

平成十四年度 スーパーサイエンスハイスクール

# 研究開発実施報告書・継続 2 年次

平成 19 年 3 月

奈良県 私立西大和学園高等学校

〒636-0082 奈良県北葛城郡河合町薬井295

TEL 0745-73-6565

FAX 0745-73-1947

<http://www.nishiyamato.ed.jp/ny/>

# 卷頭言

西大和学園高等学校長 今村 浩章

今年は、本校独自のスーパーサイエンスとしてこれからも継続していく「西大和スーパーサイエンス」の元年であると位置づけ、さらに新たな取り組みに挑戦しています。昨年から高校2年生のスーパーサイエンスコースの生徒による「サイエンス研究」は、「ライフサイエンス分野」「ナノサイエンス分野」「バーチャルサイエンス分野」の3つの分野すべてについての研究、実習、実験を行っています。今年からは、この制度をさらに充実したものにするために、例年より半年早い、高校1年生の後期よりスーパーサイエンスコースを立ち上げ、3分野共通の研究、実習、実験を高校2年生の前期までに終わらせ、その後、3分野の中の最先端のテーマを生徒それぞれが選んで、大学院、大学、その他研究機関と連携して研究することとなりました。昨年は、高校段階であまり専門分野を絞りすぎないように配慮しつつ、3つの分野すべてを理解することによってより総合的な発想を生むことに重点を置いてきましたが、今年は、それに加えて3分野の中でもっとも最先端でホットな研究テーマを世界で活躍する科学者を目の当たりにしながら共同で研究・思考することによって生徒の将来へのモチベーションをより高めることに重点を置きました。実際、今年のサイエンス研究発表会（奈良先端科学技術大学院大学で実施）でスーパーサイエンスコースの高校2年生の生徒が、それぞれのグループでまだ未だ未知の部分が多い最先端の研究テーマを、活き活きと目を輝かしながらしかも自分たちの言葉でわかりやすくプレゼンしていた姿は、特に印象的で将来に向けての探究力を感じました。これに刺激されたのかもしれません、今年から立ち上げたスーパーサイエンスコースの生徒による英語でのプレゼン練習会（校内で実施、テーマは、「DNAについて」）もまさに圧巻で高度な内容を高校生とは思えないプレゼン力で説明してくれました。また12月のサイエンス研究発表会参加者の代表者による校内発表会（2月に中学3年生、高校1年生、高校2年生の全員を対象に実施）がありました。スーパーサイエンスコース以外の生徒は、自分たちと同じ学校で学ぶ同じ年頃の級友が、複雑で難解な事項について映像を駆使しながら楽しそうに目を輝かせてプレゼンする光景を見て、これはスーパーサイエンスコースの生徒だけに与えられた能力ではなく、どんな分野に進もうとも何をするにしてもすべての人間に同じように備わっている能力であることに気づいてくれたと期待します。最後にスーパーサイエンスを経験したある生徒の言葉を挙げたいと思います。

「扉を開けるとすごいことがわかる。でも多くの人が扉を開けることなく、このすばらしさを知らずにいる。」

今年度も運営指導委員の先生方や各大学(院)、研究機関の先生方には大変お世話になりました。今後も高大連携を深めていく中で、このプログラムを一層本校の教育へと融合していく所存です。関係機関の皆様方には、何卒ご指導ご助言を賜りますようよろしくお願ひいたします。

平成19年3月



# 目 次

## 卷頭言

S S H研究開発実施報告（要約）	1
S S H研究開発の成果と課題	6

第1章 研究開発の課題	9
-------------	---

1. 研究開発のねらい
2. 研究開発の内容（研究テーマ）
3. 西大和学園S S H全体構想
4. 研究テーマごとの実施結果

第2章 研究開発の経緯	16
-------------	----

1. 研究開発全体の時間的経緯
2. 「サイエンス研究」各分野における時間的経緯

第3章 研究開発の内容	18
-------------	----

1. スーパーサイエンス講義
2. スーパーサイエンスセミナー
3. スーパーサイエンス講演会
4. サイエンス研究
5. ラボ・ステイ
6. サイエンス数学
7. サイエンス英語
8. サイエンスナビ
9. S S H研究発表大会
10. 先進校視察
11. 科学部の活動

第4章 学校設定教科等	49
-------------	----

第5章 「サイエンス研究」各分野の詳細	53
---------------------	----

1. ライフサイエンス
2. ナノサイエンス
3. バーチャルサイエンス

第6章 実施の効果とその評価	65
----------------	----

1. 実施の効果
2. 研究テーマに関する自己評価及び運営指導委員会等の外部評価

第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向	73
----------------------------	----

資料編	75
-----	----



## 平成18年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

<b>① 研究開発課題</b>	「大学・研究機関等との連携を図り、理数系教育において先進的なカリキュラムと独創的な教科指導法の研究開発および理系学部進学希望者に対する的確な進路指導法の研究開発」
<b>② 研究開発の概要</b>	将来の優秀な科学技術者の育成を目標として、特に数学・理科に対する興味・関心が高く、学力的にも非常に優秀な生徒を選抜したコース（スーパーサイエンスコース）を設置し、そのコースを中心に大学・研究機関等との連携を図り、科学技術研究者と本校の数学・理科教諭とで組織した運営指導委員会で理数系教育に重点を置いた先進的なカリキュラム及び高校教育と大学教育のスムーズな接続を可能にする数学・理科の独創的な教科指導法の研究開発に取り組む。また、大学・研究機関等第一線で活躍されている最先端の科学技術研究者の協力を得て、科学講演会、研究室訪問、出張講義を実施し、高等学校の枠を超えて最先端の科学技術研究に関する理解を深めることによって知的好奇心、探究心を高めるとともに理系学部進学希望者に明確な目標を持たせる進路指導法の研究開発に取り組む。
<b>③ 平成18年度実施規模</b>	3年生のサイエンスコースの生徒(50名程度)と科学部の生徒を対象とする。
<b>④ 研究開発内容</b>	<p>○研究計画</p> <p>第1年次</p> <p>1年生を対象に科学技術に関する興味・関心を広げることを目的とした講義、見学会、講演会を実施しながら、翌年度スーパーサイエンスコースを編成し、サイエンス研究を開始するため、カリキュラムの研究開発、連携先（大学や研究機関）の確保、および連携先と研究内容等について打ち合わせを重ねた。</p> <p>第2年次</p> <p>1年生に対しては基本的に、前年度と同様の取り組みを行なった。前年度、講義や見学会等で科学技術に関する興味関心を広げた2年生の希望者でサイエンスコースを編成し、日本原子力研究所関西研究所、奈良先端科学技術大学院大学、奈良教育大学と連携し、「ライフサイエンス」「ナノサイエンス」「バーチャルサイエンス」の3分野に分かれて、1年間継続的な研究活動を行なった。年度末には、パワーポイントを使って研究発表会を実施した。生徒のプレゼンテーション能力を高めることに大変役立った。3年生に対しては、大学での授業にスムーズに適応できよう、「サイエンス数学」・「サイエンス英語」を開講した。</p> <p>第3年次</p> <p>SSH校としての取り組みをより広く普及すると同時に、より客観的な評価を得るために「SSH教育</p>

「研究会」を実施し、本校の取り組みを一般に公開した。また、高校2年生対象の「サイエンス研究」において、プレゼンテーション後の質疑応答の部分を発展させ、「ディベート」を取り入れることで、議論を深めることができた。

#### 第4年次

指定終了後の体制作りのため、これまでの大学や研究所からの支援の代わりに、本校教員による、先進的な内容の講義、演習、実験を中心にし3年間で培ったノウハウを生かす方法を検討した。また、一般教科への影響を少なくするよう実施方法、時間等の工夫もおこった。

#### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

サイエンスコースの生徒は以下の教科を履修する。

第3学年 サイエンス数学 2単位

サイエンス英語 2単位

#### ○平成18年度の教育課程の内容

次に平成18年度の教育課程表を示す。

教 科	科 目	高1(内 部)	高1(編 入)	高2	高3
				スーパー サイエンス	スーパー サイエンス
国 語	国 語 総 合	6	6		
	現 代 文			3	2
	古 典			3	3
地理・歴史	日本 史 B			選択 3	選択 3
	世界 史 B(A)	2	2		
	地 理 B(A)	2	2		
公 民	倫 理				
	政 経				
	現 社	2	2		
数 学	数 学 I	3	4		
	数 学 II			4	
	数 学 III				4
	数 学 A	3	3		
	数 学 B			4	
	数 学 C				4
	数 学 演 習				
理 科	理 科 総 合 A				
	理 科 総 合 B	2	2		
	物 理 I (B)	1	1		
	化 学 I (B)	1	1	4 選択 4	
	生 物 I (B)				
	物 理 II				選択 5
	生 物 II				
	化 学 II				5
保健・体育	保 健	4	4	4	
	体 育				3

芸術	音楽 I	選択 2	選択 2		
	美術 I				
	書道 I				
外国語	英語 I	3	3		
	英語 II			4	
	オーラル・コミュ I	3	3		
	オーラル・コミュ II				
	リーディング			3	4
先端科学	ライティング				3
	サイエンス研究			2	
	サイエンス数学				2
家庭	サイエンス英語				2
	家庭基礎	2	2		
情報	情報 A	2	2		
総合的な学習の時間		1	1	1	1
特別活動	H R	1	1	1	1
合計		40	41	40	42

### ○具体的な研究事項・活動内容

#### ①スーパーサイエンス講義

スーパーサイエンス講義は、大学院・研究機関及び企業の第一線で活躍する研究者の講義を受講することによって、科学技術に対する興味・関心を高めることを目的とする。本校の卒業生による講義を数多く実施した。参加可能人数を上回った場合は、抽選とした。「クラブ活動を休まなければならない」、「学校の課題をする時間が無くなる」という背景を考慮すると、生徒の参加状況としては、良好であった。また、本校の卒業生による講義は、内容面はもちろんであるが、生徒の将来像に近い存在であり、より興味をもって講義を聞く事が出来たと考える。科学技術に関する知識を吸収しようとする姿勢を生徒が持つために、関心・意欲・態度の観点において卒業生による講義を高く評価したい。

#### ②スーパーサイエンスセミナー

最先端の科学技術に触れる目的とし日本科学未来館及び東京大学での見学及び実習を行った。お台場にある日本科学未来館では、グループ研究としてまとめ、その研究結果を発表した。東京大学では本郷キャンパスで工学部の、駒場ではⅡキャンパスの生産研・先端研の研究室をそれぞれ見学し、最先端の研究設備やハイテク機械の数々を目の前にして、本物の研究を体感し、進路を考える上で貴重な経験ができたと考える。

#### ③スーパーサイエンス講演会

講師は、京都大学副学長 西本清一先生で、演題は「知と美を楽しむ」であった。講演では、文理融合を目指す学部の趣旨について説明され、勉強や研究を通して身につけた力を社会に還元する義務があり、学生にもそういった気持ちを常に持ち続けてもらいたいと締めくくられた。生徒も知的好奇心を大いに伸ばしたようである。

#### ④サイエンス研究

まず、事前学習として校内で、遺伝、細胞、有機化学、高分子化学、半導体など大学院での実習に必要な知識を学んだのち、[ライフサイエンス] [ナノサイエンス] [バーチャルサイエンス] の3コースに分かれる。バイオサイエンスに関するテーマを中心とした研究を行うコースを「ライフサイエン

ス」とし、奈良先端科学技術大学院大学（NAIST）バイオサイエンス研究科と連携をとり実施した。実験・講義をもとに研究活動を行った。奈良先端科学技術大学院大学（NAIST）物質創成科学研究科と連携をとり実施したナノテクノロジーに関するテーマを中心とした研究を行うコースを「ナノサイエンス」とし、実験・講義などをもとに研究活動を行った。キャトルアイ・サイエンス(学術情報系ベンチャー企業)と連携し、研究を行うコースを【バーチャルサイエンス】としてコンピュータグラフィック技術の研究を行った。

レポート内容、実験操作、研究発表会のスライド、アンケート結果から判断すると、研究に対する基本的な手法・技術を身につけることが出来たと考える。また、【バーチャルサイエンス】作品の完成には多くの作業時間だけではなく相当な作業量を伴っており、限られた研究時間の中で素晴らしい作品を完成させた生徒の意欲を高く評価したいと考える。また、さらには京都大学分子生物学講座において約一週間の実習と講義を受け、遺伝子組み換え技術の基本と意義及び研究倫理を徹底して学んだ。

#### ⑤サイエンス英語

自身の研究内容を英語で表現することを本年度の取り組みの柱とし英語による研究論文の要約作成およびプレゼンテーション資料の作成を通じて、英語での表現力を高めたばかりでなく他言語を用いることでより簡単な文章でより分かりやすく説明することの重要性を学んだと考える。

#### ⑥サイエンス数学

科学的・合理的に、考察するために必要な数学的知識の理解を目的とした。「数値解析」「統計学」「コンピュータ」の単元に、ある程度の大学範囲の内容を盛り込んだ。

#### ⑦先進校および研究機関等の視察

筑波大学附属駒場中・高等学校、大阪府立天王寺高等学校、京都市立堀川高等学校を始めとして、多くの学校・研究機関の視察を行った。実際に訪問することで、各機関の取り組みの優れた点や、工夫されている点等を良く理解することできた。

#### ⑧研究成果の普及活動

スーパーサイエンス通信の発行（第一号：平成18年7月、第二号：平成19年3月）

文化祭におけるサイエンス研究の発表・展示（SSHの展示室を設置し「サイエンス研究」の活動内容とその中間報告、スーパーサイエンスコースの生徒による課題研究分野の紹介及び研究内容の要約をポスター形式で一般に公開した。

#### ⑨科学部の活動

学校主催や、各種団体主催の理科実験教室を実施するとともに、文化祭で一般の来校者を対象に実験教室を行い子供達への科学の普及に尽力した。また、先進的な企業や施設の見学を行い、自らの見識も広めた。

#### ⑩S S H研究発表会の実施

12月23日にS S H研究発表大会を奈良先端科学技術大学院大学で実施した。大学の先生方や他の高校の教員を招待し、本校の実践報告を行うと同時に、スーパーサイエンスコース生が、今年度のサイエンス研究の発表を行った。また、代表者による校内発表会を実施し、校内への活動の普及を行った。

#### ⑪運営指導委員会における助言・指導

3月に運営指導委員会を開催し、運営指導委員の先生方から研究開発において、多くの貴重なアドバイスをいただいた。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による効果とその評価

サイエンス講義では、本年度は本校卒業生を中心に社会人として活躍されている方々に講義をお願いし、研究内容が実際の社会の中でどのように応用されているのかに力点をおいて講義をしていただくことで、早い段階で科学に興味・関心をもたせることができた。

サイエンス研究では研究において苦労や努力をしている研究者の姿から見ることで大学への好奇心が高まったと考えられる。連携機関先での実験結果を本校での事後学習において考察を加え、結果を論文に仕上げることで理解を深めるというスタイルへと変更したため、独創性が伸びたと考えられる。グループ研究が倫理観や協調性を高めあっている。

### ○実施上の課題と今後の取組

サイエンス講義ではO Bを中心とした講師の確保、特にサイエンス研究に参加する女子生徒を増やすために女性講師を増加させることを目的とし、O B会等のネットワークの充実、S S Hを履修し生徒からも情報収集を行う。また、講義場所の問題と対象学年外の希望生徒の扱い方にも検討が必要。対象学年を絞るのではなく、優先順位を付ける形に変えていく。また講義場所を確定し生徒が参加しやすくする。また、サイエンス研究では、実験実習を強化するため一昨年並の大学等の連携を行ったが、協力していただいた先生方へのお礼や消耗品の購入が十分に行えなかった。S S Hの再申請、S P Pの申請等を考え、大学等との連携の強化を行い、将来的には連携契約等で自由に行き来できる環境作りを行いたい。また、より科学者へのトレーニングという意味で、より科学的な研究手法に近い流れに変更を検討する。事前学習をサイエンス研究のスタートを前倒しにすることで、定期的に履修生による内容の発表を行い、定着を図る。事前学習での発表等を英語で行い英語力の向上を図るさらには、カリキュラム重視の内容で、生徒が自由に研究活動する時間等が少ないので、科学部を再編しカリキュラムに縛られず、主に自由研究を行うコースを設定したい。

## 平成18年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

### ① 研究開発の成果

#### (1) 生徒への効果

サイエンス講義では本校卒業生を中心に社会人として活躍されている方々に講義をお願いし、研究内容が実際の社会の中でどのように応用されているのかに力点をおいて講義をしていただくことで聴講生が進路をより身近に感じ、早い段階で科学に興味・関心をもたせることができた。実際に参加者数や反応に現れている。

サイエンス研究では昨年度の反省に基づき、研究内容の充実と生徒のモチベーションの向上をはかり、大学、研究室での実習を増加させたことで、研究において苦勞や努力をしている研究者の姿を目の当たりにし、実際に生徒たちの反応は非常によく、大学への好奇心が高まったと考えられる。

連携機関先での実験結果を本校での事後学習において考察を加え、結果を論文に仕上げることで理解を深めるというスタイルへと変更したため、独創性が伸びたと考えられる。グループ研究が倫理観や協調性を高めている。また、実施前はサイエンス研究を受講することにより、負担が増加するという意見が聞かれたので、週末や放課後を中心に固定した日時に取り組みを行い、計画的にサイエンス研究を実施することで受験勉強への負担軽減だけではなく、生徒の主体性も促進された。サイエンス研究の生徒の発表会などを通して他の生徒も進路に対する考え方やモチベーションがより向上した。

#### (2) 教職員への効果

連携機関先での研究課題に備え、実習内容に即した内容を本校での各教員の専門とする分野で分担し、高校の範囲を超えた専門領域についての講義を事前学習として行った。高度な内容を分かりやすく興味深く展開するということから、資質の向上、一般授業へのフィードバックが進んでいる。

アンケートから、生徒の自主的に取り組む姿勢の向上と周知と協力して取り組む姿勢が高まったことが挙げられる。また、活動以外にも教職員間での横のつながり・連携が高められたという意見が多くを占めており、校内全体への波及効果が指定期間を経るに従い向上してきたと考える。

#### (3) 保護者への効果

アンケートからは、SSHの活動についての好意的な意見が多く、この活動が注目されていることが伺える。特にSSHに参加することで72.4%の保護者が生徒の理科・数学に対する興味・関心が増したと回答している。また、大学や研究所で実施する見学や体験学習に参加することで理科実験への興味や未知の事柄への興味が高まったと回答しており、受験勉強との両立という面から見ても本年度の活動のあり方は評価できると考える。

### ② 研究開発の課題

#### (1) 実施内容

サイエンス講義では、OBを中心とした講師の確保、特にサイエンス研究に参加する女子生徒を増やすために女性講師の数を増やすことを目的とし、OB会等のネットワークの充実、SSHを履修し

た生徒からも情報収集を行う。また、講義場所の問題と対象学年外の希望生徒の扱い方にも検討が必要。対象学年を絞るのではなく、優先順位を付ける形に変えていく。また講義場所を確定し生徒が参加しやすくする。スーパーサイエンスセミナーでは、宿舎でのプレゼンの方法（ホワイトボードのみ）の改善が必要、デジカメとプロジェクター（又はモニター）を利用し、手書き、口頭の発表だけでなく、ある程度ビジュアル化を図る。サイエンス研究では実験実習を強化するため昨年並の大学等との連携を行ったが、協力していただいた先生方へのお礼や消耗品の購入が十分に行えなかった。SSHの再申請、SPPの申請等を考え、大学等との連携の強化を行い、将来的には連携契約等で自由に行き来できる環境作りを行いたい。また、夏の実習から年末の論文作成、発表までの間、科学者へのトレーニングという意味で、より科学的な研究手法に近い第1回夏期実習⇒考察⇒中間発表（文化祭）⇒仮説⇒第2回秋期実習（検証）⇒考察⇒論文・冬期発表の流れに変更を検討する。

活動時間が増え、夏期に集中して事前学習を行ったが、サイエンス研究のスタートを前倒することで、定期的に行い、履修生による内容の発表を行い、定着を図る。さらには、カリキュラム重視の内容で、生徒が自由に研究活動する時間等が少ないので、科学部を再編し、自由研究や課題研究を専門に行うコースを新設する。サイエンス英語では、生徒の英語レベルの差が大きく、講義内容に既に学習済みの易しい内容のものを選ぶと、退屈する生徒が多くいたため、日頃学習している分野にとどまらない科学の様々な分野における内容にするなどの工夫・動機付けが必要。サイエンス数学では、サイエンス研究との連携の上手く取れていないので、データの処理方法等研究に関連することは前倒しで、適宜入れていく形に変える必要がある。また、純粋数学を研究する分野を設けて、希望者中心に行う等、現在の形態を根本的に変える必要がある。

## (2) その他

発表会を休日に実施することにより、保護者やOB等の参加を増やすことが出来たが、年間または数年間の活動予定について、十分に説明する機会を設けていないことが反省点として挙げられる。保護者に対して今後は、各学年、各事業の目標や目的を生徒だけでなく保護者にも理解していただき、本校のスタイルを明らかに出来る取り組みを行う改善が必要である。また、連携先の負担を軽減するためにも近隣のSSH校との連携を強化し、効果的かつ合理的な連携を模索したい。さらには、SSHを受け入れる事は、担当する大学生、大学院生の成長に繋がると言う意見を多く聞くので、大学（院）との連携ではその部分も含め、お互いの教育に寄与できる形態を開発したい。



# 第1章 研究開発の課題

## 1. 研究開発のねらい

我が国が、激しい国際社会を生き抜いていくために、一層「科学技術創造立国」である必要があり、将来世界に貢献できる科学技術系研究者・技術者の育成が急務である。そのため、高校生の科学技術に対する興味関心を培い、将来の科学技術の担い手である有望な人材を育成することが高等学校教育に課せられた責務といえる。一方で、高校生の「理科離れ」が深刻な問題になっており、これは高等学校の理数系教育において、大学入試対策にむけた画一的な授業が行われる傾向が強いことが、その最大の要因ではないかと指摘されている。

この状況を改善するために、本校では、SSH指定を受けて、理数系教育のあり方を根本的に見直すことからスタートし、大学・研究機関等との連携方策を模索しながら、新たな教科指導方法、進路指導方法の開発に取り組んできた。この実績を基に、この取り組みを全教科における教育内容の質的転換を推進することを目標として、最終的にSSH事業を本校独自の形態に昇華させることを今後のねらいとしている。以上のように、今年度の研究目標は、以下の通りとなる。

- 1) 理数系教育に重点を置いた先進的なカリキュラム
- 2) 高校教育と大学教育のスムーズな接続を可能とする独創的な教科指導法
- 3) 理系学部進学希望者に明確な目標を持たせる進路指導法
- 4) 教員の指導力の向上
- 5) SSHの取り組みを基に各教科の教育内容の転換

## 2. 研究開発の内容（研究テーマ）

1. の「研究開発のねらい」を実現するために、次の研究課題を設定する。

### (1) 生徒の科学技術に対する好奇心・探究心を高める諸活動：「広げる」

第1学年では、「広げる」をキーワードとして、科学技術に対する知的好奇心、探究心を高める諸活動を行う。そのために、第1学年の生徒を対象に、様々な分野の研究者による高等学校の枠を超えた最先端の講義等や研究所への見学等を実施する。また今年度は、「スーパーサイエンス講義」において、本校卒業生で研究開発に従事する者を多く招聘し、科学者への志望理由や道のりなども含め講義を行う。

#### 具体的な取り組み

スーパーサイエンス講義、スーパーサイエンスセミナー、スーパーサイエンス講演会

### (2) 生徒による研究活動：「探求する」「進化させる」

第2学年からは、理系クラスを中心に「スーパーサイエンスコース」を編成し、学校設定科目

「サイエンス研究」を開講する。

第2学年においては、「探求する」をキーワードとして、スーパーサイエンスコースの生徒が、1年間かけて設定された3つの分野、ナノサイエンス、ライフサイエンス、バーチャルサイエンスにおける実習、実験、観察を行い、論文等の作成、研究発表を通じて、研究成果をまとめる「サイエンス研究」を履修する。

第3学年においては、「進化させる」をキーワードとして、「サイエンス研究」で培った知識や技術の理論的裏付け、さらに将来を見据えた進路を模索し、そのために必要と思われる素養を身につけることを目的とする。そのために、「サイエンス数学」、「サイエンス英語」を履修する。

#### 具体的な取り組み

サイエンス研究、サイエンス英語、サイエンス数学

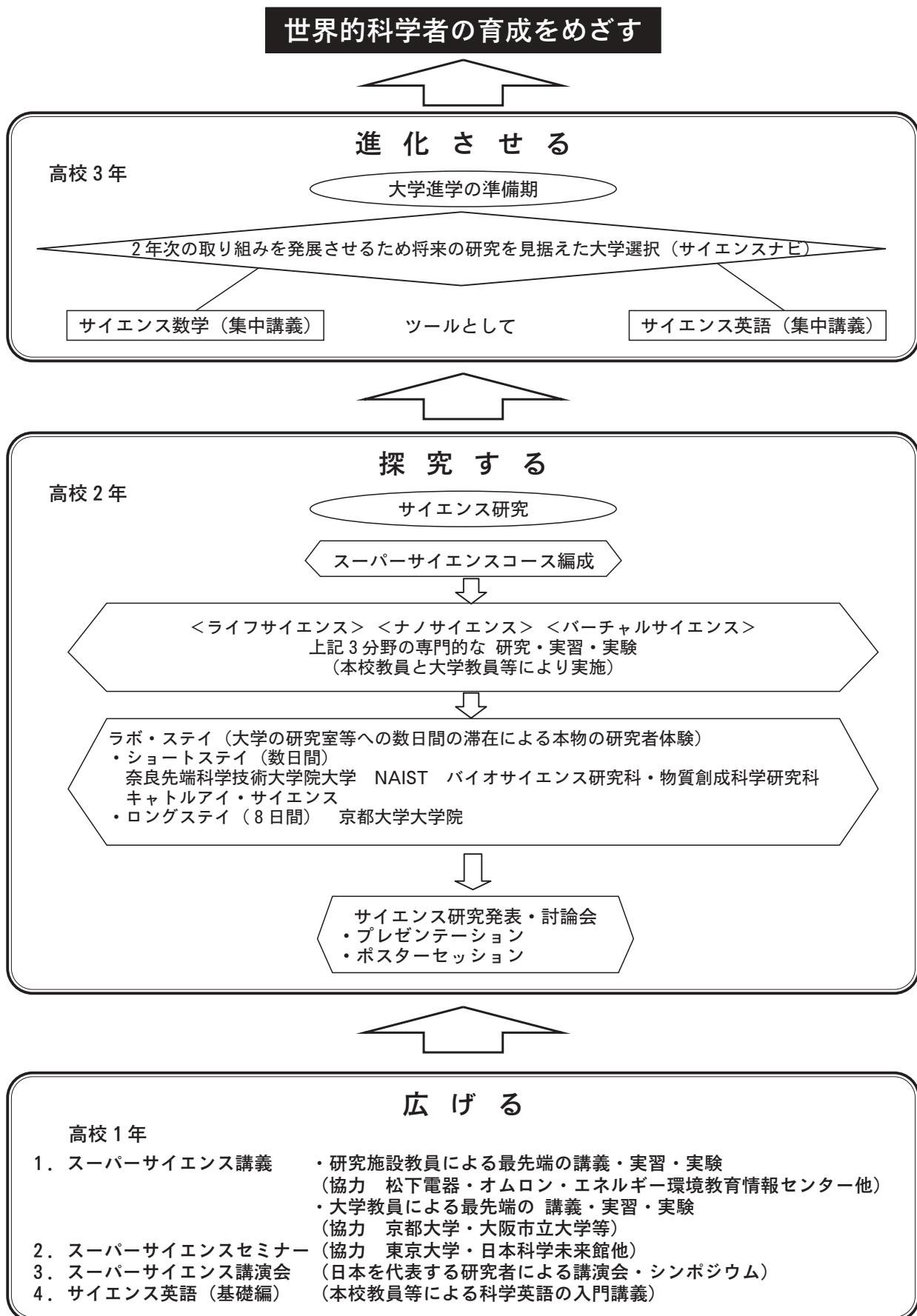
#### (3) 先進校および研究機関等の視察

教科指導法や進路指導法の研究開発は(1)(2)の活動において行うとともに、本校教員が、最先端の科学技術関連施設及び他のスーパーサイエンス指定校、理数科系教育の先進校を視察し、その取り組みや施設の中で活動に活かせる部分を吸収し、教科指導法、進路指導法の開発に努める。

#### (4) その他

上記の活動を行う中で、有識者と本校教員で構成された運営指導委員会を組織し、本校での研究課題の取り組みに対して、指導・助言・評価等を頂き、今後の取り組み等にフィードバックしていく。また、地域への情報発信として、「スーパーサイエンス通信」を発行する。

### 3. 西大和学園S S H全体構想



## 4. 研究テーマごとの実施結果

### (1) 生徒の科学技術に対する好奇心・探究心を高める諸活動

#### ① スーパーサイエンス講義

第1学年の生徒を対象に実施するスーパーサイエンス講義は、大学院・研究機関及び企業の第一線で活躍する研究者の講義を受講することによって、科学技術に対する興味・関心を高めることを目的とする。昨年度のスーパーサイエンス講義は、本校の理科教員を講師として、土曜日の放課後に本校の理科実験室において、講義や実験などに取り組ませる活動であった。本年度は、本校の卒業生による講義を数多く実施した。このスーパーサイエンス講義では、毎回希望をとり、参加可能人数を上回った場合は、抽選とした。

本校のSSH全体構想の中で「広げる」ことを目的としたこの取り組みにおいて、講義に参加することにより「授業を公欠しなければならない」、「クラブ活動を休まなければならない」、「学校の課題をする時間が無くなる」という背景を考慮すると、生徒の参加状況としては、良好であったと言えるであろう。また、本校の卒業生による講義は、内容面はもちろんであるが、生徒の将来像に近い存在であり、より興味をもって講義を聞く事が出来たと考える。科学技術に関する知識を吸収しようとする姿勢を生徒が持つために、関心・意欲・態度の観点において卒業生による講義を高く評価したい。



大学研究者による講義



本校卒業生による講義

#### ② スーパーサイエンスセミナー

今年度は昨年度までの形式を大きく変更し、生徒の希望に応じて「理系コース」と「文系コース」に分けることとした。「理系コース」では最先端の科学技術に触れる目的とし日本科学未来館及び東京大学での見学及び実習を行った。お台場にある日本科学未来館では、生徒が興味の持った展示内容を1つに絞り、グループ研究としてまとめ、その研究結果を発表した。東京大学では本郷キャンパスで工学部の、駒場ではIIキャンパスの生産研・先端研の研究室をそれぞれ見学し、最先端の研究設備やハイテク機械の数々を目の前にして、本物の研究の場を体感した。イメージしていた「大学の研究室」とかけ離れていると感じた参加者が多く、進路を考える上で貴重な経験ができたと満足していた。「文系コース」では、学問、政治、経済の最先端の現場活動を見学させ社会システムのより深い理解を促す目的とし、東京大学・最高裁判所・東京証券取引所・総務省で見学及び講義をしていただいた。東京大学では、研究内容についての紹介を

受けつつ大学で学ぶことの意味や意義について講義を受けた。総務省では、本校卒業生に中央官庁の役割や中央省庁で働く意義について特別講演をしていただき、行政について考えるとともに



日本科学未来館



東京大学

### ③ スーパーサイエンス講演会

最先端の科学者の講話を聞くことにより、科学全般に対する知識を深め、科学者としての在り方などを認識し、自ら学び、自ら学習する力を育成する目的で、2006年11月13日スーパーサイエンス講演会を実施した。講師は、京都大学副学長 西本清一先生で、演題は「知を楽しむ」であった。講演では、分離融合を目指す学部の趣旨について説明され、専門性の高い知識や経験を身につけるカリキュラムを組みながらも決してサイエンス一色にならないように配慮しながら、人間に興味を持たせる教育を実施していると説明された。特に、勉強や研究を通して身につけた力を社会に還元する義務があり、学生にもそういった気持ちを常に持ち続けてもらいたいと締めくくられた。パワーポイントを用いて視覚差異を交えながら多面的に思考する必要性をわかりやすく説明していただいたので、生徒も知的好奇心を大いに伸ばしたようである。

## (2) 生徒による研究活動

### ① サイエンス研究

#### [ライフサイエンス]

生物分野において、奈良先端科学技術大学院大学（NAIST）バイオサイエンス研究科と連携をとり実施した。『分子神経の制御及び形質転換や発現解析』等、分子生物学に関するテーマを中心とした研究を行うコースを「ライフサイエンス」とし、実験・講義をもとに研究活動を行った。レポート内容、実験操作、研究発表会のスライド、アンケート結果から判断すると、高校では生物を履修していない生徒が多いにもかかわらず高度な生物学の知識を習得し、研究に対する基本的な手法・技術を身につけることが出来たと考える。

#### [ナノサイエンス]

化学分野において、奈良先端科学技術大学院大学（NAIST）物質創成科学研究科と連携をとり実施した。『半導体の作成と特性とナノデバイス』等ナノデバイスに関するテーマを中心とした研究を行うコースを「ナノサイエンス」とし、実験・講義などをもとに研究活動を行った。レポート内容、実験操作、研究発表会のスライド、アンケート結果から判断すると、高校での学習

内容を超えた化学的・物理的な知識を習得し、化学・物理分野における全般的な知識を高め、研究に対する基本的な手法・技術を身につけることが出来たと判断できる。

#### [バーチャルサイエンス]

物理・数理情報分野においてキャトルアイ・サイエンスと連携し、『バーチャルリアリティー』、その基礎となる『コンピュータグラフィック技術』の研究を行った。本校での講義・演習の姿勢、研究発表会での作品、アンケート結果から判断すると、バーチャルリアリティーとその基礎となるコンピュータグラフィック技術を学ぶことを通して、研究に対する基本的な手法・技術を身につけることが概ね出来たと判断できる。また、作品の完成には多くの作業時間だけではなく作業量を伴っており、限られた研究時間の中で素晴らしい作品を完成させた生徒の意欲を高く評価したいと考える。

### ② サイエンス英語

科学者としての英語の基本を学ぶことを目的として、自身の研究内容を英語で表現することを本年度の取り組みの柱とした。英語による研究論文の要約作成およびプレゼンテーション資料の作成を通じて、英語での表現力を高めたばかりでなく他言語を用いることでより簡単な文章でより分かりやすく説明することの重要性を学んだと考える。また、英語でのプレゼンテーションを行うことで、科学技術研究における実践的な英語能力の重要性を認識させることができたと考える。

### ③ サイエンス数学

「サイエンス研究」で行った研究活動についての考察、数学的側面を学習した。より科学的に、合理的に、考察するために必要な数学的知識の理解を目指したものである。内容としては「数学B」「数学C」のうちの「数値解析」「統計学」「コンピュータ」の単元に、ある程度の大学範囲の内容を盛り込んだ。

### (3) 先進校および研究機関等の視察

筑波大学附属駒場中・高等学校、大阪府立天王寺高等学校、京都市立堀川高等学校を始めとして、多くの学校・研究機関の視察を行った。実際に訪問することで、各機関の取り組みの優れた点や、工夫されている点等を良く理解することできた。また、県内の他のSSH指定校との連携を深めるために、他校の取り組みは大変参考となった。

### (4) その他

#### ① スーパーサイエンス通信の発行

第一号：平成18年7月20日 第二号：平成19年3月24日

#### ② 文化祭におけるサイエンス研究の発表・展示

本校文化祭において、SSHの展示室を設置し「サイエンス研究」の活動内容とその中間報告、スーパーサイエンスコースの生徒による課題研究分野の紹介及び研究内容の要約をポスター形式

で一般に公開した。また同日、科学部は同様に一般の来校者を対象に実験教室を行った。地域の子どもたちが多く集まり賑わった。科学の面白さを普及するという意味で一助となった。

### ③ S S H研究発表会の実施

12月23日にS S H研究発表会を奈良先端科学技術大学院大学で実施した。大学の先生方や他の高校の教員を招待し、本校の実践報告を行うと同時に、スーパーサイエンスコース生が、今年度のサイエンス研究の発表を行った。また、代表者による校内発表会を2月15日に実施し、校内への活動の普及を行った。

### ④ 運営指導委員会における助言・指導

3月15日に運営指導委員会を開催し、運営指導委員の先生方から研究開発において、多くの貴重なアドバイスをいただいた。

なお、今年度の外部運営指導委員は以下の先生方に委嘱した。

上島 豊先生（キャトルアイ・サイエンス代表取締役社長）

片岡 幹雄先生（奈良先端科学技術大学院大学教授・物質創成科学研究科長）

西嶋 光昭先生（京都大学大学院理学研究科名誉教授）

真木 壽治先生（奈良先端科学技術大学院大学教授）

(50音順)

## 第2章 研究開発の経緯

### 1. 研究開発全体の時間的経緯

月	研究開発活動	研究開発活動	研究開発活動	研究開発活動	研究開発活動	研究開発活動	研究開発活動	研究開発活動	研究開発活動	研究開発活動	研究開発活動	研究開発活動	研究開発活動	研究開発活動
4	スープーサイエンス講義	スープーサイエンスセミナー(☆)	スープーサイエンス講演会(☆)	サイエンス研究(ライフサイエンス)	サイエンス研究(ナノサイエンス)	サイエンス研究(バーチャルサイエンス)	ラボ・ステイ	サイエンス数学	サイエンス英語	先進校視察	運営会議・運営指導委員会(☆)	スープーサイエンス通信発行(★)	研究発表(視察・研究発表会等すべて含む)	
5														
6														
7													★	
8													★	
9											☆		★	
10		☆					☆						★	
11			☆							☆				
12										☆			★	
1										☆				
2									▼				★	
3									▼			☆	★	

## 2. 「サイエンス研究」各分野における時間的経緯

月	ライフサイエンス	ナノサイエンス	バーチャルサイエンス
6	• SSHコース生徒募集		
7	• SSHコース発足式 • 提携先の実習説明会（10日、11日、24日の計三回） • 実習コースの選択 • 事前学習の講義（生物基礎、有機基礎、天然高分子基礎） • 化学描画ソフトの講義（計3回）		
8	• 奈良先端科学技術大学院大学におけるサイエンス研究	• 奈良先端科学技術大学院大学におけるサイエンス研究	• バーチャルリアリティ基礎講義・PCを用いた実習
9	• 文化祭での研究活動の公開準備・ポスター作成 • 文化祭における研究活動の公開	• 文化祭での研究活動の公開準備・ポスター作成 • 文化祭における研究活動の公開	• 文化祭での研究活動の公開準備・ポスター作成 • 文化祭における研究活動の公開
10	• サイエンス研究発表会にむけての準備 • 論文の作成	• サイエンス研究発表会にむけての準備 • 論文の作成	• バーチャル作品の作成 • 研究発表会にむけての準備 • 学校説明会でのプレゼンテーション
11	• 論文の作成	• 論文の作成	• 論文の作成
12	• SSH研究発表会にむけての準備 • SSH研究発表会	• SSH研究発表会にむけての準備 • SSH研究発表会	• SSH研究発表会にむけての準備 • SSH研究発表会
1	• 校内研究発表会にむけての準備	• 校内研究発表会にむけての準備	• 校内研究発表会にむけての準備
2	• 校内研究発表会	• 校内研究発表会	• 校内研究発表会

## 第3章 研究開発の内容

### 1. スーパーサイエンス講義

#### (1) 仮説（目標）

大学（院）あるいは研究機関の第一線の研究者による講義を受講することにより、科学技術に対する好奇心・探究心を高める。

#### (2) 研究方法およびその内容

##### ① 日程、場所

学校内で行う講義（校内講義）は、土曜日の午後2：00～4：00に本校視聴覚教室等において実施した。

##### ② 対象生徒

高校1年生全員（345名）に対し、5月の学年集会で講義要録（シラバス）を配布し、それに基づいて講義ごとに希望調査を行い、各講義の参加者を決定した。

##### ③ 講義名と講師

今年度は、以下の講義を実施した。

#### 学校内で行われた講義（校内講義）

No	講 義 名	講 師
1	生命の酸化還元の化学	京都大学農学部助手 辻村清也先生
2	プラズムテレビの秘密	松下電器産業株式会社 溝上要先生
3	ミクロとマクロの世界を結ぶ架け橋 一ナノスケールの化学一	京都大学工学部工業化学科長 伊藤紳三郎先生
4	顔が鍵になる！OKAO Vision顔認識センサ	OMRON株式会社 柳川由紀子先生
5	エコカーとそれを支える電池	エネルギー環境教育情報センター 高田寛治先生
6	半導体 —全てはラジオ少年から始まった—	大阪市立大学助教授 赤井一郎先生
7	食料問題の未来を予測する	京都大学大学院農学研究科 川崎訓昭先生

講義内容については、「資料編」の資料Aに掲載する。

##### ④ 昨年度からの変更点

昨年度の校内講義は、大学（院）の先生や研究機関の研究者による講義だったが、今年度は本校の卒業生の講義を多く実施した。

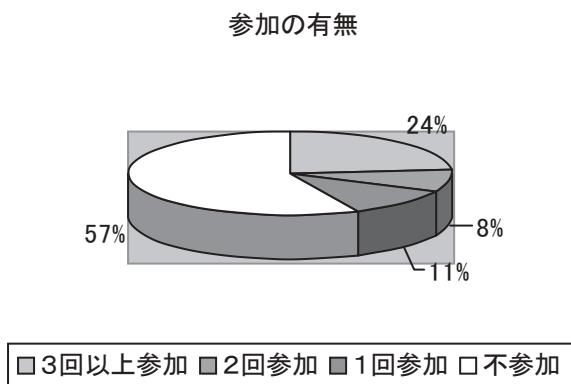
本校の卒業生による講義は、内容面はもちろんあるが、自分の将来像に近い存在である分、

より興味を持って講義を聞くことができた。

### (3) 検 証

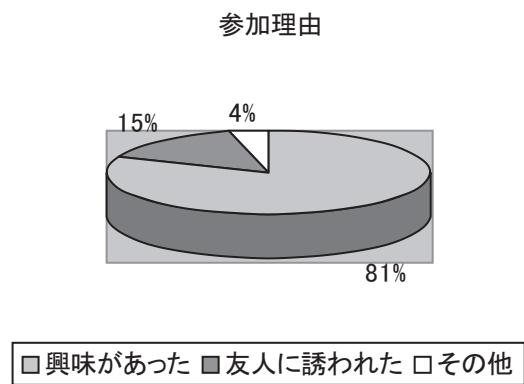
講義後のアンケート結果に基づき、成果を検証する。

まず、参加の有無について次のような結果になった。

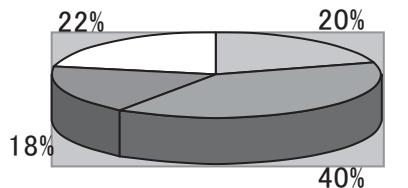


校内講義への参加の割合は全体の43%で、昨年度より増加している。どの講義も参加可能人数を満たし、概ね良好であった。

参加理由と不参加理由について次のような結果になった。



## 不参加の理由



- 科学に興味がなかった
- 興味のある分野がなかった
- 時間的余裕がなかった
- その他

参加生徒の約81%が「講義内容に興味・関心があった」ことを理由にしているが、逆に不参加生徒の約18%が「時間的余裕がない」ことを理由にしている。これについて、この問題については、校外講義の時間を変えることは難しいことから、両立をはからせたり、生徒の通学等の実情に合わせたりという対応策を考える必要がある。

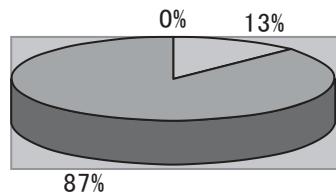
各講義内容について、関心度と難易度を5段階評価させて平均した値を次表に示す。

No	講 義 名	関心度	難易度
1	生命の酸化還元の化学	4.1	4.2
2	プラズマテレビの秘密	4.5	2.5
3	ミクロとマクロの世界を結ぶ架け橋 一ナノスケールの化学一	2.6	4.0
4	顔が鍵になる！OKAO Vision顔認識センサ	4.0	2.1
5	エコカーとそれを支える電池	4.5	2.0
6	半導体 一全てはラジオ少年から始まった一	4.0	2.6
7	食料問題の未来を予測する	4.0	2.5

どの講義に対しても非常に高い関心度がうかがえる。関心度と難易度とは決して一致するものではないが、いずれにせよ講義後、内容を自分のものとするために、さらに調査を行い、また講義内容が自分の一生の研究テーマの何らかの導入となり得ることもありうることを受講者自身が感じることが大切である。

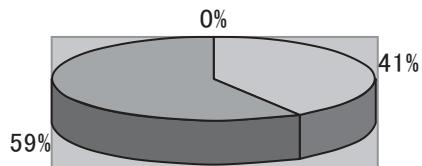
最後に、講義に参加したことによる学校の理科の授業内容の理解度と授業内容への関心度について検証する。

### 参加による授業の理解度の変化



[□上がった ■変化なかった □下がった]

### 参加による授業への関心度



[□上がった ■変化なかった □下がった]

多くの参加生徒が、学校の理科の授業内容の理解度に変化がないと回答しているが、関心度が上がったとする生徒が多い。これは、講義内容が高校の理科の授業内容の枠を超えており、科学を理解するためには興味・関心を持って臨まなければならないという気持ちの表れではないかと考える。

以上のことから、「講義に参加してみようと思わせる」、「講義に参加しやすい環境を整える」、「講義に参加して理科に対する興味・関心をさらに高める」ということが今後の課題として挙げられ、その対応策および改善点としては、「講義内容の宣伝方法」、「校内講義の実施日時」、「校内講義の内容を精査し、より充実した内容に高めていく」、「事前学習・事後学習の充実を図る」などを検討していくたい。

## 2. 東京スーパーサイエンスセミナー

### (1) 仮説（目標）

今年度は生徒の希望に応じて「理系コース」と「文系コース」に分けた。

「理系コース」では、最先端の現代科学技術に触れ、最高レベルの研究施設を見学することによって、科学技術分野に対して興味を抱かせる。「文系コース」では、学問や政治、経済の最先端現場の活動を見学させ、社会のシステムについてのより深い理解をうながし興味を抱かせる。

どちらのコースにおいても、自分の将来像や目標をより強く意識し、個々の学習活動を自ら発

展させることを目的とする。

## (2) 研究方法およびその内容

### ① 日程、場所

平成18年10月9日（月）～11日（水）

「理系コース」

日本科学未来館の見学研修

東京大学・工学部研究室の見学研修

東京大学・生産技術研究所及び先端科学技術研究センターの見学研修

「文系コース」

東京大学総合博物館の見学研修

東京大学総合図書館の見学研修

東京大学教育学部助教授の特別講義

最高裁判所の見学研修

東京証券取引所の見学研修

総務省事務官による特別講演

「理系コース」「文系コース」共通

本校卒業生による体験談並びに懇話会

国會議事堂の見学

### ② 対象生徒

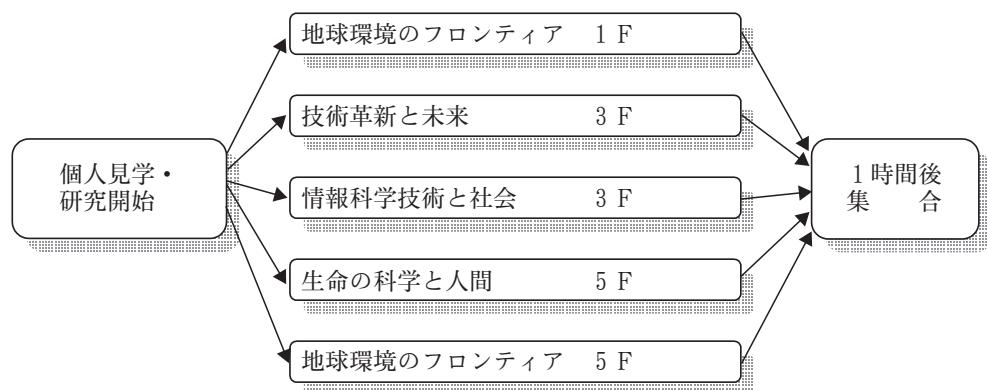
高校1年生128名（男子107名、女子21名）（理系86名、文系42名）

### ③ 内容

「理系コース」

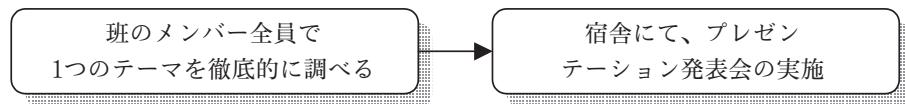
10月9日(月) 13:30～16:00 日本科学未来館

5～6人の班を16作り、最初の1時間は個人見学・研究を行った。



1時間後、班のメンバー全員がオリエンテーションルームに集まり、班ごとに班内プレゼンテーションを30分間かけて行った。必要ならば各フロアで展示を見つづプレゼンテーションを評価し合い、その中から班としてのプレゼンテーションテーマを決定した。

最後に、1時間かけてメンバー全員で徹底的に班のテーマについて調べた。そして調べた内容を宿舎で参加者全員の前で発表した。



#### 10月10日(火) 10:00~12:00 東京大学・工学部見学研修

東京大学本郷キャンパスの工学部内の見学をした。最初に全員で工学部電気系三学科の概要についての説明を聞き、続いて20~23名の1つの班に分かれて研究室（下記）を回り研究内容を視聴した。後日、工学部での内容をまとめた「訪問記」の作成を行った。

##### ○研究室及び講師

- ア) 小野（靖）研究室  
核融合エネルギー開発に関する研究
- イ) 浅見研究室、森川研究室  
ユビキタスネットワーク環境に関する研究
- ウ) 化合物半導体デバイスグループ（中野研究室、田中研究室、杉山研究室）  
化合物半導体を利用した新しいデバイスの開発と試作研究
- エ) マイクロマシンとスーパークリーンルーム（大津研究室、柴田・三田研究室）  
マイクロマシンの開発研究とスーパークリーンルームの見学

#### 10月10日(火) 14:00~16:20 東京大学駒場IIキャンパス内見学研修

東京大学駒場IIキャンパスの生産技術研究所及び先端科学技術研究センターを見学した。最初に生産技術研究所及び先端科学技術研究センターの概要の説明を聞き、続いて10~12名の8つの班に分かれて各研究室（下記）の研究内容を視聴。後日、ここでの内容をまとめた「訪問記」の作成を行った。

##### ○研究室及び講師

- ア) 生産技術研究所 工藤研究室 （物質・環境系部門）  
機能性分子合成についての研究
- イ) 生産技術研究所 瀬崎研究室 （情報・エレクトロニクス系部門）  
マルチメディア通信システムについての研究
- ウ) 生産技術研究所 沖研究室 （人間・社会系部門）  
地球水循環システムについての研究
- エ) 生産技術研究所 大島研究室 （機械・生体系部門）  
数値流体力学についての研究
- オ) 先端科学技術研究センター 神崎研究室  
生命知能システムについての研究
- カ) 先端科学技術研究センター 鎮西研究室  
人工生体機構についての研究

- キ) 先端科学技術研究センター 渡邊研究室  
認知科学についての研究
- ク) 先端科学技術研究センター 風洞実験室  
流体力学の実験施設見学

#### 「文系コース」

10月9日(月) 13:30~15:00 **総務省事務官 佐藤啓氏の特別講演**

本校卒業生で総務省事務官を務める佐藤啓氏から、自分の経験も交えつつ、行政のしくみや中央省庁の役割、中央省庁で働く意義など、行政について考えると共に、今後の自分の進路を考える講演を受講した。

10月9日(月) 15:15~16:30 **東京大学 総合博物館の見学研修**

東京大学総合博物館で、学芸員から所蔵品の説明などを聞き、大学の役割や博物学的な学問について研修を行った。

10月10日(火) 9:00~10:00 **東京証券取引所の見学研修**

東京証券取引所で、証券取引が経済の中で果たす役割や、東京証券取引所の実際の業務などを見学する中で、経済活動の実際について学び考える研修を行った。

10月10日(火) 11:00~12:00 **最高裁判所の見学研修**

最高裁判所で、司法制度やその中の裁判所の役割、最高裁判所の実際の業務について見学をし説明を聞いて、司法の果たす役割やその実際の運用について学び考える研修を行った。

10月10日(火) 13:30~14:30 **東京大学総合図書館の見学研修**

東京大学総合図書館で、大学での学問やその中の図書館の果たす役割について説明を聞き見学をして、高等学校までの学習と大学で学問を修めることの違いなどについて、自分の進路も含めて学び考える研修を行った。

10月10日(火) 11:00~12:00 **東京大学教育学部 影浦 峠助教授 特別講義**

影浦助教授から、言語が果たす役割や子供の言語獲得の過程など、ご自身の研究内容について紹介しつつ、大学で学ぶことの意味や意義についての講義を受けた。

#### 「理系コース」「文系コース」共通

10月11日(水) 13:00~15:00 **国會議事堂見学**

国會議事堂を見学し、行政の中で立法府である国会が果たす役割について考える研修を行った。

#### (3) 昨年度からの変更点

文系を志望する生徒も多くいることから、今年度は従来の自然科学関連の内容を「理系コース」、新たに政治・経済など社会科学的な内容を「文系コース」として、企画・実施した。見学や講演を

依頼する機関や個人が多岐にわたったため日程や時間の調整が困難であった。東大側も毎年多くの見学者を受け入れていただきつつも、対応に苦慮しているとのことであったが、柔軟に対応していただけた。

### 総括

スーパーサイエンスセミナーは、日本で最高峰の学問・研究の拠点である東京大学の見学研修を軸に、日本科学未来館や国会議事堂の見学を取り入れて、SSH指定前より本校で行われてきた行事である。SSH指定を受けてからは、SSHの研究活動の中に位置づけて、より発展をさせてきた。昨年度までは、自らは文系での進学を考えているが、高いレベルの学問・研究の現場を是非見学したいとの理由で、本行事に参加していた生徒も少なからず見られた。将来、社会科学や人文科学の分野に進む者でも、自然科学についての造詣を深めることも意義のあることとは考える。しかしながら、自分の興味を持つ分野に対してより強い理解を促す体験をさせ、将来の進路に対する考えを深めることを、この機会に同時に実現できるならば、従来とは違った形での進路指導を実現できるのではないか、との発想で文系のコースを新たに併設した。

理系コースの見学研修は昨年度までとほぼ同じ形で実施することができた。東京大学の工学部・生産技術研究所及び先端科学技術研究センターには100名近い見学者の受け入れをしていただいているが、大きな負担をおかけしている。ただ毎年、生徒たちは内容に強い関心を示し、非常に意欲的に知識の吸収に努めている。日本科学未来館での見学研修も含めて、単に「見るだけ」の見学にとどまらず、例えば学んだり調べたりした内容を、他の者にプレゼンテーションすることや、レポートにまとめたりすることを要求し、参加に際してはそのことを念頭に各見学研修場所で活動するように指導をしていることが、効果を挙げているものと考えられる。今年度の生徒のレポートからも、高校の履修レベルを超えた最先端の研究から、生徒たちが多くの刺激を受け興味を膨らませたことが示されている。これらの見地から、今後も東京大学に協力をお願いすることを、今後も続けていくことが望ましいと考えられる。昨年度までの反省点であった、見学研究室が直前まで決まらないことによる事前学習の不足の問題であるが、今年度もこの状況は変わっていない。しかしながら今年度は、見学研究室の研究内容を、Web上で公開されている情報をもとにできるだけ詳細に生徒のしおりに盛り込み、行程の中でこの内容を学習する時間を設けたことが若干の改善である。

文系コースは今年度初の企画であったため、内容についても手探りの準備であった。文系コースの参加者には理系コースほどのレポートのフォーマットなどの指示が事前に出せなかった。文系コースに参加した生徒からは、理系コースのようにもっとプレゼンテーションなどの活動をしたかった、との声が聞かれた。今後もこの形態を継承・発展させるならば、研究していくべき項目と考える。

### 3. スーパーサイエンス講演会

#### (1) 仮説（目標）

最先端の科学者の講話を聞くことにより、科学全般に対する知識を深め、科学者としての在り方などを認識し、自ら学習する力を育成する。

#### (2) 研究方法およびその内容

##### ① 日程、場所

日 程：2005年11月13日

実施場所：本校体育館

##### ② 対象生徒

高校1、2年生全員（及び高校3年生希望者）

##### ③ 講師

京都大学大学院工学研究課長（副学長） 西本清一先生

##### ④ タイムスケジュール

14:25～14:30 学校長より講師紹介

14:30～16:00 講演 演題「知と美を楽しむ」

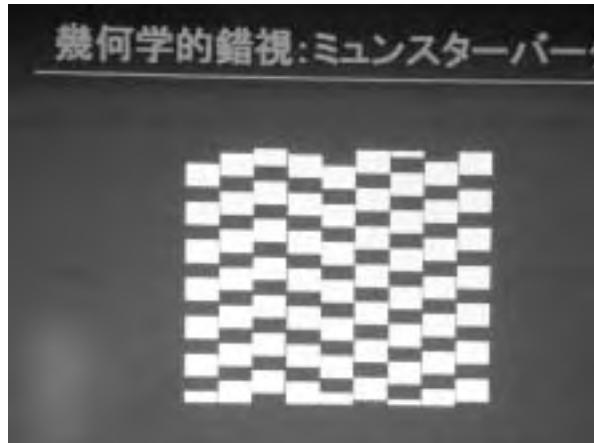
##### ⑤ 講演内容

講演では、京都大学のホームページを紹介しながら、京都大学工学部は<文理融合を目指す>として、専門性の高い知識や経験を身に付けるカリキュラムを組みながらも、決してサイエンス一色にしないように配慮し、人間に興味を持たせる教育をしているのが特徴。また、勉強や研究を通して社会に還元する義務があるので、学生にもそういう気持ちを持ってほしいと語った。そして、「リーダーの資質」として3P1L、Passion（情熱）Patience（忍耐）Persistence（持続力）Luck（運）、「研究者の資質：心構え」とし「幸運はそれを待ち受ける心構えのある人のところへ訪れる」というパスツールの言葉を紹介した。

また、後半では先生自身が科学へ進まれた理由である、科学のある美しさについてお話くださった。ご専門は励起物質化学であるが、美術にも造詣が深く大学のポケットゼミ「絵画の科学」でのお話もしていただいた。



▲講師の西本教授と校長（左）



▲「絵画の化学」から  
幾何学的錯視：ミュンスター・バーグ

### (3) 分析

普段の授業の中では、科学者の心構えや役割を聞くことや、また科学を美しいと捉えることは少なく、科学の中の美の紹介に非常に興味を持ったようだ。

講演内容について、興味関心、理解度という観点からアンケート調査及び、感想文を書かせた。その結果、60%に及ぶ生徒が「興味を持てた」「非常に興味が持てた」と回答している。また、75%の生徒が「理解できた」「十分理解できた」と回答している。生徒の感想からの抜粋を下に挙げる。

「科学者の資質は3P1Lだと話も印象に残った。これは研究者だけでなく、すべての道に通ずるものだと思った。まず、日々実践していきたい。ピカソの絵の話でピカソは基礎的な画力がまずは抜けてすばらしく、第一印象派の画家の模倣から始めたという話があったが、これも『3P1L』に加えて良いのではないかと思った。」『知を楽しむ』とあるように私たちのこれから受験勉強も、勉強し知識を吸収していくことを楽しみながらあくなき探求心をもってしなければならないと思いました。いや、そうしていったらきっと勉強も楽しいものになるのでしょう。」

生徒の好奇心を高めるだけでなく、その好奇心が科学することの楽しさを与えてくれるという、日常生活と科学の密接なつながりについて考える良い体験になったと考えられる。

## 4. サイエンス研究

昨年度と同様に、2年生を対象に募集し、「スーパーサイエンスコース」を編成した。

### (1) 仮説（目標）

大学（院）・研究機関において最先端技術・研究に携わることを通して、自然科学や情報科学に興味をもち、自然科学や情報科学における研究の手法や技術を学ぶ。

### (2) 研究方法および内容

#### ① 対象

2年生 32名（男子31名、女子1名）

#### ② 研究分野

昨年度と同様に、「生物系」、「化学・物理系」、「物理・数理情報系」の各分野において、サイエンス研究を行った。

「生物系」⇒「ライフサイエンス」

奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科と連携し、「バイオテクノロジー」の研究

「化学・物理系」⇒「ナノサイエンス」

奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科と連携し、「ナノテクノロジー」の研究

「物理・数理情報系」⇒「バーチャルサイエンス」

キャトルアイ・サイエンスの上島豊先生の指導の下、「バーチャルリアリティ」の研究

#### ③ 内容

詳細を第5章に記載する。

#### ④ 昨年度からの変更点

全員が全分野の実習説明会・事前学習（講義）を受講し、分野を選択後、分野ごとに研究を行った。今年度の新たな取り組みとして、「論文の作成」を行うため、より深く研究するために分野ごとの研究に変更し実習も増加した。実習説明や事前学習は放課後に、サイエンス研究は夏期休業中及び放課後に実施したので、授業を公欠させることはほとんど無かった。

### (3) 成果（検証）

事後にアンケートを実施し、それをもとに検証した。分野ごとの検証は第5章に記載する。以下に全員に実施したアンケートの質問と結果（今年度と過年度との対比）を表す。なお、値は平均値である。

### 質問に対する回答方法

来年度もサイエンス研究を行いますが、より充実させるためにどのようなことをすればよいと考えますか。各項目に対して、自分の意見に最も近い数字を選び、○で囲みなさい。

← 1 — 2 — 3 — 4 — 5 →  
しないほうがよい したほうがよい

### 質問① 3つの分野をすべて研究する

平成18年度	平成17年度	平成16年度	平成15年度
3.0	4.0	—	—

選択した分野を理解するだけでも相当な時間を費やしたためか、3つの分野すべてを研究するのは難しいようである。連携の問題や、カリキュラムの問題もあるので、長期的な視野で検討していきたい。

### 質問②大学（院）・研究機関での活動を多くする

平成18年度	平成17年度	平成16年度	平成15年度
4.5	4.5	4.4	4.5

多くの生徒が大学（院）・研究機関で活動することを希望している。本校での取り組みだけでなく、大学（院）・研究機関と連携することは、モチベーションを高め、継続させる観点からも必要であると考えられる。

### 質問③本校での実験・実習を多くする

平成18年度	平成17年度	平成16年度	平成15年度
4.4	4.5	4.5	4.5

昨年度までと同様、化学実験・生物実験を望む声が多くかった。来年度以降のカリキュラムで、より充実させていきたい。

### 質問④本校教員による事前・事後学習を多くする

平成18年度	平成17年度	平成16年度	平成15年度
3.8	3.8	3.5	3.5

特に事前学習の時間と内容について充実を望んでいることがわかった。来年度以降のカリキュラムでは、より充実させていきたい。

### 質問⑤研究以外に、アプリケーションソフトやインターネットの利用など、コンピュータに関する授業・実習を多くする。

平成18年度	平成17年度	平成16年度	平成15年度
3.3	3.2	3.7	3.6

ほとんどの生徒は、コンピュータの操作に慣れているが、さらなる操作技術向上のためにも、コンピュータに関する授業は、適宜、取り入れていく予定である。

**質問⑥研究に必要な理科・数学の知識の習得のため、カリキュラムとは関係なく先行授業や補習を行う**

平成18年度	平成17年度	平成16年度	平成15年度
2.5	2.5	2.9	3.5

サイエンス研究自体が高校のレベルを超えた先行授業なので、補習は必要ではないと考えるのではないかと推測している。

**質問⑦スーパーサイエンスコースを1つのクラスにする**

平成18年度	平成17年度	平成16年度	平成15年度
2.0	3.5	3.6	2.1

サイエンス研究を行うために授業を公欠することがほとんど無かったので、前年度までのように「公欠する授業が多い」や「公欠する授業に偏りがある」といった不満は無かった。

**質問⑧活動の報告をするために、校内新聞などを作る**

平成18年度	平成17年度	平成16年度	平成15年度
2.2	2.3	2.5	2.8

**質問⑨活動の内容を、HPで公開する**

平成18年度	平成17年度	平成16年度	平成15年度
2.8	2.8	2.2	3.3

**質問⑩活動の内容を通して、地域の小中学生に対して、実験教室などを行う**

平成18年度	平成17年度	平成16年度	平成15年度
3.3	3.4	3.4	2.7

**質問⑪他のSSH指定校と学校間交流を行う**

平成18年度	平成17年度	平成16年度	平成15年度
3.4	3.5	4.0	3.6

昨年度と同様、「校内新聞」「HP」など、負担が増えるような活動については否定的だった。生徒のやる気を上手に引き出し、かつ生徒の様々なスキルの上達を達成するためにもカリキュラムに盛り込むような形で、「他人に研究内容を積極的に伝える」姿勢を育てていきたい。実験教室、学校間交流については昨年度と同様にポイントが高い。来年度はさらに交流を深めていきたい。

## 5. ラボ・ステイ

### (1) 仮説（目標）

世界的に活躍する研究者の講義、大学院での実験・ゼミに参加することにより、細胞生物学の基礎を学ぶことに加え専門分野への知的好奇心を伸ばす。

### (2) 研究方法およびその内容

#### ① 対象生徒

A：平成18年10月8日（日）～15日（日）参加 S S H コースクラス生徒8名

#### ② 指導者

外部講師 A：京都大学大学院 生命科学研究科 教授 竹安 邦夫先生  
本校教員 企画開発部員

#### ③ 昨年度からの変更点及び本年度の実施内容

今年度よりラボ・ステイを1回の実施に統一した。

昨年度は、ラボ・ステイとして年2回実施した。昨年度はラボ・ステイAとラボ・ステイBに分け、Aでは実験結果を捉える能力は培うために大学院において最先端で用いられている計量手法を学ぶことにより、データ処理やその処理手法に興味・関心を抱かせることを目的とした。Bでは、本校でのS S H 講義（特に生物分野）を踏まえ、講義内容の整理と大学での生物学との連携を図ることを目的とした。生物学上の発見・発明の展開を踏まえた講義・実験を実施していただき、生徒が今学習している内容にどういった研究上の意義があるのかを踏まえさせ、今後自分の研究が研究上・社会上どのような意義があるのかを常に思考するという能力を伸ばす点に留意した。

昨年度の反省点として、ラボ・ステイAとBの実施期間が離れていたためにプログラムを統一的に取り組めなかった点と、長期的に高校での授業を休講することへの生徒の不安感による参加率の低下が挙げられていた。また、本年度は奈良先端科学技術大学院大学での実習を実施したことにより、対象生徒の実験結果処理方法の理解が深まっていると考えた。そのため、本年度は2つのプログラムを統一するとともに、祝日及び特別指導日を利用して昨年度よりも実施日数を増加させることで、より研究内容を深めることとした。

計8日間というプログラムの中で、生徒はプログラムの前半（3日間）で分子生物学の基本と実験手順の再確認及び学習を行い、後半（4日間）で分子生物学の発展学習と大学院での応用実験を行った。本校での実験室とは実験環境が異なり、使用器具・試薬も専門化する中で生徒は分野院生の助けを得ながら、生物学の理論学習と実験での応用に取り組み、遺伝子の構造と機能に関する理解を深めていった。そして、プログラムの最終日に成果発表会としてパワーポイントを用いた成果発表及び討論会を実施した。

また、プログラム6日目には台湾大学との国際連携遠隔講義を実施し、英語での講義を聞くことにより本校では体験できない英語との関わり及び生物学の研究上での英語の必要性を体感していた。また、研究室における実験の中で院生と交わす何気ない会話の中にも、研究者としての姿勢を目の当たりにし、研究者の世界への知的好奇心を膨らませることも目標とした。



国際連携遠隔講義



竹安教授による実験講義

### (3) 検 証

#### ① 検証方法

本プログラムに参加した生徒を対象とし、取り組み前と取り組み後において探究心や好奇心といった17のテーマに対し、どのように変化したかをアンケート調査した。

アンケートには17項目を設定したが、その17項目を3つのカテゴリーに分けて分類する。第Ⅰカテゴリーは、「学問的カテゴリー」とする。このカテゴリーの内容は、探究心、好奇心、大学との関わり、論文を書く力、実験に用いる技術の5項目である。この項目を設定したのはこのプログラムに参加したことにより、個々の生徒の学問に対する知的好奇心がどのように変化したかを考察することを第一の目的としている。

第Ⅱカテゴリーは「研究的カテゴリー」とする。このカテゴリーの内容は、高校程度の学力、大学教養レベルの学力、PCの能力、独創性、推理力、5項目とした。この項目を分析対象とすることにより、生徒が大学での研究にどのように関心を持ち自身の研究基礎へと発展させたのかを分析対象とする。

第Ⅲカテゴリーは「倫理的カテゴリー」とする。このカテゴリーは以下の5項目からなり、倫理観、ボランティア精神、国際感覚、コミュニケーション能力、協調性の内容からなる。この項目により研究者として必要な倫理観や協調性がどのように高められたかを分析することを目的とする。

また、ラボ・ステイの取り組みそのものの考察も実施した。具体的には、ラボ・ステイ終了後に5の項目について項目別の自己評価とその理由についてアンケートを行った。特にラボ・ステイは8日間という期間を有していたために昨年度の反省点であった教科学習との両立についても聞き取りを実施した。

#### ② 成果・検証

まず、第Ⅰカテゴリーについてであるが、全生徒の平均値をまとめると以下の表1のようになる。

表1 第Ⅰカテゴリーの集計

	探究心	好奇心	大学との関わり	論文を書く力	実験に用いる技術
取り組み前	3.14	3.29	1.57	2.00	1.57
取り組み後	3.85	4.28	3.85	3.14	3.00

以上の結果から考察されるように、学間に必要と考える5つの項目について参加生徒全員がこのプログラムに参加することによって何らかの成長を果たしたと考えていることが分かる。この質問項目では生徒の主観的な数値判断を基礎としているので、数値の大きさはあまり重視して考察は加えていないが、全項目において数値が上昇していることは本プログラムがその目的を達成していることを示している。特に、大学での研究をオープンキャンパスや研究室見学といった研究の一端だけから見るのではなく、研究において苦労や努力をしている研究者の姿から見ることで大学への好奇心が高まったと考えられる。本年度からより知識の定着と思考力・独創力を養うために研究結果を論文にまとめることを研究の最終目標とした。この目標を加えることで、論文を書く力だけではなく昨年度の結果に比べ探究心が伸びている。このことは、高校の範囲を大きく超えた範囲の研究内容であっても生徒が主体的に研究に取り組むことによって、生徒の科学への探究心が高まることを実証していると考えられる。

続いて、第Ⅱカテゴリーに属する項目について分析する。第Ⅰと同様にまとめると以下の表のようになる。

表2 第Ⅱカテゴリーの集計

	高校程度の学力	大学教養程度の学力	PC能力	独創性	推理力
取り組み前	3.29	1.42	2.00	1.71	1.57
取り組み後	3.57	3.00	3.00	2.28	2.28

この結果から考察できるのは、科学研究において今後基礎になるであろうと推測される以上の能力についてである。特に今回のラボ・ステイではDNAの解析を中心としておこない、その結果をどのように解釈するかを中心課題としたために推理力に成長したと感じる生徒が多かったのではないかと考えられる。一方で、科学研究において必須である独創性に関しては値がさほど上昇していない。日程的な問題もあったが、ただ教授や大学院生の説明を受けそれを実行するではなく、各生徒に分析結果を考察させ、新たな実験の可能性や実験が失敗した原因を克服した更なる実験を生徒が独自に分析を行うような取り組みをプログラムに盛り込むべきであったと考えられる。この点については、ステイ・プログラムの更なる課題としたい。

最後に同様に第Ⅲカテゴリーについても分析を行い、以下の表3のようになった。

表3 第Ⅲカテゴリーの集計

	倫理観	国際性	コミュニケーション力	協調性	リーダーシップ性
取り組み前	2.14	1.71	1.71	2.41	2.14
取り組み後	3.28	2.42	3.85	2.71	2.42

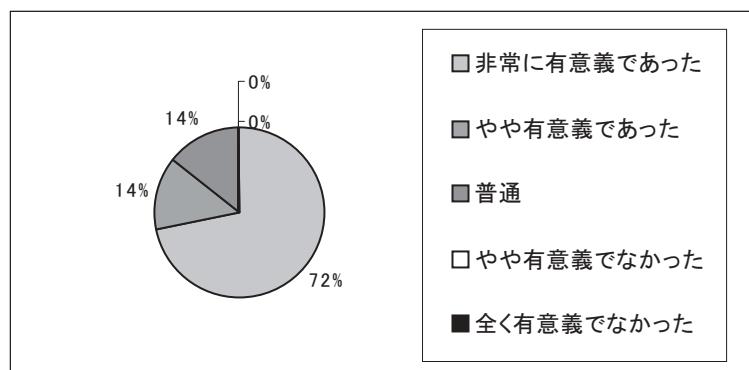
以上の結果より研究者として今後必要になる倫理観や協調性を生徒がどのように認識し、高めあったのかを検証する。本ステイ・プログラムでは、積極的に英語教材を利用するとともに、国際連携講義を活用することで国際性だけではなく外国語を用いたコミュニケーション力を積極的

に増進することを目的としてきた。昨年度は外国書購読や講義の中だけでは国際感覚を養うことは出来ないことを反省点とした。そのため本年度は、大学の研究室に在籍しておられる海外の研究者とも積極的にコミュニケーションを図るようにプログラムを展開してきた。結果として、コミュニケーションが活発に行われることで、参加生徒のプログラムへの積極性が大きく飛躍したと考えられる。また、本校でのSSHの取組でも協調性を重視しながら講義等を展開しているが、やはり大学で全く未知の分野を学習することにより仲間との協調性を高めたとも考えられる。

#### ラボ・ステイの取り組みについて

まず、ラボ・ステイが生徒個人にとってどの程度有意義であったかについてであるが、以下の図1にも示すように多くの生徒が有意義であったと回答している。特にその理由として「内容が興味を惹くものであったことに加え、大学・大学院でどのようなことを行ったのか体験できた」という意見がほとんどであった。本プログラムの目的の一つである研究室で研究者と共に研究することにより知的好奇心を伸ばすという目的は達成されたと考える。

図1 ラボ・ステイの有意義の度合いについて



次に、生徒のプログラムへの意欲度と与えられた課題に対する取り組みについては全生徒が積極的に取り組み、研究課題も適切であったと回答している。この理由として、「休日や祝日を割いたことで逆にモチベーションが上がった。」という意見が多くかった。特に8日間という限られた期間の中で成果をあげることが可能となる取り組みを実施していただいた協力機関のご尽力に感謝したいと考える。

図2 取り組みへの意欲

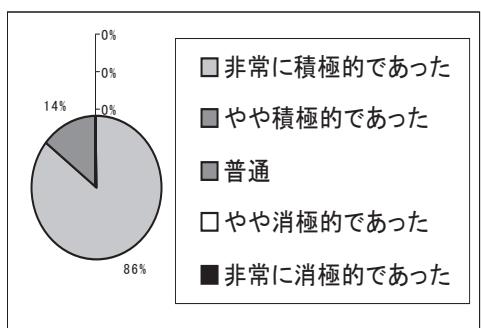
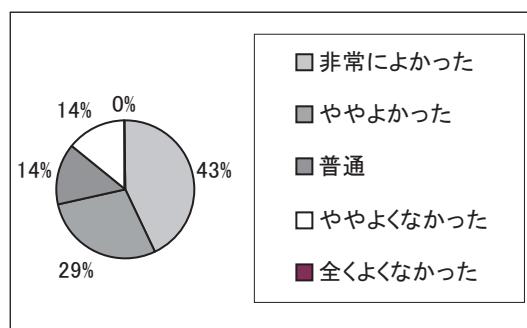
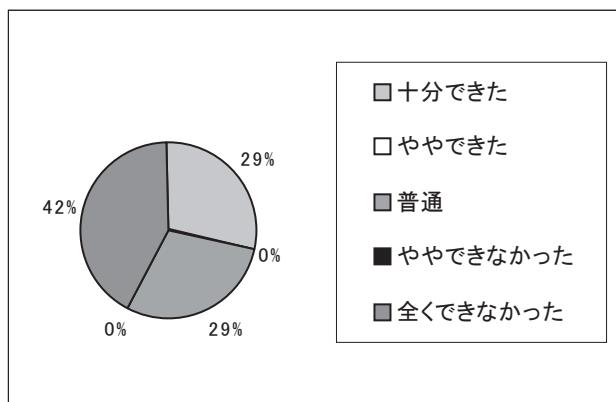


図3 研究の進行具合



最後に、教科との両立については8日間の間研究機関に出向いて行く価値については全生徒が「非常に価値がある」と回答しているが、教科と両立については意見が分かれている。この理由として、高校で生物を履修していない生徒が研究内容を理解するために、研究終了後多くの時間を生物の自習にあてていたからだと回答している。本校での事前授業の中で、生物の知識習得により多くの時間を割り当てることが課題であると考える。

図4 教科との両立について



以上のように、2年目を迎えたラボ・ステイが、参加生徒に与えたインパクトは多大なものであった。協力期間との一層の話し合いを含め、事前授業のあり方を検討していくことが必要であると考える。昨年度の反省点であった実施時期、方法に関しては、本年度の改善が有効に働いたと考える。

## 6. サイエンス数学

### (1) 仮説（目標）

「サイエンス研究」の中で行われた考察・検証の数学的な背景や側面を学習することにより、「サイエンス研究」で培った技術を様々な形で応用できるようにする。

### (2) 研究方法およびその内容

#### ① 対象生徒

高校3年生スーパーサイエンスコースの生徒

#### ② 指導者

本校数学科教員

#### ③ 内容および昨年度からの変更点

- ・概ね昨年を踏襲している。旧課程（高校3年生）における数学の科目「数学A」「数学B」「数学C」より、「数値解析」「コンピュータ」「確率・統計」に関する部分を授業として行う。これは大学入試で出題範囲として扱われないことが多く、本校の数学のカリキュラムにも含まれていない。しかし、「サイエンス研究」の中で、統計、近似値計算、アルゴリズムといったことを扱ってきたことから、考察の意味も込めて行った。
- ・「大学初等レベルの微分積分学・線形代数学」についても、昨年同様に大学入試問題を採り上げ、その背景としての理論という位置付けを行った。また、旧課程で含まれていた範囲もいくつか採り上げた。

教材は数学科で分担して教科書を作り、それを授業で使うことにした。

#### I 使用教材と参考文献

使用教材：教科書「数学B」「数学C」、大学入試問題集

参考文献：聖文社 「大学入試問題集」（I～III・医歯薬系）

#### II 年間指導計画

次項に掲載

## 「サイエンス数学」年間指導計画

月	配当	單 元	指 導 内 容	留 意 事 項	備考
4   11	8	近似値と単位	有効数字の計算や単位の成り立ちについて学ぶ。	・これは「理科」に属する話題が多いので、理科での取り扱いや例を参考にする。	
	8	数値解析と近似解	高次方程式などで、厳密に解を求めるのが困難な場合、近似解を求めることがある。その手法と厳密な解との誤差について学ぶ。	・基本的には中間値の定理の応用となるが、ニュートン法やモンテカルロ法といった方法、逆に厳密な解を求める方法としてカルダーノ・フェラリの公式なども紹介する。	
	6	多項式近似展開	多項式関数以外の関数について、連続微分によって多項式に近似的に置き換えられることを理解する。	・三角関数や指数関数など、高校範囲で出てくる関数について取り扱う。	
	10	コンピュータとアルゴリズム	近似値計算や様々な演算について、コンピュータでどのように計算させるか、そのしくみを学ぶ。	・近似計算だけではなく、行列やΣ計算などといった応用も考える。	P C 教室
	8	確率分布と統計	統計学や確率分布の基礎的な知識を学ぶ。	・旧課程「数学B」の内容に加え、「検定」などの計算を具体的に行う。	
	8	ベクトルの外積	高校数学においては、「ベクトルの内積」を学習するが、「外積」も存在する。その定義と性質を理解する。	・高校数学と大学数学の接点となるような題材を探り上げる。	
	8	空間内における図形と方程式	空間上の直線・平面の方程式を「ベクトル方程式」から定義し、空間幾何に対する理解を深める。	・過去の大学入試問題を題材に取り上げ、今までとは別の視点から問題のアプローチを試みる。	
	8	合同式と整数論	合同式の性質を用い、様々な整数についての性質を理解する。	・整数問題はその解答が複雑なものが多い。合同式の利用によって論理展開が簡潔になることを実感させる。	
	6	ロピタルの定理とその利用	ロピタルの定理を証明し、グラフの描画への利用を考える。	・実際にグラフを書く、という時間を多くとる。	
計	70				

※備考欄に「P C 教室」とある場合は P C 教室を使用し、それ以外は教室で行う。

※指導の順番については、前後する場合がある。

### (3) 検証

#### ① 検証方法

単元毎の評価テストを元に、担当教員が検証した。

#### ② 成果・検証

「確率分布」「コンピュータ」などの理解度が低かった。答えを出すまでの過程が複雑なものや、コンピュータという「道具」を使うものについて、そのプロセスが難しいと感じたのではないか、また高3の受験期に入試に直接関与しない内容に対してのモチベーションの低さも関与していると思われる。

また、「サイエンス研究」とのつながりについては、研究分野ごと（ナノ・ライフ・バーチャル）が、あまり関与していない。

「使うことができるか」については、演習が大学入試でも出題される、あるいは近い問題が出る分野ほど高い結果となった。

ここから検証すると、

- ・難易度に関しては、多少の差が出たものの、今年度並みの難易度で良いと思われる。
- ・生徒のモチベーションが受験に出る内容とそうでないもので大きく変わっていた。
- ・論文作成等前にならっておきたかったと言う声があった。
- ・「積極的に使う」という部分では、「受験問題的」な演習には慣れているが、論理的・抽象的な証明などはやはり不慣れである。

ということがいえる。

来年度への取り組みとしては、

- ・高三のこの時期に行うのではなく、サイエンス研究の中で必要に応じた形で入れていくことが必要、また研究の考察に直結する内容を優先するなど、内容も精選する必要がある。
- ・科目の存在自体からもう一度検討する必要がある。

## 7. サイエンス英語

### (1) 仮説（目標）

研究発表を英語で行うことを最終目標とし、各分野の専門用語の習得も兼ねながら、英語プレゼンテーションを行う。プレゼンテーションの基礎的な技術を学びながら、自分が学習した内容を、簡潔、明瞭に相手に伝える方法を習得する。

### (2) プrezentationの方法およびその内容

#### 対象

本校高校SSHコース選択生徒

#### 内容

バイオ講義 計3回	本校教諭 飯田 光政
有機化学講義 計3回	本校教諭 中辻 祥仁

#### 方法

上記の講義を聞いた後、その内容を日本語でまとめ、プレゼンテーションをさせた。その後、その資料を英語に訳し、ネイティブの英語教員の指導を仰ぎながら、英語で発表をさせた。プレゼンテーション時の進行、質疑応答は全て英語で行った。なお、グループは一グループ3人～4人のグループでチームワークを組ませた。

### (3) 成果

実験的に取り組み始めた試みであったが、自分が学習した内容を英語で伝えようとする姿勢が多いにうかがえた。事前にあまり練習時間を取りず、その場で考えて発言する場合もあり、その時も流ちょうではないが、何とか意思疎通をはかることが出来た。ただ、専門用語の羅列が続いたこともあり、今後は「専門的な内容を簡単な言葉で説得力をもって伝えるちから」を身につけさせなければならないと思われる。

自分の発表が終わり、人前で一度英語を使った者の方が、質問を積極的に行って。アイコンタクトや原稿の読み方等、テクニックとしてはまだまだ未習得なことが多いので、今後の課題をもう一度検討したい。

## 8. サイエンスナビ

### (1) 仮説（目標）

平成18年度のサイエンスコースの高校3年生は、高校1年次に「広げる」というテーマで「SSH講義」を受講し、高校2年次に「深める」というテーマで「サイエンス研究」の活動を実施し、高校3年次には、「進化させる」というテーマで「サイエンス数学」・「サイエンス英語」を受講した。この3年間のSSHの取り組みを今年度のサイエンスコースの生徒が、進路選択の際に有効に結びつけられることを目標と考える。

### (2) 研究方法およびその内容

#### ●受験校決定までの経緯

サイエンスコースの生徒は、受験校決定に至るまでに以下の講義、活動等を体験した。

#### 1年次

- ・最先端の研究領域・研究内容について研究者による講義・実験を受講し、それを基礎としたディベートを実施した。
- ・スーパーサイエンスセミナーとして日本科学未来館と東京大学（本郷キャンパス工学部研究室、駒場IIキャンパス生産技術研究所、先端科学技術研究センター）を訪問した。日本科学未来館ではテーマ別ワークショップとそのテーマに関連したプレゼンテーションを実施した。

#### 2年次

- ・キャトルアイサイエンスとの連携による「バーチャルサイエンス」及び奈良先端科学技術大学院大学との連携による「ナノサイエンス」「ライフサイエンス」を行った。

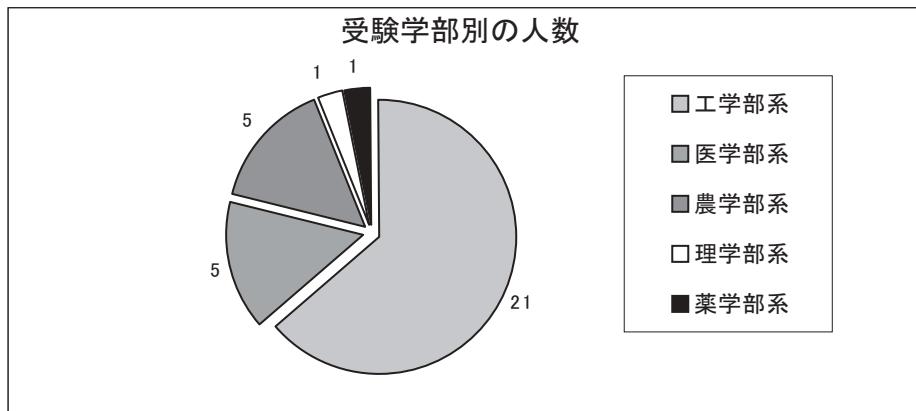
#### 3年次

- ・大学生（本校卒業生）による学部・学科や研究内容についての講演会及び個別相談会を実施した。これらを基にして、将来に結びつく大学、学部、学科を探究した。
- ・大学での授業の内容や進め方等をスムーズに受け入れられることを目的とし、「サイエンス数学」
  - ・「サイエンス英語」を実施した。
- ・研究者・科学者による講演会（「眞の科学者とは」・「科学者の倫理」等）を実施した。

### (3) 検証

#### ●33人の受験学部系統について

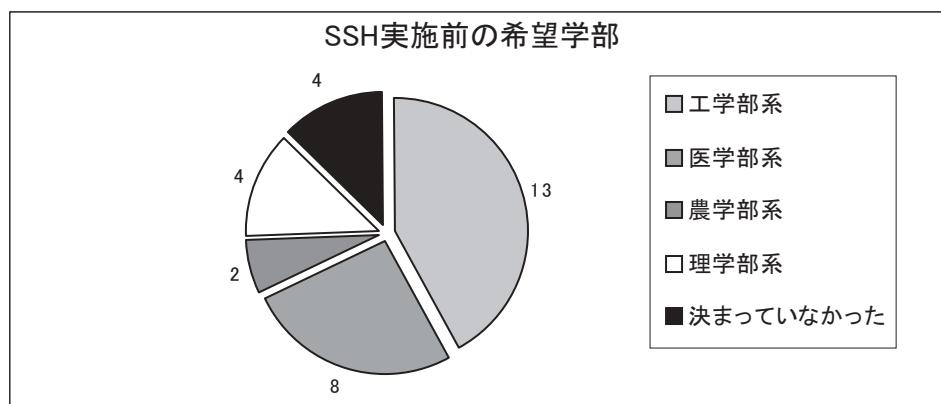
- ①本年度の受験学部はどこですか？



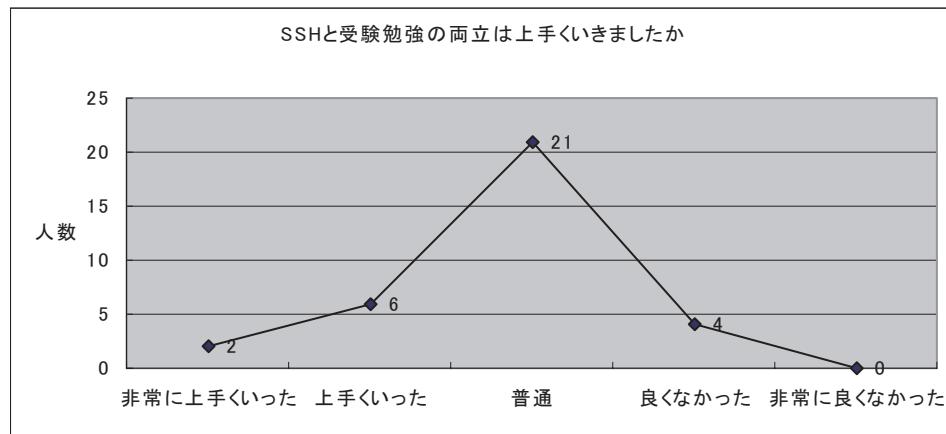
**【生徒のコメント】**

- ・SSHで幅広く学べたことで、逆に進路選択の際に悩んだ。
- ・SSHの活動を通じて、進路先が工学部から農学部へと変わった。
- ・活動を通じて、何かを研究しその上で作り出すことに興味が湧き、工学部に決めた

② SSHに参加する前に大学で一番専攻したいと考えていた分野は何ですか？



③ SSHの活動と受験勉強の両立は上手くいきましたか？



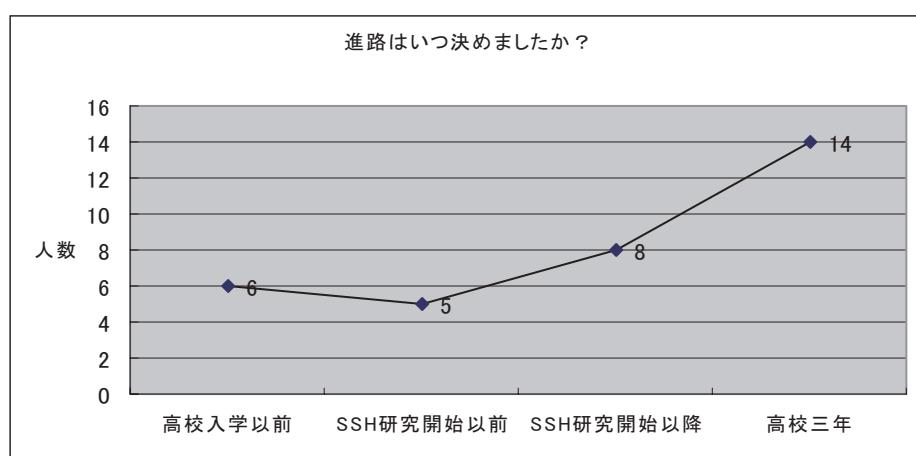
**【SSHと受験勉強の両立に関するコメント】**

- ・受験勉強が忙しくてもSSHでしなければならないことはする責任感を持っていた。

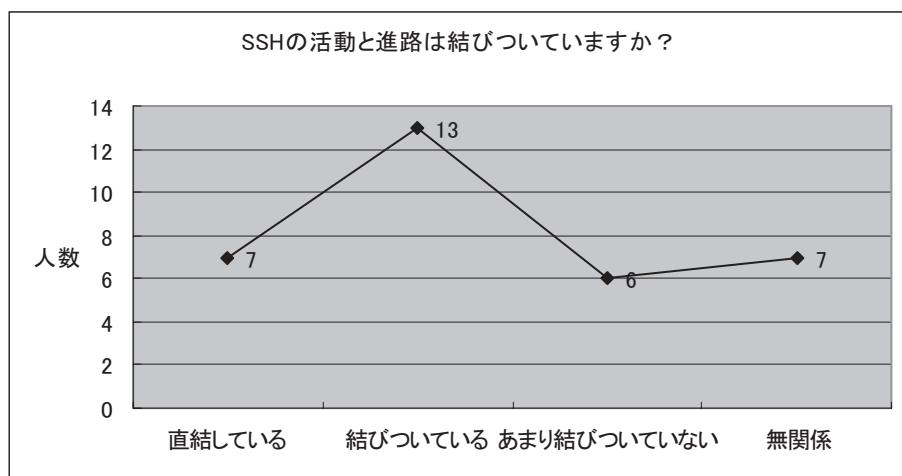
- 授業の埋め合わせをすることはやっぱりしんどかったけれど、様々な実験をしたりNAISTに行ったりしたことはいい経験になった。
- S S Hの一つ一つの活動にかける時間が短くて、細かい内容まで立ち入ることが出来なかった。
- ラボステイは2週間という長期的な期間だったので、やっぱりその後が大変だった。
- S S Hの活動を通じて受験勉強に対する動機付けになった。
- 特に勉強の支障にならず、むしろ科学に興味が湧いたことが良かった。
- やはり半日も授業が抜けるというのは、不安だった。
- 数学や物理といった授業が抜ける機会が高かったので、そこがつらかった。

### ●33人の進路選択について

①進路選択の決定はいつ頃行いましたか？



②S S Hの活動はどの程度現在の進路と結びついていますか？



### 【S S Hと進路の結びつきに関するコメント】

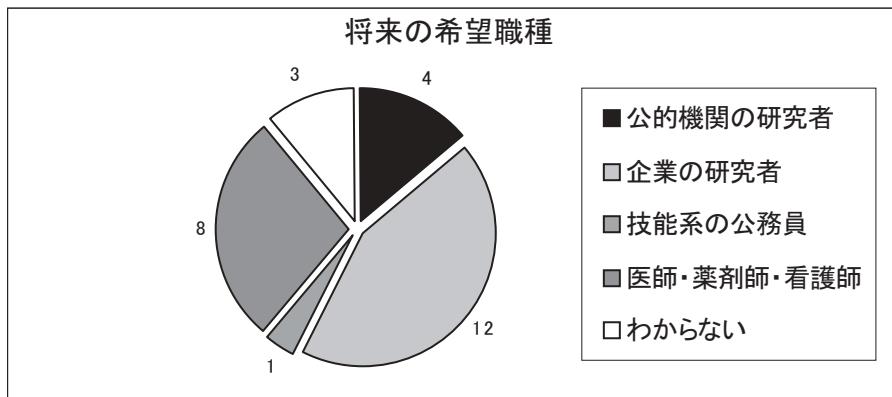
- 研究内容が広く浅かったので面白くなる手前で次の分野に進んだので、あまり進路選択とは結びついていないと思う。
- 大学での見学や実習を通じて実感がもてた。
- それまで自分がどの分野に向いているかあまり考えていなかったが、活動を通して自分の進路

について考えるようになった。

- ・ オープンキャンパスが一番の進路決定の要因だった。
- ・ 立体をコンピュータで作成したが、より詳しく勉強したいと思った。
- ・ そのように研究内容が応用されているのかを知ることが出来た。
- ・ 進路は小学生の時から決めていた。

### ● 将来の希望職種について

#### ① 将来の希望職種をどのように考えていますか？



#### (4) 分析結果

今年度のスーパーサイエンスに参加した高校3年生は、昨年度の高3生に比べ工学部進学を希望する割合が多かった。このことは、本年度実施のSSHがナノサイエンスを中心に進めていたこともあるが、本校卒業生の体験談をもとに昨今の大学の研究環境を生徒自身が探求した結果であると考える。SSHと受験勉強との両立が「上手くいかなかった」と答えた生徒の割合が昨年度より大きく低下したのは、本年度のような土曜日の放課後に集中的に活動を実施するというスタイルが定着するとともに、活動日を特定することで計画だった研究が実施できるようになったと考えられる。また、さまざまな講義や実験を通して進路を決定するために進路決定の時期が高3からであると答えた生徒が最も多いなど、SSHの魅力と影響の強さを感じさせる結果となった。アンケートの中で、多くの生徒が大学や研究機関を訪問して行った活動から「大学」や「研究」の現場を早くから知ることで、世界観が大きく広がったことを指摘している。学校の中だけでは知ることのできない貴重な経験から自信を持つことができたと高く評価している内容が目立った。

## 9. S S H研究発表会

### (1) 仮説（目標）

S S H指定5年目に際し、本年度の本校の取り組みと成果を、より広く普及するとともに、学校外からの客観的な評価を受け、今後のS S Hの活動、本校独自のS S Hプログラムのあり方を模索する。

### (2) 実施概要

#### ① 日時・会場

A：中間発表会	平成18年9月9日（土）、10日（日）	西大和学園高等学校
B：S S H生徒研究発表大会	平成18年12月23日（土）	奈良先端科学技術大学院大学
C：S S H校内研究発表会	平成19年2月15日（木）	西大和学園高等学校

#### ② 日程及びその内容

##### A：中間発表会

本校文化祭において、S S Hの展示室を設置し「サイエンス研究」の活動内容とその中間報告、スーパーサイエンスコースの生徒による課題研究分野の紹介及び研究内容の要約をポスター形式で一般に公開した。

また、科学部は同様に一般の来校者を対象に実験教室を行った。地域の子どもたちが多く集まり賑わった。科学の面白さを普及するという意味で一助となった。



##### B：S S H生徒研究発表大会

###### 1. 開会行事 10:00～10:20

校長挨拶、来賓紹介及び担当者によるスーパー・サイエンス・ハイスクールとして今年度実施のS S H事業の説明。

###### 2. サイエンス研究発表会 10:20～14:40

高2 S S Hコース生33名が、ライフサイエンス班、ナノサイエンス班、バーチャルサイエンス班の3班に分かれ、1年間の研究成果を発表した。また、ラボ・ステイを体験した生徒を

代表して実習内容を発表した。

ライフサイエンスの発表では、「分子神経の制御及び形質転換や発現解析」をテーマとして5班が発表を行った。各班ともパワーポイントにアニメーションを挿入し、分かりやすい発表を心がけていた。質疑応答では研究者からの厳しい質問にとまどう面も見られたが、司会者の助けも得ながら的確に回答していた、ナノサイエンスの発表では、「半導体の作成と特性とナノデバイス」をテーマとして4班が発表を行った。実際の作業過程を中心として発表を行ったので、専門用語が多くなる面も見られたが各班ともに視覚的に分かりやすいスライドを心がけていた。バーチャルサイエンスの発表では、昨年度より取り組んでいる「化学反応の視覚化」をパワーポイント及びまた、Portable VRシステムを用いて、3D画像を体験するコーナーも設けた。

#### ラボ・ステイ班

京都大学にて8日間にわたり講義や実験を行った内容について発表を行った。既にラボ・ステイにおいて発表会を実施していたのでそこで反省点を修正した上での発表であったので、よくまとめられておりわかりやすい内容であった。アンケートにおいても理解しやすかったと回答された方が多かった。



#### 3. 協議会

15:15~16:00

サイエンス研究発表会を受けて、学外の方々から貴重なご意見やご感想をいただいた。こうしたご指摘は、今後の活動に活かしていきたい。

#### C: S S H校内研究発表会

S S H研究発表大会における反省点を生徒自身が生かすことを目的として、本年度は校内研究発表会を新たに実施した。12月の研究発表大会の代表者を各分野から1班ずつ選抜し、発表内容に改善を加えることでより分かりやすいプレゼンテーションを目標とした。サイエンス研究を履修していない生徒への副次的な効果を期待するものであり、複雑で難解な事項について映像を駆使しながらプレゼンテーションを行う履修生の発表を目の当たりにして、科学への興味・関心を高めていることがうかがえた。



### (3) 成果（検証）

#### ●成果の普及という観点において

- ・学外からの参加者は昨年度よりも多く集めることができたが、成果の十分な普及という観点においては、さらに改善の余地がある。
- ・多くの本校保護者の方々に参加していただけたのは大きな成果であった。

#### ●客観的な評価を得るという観点において

- ・学外からの参加者が昨年度より多く、協議会にて評価および意見交換をする機会となりその指摘を参考にして本年度はSSH校内発表会を実施する運びとなった。

#### ●その他

- ・普段の授業を見直し、授業改善につなげることができた。
- ・他校との交流のきっかけができた。発表大会以外にも、SSHについて意見交換できる場を設けていきたい。
- ・来年度以降の実施にむけて、大変参考となった。特に、SSHプログラムと英語とのリンクについて、有意義な意見交換ができた。

## 10. 先進校視察

### (1) 仮説（目標）

他のスーパーサイエンスハイスクール指定校、理数科系教育の先進校を視察し、その取り組みや施設の中で本校の活動に活かせる部分を吸収し、サイエンス研究の進め方やプレゼンテーションの指導法をはじめ、教科指導法、進路指導法の開発に努める。

### (2) 研究方法およびその内容

#### 対象

本校教職員

#### 視察した学校（順不同）

大阪府立天王寺高等学校

大阪府立北野高等学校

京都市立堀川高等学校

京都府立洛北高等学校

筑波大学附属駒場中・高等学校

京都教育大学附属高等学校

奈良女子大学附属中等教育学校

（順不同）

### (3) 成果

(2)で挙げた先進校の視察を通じて、本校のサイエンス研究の進め方やプレゼンテーションの指導法、教科指導法及び進路指導法の開発に、参考となる事項を得た。それらを以下に記す。

- ・他校や他の教育機関、研究機関との交流や発表会を行うことによって自校の生徒に対する客観的な評価を得ることや、活動の評価を指導した教員や教官だけでなく、発表を参観した保護者などを含めて評価を行うという方法は生徒にとって有意義であると参考になった。
- ・研究機関や企業独自の普及活動は、生徒の負担も少なく、先方の意識も高く準備も十分であるために、生徒にとって非常に有意義であるということが参考になった。
- ・研究活動への取り組み方として、事前学習の位置づけや重要性を再確認した。
- ・今年度から、サイエンス研究の中で英語によるプレゼンテーション能力の育成を始めたが、すでに行っている学校の取組みはその方法などについて大いに参考になった。
- ・本校は中高一貫教育を実践しているが、中高一貫校としてのSSHへの取組みの工夫を模索している。奈良女子大学附属中等教育学校の取組みは位置づけや方法論など参考になるものであった。
- ・歴史のある公立高校では、OBがその活動に深く関与し、連携して大きな成果をあげている。本校はまだ歴史の浅い学校ではあるが、OBの協力を得て活動していく重要性を再認識し、その組織化に取り組み始めている。
- ・課題研究や自由研究のテーマの決め方、指導の仕方、さらにはコンテストへの参加等を参考にしたい。
- ・校務分掌において全教員が研究テーマを持ってSSHに関わるような体制を作り上げている高校などは大変に参考になった。

## 11. 科学部の活動

本校の科学部の活動として、以下の活動を行った。

- ・学校説明会において、「科学実験教室」を年10回実施。実験内容は「針金を利用したアメンボ作り」で、その原理の説明を行った。



- ・文化祭において、実験教室を展示として発表。内容は「電気工作」「実験器具の展示」「pH変化による溶液の色の変化」など。
- ・「科学の祭典 奈良県大会」に出展。内容は紙ひもを用いた「紙へび」作り。摩擦力に関する学習を行った。
- ・サイエンス講義でこられたオムロン柳川先生の講義を受け、科学部を中心とした見学、実習会を行った。

➤ 見学先：オムロンイノベーションセンター、国立国会図書館関西支部（京阪奈学研都市）

➤ 内 容：様々なセンサーを使った実習や、それを生み出す研究所の設備の見学



▲オムロンイノベーションセンターでの実習見学の様子

## 第4章 学校設定教科等

本校では、SSHの活動の中で、学校設定教科「先端科学」を設け、その中に以下の3つの科目を設定した。

- ・「サイエンス研究」(2単位)：第2学年
- ・「サイエンス数学」(2単位)：第3学年
- ・「サイエンス英語」(2単位)：第3学年

そして、3年間の研究の成果として、以下のような単元設定を行い、学習指導要領の形式に準ずる形でカリキュラムを作った。

### 学校設定教科「先端科学」

#### 第1款 目標

世界的科学者の育成のため、大学・研究機関等との連携をとりながら、教科の枠組みにとらわれず、将来の研究活動の礎となる幅広い知識と技術・手法を身につける。

#### 第2款 各科目

##### 第1 サイエンス研究

###### 1 目標

大学等研究機関における最先端技術の研究活動に関わることを通し、自然科学分野への興味・関心を高めるとともに、研究の手法と技術を学ぶ。

###### 2 内容

###### (1) ナノサイエンス

ナノテクノロジーに関して、物理的・化学的見地から検証を行い、研究に対する知識や実験手法・技術を身に付け、自ら研究活動を行うまでの基礎を習得する。

###### ア 基礎物理

###### (ア) 固体の性質

###### (イ) 分子の性質

###### (ウ) スペクトルの基礎理論

###### イ 基礎化学

###### (ア) 物質の構造と状態

###### (イ) 有機化合物の反応

###### (ウ) 有機化合物の合成

###### ウ 情報機器の活用

###### (ア) 化学構造式の情報化

###### (イ) プレゼンテーション

エ ナノテクノロジー

- (ア) ナノテクノロジーの基礎理論
- (イ) ナノテクノロジーの生活への応用

オ 課題研究

- (ア) 研究実験

課題研究についての実験、実験結果の考察、レポートの作成

- (イ) 研究発表

発表要旨の作成、プレゼンテーション、研究論文の作成

(2) バーチャルサイエンス

バーチャルリアリティを題材とし、可視化技術およびコンピュータグラフィック技術を学び、研究に対する知識や実験手法・技術を身に付け、自ら研究活動を行う上での基礎を習得する。

ア 可視化技術

- (ア) データの取得と処理
- (イ) データの提示

イ バーチャルリアリティ

- (ア) 立体視のメカニズム
- (イ) 立体視の技術

ウ コンピュータグラフィック

- (ア) グラフィックデータ
- (イ) 光と色の関係

エ プログラミングとアルゴリズム

- (ア) プログラミング
- (イ) アルゴリズム

オ 課題研究

- (ア) 共同制作
- (イ) プrezentation

(3) ライフサイエンス

生命科学分野、特に植物の遺伝子組み換えや組織培養をテーマとし、生物学的見地から、研究に対する知識や実験手法・技術を身に付け、自ら研究活動を行う上での基礎を習得する。

ア 基礎生物

- (ア) 細胞と遺伝子
- (イ) 生物実験

イ 遺伝子と組み替え技術

- (ア) 遺伝子の組み換え技術
- (イ) 現代社会における問題点
- ウ 組織培養
  - (ア) 発生と分化
  - (イ) 未分化細胞とその全能性
- エ 課題研究
  - (ア) 研究実験
    - 課題研究についての実験、実験結果の考察、レポートの作成
  - (イ) 研究発表
    - プレゼンテーション、ディベート

### 3 内容の取り扱い

この科目は、内容（1）から（4）までの中から1つ選択させるものとする。

## 第2 サイエンス英語

### 1 目標

自然科学分野の様々な分野の英文に触れることによって、研究における実践的な外国語能力を身に付けさせるとともに、重要性を認識させる。

### 2 内容

英語による論文の講読、まとめの英語での発表、ディスカッションを取り入れる。

## 第3 サイエンス数学

### 1 目標

自然科学分野における数学的背景、手法を学ぶことで、研究活動における数学的な裏付けができる、様々な形で結果を応用できるようにする。

### 2 内容

#### ア 近似値と精度

- (ア) 近似値と有効数字
- (イ) 近似値の計算と誤差

#### イ 確率と統計

- (ア) 確率分布と確率計算
- (イ) 統計確率と信頼度確率
- (ウ) 検定

#### ウ アルゴリズムと計算

- (ア) アルゴリズムと流れ図
- (イ) プログラムによる数値計算

#### エ 応用数学

入試問題を例に、その背景にある定理や知識を考える。特に分野を特定しないが、大幅に高校範囲を超えるものや、理解が難しいトピックは避ける。  
また、必要に応じて、入試以外のものから話題を提供する。

### 第3款 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取り扱い

- 1 指導計画の作成にあたっては、次の事項に配慮するものとする。
  - (1) 「サイエンス数学」「サイエンス英語」は「サイエンス研究」の履修後に履修させることを原則とすること。
- 2 内容の取り扱いにあたっては、次の事項に配慮するものとする。
  - (1)既存教科「数学」「理科」「情報」に関連がある単元については、その教科の内容を踏まえた指導を行う。

## 第5章 「サイエンス研究」各分野の詳細

### 1. ライフサイエンス

#### (1) 仮説（目標）

サイエンス研究の仮説をもとに、「生物系」分野において、奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科と連携し、「バイオテクノロジー」の研究を「ライフサイエンス」の主たる研究とした。ここで「ライフサイエンス」の仮説を「生物系」の先進的なカリキュラムの研究開発を目的として、奈良先端科学技術大学院大学と連携をとり、最先端技術・研究に触れるこことによって、研究の手法・技術を学ぶ。また、それにとどまらず、科学全般についての興味・関心を高め、不思議だと感じる心、それを自ら探求する力、またそれらを他へ伝え表現するプレゼンテーション力を身につけ、将来の研究を自ら行うまでの礎とする。とする。

#### (2) 指導方法とその内容

##### ① 対象生徒

2年生14名（男子13名、女子1名）

##### ② 連携研究機関および講師

奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科

動物遺伝子機能学講座（川市正史先生）

分子神経分化制御学講座（中島欽一先生）

形質発現植物学講座（田坂昌生先生）

植物遺伝子機能学講座（橋本隆先生）

原核生物分子遺伝学講座（真木寿治先生）

##### ③ 本校の担当理科教員

飯田光政、鴻上啓次朗、鶴谷祥太、中辻祥仁、川崎訓昭

##### ④ 指導における留意点

大学研究レベルの実験を行うことから、自然科学に関する知識の習得に加えて、種々の実験装置の原理などに関する事前学習も徹底させる必要がある。また、課題の設定から実験、発表にいたるまでのすべてが研究活動であることも認識させなければならない。

##### ⑤ 生徒に対する評価の方法

実習は奈良先端科学技術大学院大学で行い、奈良先端科学技術大学院大学の先生が実習を指導する。事前学習・事後学習は高校で行い、本校の教員が指導する。評価については、「関心・意欲・興味」「思考・判断」「技能・表現」「知識・理解」の4つの観点から、各々の活動に対して行う。

### (3) 昨年度からの変更点

#### ① より深く

全員が全分野の実習説明会・事前学習（講義）を受講した後、分野の選択を行い、各分野においてより深く研究する。論文の作成も行う。

#### ② 本校の授業も重視

実習説明会・事前学習（講義）は放課後に、サイエンス研究は夏期休業中に実施し、授業をできるだけ公欠させない。

### (4) 研究活動の経過と内容

日時	内 容
7／7	スーパーサイエンスコース発足式
7／10	ライフサイエンス実習説明会「バイオサイエンスとは」「実習先紹介」 奈良先端科学技術大学院大学 真木寿治先生
7／11	バーチャルサイエンス実習説明会「バーチャルサイエンスとは」「光について」 キャトルアイ・サイエンス 上島豊先生
7／15	事前学習「生物基礎」本校教員 飯田光政
7／18	事前学習「生物基礎」本校教員 飯田光政
7／20	事前学習「生物基礎」本校教員 飯田光政
7／21	事前学習「有機化学基礎」本校教員 中辻祥仁
7／22	事前学習「有機化学基礎」本校教員 中辻祥仁
7／24	ナノサイエンス実習説明会「ナノサイエンスとは」「実習先紹介」 奈良先端科学技術大学院大学 長谷川靖哉先生、森本積助先生
7／26	事前学習「天然高分子化学基礎」本校教員 鴻上啓次朗
7／27	事前学習「天然高分子化学基礎」本校教員 鴻上啓次朗
7／28	事前学習「半導体について」本校教員 鴻上啓次朗
7／29	事前学習「化学描画ソフト：ケムドロー実習」本校教員 鴻上啓次朗、川崎訓昭
7／31	事前学習「化学描画ソフト：ケムドロー実習」本校教員 鴻上啓次朗、川崎訓昭
8／21	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科にて実習
8／22	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科にて実習
8／23	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科にて実習
9／10	本校文化祭展示発表会（中間発表会）
9／11	本校文化祭展示発表会（中間発表会）
12／23	S S H研究発表会（奈良先端科学技術大学院大学にて）
2／15	S S H校内研究発表会

## (5) 成果

この取り組みで生徒がどのように変化したか、本当に効果的であったかを、生徒の作品、レポート内容、研究発表会で使用したスライド、生徒のアンケートを基に総合的に判断した。はじめに研究内容についての理解の状況をアンケートにより確認した。本コースを選択した生徒のうち授業で生物を履修していた生徒は14名中1名しかいなかったにもかかわらず、ほとんどの生徒が「よく理解できた」、「やや理解できた」と答えており（図1）、知識の習得には効果があったと立証できた。

また、プレゼンテーション能力に関する「よく身についた」「身についた」と答えた生徒が大半を占め（図2）、効果が見られる。

本コースに所属している生徒は、本校内での活動でも自ら積極的に探求する姿勢が見られ、プレゼンテーション等の準備ではそれぞれ協力し、遅くまで活動していた。また、発表会では活発に質問する姿勢も見られた。これらのことより、積極性、探求性、団結力等の向上の効果があった。

図1 研究内容の理解について

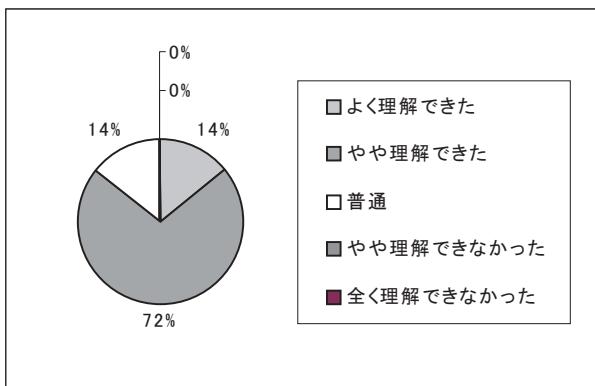


図2 プrezentation能力の習得について

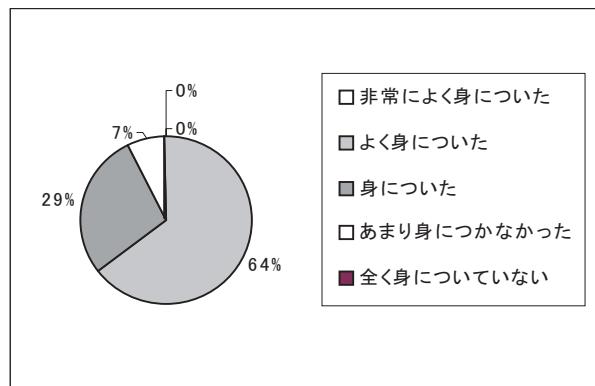


図3 奈良先端科学技術大学院大学での実習に対する姿勢について

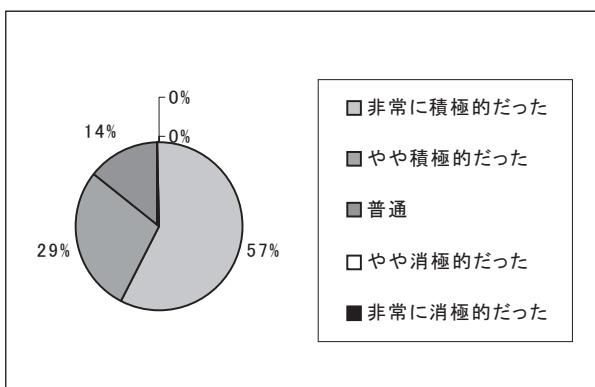


図4 奈良先端科学技術大学院大学での実習の満足度について

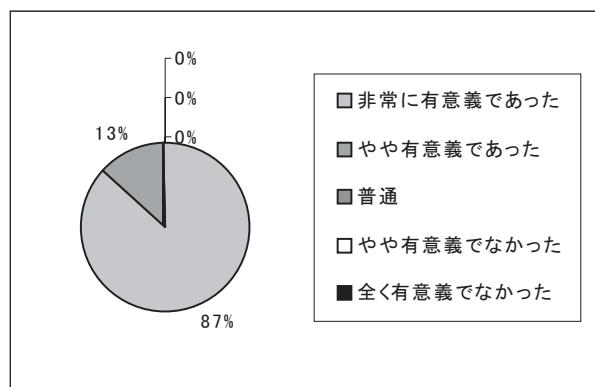


図5 研究論文作成の満足度について

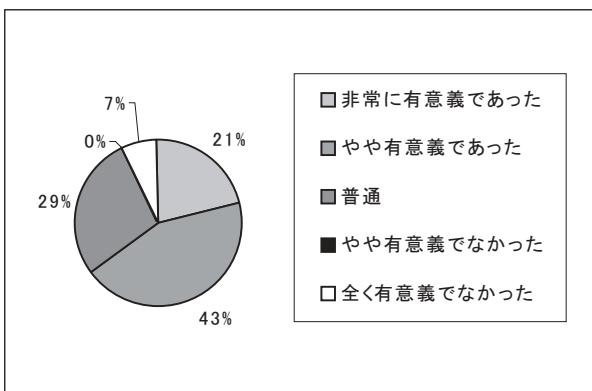
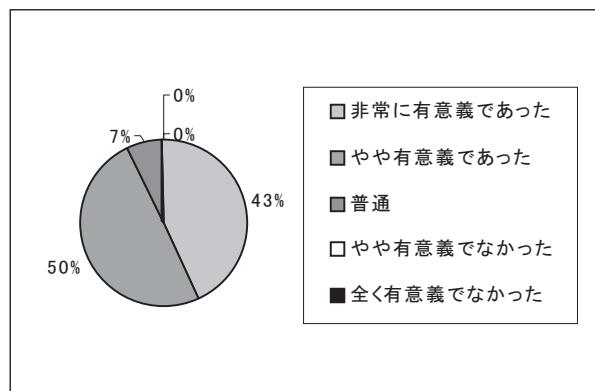


図6 研究発表会の満足度について



#### (6) 今後の課題

アンケート結果より、選択者のほとんどの生徒が積極的に活動に取り組み、プレゼンテーションによる発表、それに至るまでの研究活動を通して、探求力、表現力、協調性など様々な力が身に付き、様々な効果が得られたと考えられる。基本的な研究手段である無菌操作や組織培養も習得し、知識・考察においては、書籍やインターネットによって長時間かけて調べ上げ、深い理解度を得ることができたと考えている。

また、昨年度に比べ、分野ごとの研究となったため、奈良先端科学技術大学院大学での実習内容もより深いものとなり、実習への積極性、満足度も高いものとなった（図3、図4）。もっと期間を増やして欲しいという意見まで出るほどであった。

しかし、実習が終わり、研究発表へ向けての論文作成の段階になると、実習の後片付けという意識からモチベーションが下がってしまい、集中できないところがあった（図5）。研究発表では大勢の前で発表する楽しさを感じた生徒も多かったことから（図6）、今後は中間発表などを増やすなどして、モチベーションを保つ取り組みも必要になると思われる。

## 2. ナノサイエンス

### (1) 仮説（目標）

サイエンス研究の仮説をもとに、「化学系」分野において、奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科と連携し、「ナノテクノロジー」の研究を「ナノサイエンス」の主たる研究とした。ここで「ナノサイエンス」の仮説を「化学系」の先進的なカリキュラムの研究開発を目的として、奈良先端科学技術大学院大学と連携をとり、最先端技術・研究に触れることによって、研究の手法・技術を学ぶ。また、それにとどまらず、科学全般についての興味・関心を高め、不思議だと感じる心、それを自ら探求する力、またそれらを他へ伝え表現するプレゼンテーション力を身に付け、将来の研究を自ら行う上での礎とする。とする。

### (2) 指導方法とその内容

#### ① 対象生徒

2年生15名（男子15名）

#### ② 連携研究機関および講師

奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科

光機能素子科学講座（布下正宏先生、太田淳先生、徳田崇先生）

微細素子科学講座（冬木隆先生、畠山智亮先生、矢野裕司先生）

エネルギー変換科学講座（片岡幹雄先生、山崎洋一先生、上久保裕生先生）

超分子集合体科学講座（廣田俊先生、佐竹彰治先生）

#### ③ 本校の担当理科教員

飯田光政、鴻上啓次朗、鶴谷祥太、中辻祥仁、川崎訓昭

#### ④ 指導における留意点

大学研究レベルの実験を行うことから、自然科学に関する知識の習得に加えて、種々の実験装置の原理などに関する事前学習も徹底させる必要がある。また、課題の設定から実験、発表にいたるまでのすべてが研究活動であることも認識させなければならない。

#### ⑤ 生徒に対する評価の方法

実習は奈良先端科学技術大学院大学で行い、奈良先端科学技術大学院大学の先生が実習を指導する。事前学習・事後学習は高校で行い、本校の教員が指導する。評価については、「関心・意欲・興味」「思考・判断」「技能・表現」「知識・理解」の4つの観点から、各々の活動に対してもうかる。

### (3) 昨年度からの変更点

#### ① より深く

全員が全分野の実習説明会・事前学習（講義）を受講した後、分野の選択を行い、各分野にお

いてより深く研究する。論文の作成も行う。

② 本校の授業も重視

実習説明会・事前学習（講義）は放課後に、サイエンス研究は夏期休業中に実施し、授業をできるだけ公欠させない。

(4) 研究活動の経過と内容

日時	内 容
7／7	スーパーサイエンスコース発足式
7／10	ライフサイエンス実習説明会「バイオサイエンスとは」「実習先紹介」奈良先端科学技術大学院大学 真木寿治先生
7／11	バーチャルサイエンス実習説明会「バーチャルサイエンスとは」「光について」キャトルアイ・サイエンス 上島豊先生
7／15	事前学習「生物基礎」本校教員 飯田光政
7／18	事前学習「生物基礎」本校教員 飯田光政
7／20	事前学習「生物基礎」本校教員 飯田光政
7／21	事前学習「有機化学基礎」本校教員 中辻祥仁
7／22	事前学習「有機化学基礎」本校教員 中辻祥仁
7／24	ナノサイエンス実習説明会「ナノサイエンスとは」「実習先紹介」奈良先端科学技術大学院大学 長谷川靖哉先生、森本積助先生
7／26	事前学習「天然高分子化学基礎」本校教員 鴻上啓次朗
7／27	事前学習「天然高分子化学基礎」本校教員 鴻上啓次朗
7／28	事前学習「半導体について」本校教員 鴻上啓次朗
7／29	事前学習「化学描画ソフト：ケムドロー実習」本校教員 鴻上啓次朗、川崎訓昭
7／31	事前学習「化学描画ソフト：ケムドロー実習」本校教員 鴻上啓次朗、川崎訓昭
8／21	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科にて実習
8／22	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科にて実習
8／23	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科にて実習
9／10	本校文化祭展示発表会（中間発表会）
9／11	本校文化祭展示発表会（中間発表会）
12／23	S S H研究発表会（奈良先端科学技術大学院大学にて）
2／15	S S H校内研究発表会

## (5) 成果

这一年間の取り組みで生徒がどのように変化したか、本当に効果的であったかを、レポート内容、研究発表会で使用したスライド、生徒へのアンケートを基に総合的に判断した。はじめに研究内容についての理解の状況をアンケートにより確認した。ほとんどの実習で扱われる有機化学の内容を、本校では例年高校2年10月頃開始するので、本コースの生徒がこの活動を行っているときには、ほとんど有機化学に関する知識は習得できていないが、75%の生徒が「よく理解できた」、「やや理解できた」とと答えており（図1）、知識の習得には効果があったと立証できた。

また、プレゼンテーション能力に関しては「非常によく身についた」「よく身についた」「身についた」と答えた生徒が大半を占め（図2）、効果が見られる。

本コースに所属している生徒の多くは勉学に前向きであり、教員とのコミュニケーションも積極的に行えるが、中にはそうでない生徒も含まれる。ただ、そういった生徒でも、自分自身で解決できない場合は指導教員に質問に来るようになり、授業の内容に関する質問も増えたことから、生徒の積極性を向上させる効果があったと考えられる。

図1 研究内容の理解について

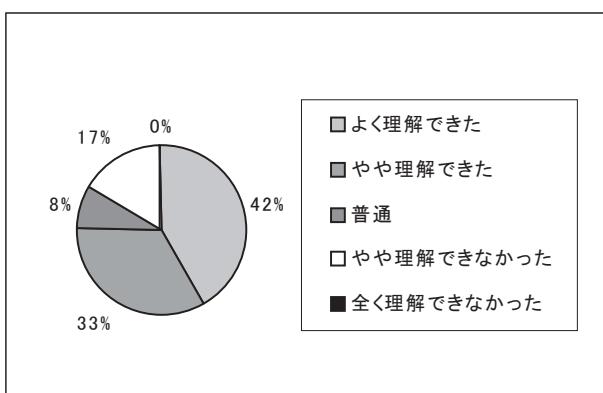


図2 プrezenteーション能力の習得について

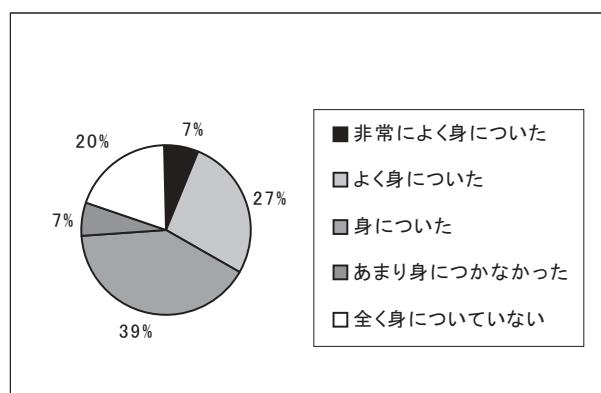


図3 奈良先端科学技術大学院大学での実習に対する姿勢について

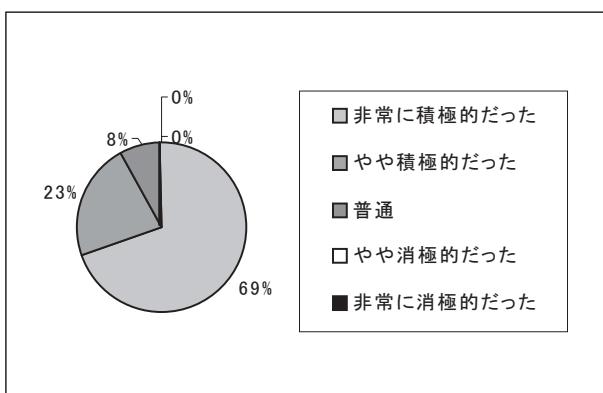


図4 奈良先端科学技術大学院大学での実習の満足度について

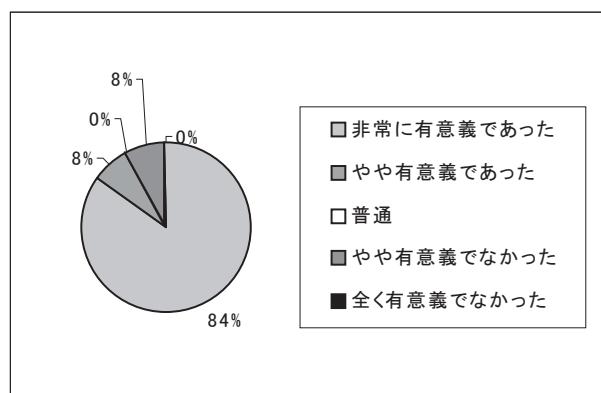


図5 研究論文作成の満足度について

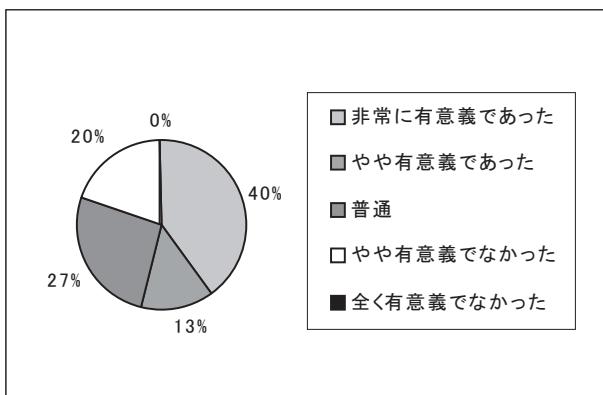
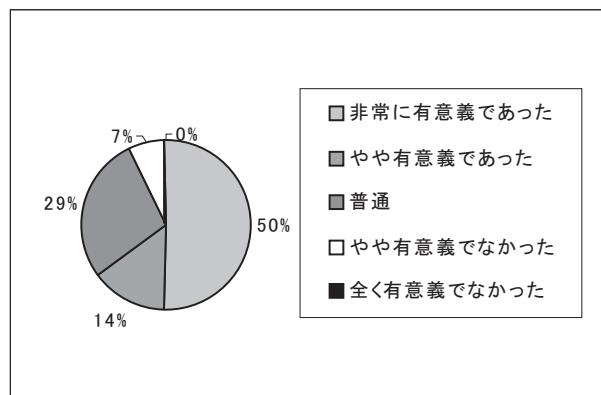


図6 研究発表会の満足度について



#### (6) 今後の課題

アンケート結果より、選択者のほとんどの生徒が積極的に活動に取り組み、プレゼンテーションによる発表、それに至るまでの研究活動を通して、探求力、表現力、協調性など様々な力が身に付き、様々な効果が得られたと考えられる。基本的な有機化合物の合成方法や、有機化合物の構造決定方法も習得し、知識・考察においては、書籍やインターネットによって長時間かけて調べ上げ、深い理解度を得ることができたと考えている。

また、昨年度に比べ、分野ごとの研究となったため、奈良先端科学技術大学院大学での実習内容もより深いものとなり、実習への積極性、満足度も高いものとなった（図3、図4）。もっと期間を増やして欲しいという意見まで出るほどであった。ただし、実験内容が最初から決められてしまうため、実験テーマを自分たちで決められればもっと満足できたという意見も見られた。

しかし、実習が終わり、研究発表へ向けての論文作成の段階になると、実習の後片付けという意識からモチベーションが下がってしまい、集中できないところがあった（図5）。研究発表では大勢の前で発表する楽しさを感じた生徒も多かったことから（図6）、今後は中間発表などを増やすなどして、モチベーションを保つ取り組みも必要になると思われる。

### 3. バーチャルサイエンス

#### (1) 仮説（目標）

サイエンス研究の仮説をもとに、「物理・数理情報系」分野において、キャトルアイ・サイエンスの上島豊先生の指導の下、「バーチャルリアリティー」の研究を「バーチャルサイエンス」の主たる研究とした。ここで「バーチャルサイエンス」の仮説を「物理・数理情報系」の先進的なカリキュラムの研究開発を目的として、キャトルアイ・サイエンスの上島豊先生の指導の下、最先端技術・研究に触れることによって、研究の手法・技術を学ぶ。また、それにとどまらず、科学全般についての興味・関心を高め、不思議だと感じる心、それを自ら探求する力、またそれらを他へ伝え表現するプレゼンテーション力を身に付け、将来の研究を自ら行うまでの礎とする。とする。

#### (2) 指導方法とその内容

##### ① 対象生徒

2年生 3名（男子 3名）

##### ② 連携研究機関および講師

有限会社 キャトルアイ・サイエンス 上島豊先生

##### ③ 本校の担当理科教員

飯田光政、鴻上啓次朗、鶴谷祥太、中辻祥仁、川崎訓昭

##### ④ 指導における留意点

大学研究レベルの実験を行うことから、自然科学に関する知識の習得に加えて、種々の実験装置の原理などに関する事前学習も徹底させる必要がある。また、課題の設定から実験、発表にいたるまでのすべてが研究活動であることも認識させなければならない。

##### ⑤ 生徒に対する評価の方法

実習は本校で行い、上島豊先生が実習を指導する。事前学習・事後学習は高校で行い、本校の教員が指導する。評価については、「関心・意欲・興味」「思考・判断」「技能・表現」「知識・理解」の4つの観点から、各々の活動に対して行う。

#### (3) 昨年度からの変更点

##### ① より深く

全員が全分野の実習説明会・事前学習（講義）を受講した後、分野の選択を行い、各分野においてより深く研究する。論文の作成も行う。

##### ② 本校の授業も重視

実習説明会・事前学習（講義）は放課後に、サイエンス研究は夏期休業中に実施し、授業をできるだけ公欠させない。

#### (4) 研究活動の経過と内容

日時	内 容
7／7	スーパー サイエンス コース 発足式
7／10	ライフサイエンス 実習説明会 「バイオサイエンスとは」「実習先紹介」 奈良先端科学技術大学院大学 真木寿治先生
7／11	バーチャルサイエンス 実習説明会 「バーチャルサイエンスとは」「光について」 キャトル アイ・サイエンス 上島豊先生
7／15	事前学習「生物基礎」本校教員 飯田光政
7／18	事前学習「生物基礎」本校教員 飯田光政
7／20	事前学習「生物基礎」本校教員 飯田光政
7／21	事前学習「有機化学基礎」本校教員 中辻祥仁
7／22	事前学習「有機化学基礎」本校教員 中辻祥仁
7／24	ナノサイエンス 実習説明会 「ナノサイエンスとは」「実習先紹介」 奈良先端科学技術大学院大学 長谷川靖哉先生、森本積助先生
7／26	事前学習「天然高分子化学基礎」本校教員 鴻上啓次朗
7／27	事前学習「天然高分子化学基礎」本校教員 鴻上啓次朗
7／28	事前学習「半導体について」本校教員 鴻上啓次朗
7／29	事前学習「化学描画ソフト：ケムドロー実習」本校教員 鴻上啓次朗、川崎訓昭
7／31	事前学習「化学描画ソフト：ケムドロー実習」本校教員 鴻上啓次朗、川崎訓昭
8／1	本校にて実習
8／4	本校にて実習
8／7	本校にて実習
8／8	本校にて実習
8／9	本校にて実習
9／10	本校文化祭展示発表会（中間発表会）
9／11	本校文化祭展示発表会（中間発表会）
12／23	S S H 研究発表会（奈良先端科学技術大学院大学にて）
2／15	S S H 校内研究発表会

#### (5) 成果

この取り組みで生徒がどのように変化したか、本当に効果的であったかを、生徒の作品、レポート内容、研究発表会で使用したスライド、生徒のアンケートを基に総合的に判断した。はじめに研究内容についての理解の状況をアンケートにより確認した。アンケートの結果、ほとんどの生徒が「よく理解できた」、「やや理解できた」と答えており（図1）、知識の習得には効果があったと立証できた。全員が物理選択者であり、授業でも光について扱っている最中であったため、相乗効果が得られたと思われる。

また、プレゼンテーション能力に関する「非常によく身についた」「よく身についた」「身についた」と答えた生徒が大半を占め（図2）、効果が見られる。

本コースに所属している生徒は、本校内での活動でも自ら積極的に探求する姿勢が見られ、グラフィックファイル作成のために各自で単体や化合物に関して調べたり、自ら考えたり、教え合ったりして、工夫してデータを作成していた。これらのことにより、研究活動を行う上で必要な調査・探求活動の進め方や、周囲と協力していくという事を身につける効果があったと考えられる。

図1 研究内容の理解について

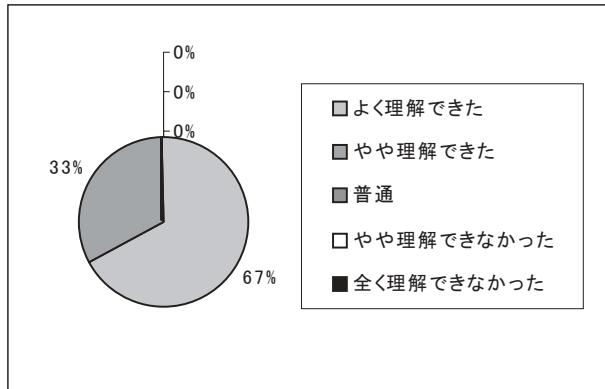


図2 プrezentation能力の習得について

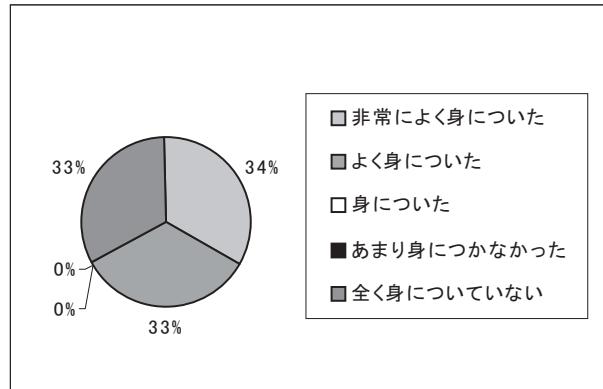


図3 実習に対する姿勢について

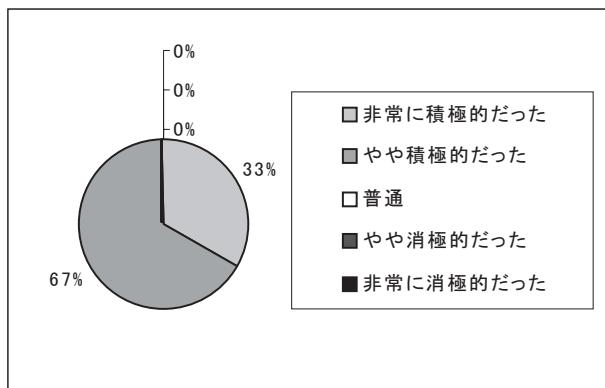


図4 実習の満足度について

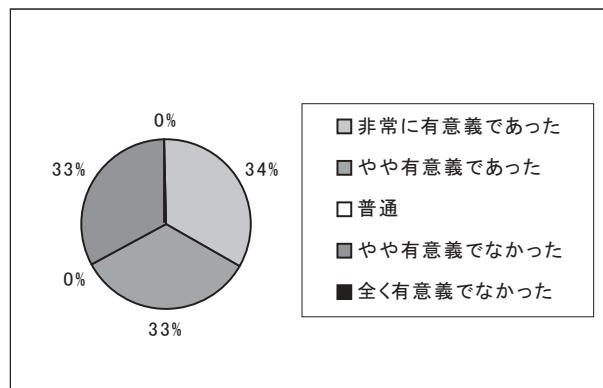


図5 研究論文作成の満足度について

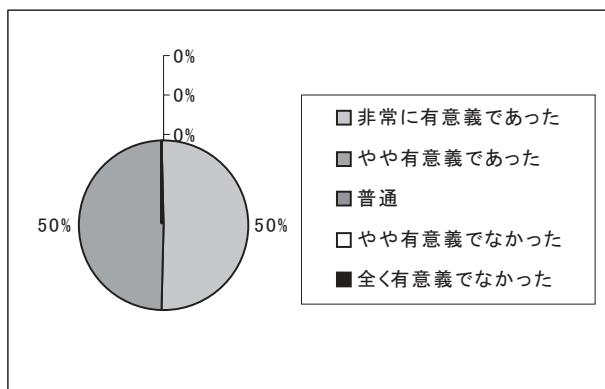
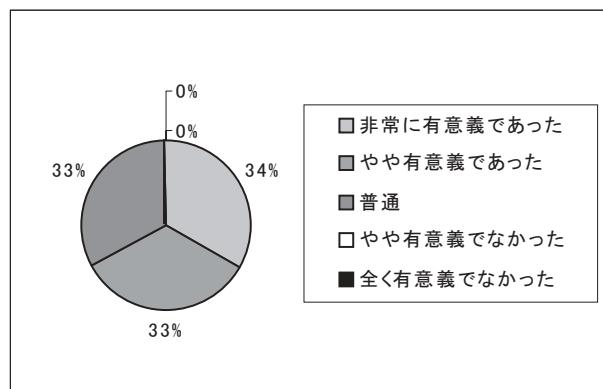


図6 研究発表会の満足度について



#### (6) 今後の課題

アンケート結果より、選択者全員が積極的に活動に取り組み（図3、図4）、プレゼンテーションによる発表、それに至るまでの研究活動を通して、探求力、表現力、協調性など様々な力が身に付き、様々な効果が得られたと考えられる。基本的なコンピュータグラフィック技術や、可視化の自然科学の研究への利用法も習得し、知識・考察においては、書籍やインターネットによって長時間かけて調べ上げ、深い理解度を得ることができたと考えている。論文作成、研究発表会に対しても、積極的に取り組むことができた（図5、図6）。

ただし、本コースに所属する生徒は元々コンピューターに関する知識、技術のレベルが高い者も多く、さらに深い研究を求める意見も見られた。

また、使用するコンピューターの性能が、最新のソフトに対して追いつかなくなっていて、動かなくなることもあった。今後は、こういった環境面の整備も必要であると思われる。

## 第6章 実施の効果とその評価

### 1. 実施の効果

#### (1) 生徒への効果

##### 1. 昨年度のサイエンス研究の反省点と検証方法

昨年度のサイエンス研究の実施では、本校教員による講義・実習の割合が大きくなつたことから、昨年度と比べて課題研究内容のレベルが下がつているとの指摘があつた。一方で、サイエンス研究履修生徒へのアンケート結果では、研究分野すべてを学習することに対しては肯定的な意見が多く出されていいた。そのため、大きなカリキュラム編成の1年目であった昨年度を踏まえて、徐々に課題研究内容のレベルも向上させることを本年度の目標とした。

高校1年生対象のサイエンス講義、高校2年生対象のサイエンス研究の各分野で行った取り組みの結果、生徒の意識の変化、興味や関心といった生徒への影響と教育効果について検証した。

##### 2. 高校一年生対象SSH講義

参加生徒の約80%が「講義内容に興味・関心があった」ことを理由として挙げている。一方で、不参加生徒の4割が「興味ある分野がなかった」ことを理由にしている。そのため、本年度は本校卒業生を中心として活躍されている方々に講義をお願いすることとした。研究内容が実際の社会の中でどのように応用されているのかに力点をおいて講義をしていただくことで、高校一年という早い段階で科学に興味・関心をもつもらうことを目標とした。また、幅広い分野の講義を目標として本年度から文系の講義も実験的に導入した。

##### 3. SSH全体を通じた成果・検証

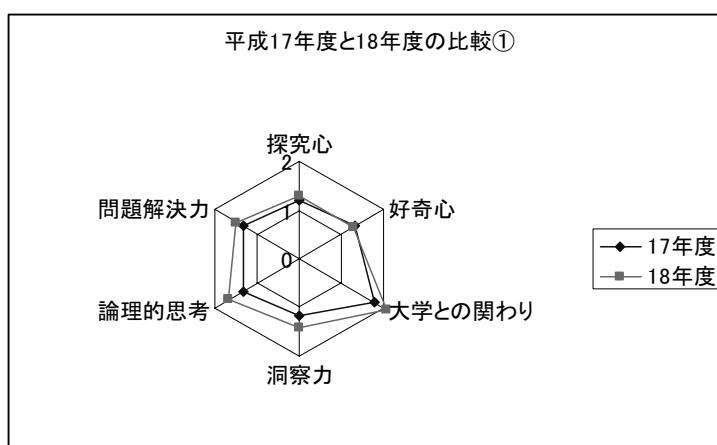
昨年度実施のサイエンス研究による成果は以下の表1～表6である。まず、表1・2についてであるが、学間に必要と考える6つの項目について履修生徒全員がこのプログラムに参加することによって何らかの成長を果たしたと考えていた。この質問項目では生徒の主観的な数値判断を基礎としているので、数値の大きさはあまり重視して考察は加えていないが、全項目において数値が上昇していることは研究がその目的を達成していることを示している。特に、大学での研究をオープンキャンパスや研究室見学といった研究の一端だけから見るのではなく、研究において苦労や努力をしている研究者の姿から見ることで大学への好奇心が高まったと考えられる。この表1・2に属する項目は、生徒の興味・関心がどの分野であれ伸ばしてほしいと考えていた項目であった。この結果をうけて、本年度は今後も特定の分野以外のプログラムにも生徒は参加し、探究心や好奇心といった学問への基本姿勢を育んでもらいたいと考え本校実施の研究プログラム以外にも、様々な機関が実施しているサイエンス関連の行事への積極的な実施を促してきた。

表1. 平成17年度の実施効果について①

	探究心	好奇心	大学との関わり	洞察力	論理的思考	問題解決力
取り組み前	3.75	3.25	2.25	3.25	3.00	3.00
取り組み後	4.50	4.25	4.00	3.75	4.00	4.00

表2. 平成18年度の実施効果について①

	探究心	好奇心	大学との関わり	洞察力	論理的思考	問題解決力
取り組み前	3.03	3.32	1.32	2.35	1.87	2.35
取り組み後	3.90	4.16	2.71	3.29	3.10	3.50



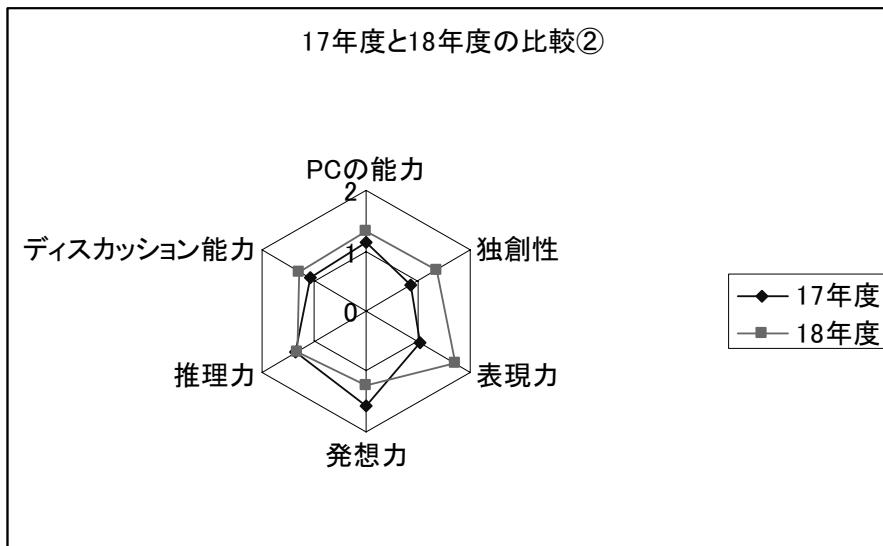
続いて以下の表3・4についてであるが、この結果から考察できるのは、大学での研究生活において今後必要になるであろうと推測される以上の能力についてである。昨年度は連携機関先での実習・実験と本校での実習・実験を行い、その結果をどのように解釈するかを中心課題としたために発想力・推理力に成長したと感じる生徒が多かったのではないかと考えた。一方で、研究生活で必須である独創性に関しては値が低下している。これはこれまでの取り組みでも指摘されてきた項目であり、日程的な問題もあるがただ教授や大学院生の説明を受けそれを実行するのではなく、生徒が独自に分析を行うような取り組みをプログラムに盛り込むべきであったと考えた。そのため、本年度の取り組みではこの点についてより生徒が主体的に取り組むために、連携機関先での実験結果を本校での事後学習において考察を加え、結果を論文に仕上げることで理解を深めるというスタイルへと変更した。

表3. 平成17年度の実施効果について②

	PCの能力	独創性	表現力	発想力	推理力	ディスカッション能力
取り組み前	3.50	2.00	2.75	1.75	2.75	3.00
取り組み後	4.00	1.75	2.75	2.75	3.75	3.25

表4. 平成18年度の実施効果について②

	PCの能力	独創性	表現力	発想力	推理力	ディスカッション能力
取り組み前	2.84	2.19	1.87	2.55	2.35	2.29
取り組み後	3.74	2.94	3.19	3.13	3.10	2.94



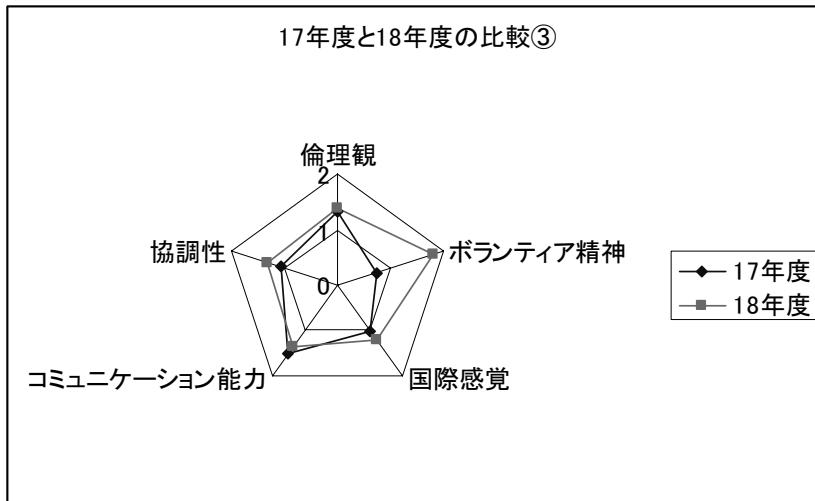
最後に以下の表5・6の項目について考察を加える。研究者として今後必要になるであろう倫理観や協調性を生徒がどのように認識し、高めあったのかを検証する。昨年度は二人に一台のノートパソコンを貸与し、分析を行ったためにコミュニケーション能力や協調性がおのずと必要になり、取り組み後における値も高くなったと考えられる。一方で、英語の解説書や外国人研究者の講義を受けたものの、国際感覚には各生徒ともに変化が見られなかった。外国書購読や講義の中では国際感覚を養うことは出来ないことを理解し、このプログラムに新たな視点を加えなければならないことを示唆していると考えた。以上の考察を受けて、本年度は高校一年生の段階から発表会を実施する際に、英語による発表という項目を設け、より国際感覚、特に英語に触れ合う機会を増加させようと取り組みを行った。

表5. 平成17年度の実施効果について③

	倫理観	ボランティア精神	国際感覚	コミュニケーション能力	協調性
取り組み前	3.00	3.75	3.25	2.50	4.00
取り組み後	4.00	2.75	3.25	3.75	4.25

表6. 平成18年度の実施効果について③

	倫理観	ボランティア精神	国際感覚	コミュニケーション能力	協調性
取り組み前	2.26	1.42	1.87	2.06	2.42
取り組み後	3.16	2.58	2.26	2.77	3.19



本年度、高校2年生進級時での進路選択において、理系を選択した生徒の割合は7割に及び、平成16年度で69.0%、平成17年度で73.3%と例年通り、高い割合を占めている。これは、高校1年で実施しているサイエンス講義の実施が、文理選択において、生徒の興味・関心を理数系に傾けることに大きく影響していると考えられる。

### (2) 教職員への効果

本年度より連携機関先での研究課題に備えて本校での事前学習の充実を図った。事前授業では、各教員の専門とする分野を中心として高校の範囲を超えた専門領域についての講義を行った。今回の講義に用いる資料作成にともない、教員のパソコンや周辺機器操作の上達が見られ、また、高度な内容を分かりやすく興味深く展開するということから、プレゼンテーション能力が向上し、研究発表会の指導にも生かすことができた。

また、教職員へのアンケートから考察できることに、生徒の自主的に取り組む姿勢の向上と周知と協力して取り組む姿勢が高まったことが挙げられる。また、活動以外にも教職員間での横のつながり・連携が高められたという意見が多くを占めており、校内全体への波及効果が指定期間を経るに従い向上してきたと考える。一方、高校2年生対象のサイエンス研究でも、大学、各研究機関等の施設・機器を借り入れ、実習・実験を行う際に、利用機関の選定や実習期間中の引率による長期学校不在等の問題も生じたが、教員自身も高度な技術を習得し、今後の教授技術の向上に大いに期待できると考えられる。

### (3) 保護者・地域への効果

サイエンスコースを履修した生徒の保護者に対するアンケートでは、SSHの活動についての好意的な意見が多く、保護者側にとっても、この活動が注目されていることが伺える。特にSSHに参加することで72.4%の保護者が生徒の理科・数学に対する興味・関心が増したと回答している。また、大学や研究所で実施する見学や体験学習に参加することで理科実験への興味や未知の事柄への興味が高まったと回答しており、受験勉強との両立という面から見ても本年度の活動のあり方は評価できると考える。しかし、反省すべき点として、保護者に対して年間または3年間の活動予定について、十分に説明する機会を設けていないことが挙げられる。今後は、各学年、各事業の目標や目的を生徒だけでなく保護者にも理解していただき、本校のスタイルを明らかに出来る取り組みを行う改善が必要である。また、

「地域への普及活動」としては、「文化祭での展示発表」、「スーパーサイエンス通信の発行」等が挙げられ、奈良県のSSH支援高校が連携を深めることで地域への普及活動は促進されると考える。

#### (4) 学校運営への効果

高等学校から入学した生徒（編入生）は、特にSSH活動への興味・関心が高い。また、平成17年度入学生（本年度高校2年生）のサイエンスコースのうち編入生の割合は4割で、高校1年時に実施したスーパーサイエンス講義参加者の延べ人数のうち、編入生の割合は約半分となっていた。そして、平成18年度入学生（本年度高校1年生）対象に実施したSSH講義の参加者のうち、編入生が半数以上をしめている。これだけを見ても、SSH活動において、編入生が与える影響は年々増加している。

## 2. 研究テーマに関する自己評価及び運営指導委員会等の外部評価

#### (1) 研究開発担当者による評価

今年度の狙いは、昨年度の反省に基づき、研究内容の充実と生徒のモチベーションの向上であった。その点について、サイエンス講義での外部からの招聘（特に本校卒業生）を増やし、聴講生の進路をより身近に感じさせることを狙ったが、実際に参加者数や反応に現れている。女性講師の割合とともに全体数をさらに増やしたい。またサイエンス研究では前述の点について、実際の研究機関や研究者による指導を受けることが、モチベーションの向上につながると考え、連携を増やした。その結果、実際に生徒たちの反応は非常によく、これからも期待が持てる。ただ、科学者へのトレーニングという点でまだ改良が可能だと思われる所以次年度への課題としたい。

#### (2) 生徒・保護者及び教職員による評価

実施前はサイエンス研究を受講することにより、負担が増加するという意見が聞かれた。本年度の取り組みとして週末を中心に固定した日時に取り組みを行い、計画的にサイエンス研究を実施することで受験勉強への負担軽減だけではなく、生徒の主体性も促進されたという意見が聞かれた。これは、保護者に対するアンケートでも同様であり生徒にとって良い経験となり子どもを応援したいという気持ちが強くなったという意見が多く聞かれた。

一方で、教職員の中には生徒の理解度を慎重に検討するべきであるという意見があり、今後発表の回数を増やし自身の発表をフィードバックさせていくことでこの点を解決していくことを考える。

#### (3) 運営指導委員会の開催

##### ○ 日時

平成19年3月15日（木）15：00～17：00

##### ○出席

###### 運営指導委員

キャトルアイ・サイエンス代表取締役社長

上島 豊 先生

奈良先端科学技術大学院大学教授

片岡 幹雄 先生

京都大学名誉教授

西嶋 光昭 先生

**SSH運営委員**

校 長	今村 浩章	教 頭	橋爪 真	
企画開発部	曾我 雅俊	・ 中岡 義久	・ 中辻 祥仁	・ 鶴谷 祥太
	石井 博	・ 飯田 光政	・ 東 孝信	・ 山科 聰也
	杉崎 正典	・ 萩原 琢磨	・ 田中 秀幸	・ 川崎 訓昭
	鴻上啓次朗			

**○次第**

1. 開 会
2. あいさつ
3. 今年度の取り組みの概要及び検証
4. 質疑・指導助言
5. 来年度以降の取り組み及び展望
6. 好評及び助言
7. 閉 会

**○ 3 に関する報告**

鴻上部長：高校一年生対象のSS講義の説明、本年度より実施したサイエンス研究基礎の狙いと概要の説明、高校二年生対象のサイエンス研究の概要及び成果報告、昨年度と本年度生徒のアンケート結果の考察及び結果報告

**○ 3 に関する指導・助言****委 員：SS講義に関するご助言**

これまでの取り組みとは異なり、大学の研究者だけではなく企業で研究開発を行っている講師の先生を招いて実施したことは評価される。また、研究の概要に加え、研究を志したきっかけや転機を交えた講義が行われいくことが望ましいと考えている。その点でも高校時代の生活や大学での研究目的をありのままに講義していただくOBの参加という点は高く評価できる。ただ、自分の5年後10年後だけではなくより長期にわたり研究生活を学ぶためにも大学の研究者による講義も不可欠であると考える。

鴻上部長：本年度の取り組みの大きな目的として、研究内容以外にも多くの人間的な要素を講義していただきたために卒業生を講師に多く採用した。来年度以降も見据えより多くの卒業生への呼びかけを実施しており、本年度の反省点でもある女性研究者講義の回数の増加も心がけている。

**委 員：高校一年生実施のサイエンス研究基礎に関するご助言**

より早い段階でサイエンス研究に取り組むとともに英語教育に力点を置かれている事は、

昨今の研究環境を鑑みても高く評価できる。ただ、講義だけではなく自ら「手を使う」「頭を使う」といった考えることを念頭に置いた実施形態に取り組んでもらいたい。高校一年生という段階では自らの研究を何らかの完成品として認識することで達成感が得られるので、ものづくりのようなテーマを研究に含めると良いのではないかと考える。また、先生が全てを教授するのではなく、生徒が主体的に自らの頭を使うように次の一手を考えさせるような研究スタイルが望ましいと考える。

委 員：生徒発表会に関するご助言

生徒発表会を見学させていただいたが、発表会の中身をどの程度の生徒が理解しているのかが疑問点として残った。最低でも30%の生徒が理解するようなプレゼンテーションが望ましい。発表は出来る限りやさしくかつわかりやすくが基本であるが、その基本姿勢を忘れ自己満足に走りがちな昨今の研究者にならないためにもより早い段階での先生からの指導をお願いしたい。本年度の取り組みとして同じ内容を文化祭→SSH発表会→全体発表会と3回に渡り発表会を実施した点は評価したい。同じ内容の発表を繰り返すことで思考力が上昇し自らの発表を次回にフィードバックさせることができる。

○ 5 に関する報告

鴻上部長：スーパーサイエンスOBの設置（OB対象のセミナーやシンポジウムの実施やサイエンス研究の伝統作り）、スーパーサイエンスクラブの設置（テーマを広く扱い科学コンテストへの応募を目標とする）、サイエンス研究基礎の充実、サイエンス研究実習の充実の具体的な説明、高校一年生対象のSS講義の変更点、その他改善点に関する説明

今村校長：本年度の校内全体アンケートの結果として、大きく3種類の研究スタイルを嗜好する本校生徒の実態が明らかとなった。一番目がこれまでのサイエンス研究のようにあらかじめある程度の研究内容が提示され、それに従うように高度な研究を行うタイプ、二番目は自らが行った中学卒業研究をより科学的に高度に実験及び理論化を行うことを望むタイプ、最後が実験を多く行い科学の楽しさを自らが体験すると共にその内容を多くの人と分かち合いたいタイプがいた。この3タイプを網羅するように研究を進めていくために来年度の取り組み目標を設定した。

○ 8 に関する指導・助言

委 員：評価方法に関するご助言

アンケートや教師だけではなく、適宜客観的に取り組みを評価してくれる外部人を招くことが最も望ましいと考える。現在では大学も法人化の影響で研究に対する評価が大きな課題となっているが、どのように評価を行うかは議論の最中であるが、アンケートを実施しなくとも良いのではという意見には反対である。

委 員：奈良教育大学などの教育系大学が実施している教育課程評価講座などと連携をとることで大学側でも研究対象の発見につながるし、高校としてもSSH研究課題となっている評価

方法の設計につながるのではないかと考える。

委 員：生徒だけではなく、それを支援する保護者の意見を是非ともアンケートして満足度や利点を再認識しておく必要があると考える。

委 員：**発表会の開催方法に関するご助言**

発表会には多くの父兄にも参加していただき、より幅広い観点から講評をいただく形態にしていかなければならない。発表会を生徒自身が反省し、それを次につなげていく機会を設置しなければせっかくの機会を無駄にしてしまうことになる。また、来年度以降サイエンスクラブを設置することだが、卒業研究を専門家に見ていただきより効果的に発展した研究につなげられるようにしてもらいたい。OB会の設置については、是非異分野の交流も含めてOB同士のセミナーを企画していただきたい。

委 員：**サイエンス研究に関するご助言**

本年度の取り組みは評価できるが、望むならより研究機関で研究を実施する期間を伸ばして頂けたらと考える。また、大学などの研究機関に高校側から意見があればそれを適宜伝えるような関係を構築することが今後の研究活動には不可欠であると考える。またOB会を設置するということなので、短期的なアンケートだけではなく、5年後・10年後のアンケート集計を行い、追跡調査を実施することでより長期的な視点でSSH事業を評価していってもらいたい。

委 員：**西大和SSH全体に関するご助言**

OB会の設置に関しては、単にOBに範囲をせばめるだけではなく高校にとって意義のあるものとするために、より幅広い会員をターゲットとしていくべきである。また、女性研究者の育成という点では、奈良女子大学との連携を図りつつ、大学機関が実施している女性サイエンスキャンプなどのサイエンスプログラムに積極的に参加してことが望ましいと考える。そして最後に六年一貫教育という強みを生かして、中学生を取り込みながら西大和としてのSSHスタイルを構築していく時期にきているのではないかと考えている。

# 第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

## 1. 研究開発実施上の課題とその改善案

### (1) SSH講義について

- O Bを中心とした講師の確保、特にサイエンス研究に参加する女子生徒を増やすためにも女性講師を増やしたい。また、講義場所の問題と対象学年外の希望生徒の扱い方。

⇒O B会等のネットワークの充実、S S Hを履修した生徒からも情報を収集する。また、対象学年を絞るのではなく、優先順位を付ける形に変えていく。また講義場所を確定し生徒が参加しやすくする。

### (2) スーパーサイエンスセミナーについて

- 宿舎でのプレゼンの方法（ホワイトボードのみ）の改善。

⇒デジカメとプロジェクター（又はモニター）を利用し、手書き、口頭の発表だけでなく、ある程度ビジュアル化を図る。

### (3) サイエンス研究

- 実験実習を強化するため一昨年並の大学等の連携を行ったが、協力していただいた先生方へのお礼や消耗品の購入が十分に行えなかった、

⇒S S Hの再申請、S P Pの申請等を考え、大学等との連携の強化を行い、将来的には連携契約などで自由に行き来できる環境作りを行いたい。

- 夏の実習から年末の論文作成、発表までの間、生徒が戸惑っている事があった。

⇒「仮説⇒検証⇒考察(討論)⇒仮説⇒…」の研究の基本形態を経験させるため、第1回夏期実習⇒考察⇒中間発表（文化祭）⇒仮説⇒第2回秋期実習（検証）⇒考察⇒論文・冬期発表の流れに変更を検討する。

- 活動時間が増え、夏期に集中して事前学習を行ったが、定着の効果を上げる必要がある。

⇒サイエンス研究のスタートを前倒しにして、定期的に事前学習を行い、また、履修生による内容の発表を行い、定着を図る

- カリキュラム重視の内容で、生徒が自由に研究活動する時間等が少ない。

⇒科学部を再編し、自由研究や課題研究を専門に行うコースを新設する

### (4) サイエンス英語

- 生徒英語レベルの差が大きい点

⇒講義内容に既に学習済みの易しい内容のものを選ぶと、退屈する生徒が多くいたため、今後は、日頃学習している分野にとどまらない科学の様々な分野における内容にするなどの工夫・動機付けが必要である。

##### (5) サイエンス数学

- ・サイエンス研究との連携のとり方

⇒データの処理方法等研究に関連することは前倒しで、適宜入れていく形に変える必要がある。純粹な数学を研究する分野を設けて、希望者中心に行う等、現在の形態を根本的に変える必要がある。

## 2. 今後の研究開発の方向性

### (1) 将来の研究開発方法の模索

将来的には中学での取り組みにも組み込んだカリキュラムを作ることを目標とし、その第一段階として、高校2年生のSSコースの募集を、基本的に高校1年時にを行い、無理のないカリキュラムに変えていく。校内だけでは、生徒のモチベーションや、キャリア教育的効果は得られにくいので、高校生を指導することで大学院生の成長が促されることを期待する大学や研究所等、またアウトリーチ活動に熱心な研究者と提携契約を結んでいく。さらに、(3)のOB会員との協力関係を築き、現在の効果の維持発展を考える。

### (2) より合理的な校内組織の確立

平成18年度年度同様、企画開発部には各教科の教員を配置した。今後も「理科」という教科の枠を越えた取り組みに広げていきたいと考えている。

### (3) スーパサイエンスOB会の設立

卒業後もフォローするとともに、在校生との交流する機会を設定し、彼らの高いモチベーションを在校生へ伝え、取組を伝統にしていきたい。

### (4) 英語の使える科学者の卵の養成

発表会の際に、「英語でプレゼンテーションをする」ことを1つの目標として考えている。そのために、高校1年次より実際にチャレンジさせている。ネイティブの研究者の派遣を利用し講義やプレゼン等を活用するなどもっと効果的な方法がないか検討が必要。また、プレゼンテーションの演習も重ねていきたい。

## 資料編

### 資料A 平成18年度 高校1年 スーパーサイエンス講義の内容

① 日 時：6／10(土) 13：30～15：30

講 師：辻村 清也 先生(京都大学大学院農学研究科助手)

タ イ プル：「生命と酸化還元の化学」

内 容：酸化還元(電子とイオンの移動)の化学反応と生命活動の関わり合い。また、実際に研究されている未来型発電ディバイス「バイオ電池」や、糖尿病診断に欠かせない「バイオセンサ」について。

② 日 時：6／17(土) 13：30～15：30

講 師：溝上 要 先生(松下電器産業株式会社)

タ イ プル：「プラズマテレビの秘密」

内 容：いま世間で大人気の大画面・薄型テレビ“プラズマテレビ”について、その原理や長所について分かりやすく説明し、さらにプラズマテレビと他のテレビを比較する。また、企業での製品開発の苦労やものづくりの難しさについて。

③ 日 時：6／24(土) 13：30～15：30

講 師：伊藤紳三郎 先生(京都大学工学部工業化学科長)

タ イ プル：ミクロとマクロの世界を結ぶ架け橋 — ナノスケールの化学 —

内 容：地球上にある物質や資源を活用して、私たちは人間社会を支え、豊かにすることが、化学に与えられた使命です。自然は美しく、植物や動物を見事に形作り、働かせています。このような自然に造形の基礎を学び、化学という人間の知恵を加えて、原子・分子からものを組み立て、新しく優れた性能を持つ材料を設計することが、現代の化学に求められています。物質を対象にするサイエンスとして、化学はすべての自然科学の基礎にあり、人々の生活にもっとも深く関わることができる面白い分野です。このようなことを高校生の皆さんに少しでも伝えたいと思っています。

④ 日 時：7／15(土) 13：30～15：30

講 師：柳川由起子 先生(OMRON株式会社)

タ イ プル：顔が鍵になる！OKAO Vision 顔認識センサ

内 容：個人情報保護法の施行や凶悪犯罪が増加する現在、指紋・静脈・顔などの体の一部を使って本人確認する「生体認証技術(バイオメトリクス技術)」が注目を浴びている。そこで、オムロンでは顔を用いた認証に注目した顔認識センサOKAO Visionの開発を行っている。講義ではその応用例、デモを交えた内容を行う。

⑤ 日 時：7／18(火) 13：30～15：30

講 師：高田 寛治 先生(エネルギー環境教育情報センター)

タ イ プ ル：エコカーとそれを支える電池

内 容：

- ・知っていますかエコカー

- ・自動車の害について考える
- ・いろいろなエコカーを勉強(電気自動車・ハイブリット車・燃料電池車の現状・しくみ・良いところ)
- ・エコカー用の電池を勉強(ニッケル・水素電池、鉛電池、燃料電池)
- ・燃料電池の実験(太陽電池で水を分解し、発生した水素と酸素を用いて燃料電池で発電しプロペラを回転させる)
- ・環境にやさしい車の乗り方を考える

⑥ 日 時：7／29(土) 13：30～15：30

講 師：赤井 一郎 先生(大阪市立大学助教授)

タ イ プ ル：半導体 — 全てはラジオ少年から始まった —

内 容：気持ちだけは「ラヂオ少年」に戻って、半導体結晶(ゲルマニウム)を使って半導体の性質を調べる簡単なデモ実験を行い、次のことを紹介したいと思います。

- ・半導体はなぜ「中途半端」に電気を通すのか？
- ・ダイオードやトランジスタで働く主役は半導体ではなく「不純物」である。
- ・半導体もそれだけじゃダメ(異なるものが接することが大事)！

また、大学等で行われている半導体の最先端研究の一端も紹介したいと思います。

⑦ 日 時：8／1(火) 10：00～12：00

講 師：川崎 訓昭 先生(京都大学大学院農学研究科)

タ イ プ ル：食糧問題の未来を予測する

内 容：地球規模での食糧問題を解決する際には、人口・気象・農産物生産量の将来的な変動を正確に予測することが必要である。近年、この予測に対してスーパーコンピューターを応用した計量シミュレーションと呼ばれる技法が用いられている。講義では、予測をする際に基本となる経済学・統計学の説明を交えつつ、演者が研究を進めている海外の予測例(韓国やフランス)を示し、実際にパソコン上でシミュレーションを実演する予定である。

## 資料B 平成18年度 サイエンス研究連携機関

### 奈良先端科学技術大学院大学（N A I S T）

本校がS S Hの指定を受けて以来、提携を続けている大学です。奈良県生駒市高山町にある大学院だけの国立大学で、関西文化学研都市の中核的な機関として、情報科学・バイオサイエンス・物質科学の各先端科学技術分野について、研究・教育を行っています。学部を置かない国立の大学院大学として、最先端の研究を推進するとともに、その成果に基づく高度な教育により人材を養成し、もって科学技術の進歩と社会の発展に寄与することを目的としています。

ライフサイエンス選択者の実習を行うバイオサイエンス研究科です。

分子レベルと細胞レベルの最も先端的な方法を駆使して、微生物・植物及び動物の生命現象をさまざまな角度から解明するための基礎的研究を推進し、また、精緻な生体の機能、多様な生体物質、あるいは膨大な生体情報を活用して、人類の福祉に役立つ技術を開発することを指向した高度な研究・教育を推進しています。さらに、社会の各方面でこのような研究開発に携わる人材を組織的に養成しています。

動物系（医学・薬学分野ですが、理学部的な要素もあります。脳や神経系の発生に関する分子生物学・細胞生物学がメインです）

動物遺伝子機能学講座 川市正史教授

分子神経分化制御学講座 中島欽一教授

植物系（農学・理学分野です。植物の体作り、発生や環境応答の分子機構の解明がメインです。）

形質発現植物学講座 田坂昌生教授

植物遺伝子機能学講座 橋本 隆教授

微生物・分子系（理学分野ですが、発がん機構の研究もしていますので医学部の要素もあります。DNAやタンパク質の働きの分子生物学がメインです）

原核生物分子遺伝学講座 真木寿治教授

「奈良先端大は、研究実績・研究者の力量では東大・京大と肩を並べていますが、研究設備、研究費、教育システムでは、東大・京大を遙かにしのいでいます。研究者の交流や協力体制、若手研究者の育成意欲などの研究環境面では、奈良先端大は他を圧倒しています。西大和出身の優秀で意欲のある学生を育ててみたいと真剣に考えています。」

ナノサイエンスコース選択者が実習を行う物質創成科学研究科です。

現代社会を支える先端科学技術の成否を決定する要素である新機能物質の開発を使命とし、分子、原子、量子（電子）のレベルでの構造・物性・機能相関の解明に基づいて新材料やデバイスを設計・創成し、その機能評価を行うというナノサイエンス・ナノテクノロジーに関する高度な研究・教育を推進しています。併せて、このような研究開発に携わることのできる優れた人材を組織的に養成しています。

物理・ディバイス系（シリコン素材、電子素子等をベースに、新しい機能を持った素材を開発していま

す。)

光機能素子科学講座 布下正宏教授 太田 淳教授

微細素子科学講座 冬木隆教授

化学・バイオ系（タンパク質や有機化合物、有機高分子をベースに、新しい機能をもった素材を開発しています）

エネルギー変換科学講座 片岡幹雄教授

超分子集合体科学講座 小夫家芳明教授

#### キャトルアイ・サイエンス

連携する研究者は、元日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門光量子シミュレーション研究グループ研究員で、コンピュータ、ネットワークの最先端技術を駆使した科学技術研究をされていました。現在キャトルアイ・サイエンス代表取締役。キャトルアイ・サイエンスでは、大量のデータを処理する必要のある研究者へ、研究の変化に追従できる高いトーサビリティ機能を利用した柔軟性と拡張性を備えた研究ポータルシステムの提供、又、研究・教育・芸術分野において映像の新しい表現方法の提供、さらには科学技術コンテンツや映像コンテンツの作成・提供を行っておられます。上島先生のご指導で、バーチャルサイエンスコース選択者のコンピュータグラフィック作品は、「ハンドメイド3DCGコンテスト」で、一昨年はグランプリ、昨年も動画大賞を受賞しています。

#### 京都大学大学院生命科学研究科

ナノテクノロジー・バイオインフォマティックス・分子細胞生物学の融合と、その国際共同研究を行っておられます。「サイエンスの面白さを伝えるには、高校の授業で与えられる知識だけではなく、大学でのリアルサイエンスを体験することが必要である。」という考えに基づき、昨年も本校の生徒を、約2週間に渡って、特別講義、実験、大学一般教養講義、国際連携遠隔講義等を提供していただきました。本年も約一週間に渡って、大学の研究生活を体験させていただきます。

資料C 平成18年度 高校1年 スーパーサイエンス講義に関する全体アンケート  
(分析は第3章に記載)

① 校内で実施したSS講義について答えなさい。

① (全員) 1つでも参加しましたか。

- A. はい
- B. いいえ

② (①が「はい」の人) 参加した理由は何ですか。

- A. 内容に興味があった
- B. 友達に誘われた
- C. その他 ( )

③ (①が「はい」の人) 参加後、理科の通常授業の理解度は変化しましたか。

- A. わかるようになった
- B. 変わらない
- C. わからなくなったり

④ (①で「はい」の人) 参加後、理科の通常授業に対する興味・関心度は変化しましたか。

- A. 興味・関心をもつようになった
- B. 変わらない
- C. 興味・関心をもたなくなり

⑤ (①で「いいえ」の人) 参加しなかった理由は何ですか。

- A. 科学に興味・関心がない
- B. 科学に興味・関心はあるが、参加したい講義がなかった
- C. 参加したかったが、他にすることがあった (クラブ活動があったなど)
- D. その他 ( )

② 今後のことについて、下の質問に答えなさい。

⑪ (全員) 来年度の文理選択はどちらですか。

- A. 理系
- B. 文系

⑫ (全員) 第1志望の大学はどこですか。 ( ) 大学

⑬（全員）第1志望の学部はどこですか。

- |        |         |            |        |         |
|--------|---------|------------|--------|---------|
| A. 理学系 | B. 工学系  | C. 農学系     | D. 医学系 | E. 薬学系  |
| F. 歯学系 | G. 獣医学系 | H. 教育学系    | I. 文学系 | J. 経済学系 |
| K. 法学系 | L. 経営学系 | M. その他 ( ) |        |         |

資料D 平成18年度 高校1年 スーパーサイエンス講義参加者アンケート  
(分析は第3章に記載)

1. 興味・関心をもちましたか。5段階で評価し、数字を○で囲みなさい。

5        4        3        2        1  
(はい)      (普通)      (いいえ)

2. 難易度はどうでしたか。5段階で評価し、数字を○で囲みなさい。

5        4        3        2        1  
(難しい)      (普通)      (易しい)

3. 特に興味をもったことは何ですか。

4. もっと詳しく説明してほしかったことは何ですか。

5. この講義で学んだことは何ですか。

## 資料E 平成18年度 高校2年 サイエンス研究参加者アンケート (分析は第3章に記載)

以下の項目について、現在『サイエンス研究』に取り組む前と比べてどれほど身についているかを自己評価してください。評価方法は5段階で、実施前及び後について数字で記入してください。

(選択内容の基準 ; 5：非常によく身についている、4：よく身についている、  
3：身についた、2：あまり身についていない、1：全く身についていない)

	実施前	実施後
1. 理科の学力(教科書レベル) 理由		
2. " (大学レベル) 理由		
3. 科学への探究心 理由		
4. 科学への好奇心 理由		
5. 科学者としての倫理観 理由		
6. 大学との関わり 理由		
7. 国際性(国際感覚) 理由		
8. コミュニケーション能力 理由		
9. リーダーシップ性 理由		

10. 協調性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
理由		
11. 柔軟な発想力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
理由		
12. 論文を書く力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
理由		
13. 物事への観察力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
理由		
14. 推理力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
理由		
15. 独創性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
理由		
16. プレゼンテーション能力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
理由		
17. 実験に用いる技術	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
理由		
18. PCに関する操作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
理由		

## サイエンス研究に関するアンケート②

以下の項目は、来年度以降の『サイエンス研究』の改善のために行います。

アンケート①での実施後の自己評価が、1もしくは2と答えたものについて、具体的にどうすれば身につけられると思いますか。また、3、4、5と答えたものについても、こうすればもっと良く身に付くと思われることがありましたら記入して下さい。(書ききれない場合は、Page12~14を利用して下さい。)

□には、アンケート①の自己評価の自己評価を再度記入して下さい。

実施後の自己評価

1. 理科の学力(教科書レベル)

改善点

2. " (大学レベル)

改善点

3. 科学への探究心

改善点

4. 科学への好奇心

改善点

5. 科学者としての倫理観

改善点

6. 大学との関わり

改善点

7. 国際性(国際感覚)

改善点

8. コミュニケーション能力

改善点

9. リーダーシップ性

改善点

10. 協調性

改善点

11. 柔軟な発想力

改善点

12. 論文を書く力

改善点

13. 物事への観察力

改善点

14. 推理力

改善点

15. 独創性

改善点

16. プレゼンテーション能力

改善点

17. 実験に用いる技術

改善点

18. PCに関する操作

改善点

## 事前学習(SS生物、SS有機、SS高分子、コース説明会等)に関するアンケート

1. 『事前学習』はあなたにとって有意義でしたか。

(5:非常に有意義だった、4:やや有意義だった、3:普通、2:やや有意義でなかった、1:全く有意義でなかった)

その理由

---

---

2. あなたは『事前学習』に積極的に取り組みましたか。

(5:非常に積極的だった、4:やや積極的だった、3:普通、2:やや消極的だった、1:非常に消極的だった)

その理由

---

---

3. 『事前学習』は分量どうでしたか。

(5:多すぎる、4:やや多い、3:ちょうど良い、2:やや少ない、1:少なすぎる)

その理由

---

---

4. 教科の学習やクラブ活動との両立はできましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由

---

---

5. 『事前学習』の内容を理解することができましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由

---

---

6. 『事前学習』を充実させるために、この取り組みの中で感じたこと、気づいたこと、こうすればもっと良くなるという意見を書いてください。

---

---

---

---

ラボステイ(NAIST実習)に関するアンケート

ライフ、ナノ選択者のみ回答

7. 『NAIST実習』はあなたにとって有意義でしたか。

(5:非常に有意義だった、4:やや有意義だった、3:普通、2:やや有意義でなかった、1:全く有意義でなかった)

その理由 \_\_\_\_\_

---

8. あなたは『NAIST実習』に積極的に取り組みましたか。

(5:非常に積極的だった、4:やや積極的だった、3:普通、2:やや消極的だった、1:非常に消極的だった)

その理由 \_\_\_\_\_

---

9. 『NAIST実習』は順調に進みましたか。

(5:非常に順調よく進んだ、4:やや順調に進んだ、3:普通、2:やや苦労した、1:非常に苦労した)

その理由 \_\_\_\_\_

---

10. 教科の学習やクラブ活動との両立はできましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由 \_\_\_\_\_

---

11. 『NAIST実習』の内容を理解することができましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由 \_\_\_\_\_

---

12. 『NAIST実習』を充実させるために、この取り組みの中で感じたこと、気づいたこと、こうすればもっと良くなるという意見を書いてください。

---

---

---

---

---

**ラボステイ(バーチャル実習)に関するアンケート** バーチャル選択者のみ回答

13. 『バーチャル実習』はあなたにとって有意義でしたか。

(5:非常に有意義だった、4:やや有意義だった、3:普通、2:やや有意義でなかった、1:全く有意義でなかった)

その理由 \_\_\_\_\_

---

14. あなたは『バーチャル実習』に積極的に取り組みましたか。

(5:非常に積極的だった、4:やや積極的だった、3:普通、2:やや消極的だった、1:非常に消極的だった)

その理由 \_\_\_\_\_

---

15. 『バーチャル実習』は順調に進みましたか。

(5:非常に順調よく進んだ、4:やや順調に進んだ、3:普通、2:やや苦労した、1:非常に苦労した)

その理由 \_\_\_\_\_

---

16. 教科の学習やクラブ活動との両立はできましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由 \_\_\_\_\_

---

17. 『バーチャル実習』の内容を理解することができましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由 \_\_\_\_\_

---

18. 『バーチャル実習』を充実させるために、この取り組みの中で感じたこと、気づいたこと、こうすればもっと良くなるという意見を書いてください。

---

---

---

---

---

## 中間発表会(文化祭のポスター発表)に関するアンケート

19. 『中間発表会』はあなたにとって有意義でしたか。

(5:非常に有意義だった、4:やや有意義だった、3:普通、2:やや有意義でなかった、1:全く有意義でなかった)

その理由

---

---

20. あなたは『中間発表会』に積極的に取り組みましたか。

(5:非常に積極的だった、4:やや積極的だった、3:普通、2:やや消極的だった、1:非常に消極的だった)

その理由

---

---

21. 『中間発表会』の準備は順調に進みましたか。

(5:非常に順調よく進んだ、4:やや順調に進んだ、3:普通、2:やや苦労した、1:非常に苦労した)

その理由

---

---

22. 他の文化祭の行事との両立はできましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由

---

---

23. 『中間発表会』によって、内容を理解することができましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由

---

---

24. 『中間発表会』を充実させるために、この取り組みの中で感じたこと、気づいたこと、こうすればもっと良くなるという意見を書いてください。

---

---

---

---

---

---

## 研究論文に関するアンケート

25. 『研究論文』はあなたにとって有意義でしたか。

(5:非常に有意義だった、4:やや有意義だった、3:普通、2:やや有意義でなかった、1:全く有意義でなかった)

その理由

---

---

26. あなたは『研究論文』に積極的に取り組みましたか。

(5:非常に積極的だった、4:やや積極的だった、3:普通、2:やや消極的だった、1:非常に消極的だった)

その理由

---

---

27. 『研究論文』の作成は順調に進みましたか。

(5:非常に順調よく進んだ、4:やや順調に進んだ、3:普通、2:やや苦労した、1:非常に苦労した)

その理由

---

---

28. 教科の学習やクラブ活動との両立はできましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由

---

---

29. 『研究論文』を書くことによって、内容を理解することができましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由

---

---

30. 『研究論文』を充実させるために、この取り組みの中で感じたこと、気づいたこと、こうすればもっと良くなるという意見を書いてください。

---

---

---

---

---

---

## 研究発表会12／23に関するアンケート

31. 『研究発表会』はあなたにとって有意義でしたか。

(5:非常に有意義だった、4:やや有意義だった、3:普通、2:やや有意義でなかった、1:全く有意義でなかった)

その理由

---

---

32. あなたは『研究発表会』に積極的に取り組みましたか。

(5:非常に積極的だった、4:やや積極的だった、3:普通、2:やや消極的だった、1:非常に消極的だった)

その理由

---

---

33. 『研究発表会』の準備は順調に進みましたか。

(5:非常に順調よく進んだ、4:やや順調に進んだ、3:普通、2:やや苦労した、1:非常に苦労した)

その理由

---

---

34. 教科の学習やクラブ活動との両立はできましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由

---

---

35. 『研究発表会』によって、内容を理解することができましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由

---

---

36. 『研究発表会』を充実させるために、この取り組みの中で感じたこと、気づいたこと、こうすれば  
もっと良くなるという意見を書いてください。

---

---

---

---

---

---

**京大ラボステイに関するアンケート** 参加した者のみ回答

37. 『京大ラボステイ』はあなたにとって有意義でしたか。

(5:非常に有意義だった、4:やや有意義だった、3:普通、2:やや有意義でなかった、1:全く有意義でなかった)

その理由

---

---

38. あなたは『京大ラボステイ』に積極的に取り組みましたか。

(5:非常に積極的だった、4:やや積極的だった、3:普通、2:やや消極的だった、1:非常に消極的だった)

その理由

---

---

39. 『京大ラボステイ』は順調に進みましたか。

(5:非常に順調よく進んだ、4:やや順調に進んだ、3:普通、2:やや苦労した、1:非常に苦労した)

その理由

---

---

40. 教科の学習やクラブ活動との両立はできましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由

---

---

41. 『京大ラボステイ』の内容を理解することができましたか。

(5:よくできた、4:ややできた、3:普通、2:ややできなかった、1:全くできなかった)

その理由

---

---

42. 『京大ラボステイ』を充実させるために、この取り組みの中で感じたこと、気づいたこと、こうすればもっと良くなるという意見を書いてください。

---

---

---

---

---

平成18年12月25日 奈良日日新聞

(7)

社会

平成18年(2006年)12月25日 月曜日

## 西大和学園

## 貴重な体験成果を

## 高2生徒らSSH研究発表会

北葛城郡河合町の西大和学園(今村浩章校長)高校2年による「西大和学園SSH(スマートサイエンスハイスクール)」生徒研究発表会がこのほど、奈良先端科学技術大学院大学(生駒市)で開き、企画の「サイエンス研究」に参加する32人が、奈良先端科学技術大学院大学や京都大学の研究室で体験した研究の結果を発表した。

同高校のサイエンス研究に参加する生徒たちは、世界に通用する優秀な科学技術者を育成するために理数系教育に重点を置き、学習指導要領にとらわれない講義、研究を行なう「スーパー・サイエンス・太陽電池の制作、実験

業の研究施設教員や、大学教員による講義、実習、実験などのスケジュールで体験した。希望者が連携先の奈良先端科学技術大学院大学や京都大学などの研究室で体験もする「サイエンス研究」に参加、10のグループに分かれて各分野の研究をして、各分野の研究をする。

奥村さんによると、色素は光の吸収と放出をする物質で、色素ごとに光の波長が一定といふ点から、植物が光

ハイスクール」の指定を受けた西大和学園が準備している。

高1の全生徒は、企画の「サイエンス研究」に参加する32人が、奈良先端科学技術大学院大学や京都大学などの研究室で体験した。

時折、突つ込んだ質問に戸惑う生徒がいたり、生徒自身を研究課題の分子にたとえて説明したりと、研究者の顔を見せながらも高校生らしい姿があつた。

京都大学でラボスティをして生物や遺伝子学の研究もし、ナノの分野にも興味があると

善する問題点もあるとし、ながらも、簡単に作成した研究など各テーマの研究結果を発表した。

合成をしてエネルギー

を出すように、色素から太陽電池を作った太陽電池を作る研究を発表したという。改めて材料も安いため、将来、太陽電池のエネ

ルギー供給の一端を担う可能性があるとした。

奥村さんは、「難しい分野もあるが、生物や遺伝子学にも一段と興味を持つた。高校生ではめつたに体験できなかつた」と話していた。



SSHの研究発表をする奥村さんら



研究成果を発表する西大和学園  
高校の生徒たち＝生駒市の奈良  
先端科学技術大学院大学で

理数系教育  
成果を発表

西大和学園高の生徒  
文部科学省から、重点  
的に理数系教育へ取り組  
む「スペーサイエンス  
ハイスクール（SSH）」  
に指定されている西大和  
学園高校（河合町）の研究  
発表会が23日、提携先の  
奈良先端科学技術大学院  
大学（生駒市）であった。  
2年生30人余りが今春  
から10チームに分かれ、  
植物の遺伝子分析や太陽  
電池の研究、立体アニメ  
ーションの製作実習など  
を経て、夏休みには先端  
大や京都大で大学教員の  
指導を受けながら実験を  
重ねた。

会場の大講義室では、  
各チームの生徒たちが指  
導教授や保護者らを前  
に、コンピューター画面  
を大型スクリーンに映写  
しながら成果を解説。ア  
ミノ酸の重要性を検証し  
た岩崎淳さん（17）は、「  
大学で高性能の計測器  
を使ったのが貴重な体験

だった。研究して結論を  
出していく過程が樂しか  
った」と話していた。

---

平成十四年度 スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書・継続 2 年次

2007年 3月30日発行  
編集・発行 奈良県私立西大和学園高等学校  
〒636-0082 奈良県北葛城郡河合町薬井295  
TEL 0745-73-6565  
FAX 0745-73-1947

---