、それを見て先生が変わったということ。神戸高校の先生方も3年後はずいぶん変わっておられることと期待しています。

県教育委員会 中谷 安宏指導主事

1 年間の短い期間でこのような発表会が出来るということは研究が順調に進んでいると考えます。先生方の努力に、改めて教育委員会としても感謝します。本校の研究テーマは国際社会で活躍できる科学技術者を育成しようということで、単に理系の数学、理科のカリキュラム開発ではなく、英語のプレゼンテーション能力やディベートの力を育てようというものです。今日の先生の発表も、数学、理科でなく英語や地歴の先生の報告があり、学校全体で取り組んでおられることを評価します。今日の小川先生の講演でもプレゼンテーションの重要性に触れておられ、こういった方向性は間違っていない

と思います。

今後の研究に向けて考えていただきたいのは、今日の生徒さんの発表についても校内の発表から県全体、国、さらには海外をめざしてほしい。日本学生科学賞についてもSSHの学校、研究クラブが出てきていた。神戸高校もそうあってほしい。オーストラリア科学奨学生という制度があり、全国で10人というものです。兵庫県からの推薦者は2年前が葺合高校、4年前が西宮東高校でいずれも市立です。県立高校も是非出てほしいと思っています。今後の研究が繋がればと期待します。



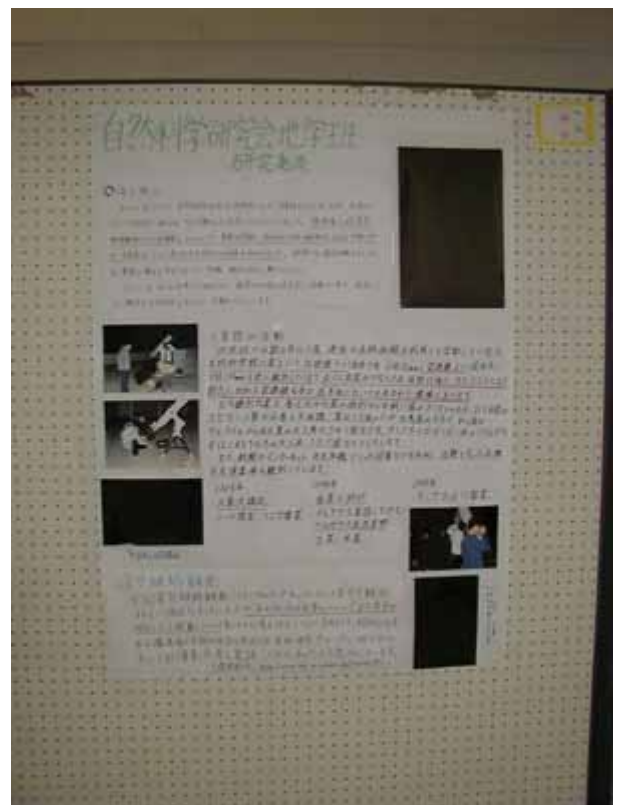
パネル発表：生物実験実習 B



パネル発表：数学精選問題創作



パネル発表：生物実験実習 A



パネル発表：自然科学研究会地学班
内容は本書 p 51, p 52 に掲載

スーパースサイエンスハイスクール 平成16年度全国生徒研究発表大会

日時：平成16年8月10日(火)～11日(水)

場所：東京ビッグサイト

はじめに

全国のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)指定校の代表者が参加する「生徒研究発表大会」が8月10日より2日間の日程で行われた。本校関係者として参加したのは、1年8組より3名の生徒(男子)、本校担当者1名、県教育委員会指導主事1名、計5名であった。

なお、この大会に参加するための旅行手続き等(新幹線、宿泊など)はJSTにより行われ、大変お世話になって大変感謝している。

目的

本大会は、SSH事業の中で大きな位置を占めている事業にあたる。全国のSSH指定を受けた高校が取り組んだ研究成果を発表する全国的な機会として、また、互いのSSHの研究活動を知り、これからのSSH事業への参考とするためにも大きな意味を持つものである。

本校はSSH指定を受けた初年度であるため、SSH指定された他校(2年次、3年次校)の研究成果の発表を見学し、次年度より行われる課題研究がSSH事業としてふさわしいものとなるように事前研修を行うものであった。

代表3名の生徒が、先輩たちの研究発表を見聞することで、次年度に取り組む課題研究への具体的な研究方法を知ること、研究に取り組む意欲を高めること、SSH指定校での研究レベルの高さを知ることなどSSH指定の初年度生徒として重要な経験を得ることである。

行程

8月 9日 11:38 JR新神戸駅発

14:22 JR品川駅着

夕方は発表校は会場準備(ポスターセッションなど)

初年度校は自由時間

品川プリンスホテル(宿泊)

8月10日 8:15 ホテル内より、貸切バスでビッグサイトへ

9:30 開会式、オリエンテーション

9:50 全体会(講演、県立富山高校発表)

10:50 分科会へ移動
 11:00 分科会 (テーマごとに4つに分かれる) とポスターセッション
 12:30 昼食
 13:10 分科会 (テーマごとに4つに分かれる) とポスターセッション
 17:30 全体会 (分科会での代表校発表)
 18:00 ビッグサイトより貸切バスでホテルへ
 夕食と生徒交流会
 教員等はインテル入賞の発表報告等

8月11日 8:15 ホテルより貸切バスでビッグサイトへ
 9:15 ポスターセッション
 11:30 昼食
 12:00 分科会代表校による研究発表
 (各研究発表は発表15分+質疑10分)
 14:00 休憩
 14:30 早稲田大学本庄高等学院発表
 (APECユースサイエンスフェスティバル報告)
 14:10 研究発表講評
 15:10 表彰式
 15:30 閉会
 18:30 JR品川駅発
 21:05 JR新神戸駅着

全体会

開会式・オリエンテーションで、この発表会のスケジュール、日程、宿舎との移動などの案内があった。

ビッグサイトの国際会議場(1000人収容)に全国のSSH指定校が集まった。

今回の研究発表会では、SSH初年度(14年度)SSH指定校の代表数名が各学校で行われた研究テーマから選抜されて発表を行う。各学校から3年生を中心とした生徒が最低4から8人が参加し、分科会、全体会、ポスターセッションなどでの発表がなされる。そのため、JST指定の参加人数より多く生徒が参加している学校もある。15年度指定校は、各学校から2年生を中心として3から12人が、16年度指定校は、3から7人の1年生を中心



とした生徒が参加していた。なお、生徒以外に、担当教諭、指導主事なども参加している。

第2日目の全体会は、分科会で選抜された代表校による研究発表会の決勝。

第1分科会から広島県立広島国泰寺高等学校の「オオサンショウウオの遺伝子解析」、第2分科会から立命館高等学校の「自作実験器具を使った温室効果の検証」、第3分科会から千葉市立千葉高等学校の「フィールドワークをきっかけとした古代建築における柔構造」、第4分科会から東京工業大学附属項と学校の「センサーとリンク機構を用いた階段を上る歩行ロボット」の以上4テーマとなった。この4テーマについて最終選考として全員の前で2度目の発表がなされた。なお、最優秀となった研究は広島国泰寺高等学校の「オオサンショウウオの遺伝子解析」となった。

分科会

第1分科会は生物系の研究発表をまとめたもの、第2分科会は化学・環境系、第3分科会は物理系、第4分科会は数学・ロボット系に分けられていた。それぞれの研究内容は非常に高く、多くの人から高い評価を受けていた。参加者は、各学校の研究内容のレジュメを見て、それぞれの分科会に自由に入退きしてその発表を聴くことになり、人気のあるテーマ



では、廊下の外まで立ち見があふれるほどだった。特に、広島県立広島国泰寺高校の「オオサンショウウオの遺伝子解析」、千葉市立千葉高等学校の「フィールドワークをきっかけとした古代建築における柔構造」は研究の完成度が非常に高かった。この2つは学会発表に耐えうるほどしっかりとしたデータに裏付けられたもので、高校生とは思えない研究レベルであった。

今回の生徒研究発表会に参加した本校生徒3名も、他校の生徒の研究レベルの高さ、発表技術のうまさに感心するばかりであった。

ポスターセッション

ポスターセッションとは、間口2メートル、奥行き1メートル程度の場所を提供され、自分の研究内容を示すパネルを作成し、その前で、演示実験、説明などを研究者自身が行うものである。

ステージでのプレゼンテーション発表より得るものが多いと思われる。ステージ発表と比べ



魚口ロボットの展示もありました（昨年度発表分）

て派手さが無いが、訪問者から直接質問を受けるので、その質問に即時に対応しなければならない。そのため、自らの研究内容に対する理解の弱点を発見でき、自分の研究内容を深める効果が非常に大きくなる。自分が行っている研究内容を理解出来ているレベルではなく、相手に説明できるレベルへの進化が得られるようです。

大会参加の成果

SSH指定を受けてまだ十分な活動ができていない時期での東京大会への参加であったが、参加した総合理学コース1年生3名は、この大会で行われた他校の生徒による研究発表を見て、その内容の深さに感銘を受けたようだ。教員の私が見ても大学、大学院での発表レベルに相当するものまである内容の高さには驚いた。学会等での発表にも耐えうるレベルの研究を高校生が行っているのだから、参加した生徒が驚くのも当然である。

生徒とのホテルでの雑談のなかで、彼ら自身から「2年生になったらこんな研究がしてみたい」など夢たっぷりの話を聞いて、この大会での見聞が彼らに対して、研究への意欲を相当高めたことに気付くことが出来た。今回参加できたのはたった3名でしかないが、この3名を核として、次年度2年生となった彼等(さらに同級生)による課題研究の質を大いに高めてくれるものと期待している。

今回の全国生徒研究発表大会に参加したことで、このSSH事業の目的を十分に果たしてくれたといえる。外部との交流が高校での教育効果を高めてくれることについては、本校がこれまで大学と連携授業を通して取り組んできた「大学との交流」でも大きな成果を得てきたが、先進的な研究を行っている同じ年代の高校生を知ることの方が、彼らには励みになるのかもしれない。

先進的な研究現場を見て「憧れ」、「期待」、「興味・関心」を高めることは高大連携を通して可能だが、「互いに競い合い、自らを高める」という効果は今回の生徒研究発表大会でなければ期待できないものである。

資料等

スーパーサイエンスハイスクール 平成16年度 生徒研究発表会 マニュアル
スーパーサイエンスハイスクール 平成16年度 生徒研究発表会 レジューメ集
スーパーサイエンスハイスクール 平成16年度 生徒研究発表会 記録DVD集
(総集編、第1から4分科会、全体発表会、写真集、進藤先生講演会 全8枚)

【実施の効果とその評価】

研究開発評価

SSH 生徒アンケート調査 7、12月実施

スーパーサイエンスハイスクール事業を実施する事によって生徒の興味関心意識等がどのように変化したかを調査する目的で、【1】～【40】を平成16年7月と12月に、【41】～【49】を12月に実施した。

対象者 1年生全員（319名）、2年生5～8組（理系クラス、総合理学コース153名）

SSH参加者 1年生（総合理学コース40名、普通コース8名 計48名）

2年生（総合理学コース40名、普通コース25名、計65名）

アンケート内容 【1】～【40】

- 【1】国語は大切であるか。
- 【2】社会は大切であるか。
- 【3】数学は大切であるか。
- 【4】理科は大切であるか。
- 【5】英語は大切であるか。
- 【6】子供の頃、科学者になりたいと思ったことがあるか。

【1】～【5】の選択肢

- ☐0とても大切 ☐1大切
- ☐2あまり大切でない ☐3大切でない

【6】の選択肢 ☐0よく思った ☐1思った ☐2あまり思わない ☐3思わない

【7】子供の頃、科学的な読み物をよく読んだか。

【7】の選択肢 ☐0よく読んだ ☐1読んだ ☐2あまり読まない ☐3読まない

【8】科学雑誌を定期購読していますか

【9】テレビの科学番組をよく見ますか。

【10】新聞や雑誌の科学に関する記事を意識して見ますか

【8】～【10】の選択肢 ☐0よくしている ☐1している ☐2あまりしていない ☐3していない

【11】電気に関することに興味・関心があるか。 【12】機械に関することに興味・関心があるか。

【13】光や音に関することに興味・関心があるか。

【14】動物に関することに興味・関心があるか。 【15】植物に関することに興味・関心があるか。

【16】遺伝子工学的な事に興味・関心があるか。 【17】医学に興味・関心があるか。

【18】宇宙に興味・関心があるか。 【19】地学に関することに興味・関心があるか。

【20】物質の変化に関することに興味・関心があるか。

【21】物質の性質に関することに興味・関心があるか。

【22】品物の材料に関することに興味・関心があるか。

【23】薬などの組成に関することに興味・関心があるか。

【24】エネルギー問題に関することに興味・関心があるか。

【25】数学の数の性質に関することに興味・関心があるか。

【26】数学の図形分野に関することに興味・関心があるか。

【27】数学の計算分野に関することに興味・関心があるか。

【28】英語の読みに関することに興味・関心があるか。 【29】英語を書くことに興味・関心があるか。

[30] 英語を話すことに関することに興味・関心があるか。

[31] 世界情勢に興味・関心があるか。

[32] 歴史的なことに関することに興味・関心があるか。

[33] 経済的なことに関することに興味・関心があるか。

[34] 政治的なことに関することに興味・関心があるか。

[35] 文化的なことに関することに興味・関心があるか。

[36] 企業の社会的な責任問題に関することに興味・関心があるか。

【11】～【36】の選択肢

☐0 とても興味・関心がある ☐1 興味・関心がある ☐2 あまり興味・関心がない ☐3 興味・関心がない

・自分自身についてこたえてください。

[37] グループ統率力(リーダーシップ)があるか。[38] 自ら学ぶ意欲、姿勢があるか。

[39] 分析する力(グラフや図から意味を読み取る力)があるか。

[40] 自己表現力(自分のやりたいこと、やったことを相手が理解できるように伝える力)があるか。

【37】～【40】の選択肢 ☐0 とてもある ☐1 ある ☐2 あまりない ☐3 ない

【1】～【40】の質問において、7月と12月の調査結果から、10%以上の差異がみられたものをあげる。

(2年生) SSH参加者

%	7月調査				12月調査				7月01 選択	12月01 選択	差異
設問番号	0	1	2	3	0	1	2	3			
7 子供のころ科学的な読み物	20	36	21	23	21	20	30	28	56	41	-15
12 機械に関すること	25	34	23	18	18	30	31	21	59	48	-11
18 宇宙に	30	44	20	6.6	28	33	30	9.8	74	61	-13
21 物質の性質	25	26	31	18	20	21	41	18	51	41	-10
38 自ら学ぶ意欲、姿勢	13	57	28	1.6	16	43	33	8.2	70	59	-11

(2年生の不参加者には、差異の見られたものはなかった)

(1年生) SSH参加者

%	7月調査				12月調査				7月01 選択	12月01 選択	差異
設問番号	0	1	2	3	0	1	2	3			
3 数学は大切であるか	60	32	4	4	57	23	13	6	92	80	-12
5 英語は大切であるか	53	36	4	6	69	31	0	0	89	100	11
10 新聞や雑誌の科学に関する記事	11	21	43	26	2	44	23	31	32	46	14
11 電気に関することに	13	26	36	26	6	46	21	27	39	52	13
12 機械に関すること	6	36	36	21	8	46	27	19	42	54	12
21 物質の性質に関すること	9	34	38	19	10	44	25	21	43	54	11
25 数学の数の性質に関すること	13	43	28	17	13	27	35	25	56	40	-16
31 世界情勢に	19	36	28	17	8	58	15	19	55	66	11
35 文化的なこと	2	19	40	38	6	27	33	33	21	33	12
38 自ら学ぶ意欲、姿勢	13	53	28	6	6	44	33	17	66	50	-16

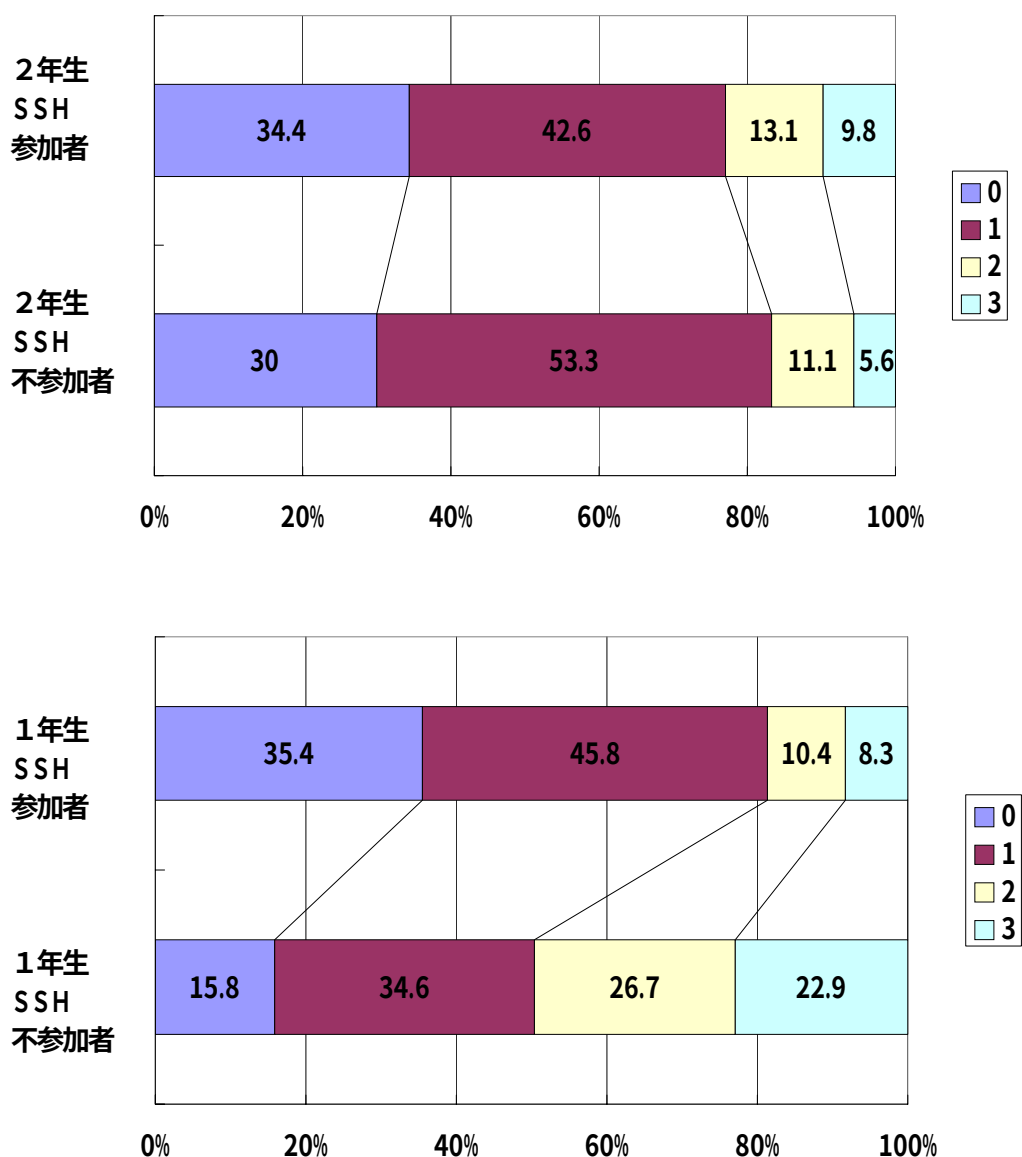
数学に関してはまだ、高校1年生の内容のため、大切と考える生徒の割合が低下していると考えられる。英語はプレゼンテーション、講演等を通じて、研究者としての資質のひとつとして、これから大切と考えている生徒が増加していると考えられる。また、ディベートの実施によって世界情勢、文化的なことに興味・関心を持つ生徒が増加したと考えられる。

(1年生) SSH不参加者

%	7月調査				12月調査				7月01 選択	12月01 選択	差異
設問番号	0	1	2	3	0	1	2	3			
15 植物に関すること	8	20	41	30	10	31	35	24	28	41	13
19 遺伝子工学的なこと	6	12	43	38	6	24	31	34	18	30	12
35 文化的なこと	2	19	40	38	6	27	33	33	21	33	12

【41】 数学は好きですか。

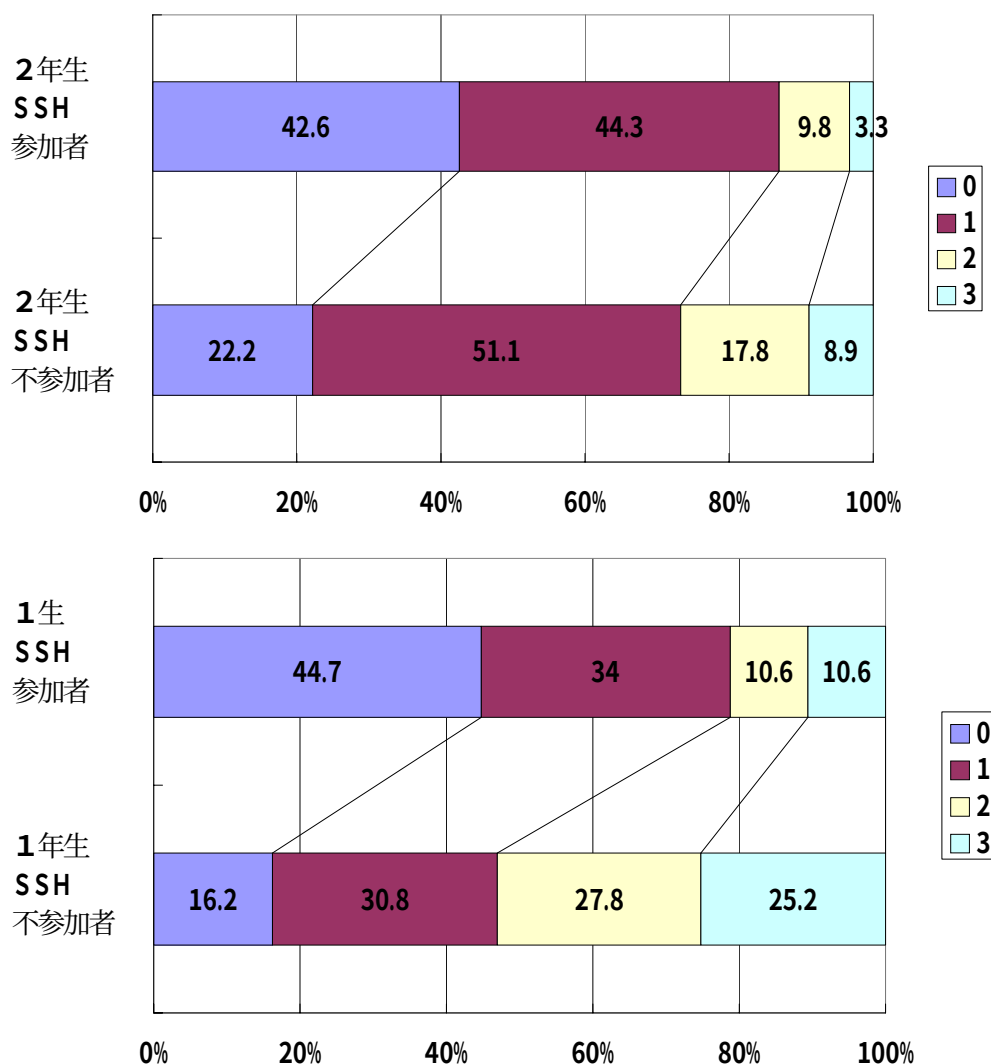
0 非常に好きだ 1 少し好きだ 2 あまり好きでない 3 好きでない



2年生で数学が好きであるという割合が0, 1と合わせて、SSH不参加者の方が多いのは、調査対象が理系の生徒であるからと考えられる。1年生については、数学が好きであるという割合が0, 1と合わせて、SSH参加者の方が圧倒的に多いことは、1年生全体を調査した事と、SSH参加者の「非常に好きだ」という強い気持ちを示し、積極的に取り組む意欲が見られる。

【42】理科は好きですか。

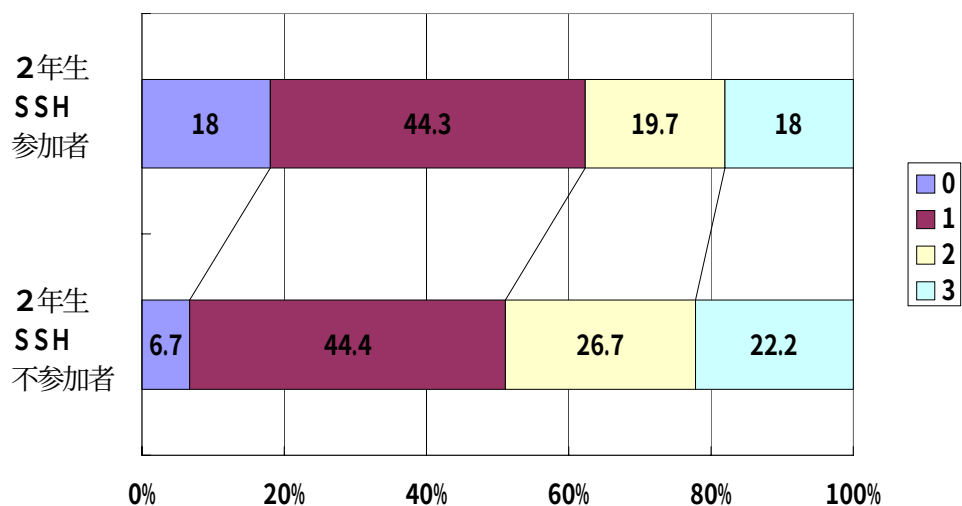
0 非常に好きだ 1 少し好きだ 2 あまり好きでない 3 好きでない

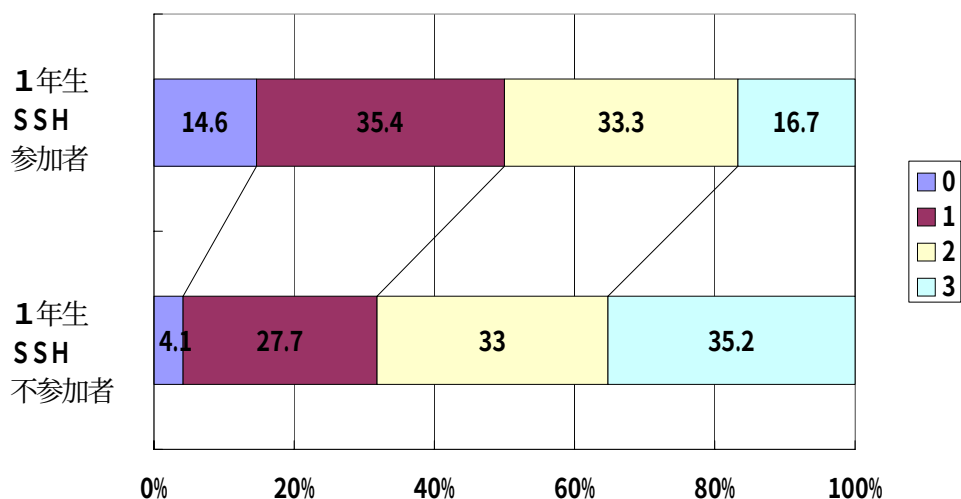


SSH参加者では、1, 2年生とも理科が好きであるという、0, 1を選択した生徒が圧倒的に多い事は、今回のSSH事業が理科の内容が多い事もあると考えられる。

【43】数学は得意ですか。

0 かなり得意だ 1 少し得意だ 2 あまり得意でない 3 得意でない

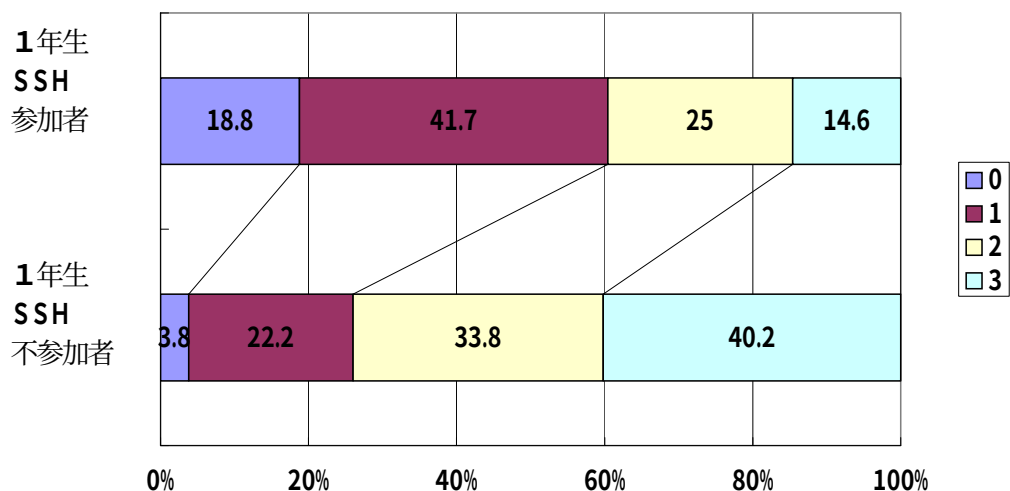
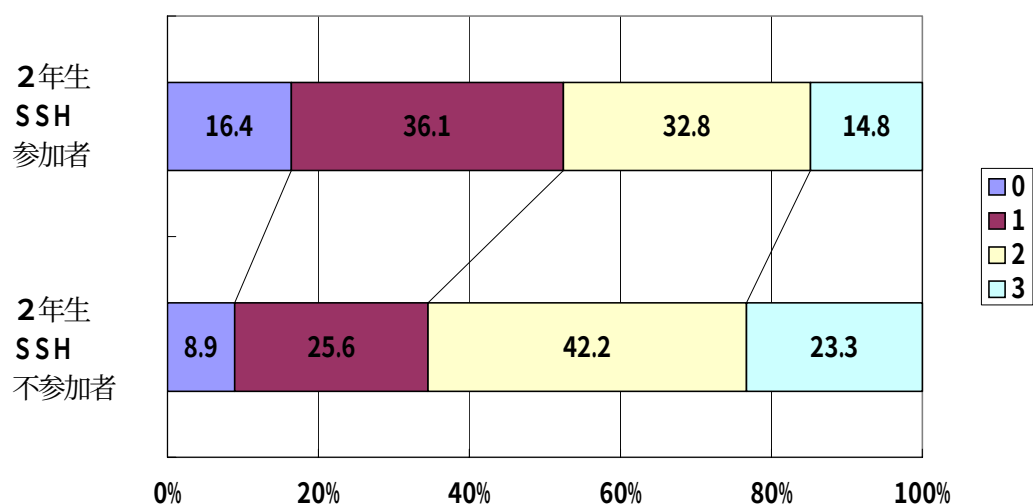




SSH参加者は50%以上の生徒が、**0**、**1**を選び、**1**、**2**年生とも数学が得意であると答えている。好きであるという割合よりは少なくなっているのは高校の数学の内容が難しくなっている表れだろう。

【44】理科は得意ですか。

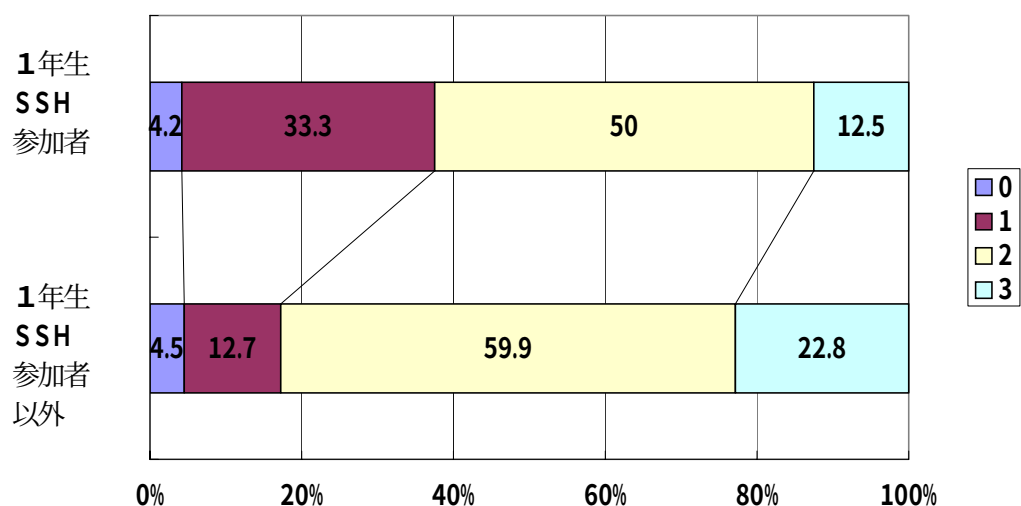
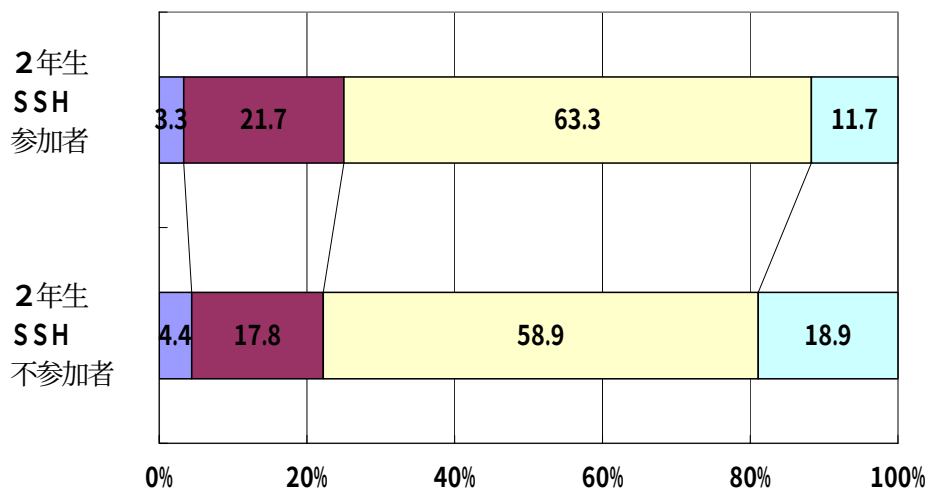
0かなり得意だ **1**少し得意だ **2**あまり得意でない **3**得意でない



SSH参加者は50%以上の生徒が、**0**、**1**を選び、**1**、**2**年生とも理科が得意であると答えている。好きであるという割合よりは少なくなっているのは高校の理科の内容が難しくなっている表れだろう。

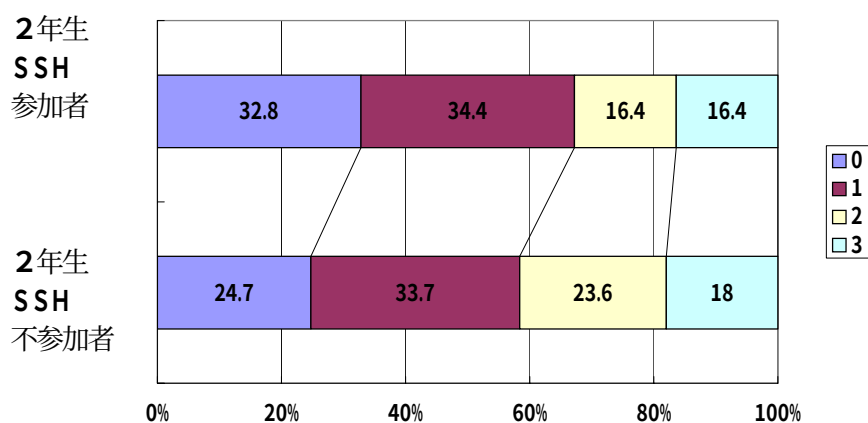
【45】 将来の仕事で、数学を使いたいですか。

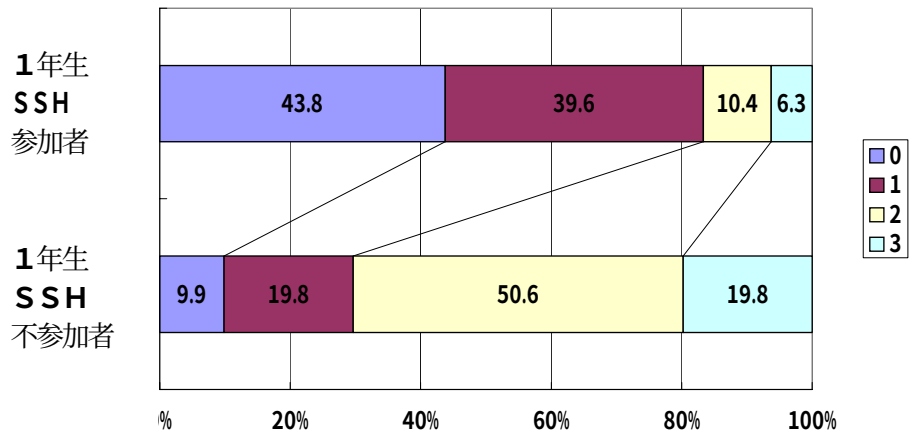
0 強くそう思う 1 そう思う 2 そう思わない 3 まだ決めてない



【46】 将来の仕事で、理科を使いたいですか。

0 強くそう思う 1 そう思う 2 そう思わない 3 まだ決めてない

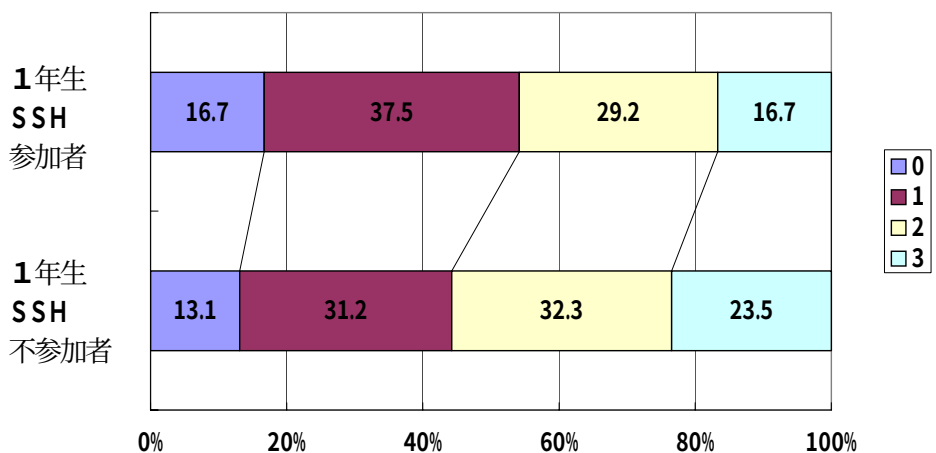
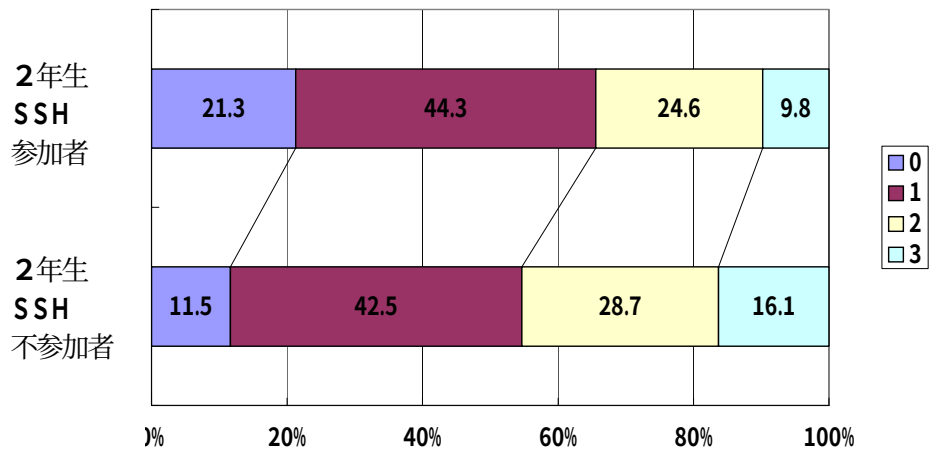




将来の仕事に関しては、SSH参加者では理科を使う仕事につきたい生徒が[0], [1]を合わせて60%を超え、数学を使う仕事につきたい生徒は、20～30%である。SSH参加生徒の特徴が見て取れる。

【47】 将来、やってみたい勉強や研究分野がありますか。

[0]たくさんある [1]ある [2]ぼんやりとしたものならある [3]まだない



将来、やってみたい勉強や研究分野があるという生徒はSSH参加生徒に多い。また、1年生と2年生では、1年間、進路関連行事、講演会等に多く参加している2年生の割合が多い。

設問【47】で **0** **1** と答えた人に

【48】 普通コースの人のみ答えてください。

何を機会として、そう思うようになりましたか。

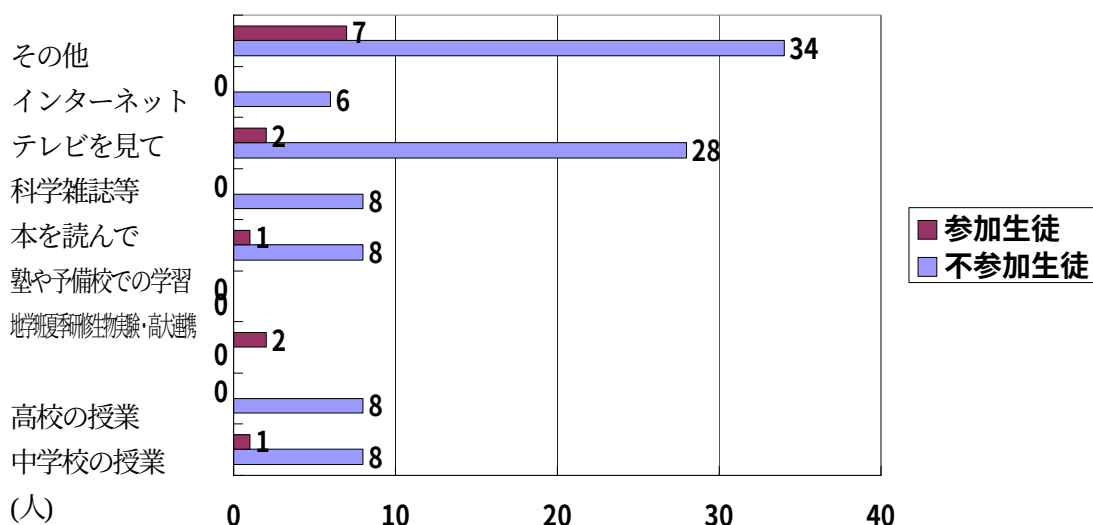
0 中学校の授業 **1** 高校の授業（SSH以外の授業）

2 高校のSSHの授業（希望者対象：夏休みの生物実験実習研修、高大連携講座、地学班夏季研修）

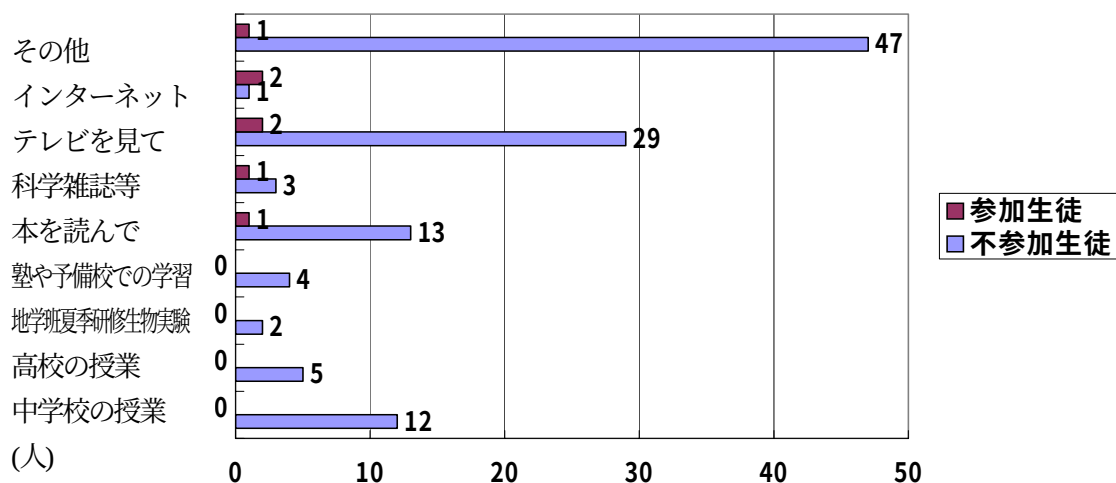
3 塾や予備校での学習 **4** 本を読んで **5** 科学雑誌等を読んで **6** テレビを見て

7 インターネット **8** その他

（2年生）



（1年生）



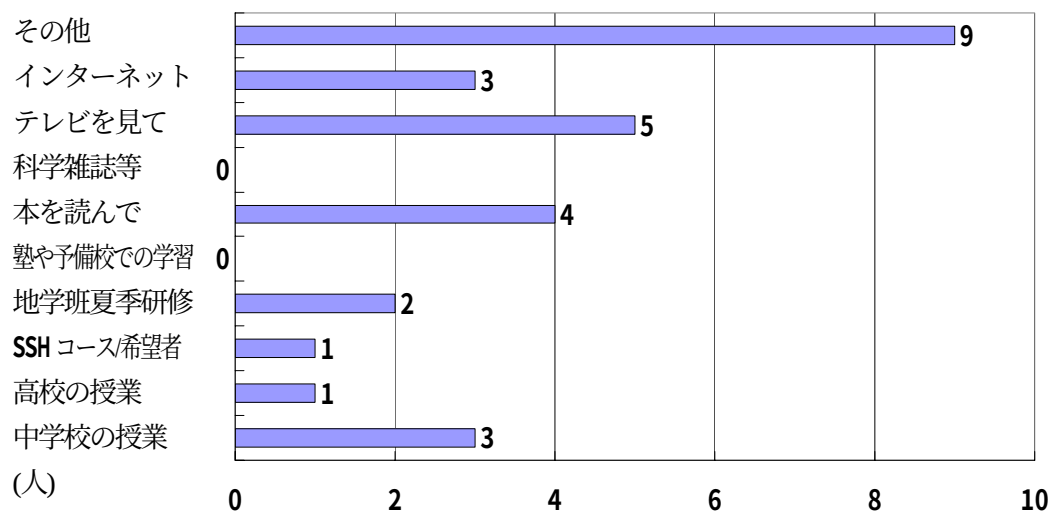
【49】 総合理学コースの人のみ答えてください。何を機会として、そう思うようになりましたか。

0 中学校の授業 1 高校の授業 2 高校のSSHの授業（総合理学コース対象、希望者対象のもの）

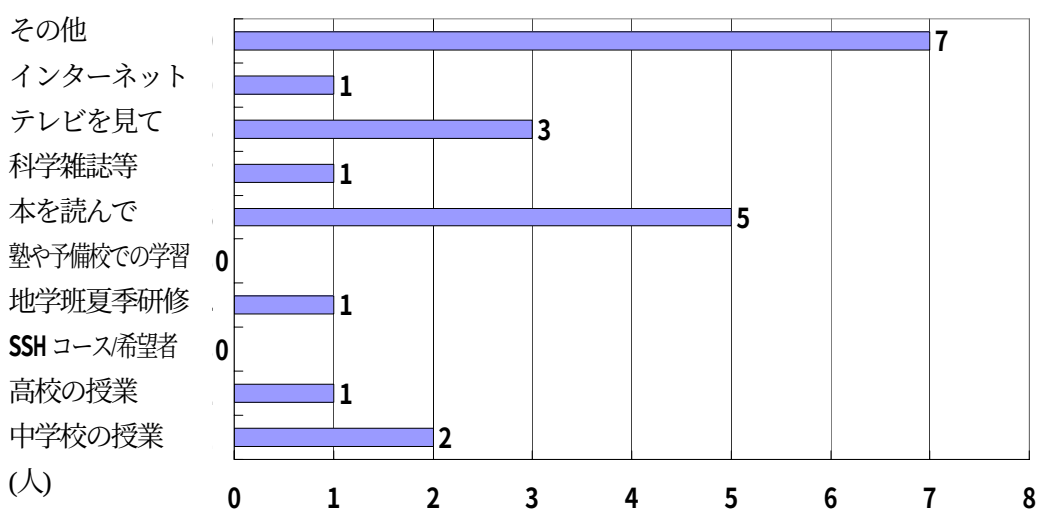
3 高校のSSH事業：地学班夏季研修 4 塾や予備校での学習 5 本を読んで 6 科学雑誌等を読んで

7 テレビを見て 8 インターネット 9 その他

（2年生）



（1年生）



普通コースの生徒のSSH参加者の人数が少なく傾向が読み取れないが、総合理学コースと合わせてみると、その他以外は、本、テレビを見てというものが上位にきている。その他は記述させていないが、新聞等が考えられる。SSH参加者は「授業等」より、本やテレビ、その他、積極的に取り組んでいこうとする姿勢があると考えられる。

2004 年度 SSH対象事業参加生徒アンケート（2004 年 12 月実施）

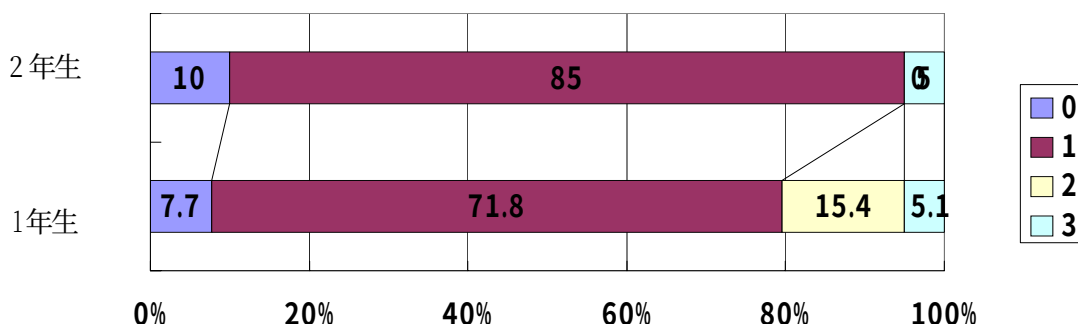
【1】下記の SSH 事業参加生徒に対し、生徒自身の感想、参加事業の理解度、興味・関心、希望理由、生徒自身が感じた能力の向上、今後の事業への期待することの調査を目的にアンケート調査を行った。

[対象事業と参加生徒数]（アンケート回収数 合計1年生 47名、2年生63名）

- ・総合理学コース総合的学習「サイエンス入門」1年生40名（40名）
- ・総合理学コース「スプリング8」見学 2年生33名（32名）
- ・生物実験実習研修A（臨海実験実習）16名（16名）
- ・生物実験実習研修B（細胞学）8名（8名）
- ・西はりま天文台研修（地学班部員14名）（14名）
- ・高大連携講座 31名（26名）

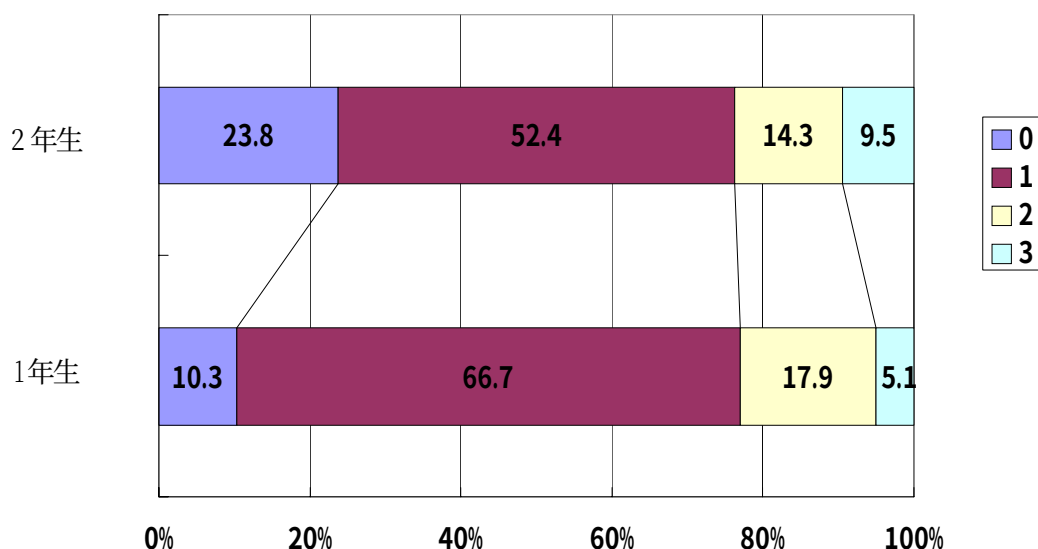
【2】授業内容の理解度はどの程度ですか。

①よく理解できる ②理解できる ③あまり理解できない ④理解できない。



【3】授業内容に対して、興味・関心はどの程度ですか。

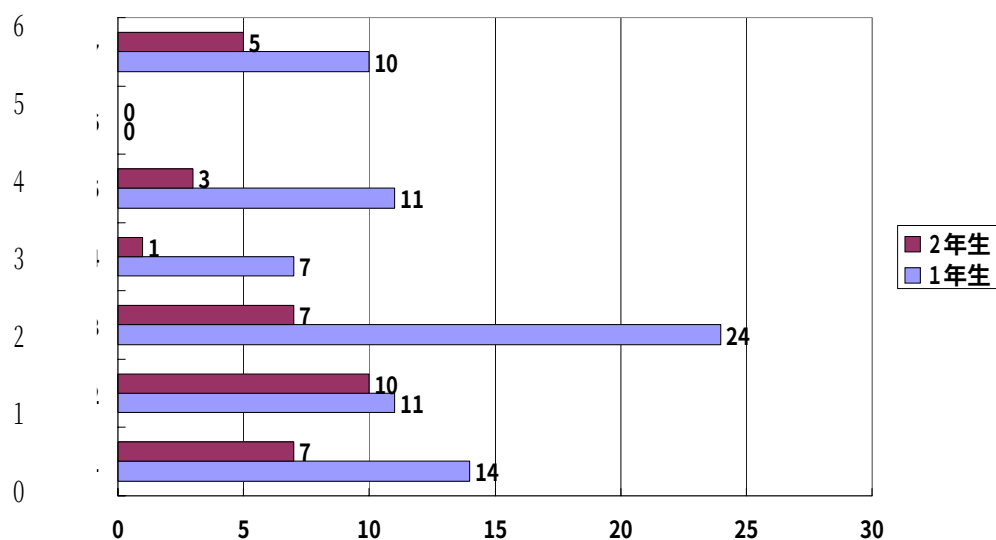
①とてもある ②ある ③あまりない ④ない



理解度はやはり、2年生のほうがよい。また、授業に対する興味・関心は高い。

【4】授業を受けてどんな問題がありますか。(3つまで)

- ☐0 授業内容が難しい
 ☐1 授業の負担が大きい
 ☐2 レポート等の負担が大きい.
☐3 クラブ活動との両立が難しい
☐4 他の授業や考査との両立が難しい
☐5 その他
☐6 特になかった

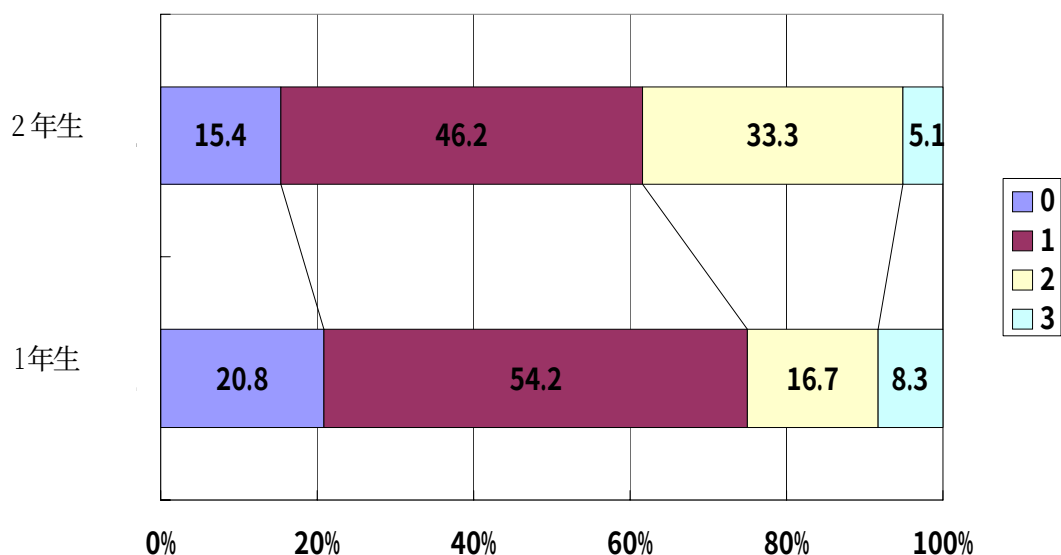


1年生はレポートを提出する授業が多いことが原因と考えられる。

・「サイエンス入門」以外に参加した人へ【5】～【7】に教えてください。

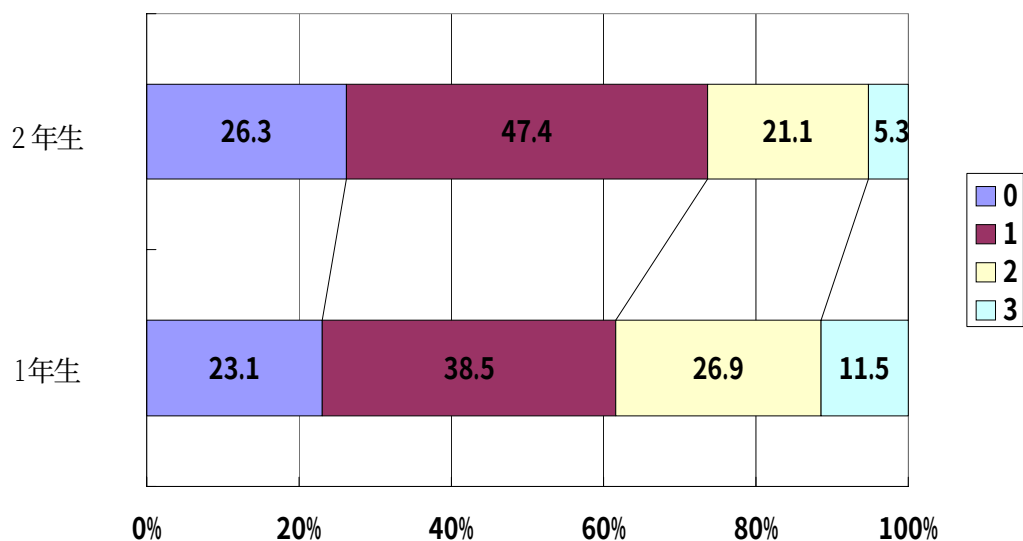
【5】研修内容の理解度はどの程度ですか。

- ☐0 よく理解できる
☐1 理解できる
☐2 あまり理解できない
☐3 理解できない



【6】研修内容に対して、興味・関心はどの程度ですか。

☐0とてもある ☐1ある ☐2あまりない ☐3ない

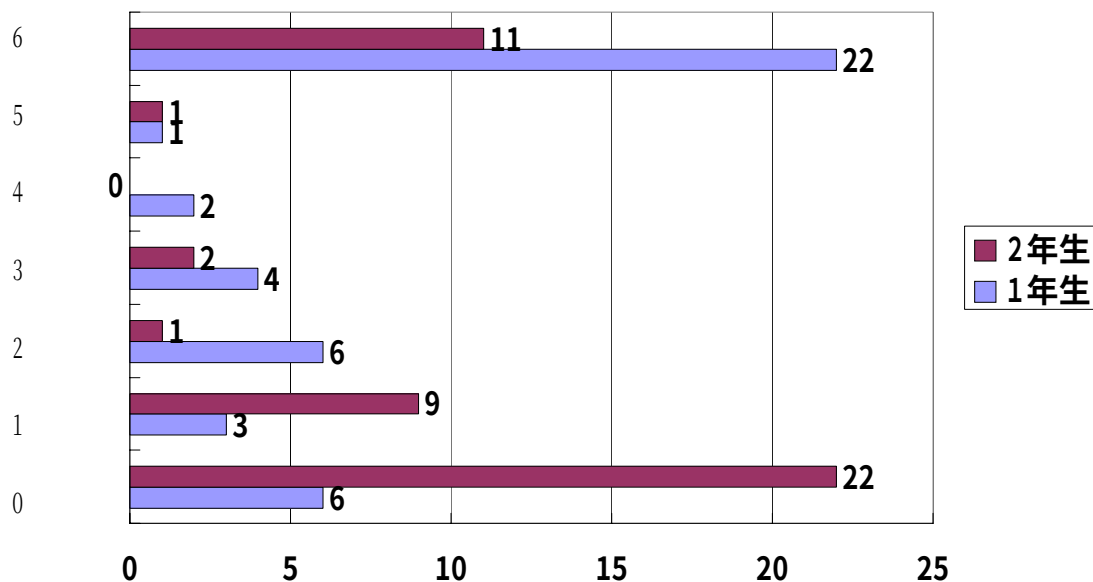


【7】研修をうけてどんな問題がありますか。(3つまで)

☐0研修内容が難しい。 ☐1研修の負担が大きい ☐2レポート等の負担が大きい

☐3クラブ活動との両立が難しい ☐4他の授業や考査との両立が難しい

☐5その他 ☐6特になかった



☐5その他 記述分(もっと実験など、実践的なことをして興味を深められたらいいのと思います。

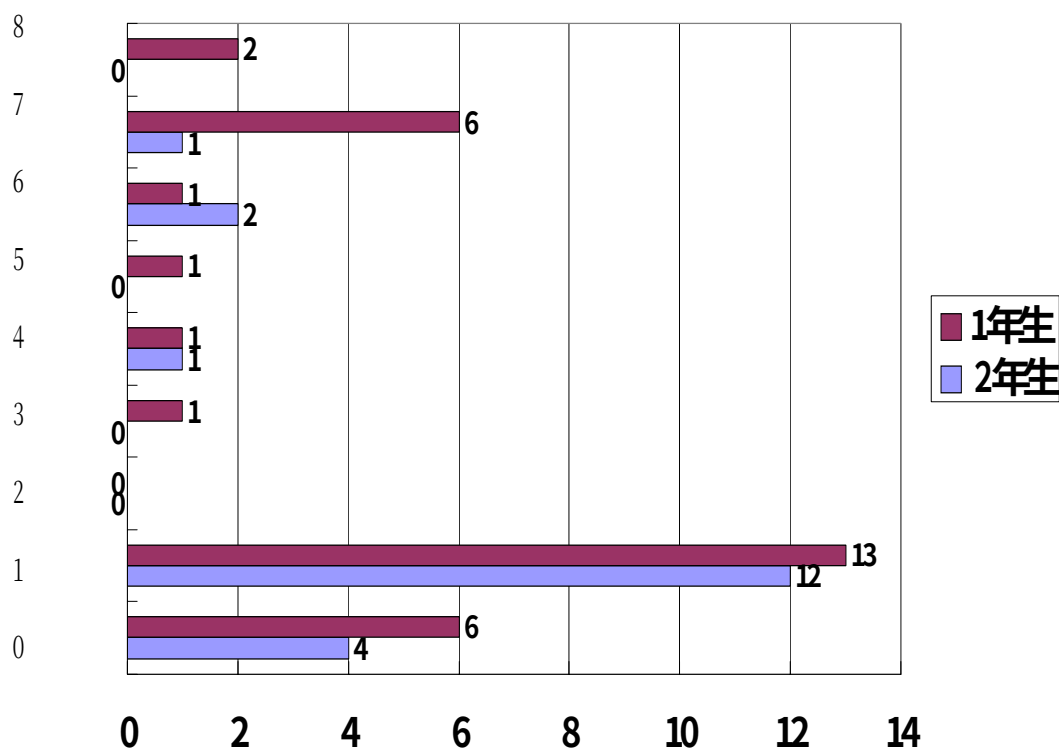
(個人的には、解剖をしたいと思います。)

2年生のほうがS SH事業に高大連携講座を含んでいるので難しく感じていると考えられる。

・生物実験実習研修A（臨海実験実習）、生物実験実習研修B（細胞学）、西はりま天文台研修、高大連携講座を希望した生徒へ【8】～【9】に教えてください。

【8】なぜ、SSH研修を希望しましたか。

- ☐ 0 実施内容（教科・科目）が好きだから。
☐ 1 実施内容が面白そうだったから。
☐ 2 家族が勧めたから。
☐ 3 先生が勧めたから。
☐ 4 友人が勧めたから。
☐ 5 進学に有利だから。
☐ 6 実験やフィールドワークが好きだから。
☐ 7 大学や研究機関などの体験ができるから。
☐ 8 新しい技術や発想に触れられるから ☐ 9 その他



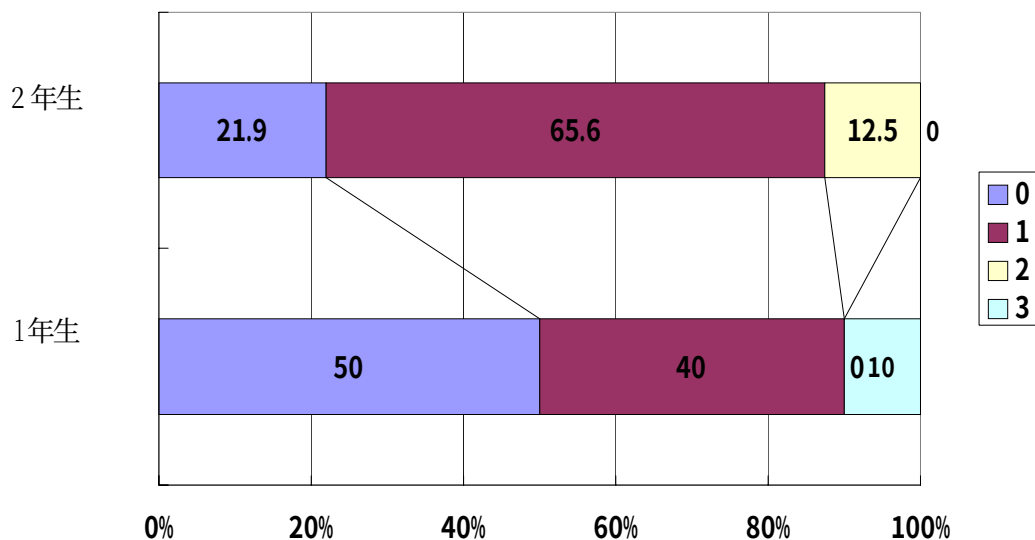
☐ 9 その他（記述欄 9 をマークしていないが「部活動の一環」）

【6】の興味・関心と同様に最も多いものは「実施内容が面白そう」次に、「内容が好きだから」と「大学や研究機関などを訪れて、実験・実習が出来る」ということも魅力の1つになっていると考えられる。

【9】SSH研修に参加して良かったですか。

☐0大変良かった ☐1良かった ☐2あまり良くなかった ☐3良くなかった。

全員に 【10】～【11】に教えてください。



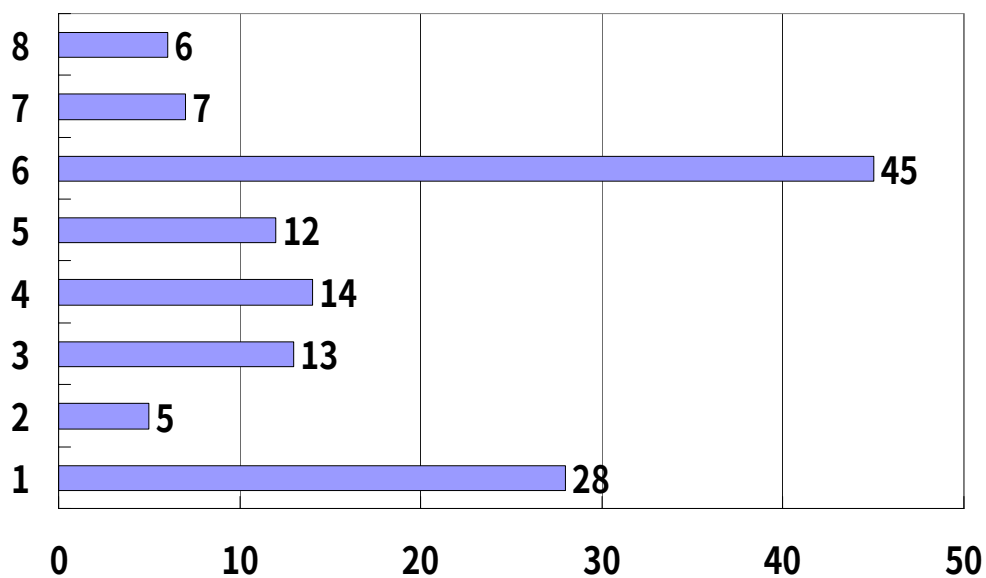
【10】授業、研修によって、どの部分が向上したと思いますか（5つまで）

(理科学的な分野で)

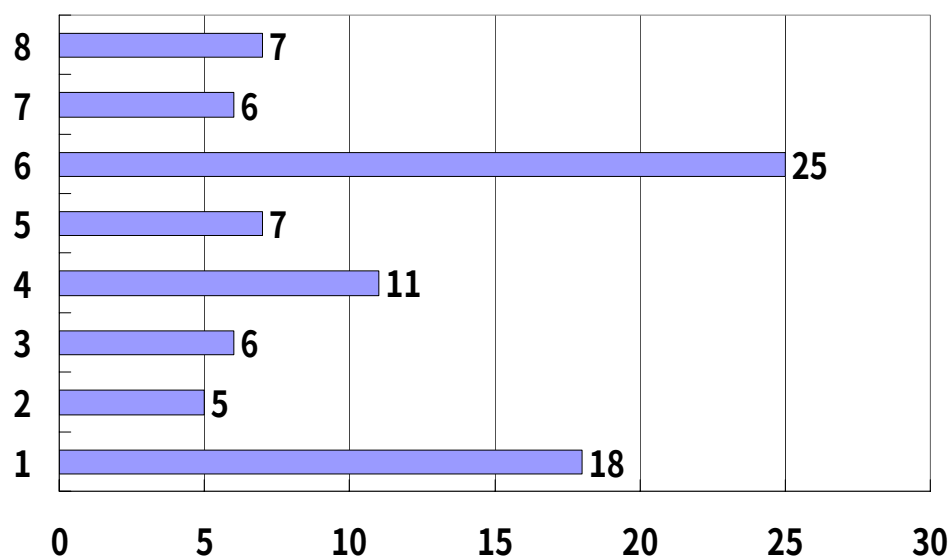
☐1 探究心 ☐2 独創性、 ☐3 発想力、 ☐4 観察力、

☐5 洞察力、 ☐6 好奇心、 ☐7 問題解決力、 ☐8 応用力

☐2年生 (人)



1年生 (人)

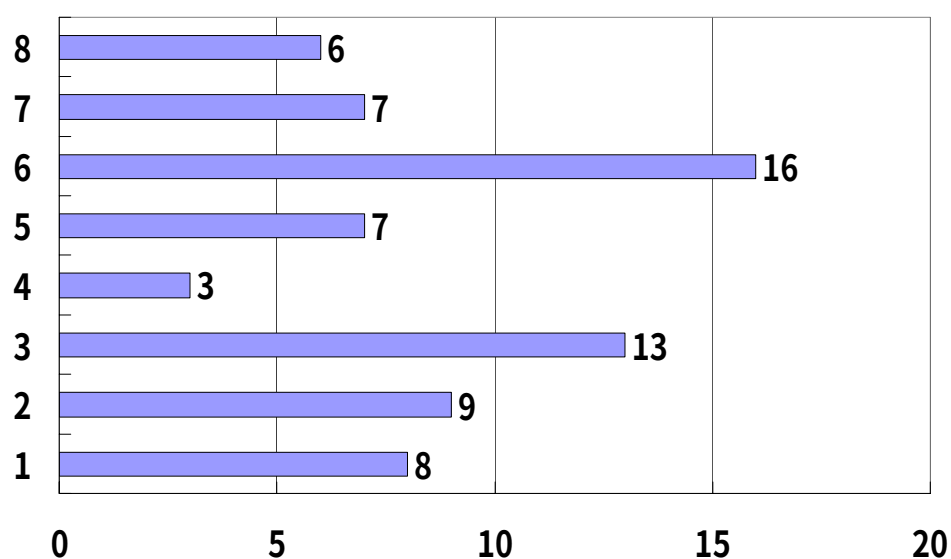


「好奇心」の次に「探究心」が来ている。2年生に向上した部分が多いのは、高大連携に参加したためと考えられる。

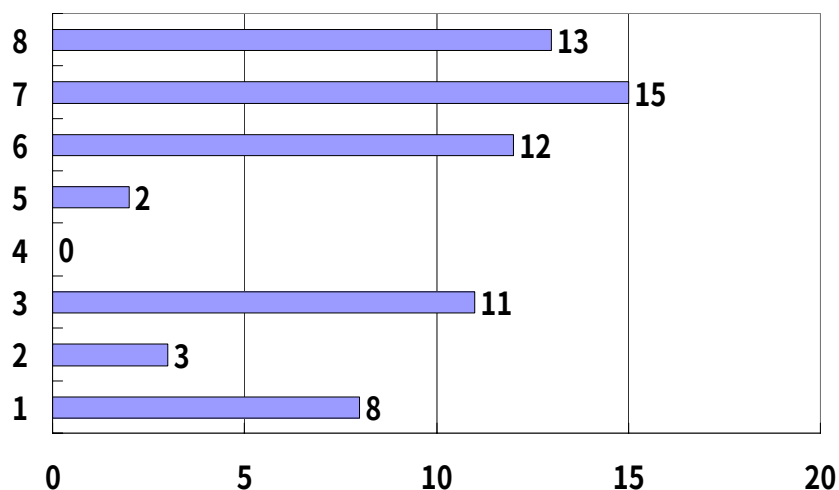
【数学的な分野で】

- 1 探究心、 2 独創性、 3 発想力、 4 観察力、
5 洞察力、 6 好奇心、 7 問題解決力、 8 応用力

2年生 (人)



1年生 (人)



数学では2年生は数学の多くの分野を学び「好奇心」が1番多く、興味・関心が強くなっている。2番目には、「発想力」がきている。1年生は、まだ基礎的な内容なので、問題解決力、応用力が上位に来ていると考えられる。

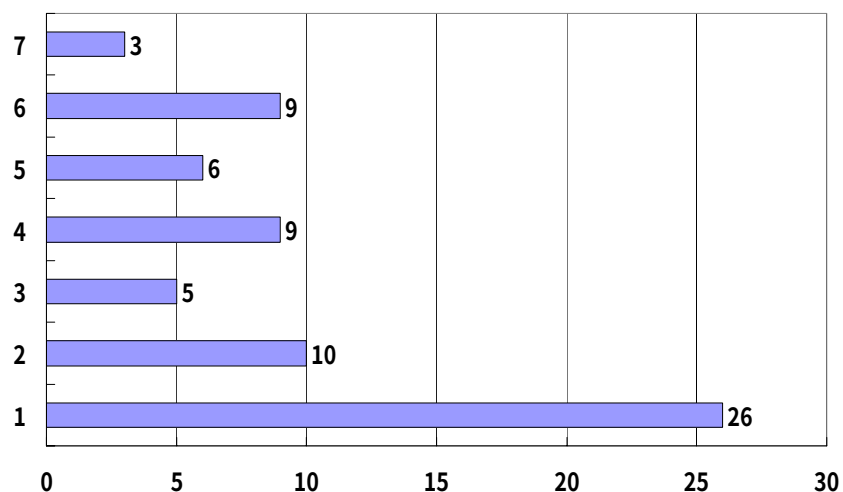
〔一般的な分野で〕

1 やる気、 2 自主性、 3 リーダーシップ、 4 国際感覚

5 コミュニケーション能力（話す、聞く） 6 文章力・レポート作成能力（読む、書く）

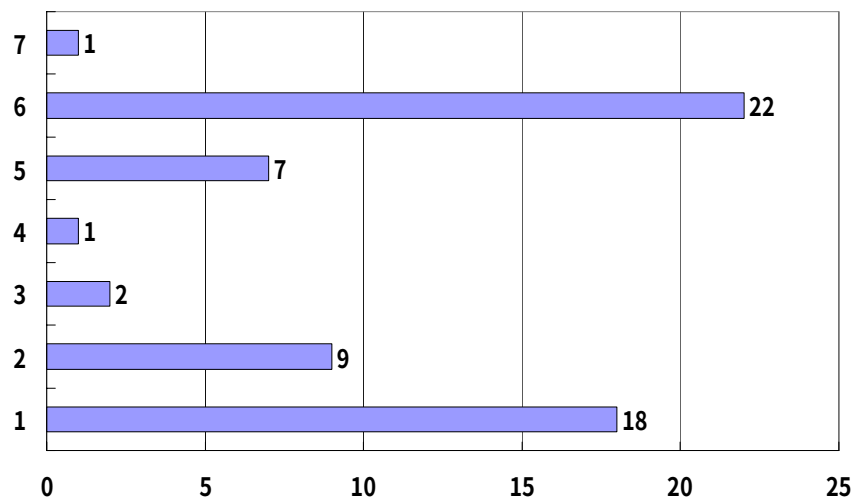
7 その他

2年生 (人)



2年生は高大連携講座、スプリング8等を体験したことで、生徒自身が自らの進路がはっきりしたことで、「やる気」が大きくなっていると考えられる。

1年生 (人)



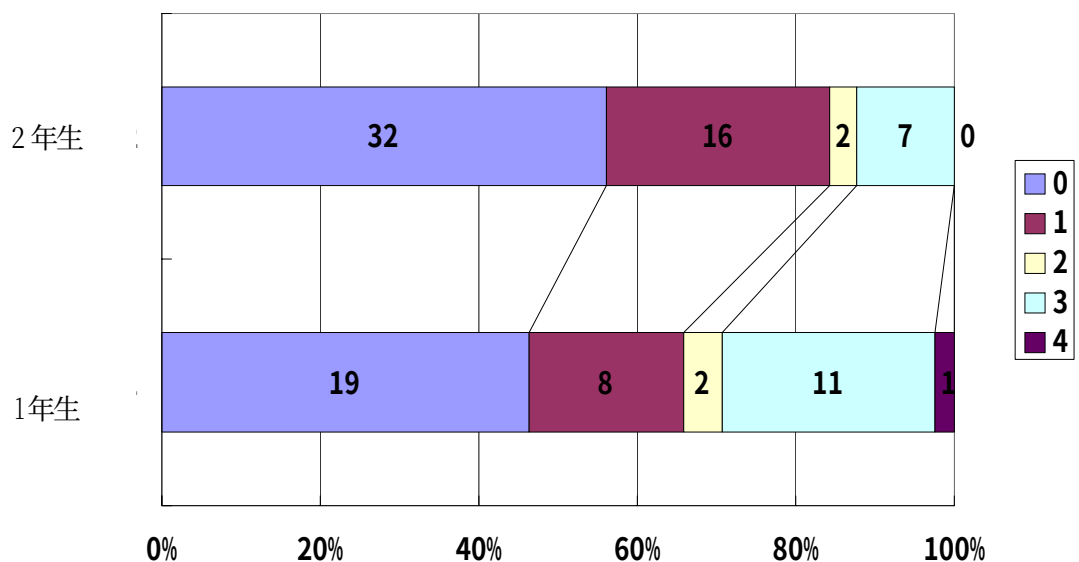
1年生は、ディベートの授業、サイエンス入門の授業で、レポートを書くことが多いので、文章力、レポート作成能力が伸びたと感じていると考えられる。

【11】 今後のSSHの授業、研修にどのような事を期待しますか。

【0】 いろいろな実験・実習を多く行うこと

【1】 先端の科学者・技術者の話を聞いたり、研究所や大学に訪問したりすること

【2】 大学入試後に役に立つ学力を身につけること 【3】 受験に役に立つ学力を身につけること 【4】 その他



【11】 その他 記述分(泊りがけ)

SSHに期待されるものは、圧倒的に「実験や実習」で、次に「先端の科学者・技術者の話を聞いたり、研究所や大学に訪問」がくる。SSH事業の参加希望をした生徒の理由とほぼ同傾向である。

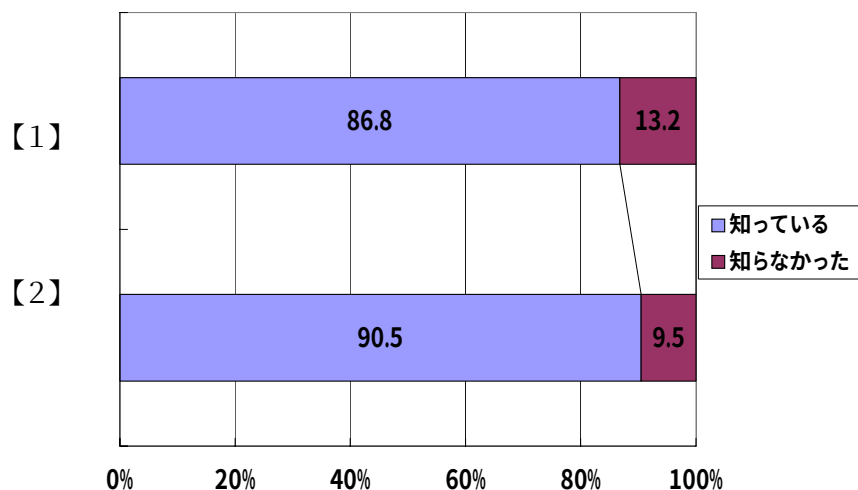
保護者アンケート（平成16年12月実施、回収数 1年生 47名、2年生 60名）

【1】 本校がスーパーサイエンス・ハイスクール（略称SSH）として、文部科学省から指定を受けていることをご存知でしたか。

☐ 知っている ☐ 知らなかった

【2】 お子さまの参加した事業（SSHとして、実施したもの）をご存知でしたか。

☐ 知っている ☐ 知らなかった



【3】 本校ではSSHの取り組みとして、上記のように大学の施設にて実験、宿泊実習、や本校での講演会等を行ってきましたが、お子さまはこれらの事業について家庭で話題にされましたか。2つまで番号を○で囲んでください。

☐ 「スプリング8」見学 ☐ サイエンス入門 ☐ 高大連携講座

☐ 生物実験実習研修 ☐ 西はりま天文台宿泊研修

☐ 西はりま天文台
宿泊研修

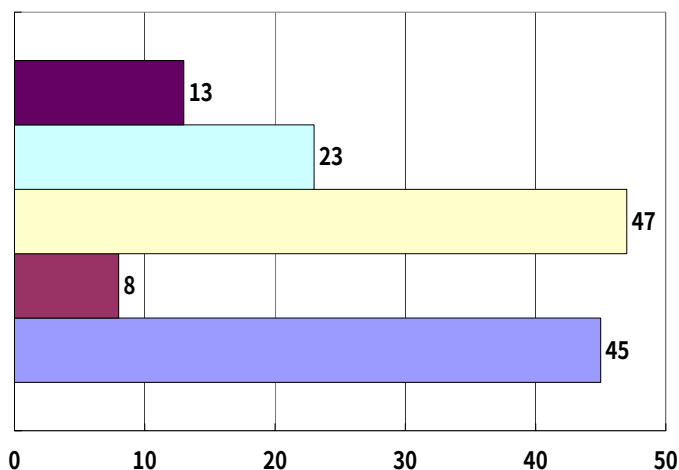
☐ 生物実験実習研修

☐ 高大連携講座

☐ サイエンス入門

☐ 「スプリング8」

(人)



【4】 また、これらの取り組みに対するお子さまの受けとめ方はどのようでしょうか。

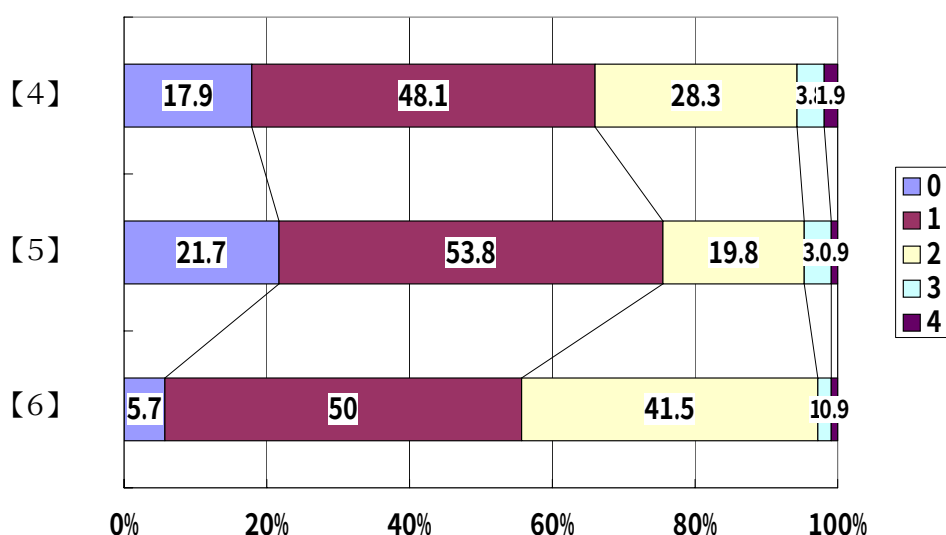
- ☐0 とても肯定的 ☐1 肯定的 ☐2 どちらともいえない
☐3 少し否定的 ☐4 否定的

【5】 S SHの取り組みはお子さまにとってプラスになっていると思われますか。

- ☐0 とても思う ☐1 思う ☐2 どちらともいえない
☐3 あまり思わない ☐4 思わない

【6】 お子さまの科学に対する関心はこの一年間でどのように変化しましたか。

- ☐0 とても強くなった ☐1 少し強くなった ☐2 変化しない
☐3 少し弱くなった ☐4 弱くなった



【3】 について 生徒 1 人当たり 1 件以上の S SH事業が家庭で話題になっている。生徒にとって印象が深いものがあったと考えられる。

【4】 について 生徒の受け止め方も 6 5 %以上肯定的であるが、まだ、1 年目で、判断しかねる生徒も、いると考えられる。

【5】 について 3 分の 2 以上の保護者が肯定的に評価している。

【6】 について まだ、1 年目であるが、科学に対して関心を強く持つようになった保護者が感じている。

【7】 について 多数の肯定的意見があった。以下に保護者の意見をそのまま載せる。

【7】 S SHの取り組みについて、ご意見・ご感想をお聞かせ下さい。今後の参考とさせていただきます。

(1年生保護者)

- 対象者が限定されているので該当すれば参加したいと思われる生徒もいるかと思います。今後も機会があればぜひ参加したいそうです。
- もっと興味が持てるような事業、一部募集だったら、なかなか参加しにくいので全体的で参加できるようなものを。
- 苦手にならないような取り組みを望みます。
- 授業では得られないような知識や経験ができる取り組みの（実験や実習）がもっとあればと思います。限られた時間の中では深くまでは無理としても、科学に対する理解や関心を喚起するいろいろな分野の場面を提示していただきたいと思います

- 今後もこのような活動がより多くあればいいと思います。
- より専門的な講義・学習を受けさせてもらっているお陰で、科学に対する興味も今までよりも持つようになってきたと思います。今後も子供たちの関心をひきつけるような内容を期待しています。
- 子供がどういうものか内容を詳しくいってくれないので、親のほうもわかりかねます。
- SSHの指定校になったということでも喜んでいきます。実験や専門的なことをもっと体験させてやってください。
- もっと普通の学習に（基礎）重点を置いてほしい。子供の要求を大人が理解していないのでは？
- いろいろな研修に参加できてよいと思います。また、いろいろな研修や講座に参加していい経験になればよいと思います。
- 学校で履修する授業内容の勉強だけでなく、実際に普段なかなかできない貴重な体験ができることはとてもいいことだと思います。
- これからもどんどん子供たちの科学への関心を深められるような行事を実施してほしい。
- できるだけ多くの生徒が参加できるものが望ましいと思います。
- 講演会などの受動型よりできれば中長期的に少人数グループで体験学習できるとありがたいのです。
- 夏季休業中の生物実験実習は部活動の試合等と重なり参加できず残念でした。先日の交流会ではスプリング8はとても興味深く来年の見学を楽しみにしておりますが、学校紹介のビデオは（入学説明のような）必要ないと申ししておりました。

（2年生保護者）

- とても有難い取り組みであると思います。これからも多くの子供達にこのような機会をいただけたらいいと思います。
- 2年生の理系の学生にも「スプリング8」見学やその他の高大連携以外のSSHの取り組みに参加させてほしかった。
- 運動部に所属しています。部活動より、SSHに参加できるように先生方に説明していただければ、幸いです。
- 大学で授業を受けたことはとてもよい体験になったと思います。ありがとうございました。
- 幅広い知識を身につけるいい機会だと思います。この体験を通して自分の夢や生き方を考え、目的を持って学ぶことが出来るようになると思います。
- 高大連携は高校生ですが、具体的に詳しく講義されたので、大変面白かったと何度も話しており、これからこのような機会が増える事は、知識の具体的な内容でより、生かされ、貴重な体験になったと思います。（例、抗生物質、ウイルス）
- SSHの指定の話は知っていますが、子供の学習面にどのような影響・効果があったのか、余り分かりませんでした。高大連携授業は、あるという話を本人から聞き、参加するよう助言はしました。いろいろな経験が必要だと思いましたので。
- 希望者を対象に事業は実施されますが、事業開催の要項の告知が徹底されていないように思います。
- この度は大変お世話になり、ありがとうございました。今回お世話になり、生物についての関心が高まったようです。出来れば、実地体験（今回のような生物実験実習研修）の機会を多く取って頂ければ、より一層自主性が高まると思います。また、専門分野で活躍される若い世代の方の話も効果的かと思いますが…。（この度は、子供にとっては、あまり印象に残る話がなかったようです。難しかったとも言っていました。）携わっている事が、社会にどのように貢献しているか、伝えて頂きたいです。
- 「理科離れ」という言葉を耳にする昨今、事実、我が子も得意な分野ではなかった。高大連携講座に参加して学校では得られない実習などを体験し、夏休みの猛暑の中、神大まで足を運んだ事は無駄ではなかった。
- なかなかいい事だと思います。生物や自然環境について興味があるので、詳しく教えていただけたら、よろしいかと思います。
- 「スプリング8」見学が印象に残っているようです。
- SSHの指定を受け、どんな取組みをされるのか期待を持ちました。4月最初に予定が解っていたら参加できたのに残念に思いました。
- SSHの取組みに参加する度に、嬉々として感想や意見を述べる姿を見えています。科学に対する興

味がより深まったように思います。

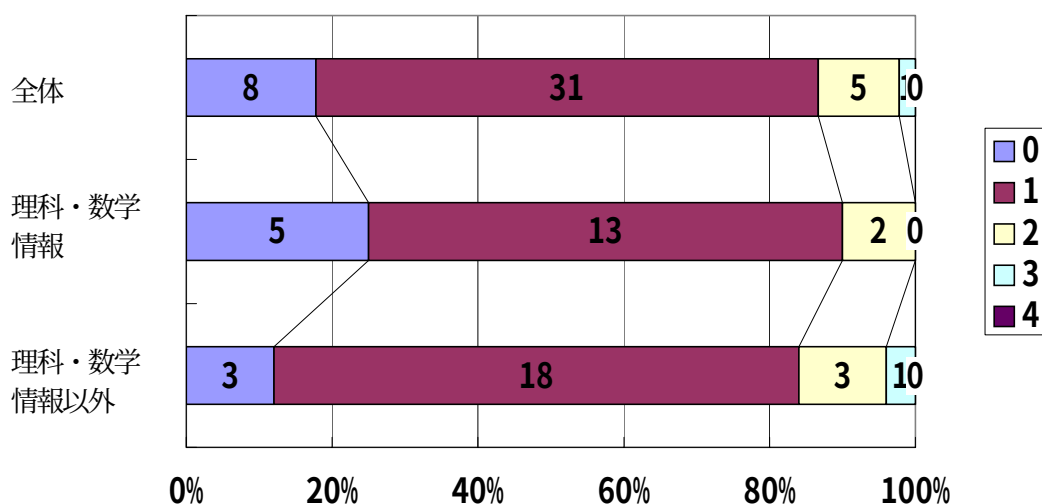
- いろいろな専門の先生に身近な話題を取り入れて、お話頂けたようで、高校生には分かり易く、また、その分野でどのようなことを学ぶのか理解できて、進路の選択にも役立てられたと思います。
- 生物クラス4人で発生科学研究所に見学に言ったのが印象に残っているみたいです。イキイキと話してくれました。小人数のクラスですので充実しているみたいです。スプリング8は残念ながら参加出来ませんでした。
- 高大連携講座等を聞いた後中学時代に考えていた進む方向がよりはっきりしてきたようです。
- 科学とは違いますが、数学者の秋山仁さんの講義を聞く機会があればと思っています。
- 色々とお世話になっています。本人の興味のある分野（内容）においては楽しみにしている様子です。余り関心のない分野も受講して天分を広げてほしいと思っています。今後ともよろしく願い致します。
- 現2年生は、どのような待遇を受けているのかがはっきりわかりません。明確にしてほしいと思っています。

教職員アンケート（回収45名）

教職員の視点から、SSH 事業によって生徒にどのような能力が育成されるか、成果、改善点等の調査を目的に行った。

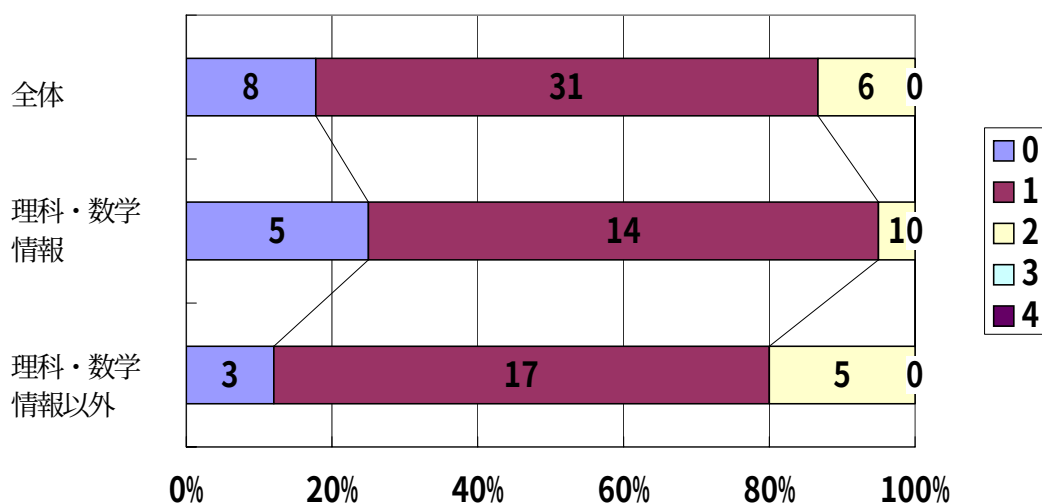
【1】SSHの取り組みとして、総合理学コース「スプリング8」見学（2年生）、総合的学習「サイエンス入門」（1年生）、数学小人数クラス授業、総合的な学習「自己表現」、英語によるプレゼンテーションコンテスト、高大連携講座、「情報B」における統計基礎、生物実験実習研修A（臨海実験実習）、生物実験実習研修B（細胞学）、西はりま天文台研修（地学班）、11月全校講演会等を行っています。生徒にとって、プラスになると思いますか。

- ☐0 大いにプラスになっている
 ☐1 プラスになっている
 ☐2 どちらともいえない
☐3 あまりなっていない
 ☐4 なっていない。



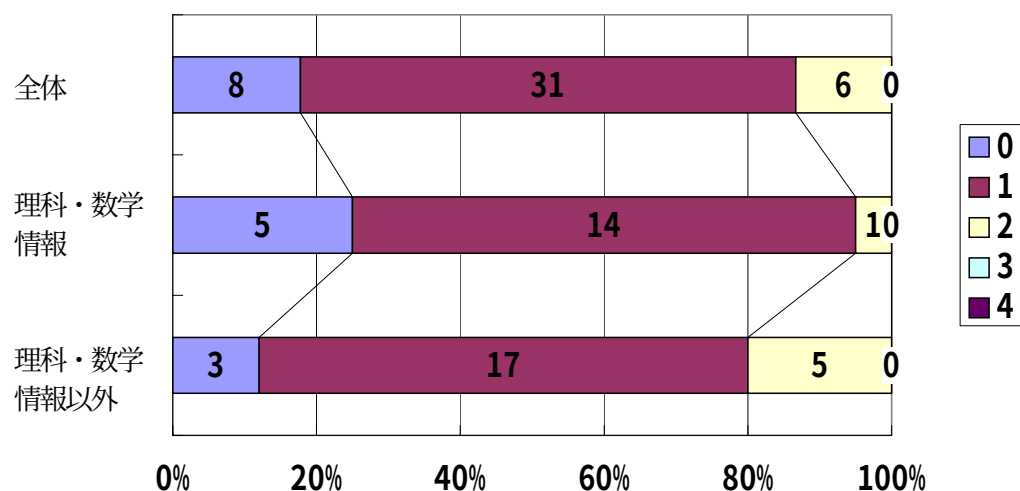
【2】SSHの取り組みは総合理学コースの生徒にとってプラスになると思いますか。

- ☐0 大いにプラスになっている
 ☐1 プラスになっている
 ☐2 どちらともいえない
☐3 あまりなっていない
 ☐4 なっていない



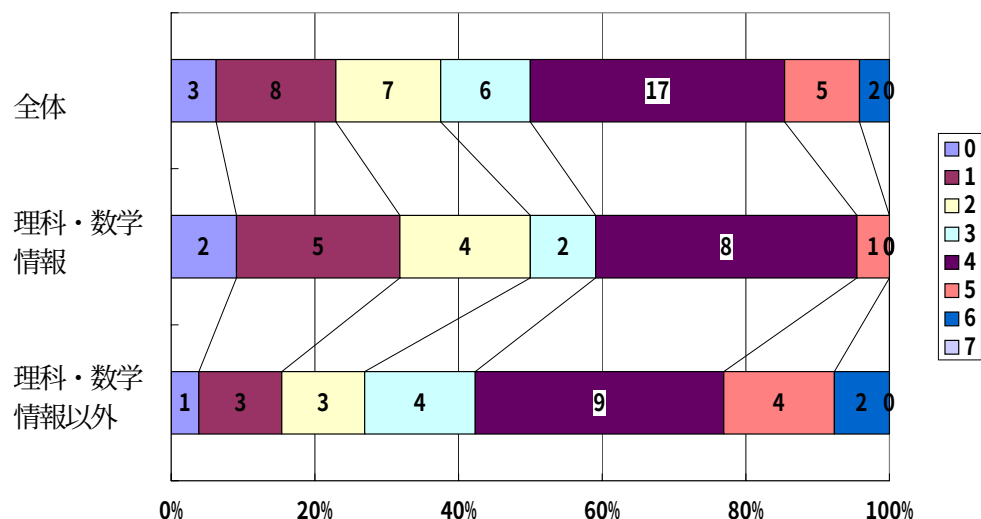
【3】SSHの取り組みは学校の特色作りにとってプラスになると思いますか。

- ☐0大になっている ☐1なっている ☐2どちらともいえない ☐3あまりなっていない
☐4なっていない



【4】SSHの取り組みは生徒のどんな力が育成できると思いますか。（複数回答可）

- ☐0物事を創造する力 ☐1表現・説明する力 ☐2物事を観察する力
☐3論理的・客観的に考察する力 ☐4物事を探究する力 ☐5課題（問題点）を発見する力
☐6研究を計画する力 ☐7その他



☐7 その他 記述意見

- 知的関心を刺激する
- 生徒への意欲喚起になる。
- 先生や仲間とコミュニケーションする能力の育成、問題解決能力の育成。

【5】SSH事業の「成果をあげている」と考えられる点について、ご記入ください。

- 科学に対する意識の高さ
- 普段の高校生活では体験できないことを体験することによって、生徒たちが、自分の気づかなかった興味関心を発見することが出来る。
- 現時点での判断はまだしづらいです。
- 校外で行われている事業で、生徒はいい刺激を受けていると思います。(生物の実習や県立大学附との交流など)
- 直接関わる場面がないので判りません。
- 教員に色々なことを考えさせる良い機会になっている。
- 初年度なので見るべき成果は上がっていないが、機会があるごとに生徒・保護者にPRして、全国的にもすごいことなのだという意識を持たす必要がある。
- 実施途中、計画段階なので、成果が何かは難しい。
- おそらく成果をあげているのですが、はっきり目に見えるものではないので評価は難しいと思います。
- 先端の科学や技術を体験できたこと。教科書に出てくる事柄を多面的に理解できるなど、様々な物事の見方ができるようになった。
- 「スプリング8」見学や高大連携など理系への動機付けができています。
- 数理科学の内容に色々触れられる点。
- 1年生では少人数で「サイエンス入門」が実施できており、このメリットを生かして生徒の活動が活発である。2年次につなげることができれば更に成果が期待できる。
- 少人数授業による学力の向上。プレゼンテーションコンテストによる英語力、表現、聴く力の向上。
- 生徒の見聞が広がること。目標を見つけることができやすくなる。科学の研究分野について認識が深まる。
- 具体化はこれからと思われる。
- 対象クラスは手厚い指導があり大変素晴らしいと思う。
- 実験器具の整備に大いに役立っている。
- 校内だけでなく、対外的に活動の実績を積み重ねていくことで視点を広げられると思う。
- 設備などが整い。普段の授業では経験できないことを体験できる。
- 専門学科に近い教育課程により、自然科学に興味を持っている生徒の個性の伸長。新しい教材、指導方法の研究により教員の資質向上が図られている。

【6】SSH事業の「改善を要する」または「よくない」と考えられる点について、ご記入ください。

- 総合理学コースの文系科目の授業時間数（が少ないこと）
- 普通コースの生徒にあまりメリットが感じられない
- 【6】に書いた興味関心をその場だけのものとせずにとれだけ、個々の生徒が持続し深めていくかが課題となると思う。
- 事業をもう少し校内外へ宣伝すればよいと思います。
- 学校全体の取り組みという点では、改善が必要では。
- 一部の教員に負担が集中している。もっと、全教員で分担するべきである。
- 活動内容、成果などの大まかな所を職員全体で共有すること。具体的には、職員研修会のような形で報告する。
- 予算を弾力的に運用できるようにすべき。教職員の負担が大きい。
- 通常の校務と並行して行なう事業が教員にとって負担。業務が軽減できるよう予算請求事務などをスリム化して、本来の研究活動に専念する時間がほしい。
- 来年度、「ぶら下がり」が生じることで該当クラスの生徒にどのような影響が出るかがつかめない。本校のように部活動の盛んな学校では他のクラスとのバランスを欠き意欲低下を招かないか心配である。
- 職員・生徒・保護者・地域にもっと広報活動が必要。

- 一部の教員に負担がかかりすぎている点。集中している。また、逆に、中心的に方向性を打ち出すという点が欠けている。この点では、ある程度特定の先生を中心にもっと具体的なプランを作成し、それらを学校全体に割り振るという必要があるのではないかと。何かできるものを、できる教師が持ち寄るというやり方では限界がある。
- 手続き、報告、発表等の教師負担が大きくなりすぎる。生徒への悪影響ありと思われる業務は簡素化し、中味のある内容で実施していきたい。SSHになったことで、より高い学力の生徒が募集できているか。周囲が魅力と受けとめているかPR不足。
- 受験につながるような取り組みを考える必要がある。様々な取り組みによって学力が上がる、若しくは、意欲が高まるようなものをもっと実施すべき。
- 情報の提供が必要（全職員への共通認識、理解）。しかし、これについてもこれからと思います。
- 絶対的に教師に対する負担が大きくなり理想的な型で行なうのが難しくなっている。
- 理科、数学、情報etc.直接関係する職員の負担の大きさを軽減することが大きな課題。全職員の認識の向上が図られること。総合理学以外の一般生徒にも恩恵が与えられるような何か工夫をすべきではないか。
- SSH事業の計画内容について、職員全体に理解できていないのではないかと。
- 科学に関する内容に限定されているため、教科によっては、関わりがないものもある点。学校全体の取り組みになりにくい。
- より多くの教員、生徒が関われるよう、取り組みを広げること。

【7】ご意見、その他、お気づきのことがあれば、ご記入ください。

- SSHつまり総合理学に手厚く、普通コースの生徒に対して十分かまっていけているのか疑問がある。
- 数学オリンピック以外にも、国内外の化学や物理のコンテストなどの催しにチャレンジさせるように指導体制を整えるのも、スーパーサイエンスという名にふさわしいかと思います。
- 理数系でない人を事業の中心に据えれば、嫌でも多くの教科の人が本気でかかわれるようになるのではないかと。
- 名前の通りの「スーパーサイエンス」を実行するためには、十分な準備研究時間が必要なのですが、なかなかその時間を公私を問わず確保できないのが歯がゆい。
- SSHのように「上位者を伸ばす」ことも大切だが、「理数嫌い、理数離れ」をくい止めるためには「下位者に厚い」指導ができるべく、国、文部科学省で抜本的にシステム（週5日制も含めて）を考えるべきである。この事業終了後にその成果を生かす場所が、今のままでは確保できず、3年限りに終わる可能性がある。
- 生徒の活動状況がよく分かりません。
- 他教科の担当する事業についてはよく分からない。何が行なわれているのかわかりにくい。
- 高大連携講座は逐一報告プリントが配布されるので、最新の学問の一端に触れる機会になっていると推測される。生徒の関心を引き出すのに有意義な事業ではないかと思う。全校講演も同様で、しかも、全校生に聞く機会が与えられていてより、一層有意義であったと思う。これ以外の事業については、関わっていないために、何もわからない。

考察

アンケートの結果では、SSH事業の各取り組みを生徒にとっては、プラスになると捉えている教員がほとんどである。このことは一年目ながら、SSH事業の目標の1つが達成できていると評価してよいだろう。ただ、理科・数学・情報科の教員と文化系教科の教員に評価の若干の違いが見られる。これはSSH事業の内容・目的等が学校の全体の取り組みに成り切れていないことと、まだ、1年目ということで評価がはっきり判断できないと考えられる。その原因の1つとして、教員間のSSHに関する情報伝達の不足があげられる。各事業の目的・内容・結果と効果を十分に伝える必要がある。理科・数学・情報科の教員のSSHにかかわる仕事量の多さも、情報伝達を十分に行いにくいものとなっている。仕事の集中化の解消も今後の課題である。

アンケート調査のまとめ

生徒、保護者、教員アンケート調査等より、本校SSH事業に関する考察を行う。

SSH参加者は不参加者に比べて強いSSH事業に強い興味・関心をもっている。彼らの変容を調べるためには、科学的思考力の変化が具体的に明らかになるような調査、授業でのレポート、実験・実習等における考察、内容等の詳しい調査を継続する必要がある。

総合理学コースでは、第1学年(59回生)は入学時より、情報、オーラル・コミュニケーション、総合的な学習「サイエンス入門」において、58回生と異なる授業を展開している。第1学年段階では、理数系教科の学習のうち、数学では、基本学力の定着を図るための少人数指導を実施している。「サイエンス入門」では、実験を中心とした科学に対する基礎的な考え方、観察方法等を学び、「情報」では統計の基本を学ぶ。総合理学コースの生徒はこれらの授業に対して、比較的熱心に取り組んでいる。また、その他のSSH事業についても、1年目であることもあるが、少しずつ効果を上げつつある。第1学年の生徒が来年以降どのように変容するか、引き続き評価する必要がある。

保護者のアンケート調査によると、本校の取り組みについて、ほぼ肯定的に受け止められている。しかし、学校からの広報活動の不足と、いくつかの指摘されたことについて、実現のため前向きに検討していかななくてはならない。SSH運営委員会と教職員全体、保護者、地域との連携を密にするような取り組みを検討する必要がある。

教職員アンケート結果によると、サイエンス入門等の授業や高大連携、施設見学・研修、講演会等の「生徒への取り組み」については、科学に対する意識を高め、科学の研究分野について認識を深めるカリキュラムとして、生徒・教師ともに有効である。また、本校教育への保護者・生徒からの期待されているという点、学校の特色作りという点から、多くの教員に評価されている。しかし、特定の教員への業務の集中を緩和すること、全校的な取り組みにすることについては、全職員に研究の狙い、実施状況の紹介、各取り組みについて全教員の意見を求める機会を増やしたい。また、総合理学以外の一般生徒にも恩恵が与えられることを考えていく必要がある。そして、今後SSH事業の成果をどのように他校に生かせるか、その可能性を研究する必要がある。

SSH 学校評価

評価担当者

- (1) 研究計画作成、研究体制の整備は「SSH 運営委員会」
- (2) 研究成果のまとめは「SSH の各担当委員長会」
- (3) 研究開発の展開・実施は「各授業担当者または、事業担当者」
の所属教員で自己評価をした。

評価の数値化方法

評価を A、B、C、D の 4 段階で行い、それぞれ 6, 4, 2, 0 点として、 $\frac{5}{3}$ 倍して、10 点満点の評価を平均した。

評価	A	B	C	D
点数	10	6.7	3.3	0

考察

- (1) 研究計画作成、研究体制の整備について

初年度ということもあり全職員が担当部署以外についてはどのような授業、事業が行われているかあまりよく伝わらなかったということがあり、低い評価となっている。

- (2) 研究成果のまとめについて

職員が全体の仕事をよく把握し、協力して行われたということであると思われる。「評価委員会での評価」については、評価をどのように行うかについて難しい面があったと考えられるので、他の実践の成果と比較して相対的にやや点数が低くなっていると考えられる。

- (3) 研究開発の展開・実施について

生徒が主体的に取り組むものが多く、各授業、各事業の生徒の反応もよく、教員の研究開発への取り組む意欲が、高い評価となって現れていると考えられる。

- (まとめ) S S H 事業の内容等が全職員に十分に伝わり、よりよい授業、事業を行って、評価方法も改善していくことが課題である。

領域	評価の観点	評価項目	実践目標と成果		自己評価 (10点満点)
課題教育	SSHの推進	研究計画作成、研究体制の整備	実践目標	3年間を見据えて年次研究計画を作成し組織的・継続的に整備する。	
			成果	実施計画を提出の段階では3年間の年次計画を月単位に作成した。本年はほぼ計画通りに進捗している。2年目には課題研究、統計学基礎、科学英語という新しい研究項目があり、その準備を進めている。研究の評価についても1年目に多くの手法を試みることができた。そこから改善点を発見し、2年目以降の研究の充実につなげたい。	7.4
			実践目標	全教職員の役割分担が明確にし、教職員の協力体制を整備する。	
			成果	全職員が行事、評価、広報の委員会のいずれかに属し、研究に関わる体制をとった。教科指導では数学、理科、情報という自然科学系の教科以外にも、ディベート等で地歴公民科、プレゼンテーションで英語科が大きな役割を果たした。月1回のペースでSSH運営委員会を開催し、研究の方向や分担業務の進捗状況を確認しながら進めたが、運営委員会から全教職員への情報発信はやや弱かった。	5.6
		研究成果のまとめ	実践目標	校内のSSH運営委員会で評価する。	
			成果	アンケート内容について6月と11月に検討をし、生徒アンケート(7月、12月実施) 保護者、教職員アンケートは12月実施、結果をまとめ、分析した。また、学校評価としても評価した。これらの結果をもとに次年度の評価方法をよりよいものにしていくことが検討課題である。	7.2
			実践目標	実施報告書を作成し、研究成果を刊行物として配布し、教育関係者に還元する。	
			成果	実施報告書を作成した。研究成果を刊行物として配布し、教育関係者に還元することができた。	8.2
			実践目標	研究発表会を開催し、研究成果の発表と意見交換の機会をもつ。	
			成果	生徒の発表5件、教員の報告3件、パネル展示4件と講演会および協議を行った。英語によるプレゼンテーションやディベートの取り組みもあり、外来者からもかなりの評価を得られた。	9.3
			実践目標	オープンハイスクールを実施することによって地元中学生に総合理科学コースやSSHの取り組みを紹介する。	
			成果	全参加中学生630名中総合理科学コース見学希望者105名を対象に、少人数グループを編成し、コースの説明と授業見学を実施した。授業はサイエンス入門で、物理・化学・生物3分野の実験実習を見学した。いずれもSSH事業で可能になった実験機器を用いた高度なもので、中学生にも感銘を与えたようであった。	9.0
		研究開発の展開・実施	実践目標	理数系教育に重点を置き、新たな教科・科目を設置した教育課程にする。	
			成果	1, 2年生のカリキュラムにおいては、文系科目の履修にも配慮しながら、一部必修科目の削減や学校設定科目「課題研究」の設置など、特色のあるものができあがった。3年生のものについては、今後の検討課題である。	6.7
			実践目標	高大連携講座を実施することによって、最先端の研究にふれ、生徒の科学技術・理科、数学への理解、興味・関心を高める。	
			成果	幅広い分野にふれて、自然科学全体に対する興味が深まった。	8.3
			実践目標	全校講演会を実施することにより、生徒の科学への関心を高めると共に、科学と人間との関わりという視点から倫理観、社会性を育成する。	
			成果	阪大レーザー研の西村教授による講演会を実施した。科学には、真理の探究と社会への貢献の二面を持つこと、人類の活動を支えるためのエネルギーが無尽蔵でなく、新エネルギー源の開発が急がれることを説かれた。よく準備して頂いた講演であり、生徒にも好評であった。	6.7

領域	評価の観点	評価項目	実践目標と成果	自己評価 (10点満点)
課題教育	SSHの推進	研究開発の展開、実施	実践 目標 総合理学コースにおいて、系統的な内容の理数数学で少人数授業を実施することによって、生徒の数学への理解、興味・関心を高める。	
			成果 普通コースとは異なった、専門性の高い教科書(副読本)を用いたので、踏み込んだ内容を実践できた。また、少人数授業により、生徒の主体的な活動(発言・演習)を促進することができた。	7.8
			実践 目標 英語によるプレゼンテーションコンテストの実施、外部講師の英語による講義によって、生徒の科学英語の運用能力を高める。	
			成果 総合理学コース生徒はプレゼンテーションのテーマを「科学」に設定し、それぞれ物理、科学、化学等の分野での発表を行った。外部講師は神戸大学に招かれているフィリピン人医師による英語での講演会を実施した。	8.9
			実践 目標 「サイエンス入門」によって生徒の科学技術・理科への理解、興味・関心、創造性を高める。	
			成果 生徒の科学への興味・関心が高まった。また、実験結果をまとめ、発表する能力が高まった。	7.8
			実践 目標 生物実験研修A、Bによって生徒の自然科学への視野を広げ、興味・関心、創造性を高める。	
			成果 生物や自然現象に対する興味が深まったり、物事を深く探究することで達成感を感じたなどとする生徒が複数いた。期間が短い割に内容が豊富な実習だったが、生徒の意欲と関心の高さにより有意義なものになった。	7.8
			実践 目標 総合的な学習の時間における「自己表現」を実施し、自然科学に関わるディベート、小論文の作成を通して、表現力を育成する。	
			成果 年度当初の計画通りに進めることが出来た。環境税、エネルギーに関する論議で授業を構成し、ディベート・小論文の基礎を身につけさせることが出来た。	7.8
			実践 目標 「情報B」における統計基礎の学習によって実験結果の分析等に必要となる統計学基礎の学習をする。	
			成果 平成16年度第2学期に「統計学基礎準備」の講座を総合理学コース40名の生徒に9コマ実施した。この講座を通して、生徒たちはMicrosoftExcel使用上のリテラシーに習熟し、確率統計シミュレーションの基礎学んだ。	7.8
			実践 目標 「Spring-8」等の研究機関と連携および特別講座を実施し、生徒の自然科学への視野を広げ、興味・関心、創造性を高める。	
			成果 世界有数の研究施設のスケールの大きさを体験し、高校での学習とのレベルの違いを認識し、研究への興味が深まった。	10.0
			実践 目標 「自然科学研究会」等の課外活動を支援することにより、生徒の適性や能力を自由に発揮する場を作る。	
			成果 地学班においては、天文台での研修合宿や、本格的な赤道儀式望遠鏡の導入などの活動機会を設定できたが、初心者も多くまだまだこれを生かし切れていないのが現状である。	5.5

【資料編】

平成16年度 第1回 神戸高校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

日時：平成16年7月27日（火）15：00～17：00

場所：兵庫県立神戸高等学校 校長室

○出席者：

運営指導委員

川嶋 太津夫

難波 宏彰

樋口 保成

山崎 洋

中西 明德

阿形 清和

陳 友晴

西川 義則

宮垣 覚

兵庫県教育委員会

江本 博明

新谷 浩一

兵庫県立神戸高等学校

福永 恒泰

谷村 潔

高田 廣志

稲葉 浩介

吉田 智也

脇本 泉

○配布資料：

- ・平成16年度 第1回 神戸高校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会
- ・平成16年度 神戸高校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員名簿
- ・県立高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会設置要綱
- ・スーパーサイエンスハイスクール実施要項
- ・平成16年度 スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施計画書
- ・スーパーサイエンスハイスクール 平成16年度の取り組み

1. 開会

2. 挨拶 兵庫県教育委員会 高校教育課 参事 江本 博明

3. 挨拶 兵庫県立神戸高等学校 校長 福永 恒泰

4. 委員会並びに出席者紹介

5. 協議

(1) 本委員会趣旨説明

(2) 正副委員長選出

(3) 神戸高校より取り組みについて説明（配布資料参照）

・学校概要、実施計画 谷村教頭

・サイエンス入門指導計画、高大連携 高田

・研究機関との連携、神高ゼミ（自己表現） 稲葉

・数学の指導計画 吉田

(4) 意見交換

Q：3年間の目標・評価については？

A：研究開発実施計画書を参照。

Q：毎年3月に行われる、SSH 運営指導委員会による外部評価とは？何を基準に？

A：学内の自己評価については、SSH 評価委員会が行い、評価の一つとして、12、3、8月に代表生徒によるJST主催の研究成果発表もある。さらに、第三者による外部評価として、SSH 運営指導委員会による評価を行う。

評価基準については、厳密なものはないが、実地調査を行う可能性もある。

Q：指定校の継続打ち切りもあるのか？

A：中間、年間報告を見て論議される予定。実際にそういった動きもある。

指定校については、3年間計画であり、それ以降の予算の出所や、その他については未定である。（スーパーサイエンスハイスクール実施要項 第8、9項参照）

評価については教育委員会の方から、詳細を問い合わせしておく。



Q：SSH 運営指導委員の任期は年度の3月31日としてあるか。

A：3年任期とした場合、県から委員の構成（女性委員の数など）についてチェックが入るため、1年任期としたが、3年間お願いしたい。

Q：SSH 運営指導委員会は指導・助言を行うとともに、評価も行うのか？

A：SSH 実施要項によれば、そのようになる。これは文部科学省の決定に沿ったものである。文科省が規準を設定し、その規準に対する達成度のようなランクづけではなく、指導のための評価であり、次に生かすための評価である。形成的・総括的評価。

昨年度との比較で、上積みがあるか。3年になって受験指導に走っていないか、など。

Q：高大連携は神戸大に限るのか？間口を広げ、自由に選択出来る機会を与えてはどうか？

A：高大連携講座は、学校設定科目の一つとして実施しているために神戸大学にお願いしているが、昨年も2学期半ばから冬休みにかけて集中講座とは別に講座を開設している。これから、各大学、研究機関に交渉していく予定である。

Q：実施上の問題点もある。クラブとの両立や、帰宅時間が遅くなり冬季は女生徒が危険であるなど、開始当初は考えもつかなかった問題が持ち上がった。

大学、高校が1対1で行っている場合は、問題への対処が行いやすいが、オープンになれば、大変である。

A：これからは窓口が県教委になったことで、連絡調整も一括で行うことができるのでは。

Q：現在の高校生の理科教育の環境は？

A：地学の授業を開講しているのは、県下でも15%程度に留まっている。物理がないところもある。神戸高校では総合理学および、理系の生徒は物理・生物の選択になり、数学・化学は全員が履修している。

Q：それでは高大連携講座を受講している生徒は、バックグラウンドがない者もいるのか？

A：高大連携はバックグラウンドがなくても受講できる内容であり、大学側も興味をもたせる授業を心掛けている。生徒は理解できないから興味が持てないというわけではない。講座による生徒の評価や理解度に差が出ないように大学側も工夫を重ねている。バックグラウンドを必要とする授業は、大学に入ってから行えばよい。

物理選択者は、農学部などの授業などを受講して生物に興味をもつようだが、生物選択者が物理関係の授業を受講した場合、壁が高く、興味をもつことは難しいようである。

これからは物理・化学をバイオに結びつけて学ぶ機会が増えるのではないか。

実際、物理・化学選択者が薬学部に進学しており、生物の授業を大学に入ってから行っている。

Q：数学と理科が明らかに独立しているようだが。

A：現在のカリキュラム上、物理数学などは履修できない。

学習指導要領に問題があることは、文科省も分かっている。中学校から押し上げられた内容として、理科総合ABが増え、時間的余裕はない。

物理選択者の減少も見られ、次は化学？という流れを打ち止めるためにも、文科省はSSH事業を行っている。

Q：SSH 研究開発実施計画書の組織図の連携先として、人と自然の博物館があるが、県立大との結びつきが強い。同様に、西はりま天文台も県立大の研究所的な面があり、県立大附属高校との高大連携をする予定であるが。

A：連携先は大学のみではなく、その他の社会教育施設も含めて、連携を図っていく予定である。

Q：日本人は自己表現、自己主張が弱いと言われている。サイエンスの中で、ツールとしての英語でよいが、ネイティブの英語を話す人と接する機会はあるか？

A：ALTがおり、英語のプレゼンテーション授業の指導にあたっている。

大学の研究室でも、JICAによる留学生などを受け入れているので、そこに赴いて一緒に英語を使い実習を行うなど、機会はいくつかある。

英語教材として、Nature、Scienceなどは専門性が高く、大学でも4年の卒業研究で扱っている。サイエンティフィックアメリカンなど、高校生に合わせた教材を使用しているか？

6. 閉会

7. 連絡等

平成16年度 第2回 神戸高校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

日時：平成17年3月8日（火）15：00～17：00

場所：兵庫県立神戸高等学校 視聴覚室

○出席者：

運営指導委員 川嶋 太津夫 難波 宏彰 山崎 洋
 中西 明德 陳 友晴 宮垣 寛

兵庫県教育委員会 新谷 浩一

兵庫県立神戸高等学校 福永 恒泰 谷村 潔 高田 廣志 稲葉 浩介
 美世 佳一 阪山 仁 吉田 健三 吉田 智也 脇本 泉

○配布資料：

- ・平成16年度の取組み
- ・平成17年度の取組み
- ・研究開発評価

1. 開会

2. 挨拶 兵庫県立神戸高等学校 校長 福永 恒泰

3. 協議

(1) 本年度の取組み（8月以降の取組み） 教頭

(2) SSH 研究発表会のビデオによる紹介

(3) 本年度の評価 美世

(4) 17年度の取組みについて

①概 要 教頭

②課題研究 高田

③統計学基礎 阪山

④科学英語 吉田

(5) 質疑応答、意見交換、指導助言

- ・平成16年度の取組み、評価について

Q：教職員アンケートの中に担当の教員負担が大きいということがあげられているが、教員負担の違いや集中度はどれくらいのものなのか。

Q：SSHの構内組織図が冊子に紹介されているが、何人くらいの職員がそれぞれの組織に属しているのか。

A：SSH 運営委員以外にも、全職員がSSH 行事委員会、SSH 評価委員会、SSH 広報委員会のいずれかに属し、SSH 事業に関わっている。しかし、実際には教科の負担が大きい。また、JST や文科省への書類提出に関して事務作業も多く、そちらの負担も大きい。

A：サイエンス入門の授業は10数人程度の1回の授業のために、実験の準備や片づけをしなければならないため効率が悪い。また本校のSSH 事業の多くは、普段の授業の中で行うものより、高大連携やその他の実習などのように夏休みや土曜日を利用した活動であるため、引率教員の負担も大きい。

Q：SSHの予算には補佐をつけるような枠はないのか。

A：枠としてはあるが、全体の予算が2000万なので人件費に使うよりも備品を買うようにしている。

A：SSH 予算の人件費で、事務員は雇えるが教員は雇えない。

A：来年度、課題研究では1つの授業に対して教員が9人必要となるので、持ち時間が相当数増える。サイエンス入門に関しても、県からは原則として40人に対して1人の教員ということになっているが、10数人の授業を展開している。

SSHの指定を受けることにより、他校より1人多く理科の教員を配置してもらっている。県は教員の



持ち時間を、50分授業に換算して週16時間に近づけるようにとしているが、他校の平均は15.5時間程度と思われる。本校では去年実績で15.7時間。平成17年度は課題研究などを加味すれば、理科教員は16時間に限りなく近いものになると考えられる。数学などは実験準備などで時間をとられることが少ないが、理科では実験をすればするほど準備に時間を取られてしまう。本校にも実習助手がいるが、図書やその他すべての補助に当たる人員である。

Q：アンケートの中で、情報の伝達がすべての職員に行き渡っていなかったという意見があったが。

A：各委員会や教科の代表者などで構成されたSSH運営委員会を月1回程度行っていたので、20名の委員は内情を把握していたが、そこから委員会のメンバーなどに情報が伝わっていなかったと思われる。今後さらに仕事量が増えるが、状況を他の職員にも伝えていきたい。

Q：何度か文科省の訪問があったようだが、反応はどうであったか。

A：2月2日に文科省の実地調査があったが、生徒がいきいきと実験などに取り組んでいた。高大連携やサイエンス入門などベースがしっかりしているので、これからもつづけていってほしいというコメントをもらった。また、国のテーマとしては自然科学に加えて国際化もこれからは推進してほしいという話であった。

A：神戸大学でも国際性を身につけるという目標があるが、国際性を身につけるといのはなかなか難しい。英語でプレゼンテーションしたり教材を使ったりしているが、一方で理数系の能力、意欲を高めることとのバランスが難しい。神戸高校では成果をあげて、評価して発表できることを願っている。

Q：アンケートの中で、1年生で7月と12月を比較するとマイナスになっているのは、どういったことが考えられるのか。

A：アンケートを行った時期が期末考査後で、冬休み前の授業も少ない時であったことや、2年生になって数学、理科が非常に難しくなり、3年に近づくにつれて意欲が減退していくことも若干考えられる。

A：国際的な学力診断などでも言われているが、日本の子どもは学力は高いが興味・関心が低い。SSH事業では2、3年目にどういった成果がみられるか不明だが、この点にも重点をおいて活動をおこなってほしい。

A：SSHでは課題研究などで、考える力などを養っていくわけだが、試験問題では大学受験を意識したものになって、まったく違う問題を出すことになるのではないかと。SSHの教育を推進する一方で、本来の教育が残った形になる。もっとSSHと本当の教育が融合した形になればよいのでは。

A：SSH事業で意欲が高まり、受験も成功したというのが、本来の目的である。SSHをやって受験がだめだったというのでは、保護者は納得しない。

アンケートで、「子どものころに科学的な本を読んだか」という項目があるが、こちらもマイナスになっている。本来同じであるはずのものであるが、科学という定義が彼らの中でより厳しいものになったためにマイナスになったと考えられる。

Q：実験は完全に自前で行わなければならないのか。受け入れ先があれば、すべてでなくても一部を大学の先生に行ってもらったり、セクションごとにいくつかの大学を回るような形をとれるのではないかと。

A：可能であるが、通年の授業のため、すべてを受け持ってもらうのは難しい。課題研究は授業の中に組み込んであるので、大学の附属高校であれば近くに大学があるために訪問しやすいが、神戸高校では移動に時間も交通費もかかり、実現性は低い。集中講座は単独の事業で、夏休みなどに行っている。

・平成17年度の実践について

Q：英語でのディベートを考えているようだが、今年度の日本語でのディベートはどのような感じであったか。

A：日本語でのディベートは何年も行っているため、レベルも非常に高い。クラスで対抗試合をして、さらに各クラスごとに対抗戦をして、最終的に講堂で対抗戦を行って勝者を決める形である。実際に英語で行う際には、英語の語彙レベル、表現力の違いなどがあるので、英語のノーマルなディベートは難しい。本来のディベートを追及すると、1つのテーマに集中して行わなければならない。総合理学では、さまざまなトピックスについて英語で考えて、説明したりするバラエティーにとんだ活動ができにくくなる。英語科としてはプレゼンテーションの延長として、双方向のコミュニケーションが取れるように、ディベートのエッセンスを取り入れたようなものと考えている。実際に活動して

いくなかで、今の考えている形とは異なるものになっていく可能性もあるので、初期は柔軟性のある形で、指導を行っていく予定である。

Q：学年単位で行うのか。

A：総合理学のみが対象。プレゼンテーションはもともと SSH 事業と関係なく行っており、必要性があるということで1年生全生徒を対象に指導している。ディベートに関しては総合理学のみ。

Q：聞き手は全校生か。

A：未定。プレゼンテーションコンテストは1年生全員でした。

A：英語でのディベートは非常に難しいが、サイエンスを基にした倫理問題を扱うのが、比較的やりやすい。

Q：課題研究の内容で、工学系統の内容が少ないのでは。実際に理系の生徒が進学するのは、半分以上が工学部であるので、できれば工学系の内容を増やしてほしい。

A：1年目なので課題研究のテーマは、各担当教員の希望で決定した。教員の出身学部を考えると理学部卒というのが比較的多く、そのために工学系の内容が少なくなったと考えられる。

Q：40名の生徒が9つの課題研究をまわっていくのか。

A：課題研究は1つのテーマを選んで、1年間取り組む。サイエンス入門は3つの分野を回っていく。

Q：実験実習の器具なども校内で、準備しているのか。

A：基本的には SSH の予算内で、課題研究の必要に応じて担当者が予算化して購入している。急遽必要になったものがあれば、近隣の大学などに援助をお願いする可能性もある。標本などで名札もついていないものがたくさんあるので、専門の先生をお願いすることになる。

Q：課題研究のなかで、学会誌に投稿するという項目があるが。

A：最終的に投稿できればいいと思っているが、強制ではない。

Q：植物にこだわっているのか。

A：地域性があるので兵庫県花のノジギクを使う予定であったが、分布地域が西播磨中心になっているので、フィールドとしては扱いにくいので、他のテーマに変更する可能性もある。

A：最近は個体を使わずに、細胞レベルで医学などでも実験を行うのが主流になっている。専門課程で研究するとき個体の命も細胞の命も同じであるという考えが主流であるので、どこかで扱ってもよいのでは。化学のなかで「生命とその物質」を受験項目から省くというのが主流になっているので、生徒は受験ということを考えているはずであるから、大学受験と SSH とのバランスも考えてみる必要がある。

A：大学側も対応策を考えているはずである。そういった実験をしてきた生徒を推薦など、別枠で取ることもある。

Q：課題研究の担当者の異動はないのか。

A：可能性はある。その場合は急遽差し替えをするか、後任の教員が代わりに行うことになる。

Q：「統計学基礎」は大学生でも難しい内容であるように思われるが。

A：確かに大変であるが、やっていくうちにわかっていく部分が大きい。本年度実施した「統計学基礎の準備」でも、生徒の順応性の高さには驚かされた。おそらく作業を途中で投げ出したりする生徒はいないだろうが、数学の面での障害に心配がある。たとえば、微積分をまったく知らないままで、統計学の授業をしなければならないこと。また、数列も2年生で習うので、 Σ をまったく知らない状態であるということなど。もっとも、逆にこの授業の経験が数学にプラスになるようなことがあるかもしれない。数学科と連絡をとりながらやっていきたいと考えている。厳密に理屈を教えることは難しいことだが、作業のなかでどんなものが見えてくるか、何ができるのかということを体験させたい。大学へいってもこの経験は生かされると思う。どんなに難しいことにも果敢に挑戦していく姿勢を生徒とともにもっていきたい。

A：運営指導委員の先生方もそれぞれ理学工学分野の専門を持っているので、課題研究などで積極的に利用して、具体的な場面でいろいろなアドバイスをもらえればよいと思う。

4. 閉会

5. 連絡等

兵庫県立神戸高等学校

〒657-0804

兵庫県神戸市灘区域の下通1-5-1

TEL 078-861-0434

FAX 078-861-0436

URL <http://www.movenet.or.jp/kobe-hs/>

e-Mail kobeko@movenet.or.jp