

平成 24 年度指定

スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書

第 5 年次

平成 29 年 3 月

大阪府立住吉高等学校

巻 頭 言

近年、グローバル化や高度情報化などの社会的変化が、予測を超えて進展するようになっています。とりわけ、人工知能のめざましい進化が、わたしたちの社会や生活を大きく変えていくと予測されています。また、多様な人々が、国境や地域を越えて迅速、かつ相互に影響し合い、一つの出来事が世界規模で複雑に広がるため、先を見通すことがますます難しくなっているのです。

私はこのような時代において、「サイエンス」は一層重要になると考えています。身の回りの現象に疑問を持ち、仮説と検証を繰り返しながら真理に迫るという活動は分野を問わず必要です。さらにそこから、わたしたちにとってより良い環境とは何か、世界規模で捉えた時、科学はどのような役割を果たせるのか等、科学に対する真摯さと謙虚さを身につけることが求められていると考えます。

住吉高校はSSH校として、平成24年度から第2期5年間、第1期をあわせると10年間、国際・科学高校の特色を生かした取組を重ねてきました。2期目の研究開発課題は、「グローバル社会での科学的・社会的素養の育成、国際性豊かな科学教育の推進」です。大学や研究機関等と連携した探究活動や成果の発信、国内の企業や研究施設での体験型研修、海外研修や国際共同研究など、総合科学科の全ての生徒を対象に全校体制で取組んできました。

また、新しいカリキュラムづくりや指導法、教材の蓄積等の成果は、取組の質の向上として表れ、生徒の科学的探究心や英語による発信力、国際感覚等はめざましく向上しました。

しかしながら住吉高校のSSHの研究開発はここがゴールではありません。5年間の実践研究で明らかになった課題もあります。変化の激しい時代をリードできる国際的な科学技術人材の育成を見据えて、以下について一層の取組を進める所存です。

- ① 効果的な評価法及び文理融合授業、教科・科目を横断した授業の開発
- ② 他校へ普及・発信できるような指導法や教材の再構成及び可視化
- ③ 姉妹校である台北市立中山女子高級中学との国際共同研究の本格実施
共同研究の対象規模の拡大、研究手法の質の向上

新しい学習指導要領ではSSH事業の成果を踏まえた探究活動や、思考力、判断力、表現力等を効果的にはぐくむ学習活動が取り入れられます。また、高大接続についても単に知識の総量ではなく、多様な学習活動や学習成果を適切に評価する仕組みが求められています。住吉高校では科学教育と国際教育の更なる融合を図り、次代を担う生徒たちが、科学的思考力や創造力、多様な人々と協働する力やコミュニケーション能力を確実に身につけることができるよう、取組の不断の改善を行います。そしてSSHの取組を通じて、環境、エネルギー、災害、医療等、さまざまな分野における課題に、果敢に立ち向かえる生徒が育つことを心より期待しています。

目次

① 平成 28 年度 S S H 研究開発実施報告(要約)	1
② 平成 28 年度研究開発の成果と課題	5
③ 実施報告書(本文)	
I 研究開発の課題 II 研究開発の経緯	10,11
III 研究開発の内容	12
1 学校設定科目	
(1) S S 科学 I (2) S S 科学 II (3) S S 科学 III	
2 S S H 講演会	17
(1) 医療マイクロマシンと独創性の育て方へそまがりのすすめー	
(2) 科学者の仕事ーサイエンスで求められるものー (3) 化学のおもしろさ	
(4) 遺伝子が語る人の姿 (5) 最新の宇宙像と巨大ブラックホールの解明	
(6) 薬学研究の基礎と薬品機能解析学について	
3 総合科学科の取り組み	22
(1) 3 年生による模擬発表 (2) 市大理科セミナー (3) 実験合宿	
(4) 課題研究ポスター発表会 (5) 大阪府生徒研究発表会 (大阪サイエンスデイ)	
4 希望者参加型の取組	29
(1) 数学と理科好きな高校生のための市大授業 (2) つくば研修	
(3) 植物生態学実習 (4) 沖縄科学研修 (5) 臨海フィールドワーク研修	
5 a 課題研究	36
① S S 科学 II	
(1) 物理分野 (2) 化学分野 (3) 生物分野 (4) 地学分野 (5) 数学分野	
(6) 情報分野 (7) アンケート分野 (8) 音楽分野	
② S S 科学 III	50
(1) 物理分野 (2) 化学分野 (3) 生物分野 (4) 数学分野	
③ 国際共同研究	
5 b 課題研究に当たっての外部機関への訪問	59
(1) 三菱重工業株式会社名古屋航空宇宙システム製作所研修	
(2) 国際共同研究グループ 立命館大学発表	
6 英語力とプレゼンテーション能力の育成	61
(1) スーパーサイエンスイングリッシュ (S S E) の取組	
(2) S S H 全国生徒研究発表会を目指す校内発表会 (3) サイエンスキャッスル関西大会	
(4) S S 科学 II 課題研究口頭発表会 (5) 国際科学発表会	
7 サイエンス部等の活動	67
8 研究成果の普及の活動	69
(1) 第 6 3 回日本生化学会 近畿支部例会 (2) 大阪市立阪南中学校との交流	
(3) おもしろ実験教室 (4) S S H 全国生徒研究発表会 (5) サイエンス・フェスタ大阪大会	
(5) マス・フェスタでの口頭発表およびポスター発表 (6) Stereodynamics 2016	
IV 実施の効果とその評価	74
(1) 評価の観点とその方法 (2) 生徒アンケートによる評価	
(3) 教員アンケートによる評価 (4) 5 年間の推移	
V S S H 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善、対応状況	84
VI 校内における S S H の組織的推進体制	85
VII 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向・成果の普及	86
④ 関係資料	88
① 平成 2 8 年度教育課程表 ② 運営指導委員会の記録など ③ 研究開発の取組み経過	

大阪府立住吉高等学校	指定第 2 期目	24～28
------------	----------	-------

①平成 28 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	国際性豊かな科学教育の推進に向けた指導法、教材開発と実践
② 研究開発の概要	・ 1 年次から 3 年次までの課題研究の取組 学校設定科目 S S 科学 I、II、III で、1 年次から 3 年次まで 3 年間を通したカリキュラムにより活動し、探究力、発信力の育成や研究レベルのさらなる向上をはかった。 ・ 国際交流を通じた科学教育の取組 国際科学高校として、海外姉妹校や他 S S H 指定校を招き、国際科学発表会を実施し、英語での発表や質疑応答等の交流を図った。また、海外姉妹校と国際共同研究の取組を開始した。 ・ 国際性を高めるための英語力強化の取組 総合科学科生徒 1、2 年生全員対象の S S E（スーパーサイエンスイングリッシュ）で、使える英語力の強化を図り、課題研究の英語発表等を行った。英語による口頭発表やポスター発表も積極的に行った。 ・ 研究成果の普及の活動 国外（台湾）や国内（学会等）での発表、近隣の小中学生との実験教室などを積極的に行った。 ・ 指導法、評価法の確立 指導法や評価法を具体化し、テキスト化を進めた。外部講師を招いて教員研修会を行った。
③ 平成 28 年度実施規模	それぞれの課題に応じて以下のような規模で実施する。 ・ A：総合科学科全学年生徒 ・ B：総合科学科・国際文化科全学年生徒 ・ C：各学年の希望者 ・ D：S S H 関連課外活動参加者
④ 研究開発内容	○研究計画 〔一年次（平成 24 年度）〕 (1) 第 1 期 5 年間の S S H 指定の成果を踏まえた実践の継続。科学的な探究活動のさらなる充実。海外姉妹校と S S H 校での国際科学発表会実施。S S E の充実。S S H 事業推進の全校体制化へ向けて取組を進めた。 (2) 従来の取組とともに、1 年次は 1 年生から（可能なところは上級学年も含め）以下の 3 つの柱を中心に取り組んだ。 ・ 国際交流を通じた科学教育の取組 ・ 国際性を高めるための英語力強化の取組 ・ 1 年次から 3 年次までの課題研究の取組 〔二年次（平成 25 年度）〕 (1) 従来の取組の精選、取組み方の検討。海外姉妹校と他 S S H 校参加の国際科学発表会の充実と取組み方の改善。S S E の取組み方の改善と充実。S S H 事業推進の全校体制化へ。 (2) 2 年次は、1 年生については 1 年次の取組を改善。後期からの A～C グループ分け（A：国際交流を

通した科学教育の取組、B：国際性を高めるための英語力強化の取組、C：3年次までの課題研究深化の取組）を発展させて、A～D（Dは情報発信）の4つのグループ化を図った。2年生は、課題研究の内容を深め、9月に中間発表、1月に、A、B、Cグループの発表会を開催した。

(3)従来の学校主催企画に加え、積極的に外部企画に参加し、対外的な発表活動を継続しつつ、企業との連携に道を開く試みにも積極的に取り組んだ。

〔三年次（平成26年度）〕

(1)継続新規の計画完成年度。国際科学発表会の定着ならびに充実と取組み方の改善。SSEの取組み方の改善と充実。SSH事業推進の全校体制化へ。

(2)3年次は、1年生、2年生ともに2年次の取組の改善（新2年生にはA～Dグループとも課題研究テーマ設定時の検討に時間をかけ、新3年生では「SS科学Ⅲ」の選択者がある程度制限）。3年生は、6月をめどに研究成果をまとめて発表会を行い、その研究成果の深まりを確認した。

〔四年次（平成27年度）〕

(1)取組の精選を進めるとともに、発展的な新規企画も実施。国際科学発表会の内容の深化。

(2)課題研究のグループ分けの手法を、中間評価の指摘に基づき変更。

〔五年次（平成28年度）〕＜今年度＞

・「SS科学Ⅰ」（1年）

SSH事業のガイダンスから始め、科学に関する基礎講座、講演会を配置する。120人の総合科学科生徒を、後期からをめどに課題研究グループに分け、先行研究の有無を調べ、テーマ設定についての検討等課題研究に取り組む準備をした。

可能な場合は、学年単位、全校単位で講演や研修など受講・体験させ、国際文化科生徒にもSSH事業の成果を還元する。

・「コミュニケーション英語Ⅰ」（1年）

1単位を「SSE」と位置付け、科学的な内容について、英語でのプレゼンテーションが可能になるように、意識的に取り組ませる。まずは科学の研究発表や質疑応答でよく使われる表現を学び、あわせてプレゼンテーションソフトの使い方についても身につけさせる。

・「SS科学Ⅱ」（2年）

1年後期からの課題研究の深化をはかる。大学や研究機関との連携、外部発表を適宜行う。また、研究レポートの作成、英語での要旨の作成を全グループに課す。英語でのポスターや研究レポート作成も推奨する。可能な場合は、国際文化科生徒とも共同して取り組ませ、SSH事業の成果を還元していく。

・「住吉高校SSH国際科学発表会」（1，2年）

①台湾の姉妹校と、共通のテーマを設け共同研究を行い、英語で発表しあい、質疑応答を行う。

②大阪地区のSSHを学校にも参加を呼びかけ、発表会で交流する。③2年生SS科学Ⅱの研究発表（2本）、およびポスターセッションを英語で実施する。

・「学校独自企画」など

SSH指定後取り組んできた、「つくば研修」、「臨海フィールドワーク研修」などの学校独自の企画をさらに充実させるとともに、他のSSH校等との連携も深める。外部の科学的な企画に積極的に参加することで、見聞を広げるとともに、積極的に発表する機会を活用する。国際文化科生徒にも、講演など科学的内容の理解を深める機会を可能な限り提供し、SSHから得られる知識の獲得とそれらを英語で発信する表現力を養う。

・「SS科学Ⅲ」（3年）

3年生まで研究継続を選択したグループを中心として課題研究の成果をまとめ、積極的に外部発表会に参加し、英語での表現力も高めていく。

・「次期更新に向けて」

第1期、第2期の取組を総括し、第3期申請の準備を進める。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

1年次に設定する「SS科学Ⅰ」は「総合的な学習の時間」の1単位の代替とし、2年次に設定する「SS科学Ⅱ」は「社会と情報」の2年時の1単位の代替とする。

○平成28年度の教育課程の内容

(1) 総合科学科の第1学年では、専門教科「理数」10単位に加え学校設定科目「SS科学Ⅰ」を1単位開設し、課題研究のテーマ設定に取り組んだ。

(2) 総合科学科の第2学年では、専門教科「理数」13単位に加え学校設定科目「SS科学Ⅱ」を1単位開設し、充実した理数教育を推進した。

(3) 総合科学科の第3学年では、専門教科「理数」14単位に加え学校設定科目「SS科学Ⅲ」を2単位選択履修とし、充実した理数教育を推進した。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) SSH科学Ⅰでは、理数国の5つの基礎講座とSSH講演会として「工学」「科学一般」「化学」「生物」「天文」の講演を実施。2年生のSS科学Ⅱおよび3年生のSS科学Ⅲでは、課題研究を深めながら、校内・校外の各種発表会で口頭発表、ポスター発表を実施。さらに、授業時間外では、以下(2)～(6)のような様々な企画等を実施した。

(2) 施設訪問・体験活動など。具体的には、「市大理科セミナー」、「つくば研修」、「沖縄科学研修」、「実験合宿」、「京都大学瀬戸臨海実験所研修」、「大阪サイエンスデイ」、その他。

(3) 近隣の大学（大阪市立大学、大阪教育大学など）や研究機関（住友大阪セメント・コンクリート研究所、三菱重工業、デンソー、大阪管区気象台）への訪問や講師が来校して指導など。

(4) 課題研究やサイエンス部の成果を積極的に各種発表会、学会などで発表する等。

(5) 大阪市立大学理学部との共催で、海外の姉妹校及び大阪のSSH校を招待し国際科学発表会を開催。

(6) 日本語・英語での発表の機会の保障として、1年生では個人英語発表、英文ポスター作成、2年生では3回の日本語での研究発表を行うとともに、課題研究の英文ポスター作成、科学英語や論文を読む力、書く力、表現力の育成として「SSE」において英語の発音・海外の教科書の読解、個人プレゼンテーションなどの指導を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

学校設定科目SS科学Ⅰでは、科学基礎講座、科学講演、課題研究に向けたガイダンスを行い、5年間の取組の中で、より効果的な授業の内容になるよう研究開発しながら科学的素養の育成を図るために実施した。SS科学Ⅰでの教材は指導法を他の教員が活用できるようにテキスト化している。SS科学Ⅱ、Ⅲでは課題研究の取組を進めている。中間評価の指摘を受けて、課題研究のグループ分けの手法を4年次より変更した。これにより、課題研究の取組分野が明確になった。

科学講演では、講演内容と理科の授業内容に関連があるものについては、授業の直後に講演を設定するなど、講演が生徒の興味関心だけでなく、知識の定着や広がりにつながるよう工夫してきた。

全員参加型、希望者参加型の取組を、数多く行っており、それぞれ生徒の満足度は高い。取組の体験により、生徒の科学に対する興味関心、科学的思考力、課題研究の質やプレゼンテーション能力が向上

した。

課題研究は、主に SS 科学Ⅱ、Ⅲの中で進めており、指導法のテキスト化を進めている。指導には理数以外にも英語、国語、社会、音楽、体育の教員が関わってきた。また 5 年次より、台湾の姉妹校との国際共同研究に取組み始めており、台湾大学で行われた Stereodynamics 2016 という国際会議でポスター発表を行った。また、より高度な研究の内容については大学や企業の研究室などの外部機関を訪問して研究に協力してもらった課題研究のグループもあった。

SSE(スーパーサイエンスイングリッシュ)の取組では、理数と関連して英語を使う機会を多くすることで、研究に英語を活用しやすい環境を作っている。本校主催の国際科学発表会では、代表グループが英語で口頭発表を行っている。また、全研究グループがアブストラクトやポスターを英語で作成するなど、英語による発表能力等が向上してきている。学会など外部での発表に積極的に参加する生徒も増加してきており、外部で英語による発表を行うグループも毎年数グループ出ている。

サイエンス部等の活動として、コンソーシアムへの参加、近隣の小中学生を対象にした実験教室の実施など、生徒が主体的に活動するものを多く行ってきた。これにより、生徒の説明力や企画・計画力などの向上が見られた。

この 5 年間、課題研究の成果の外部発表数は、年々増加してきている。学会における高校生発表分野では賞を複数回獲得している。また、研究成果が雑誌に掲載されたものもある。

課題研究などの取組を進路に活かした生徒も、この 5 年間で一定数出てきている。

○実施上の課題と今後の取組

SS 科学Ⅰにおいては、講座や講演等それぞれの関連性をより意識したプログラムの開発が必要であり、SS 科学Ⅱ、Ⅲにおいては、テーマ設定とグループ分けの手法について更なる研究が必要である。

全員参加、希望者参加のいずれの取組も効果は出ているが、それにかかる時間と、得られる効果について慎重に評価し、取組を精選する必要がある。

特に課題研究のテーマ設定においては、生徒の自主性と研究の継続性とのバランスが難しく、未だ最適な手法が確立できていない。今後この点についての更なる研究と、課題研究指導のテキスト化を進める必要がある。また、5 年次より取り組んだ国際共同研究をより一層進めることも必要であり、それら課題研究を進めるにあたって、外部機関訪問を積極的に促すことも重要である。

英語も含めた発表や質疑応答の機会を多く設定し、英語での発表が特別ではないとするような雰囲気、より一層作っていく必要がある。

小中学校との連携だけでなく、他高校との連携も必要。また、サイエンス部内の研究活動をより活性化することも必要である。

外部発表する課題研究グループは確実に増えているが、より一層外部での発表を推奨するとともに、外部発表の情報をより積極的に生徒や教員に知らせる必要がある

今後、入試においてSSHの取組を活用できる大学が一層増えると考えられる。情報収集とともに、生徒への情報提供を積極的に行う必要がある。

大阪府立住吉高等学校	指定第 2 期目	24～28
------------	----------	-------

②平成 28 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料（平成28年度教育課程表、データ、参考資料）」に添付すること)

1. 学校設定科目

(1) S S 科学Ⅰ（1年総合科学科 120 人）

5年間共通して、2年からの課題研究に向けた科学基礎講座、科学講演、課題研究に向けてのガイダンスを行ってきた。1～4年次は、前期に集中して基礎講座を進行し、講演とガイダンスを後期に行った。5年次は、基礎講座と講演を前期から同時に進行し、基礎講座が終了したのちにガイダンスを行った。

科学基礎講座の内容の変遷を下に記す。

	科学基礎講座	1 講座の生徒数
1 年次	物理、化学、生物、情報、数学 各 2 回（連続）	40 人
2 年次	物理、化学、生物、数学 各 2 回（連続）	40 人
3 年次	物理、化学、生物、数学 各 2 回（連続）	40 人
4 年次	物理、化学、生物、数学 各 2 回（連続）	40 人
5 年次	物理、化学、生物、数学、国語 各 2 回	24 人

1～4年次は、講座毎に2回連続（例：物理を2回受講し、次に化学を2回）で1クラス40人が受講し、5年次は、各講座を単発の2回もの（例：物理を1回受講し、次に化学を1回、・・・、国語1回の次に物理の2回目）とし、受講人数を少なくした（1クラスより8人×3クラス）。少人数で実験を行うと、生徒一人一人の活動をよく見ることができ、まだ実験に不慣れな1年生に手厚い指導が可能になる。基礎講座国語の詳細は本文で述べるが、論理そのものについて焦点を当てた授業がこれまでなかったので、今年度この講座を開発できたことは非常に有意義である。

講演会は今年度より前期から開催している。以前は、科学的知識が圧倒的に不足している1年前期から最先端の科学講演実施は難しすぎると考え、後期からの開催としていた。しかし科学講演の意義の一つは科学への興味関心の涵養と科学知識の重要性を知ることにより、早い段階でのそのような機会を得ることがよいと考え、今年度取組んだ。講演時の生徒からの質問は、例年同様今年度も多くあったので、上述の懸念は当たらなかったといえる。

1年次に科学ガイダンスを行うことで、SSHのメインテーマである2、3年での課題研究の取り組み方を学ぶことができ、適切な研究テーマ設定につながっている。

また、継続性の観点から以上の内容のテキスト化を現在進めている。

(2) S S 科学Ⅱ（2年総合科学科 120 人）

中間評価の指摘を受けて、課題研究のグループ分けの手法を4年次より変更した。これにより、課題研究の取組分野が明確になり、教員の指導体制も組みやすくなった。

(3) S S 科学Ⅲ（3年総合科学科希望者）

希望者が S S 科学Ⅱから引き続き課題研究に取り組む。年により希望者数のばらつきはあるが、4年次と5年次は約40名に落ち着いている。

2. SSH講演会

主に1年生を対象に行ってきた。毎年5名程度の研究者に講演を依頼してきた。講演内容と理科の授業内容に関連があるもの（例：遺伝、DNA）については、授業の直後に講演を設定するなど、講演が生徒の興味関心だけでなく、知識の定着や広がりにつながるよう工夫した。

3. 総合科学科の取組

「市大理科セミナー」、「実験合宿」、「大学研究所訪問」など数多くの取組を行っており、それぞれにおいて生徒の満足度は高い(p.75)。特に「実験合宿」は、3年間で最も良かった行事に挙げる生徒が多い。実験合宿で行っている、磯観察、樹木観察、各種実験などは、その後の課題研究や学校で行う実験活動に大きく影響している。

4. 希望者参加型の取組

毎年、数多くの取組を実施しているがその中で、「市大授業」、「つくば研修」、白浜での「臨海フィールドワーク研修」は毎年行っている企画である。特に「つくば研修」は非常に希望者が多く、これに参加するために本校を受験したという生徒も多い。これら希望者参加型の取組は、希望者を募り選抜を行うため、参加条件を満たすべく、普段の学校生活や課題研究に真摯に取り組む姿も見られる。

4年次から開始した沖縄科学研修では、現地のSSH校との研究交流や沖縄科学技術大学院大学訪問を行った。研究交流では、互いの研究発表を行ったが、公式の発表会とは異なり和やかな雰囲気で行っていた。しかし、少人数であるがゆえ率直な質疑応答が交わされるなど、生徒は皆真剣に取り組む、今後の研究に活かせる貴重なヒントを得ることができた。このような発表会は、生徒にとって参加しやすく、早い時期から準備する必要があり、課題研究に取り組む姿勢や質の向上、プレゼンテーション能力の向上に大きく寄与した。

5 a. 課題研究

課題研究は、主にSS科学Ⅱ、Ⅲの中で進めている。指導には、この5年間に理数以外に、英語、国語、社会、音楽、体育の教員が関わってきた。現在、そこでの取組をもとにした、課題研究の指導法のテキスト化を進めている。

5年次より、台湾の姉妹校との国際共同研究に取り組み始めた。台湾大学で平成28年11月に開催された「Stereodynamics 2016」という、化学分野の国際会議に特別に参加させてもらい、ポスター発表を行った。その他、外部発表の実績は、「8. 研究成果の普及の活動」に記す。

5 b. 課題研究に当たっての外部機関への訪問

5年間に訪問した、主な外部研究機関を記す。

行先	内容等	年度
奈良先端科学技術大学院大学	研究協力（総合科学科2年生1名）	H24
大阪府立大学	研究協力（総合科学科2年生数名）	H25
神戸大学	研究協力（総合科学科2年生数名）	H27
大阪工業大学	研究協力、研究室訪問（総合科学科2年生数名）	H25～27
龍谷大学	研究協力（総合科学科2年生数名）	H27
和歌山大学	研究協力（総合科学科2年生数名）	H25
大阪府立環境農林水産総合研究所	研修（総合科学科2年生30名程度）	H24
化学物質評価研究機構	研修（総合科学科2年生20名程度）	H25
ミルボン中央研究所	研究協力（総合科学科2年生数名）	H25

株式会社エイワット	研究協力（総合科学科 2 年生数名）	H25
新日本理化株式会社京都工場	研究協力（総合科学科 2 年生数名）	H27
三菱重工業	研修（総合科学科 2 年生 20 名程度）	H28
住友大阪セメント研究所	研究協力（総合科学科 2 年生 1 名）	H28

外部の専門家に研究協力してもらうことで、課題研究の質の向上につながった。

6. 英語力とプレゼンテーション能力の育成

SSE（スーパーサイエンスイングリッシュ）の取組では、第1期より引き続き英語でのプレゼンテーションを目標に授業開発を行ってきた。ネイティブも授業に加わり、英語を使う機会を多くすることで、英語を活用しやすい環境を作っている。

本校主催の「国際科学発表会」を第2期から実施しており、代表グループが英語で口頭発表を行っている。上記のSSEの取組の効果もあり、英語で発表するのは当然という気運を醸成できている。また、全研究グループがアブストラクトやポスターを英語で作成することで、英語による発表能力が向上している。学会など外部での発表に積極的に参加する生徒も増加している。

・外部での英語による発表

H25 SKYSEF（静岡北高校）でのポスター発表

H26 SKYSEF（静岡北高校）でのポスター発表、JSSF（立命館高校）でのポスター発表

H27 SKYSEF（静岡北高校）でのポスター発表、沖縄科学研修での口頭発表

H28 沖縄科学研修での口頭発表、
大阪教育大学附属高校天王寺校舎での口頭及びポスター発表

Stereodynamics 2016（台湾大学）でのポスター発表（国際共同研究）

7. サイエンス部等の活動

5年間に「ダイコンコンソーシアム」、「希少糖甲子園」、「フジツボコンソーシアム」など多くのコンソーシアムに参加し、研究活動および研究発表を行った。

毎年8月に、近隣の小学生を対象とした「おもしろ実験教室」を、本校サイエンス部の生徒が中心となって企画開催し、5年次には、近隣の中学生を対象とした実験交流会を、本校サイエンス部の生徒が中心となって企画し、事前準備から当日の実験指導までを行った。

生徒が中心となる企画は、生徒の主体性、説明力、実験を進めるため準備する力などを向上させた。

8. 研究成果の普及の活動

5年間の外部発表数は以下の通りである。

（H26 から H27 での減少は、大阪サイエンスデイでの発表本数制限が導入されたことによる。）

	H24	H25	H26	H27	H28
外部発表数	19	18	33	23	22
上記のうち学会での発表	3	3	7	4	2

外部発表数は、この5年で順調に増加しており、積極的に外部で発表するようになっている。

以下に、学会発表を含めた主な研究発表の実績を記す。

< 1 年次 >

大阪府学生科学賞（大阪府知事賞、大阪市長賞）

日本植物学会高校生ポスター発表会（奨励賞）

日本分子生物学会高校生研究発表会

日本植物生理学会高校生生物研究発表会

< 2 年次 >

日本生態学会高校生研究ポスター発表会（審査員特別賞）

日本植物生理学会高校生研究ポスター発表会

日本農芸化学会高校生による研究発表会

< 3 年次 >

日本進化学会高校生ポスター発表会（優秀賞（第 2 位））

日本哺乳類学会中高生研究ポスター発表会（2 本）（奨励賞）

日本生態学会高校生研究ポスター発表会（3 本）

日本農芸化学会高校生による研究発表会

< 4 年次 >

日本進化学会高校生ポスター発表会（優秀賞）

日本生態学会高校生研究ポスター発表会

ジュニア農芸化学会

日本物理学会ジュニアセッション

< 5 年次 >

日本生化学会近畿支部例会

日本植物生理学会高校生研究ポスター発表会

・雑誌への掲載

課題研究「アブラナ科植物の化学生態」が、次の科学雑誌に掲載された。

「化学と生物」Vol. 54, No. 12, p. 929 (H28)

9. 進路実績

課題研究の取組等を活用した進路実績

H24	慶応義塾大学	環境情報学部環境情報学科	A0 入試合格
H26	大阪市立大学理学部	理学部物理学科	公募推薦入試合格
H26	大阪市立大学理学部	理学部生物学科	公募推薦入試合格
H27	関西学院大学	理工学部人間システム工学科	SSH 対象公募推薦入試合格

・毎年SSHの取組（課題研究の取組）を活かして受験する者が一定数おり、実績を上げている。

上記以外にも、課題研究を進路に活用する生徒は多数おり、平成 29 年度入試でも活用している。

② 研究開発の課題

1. 学校設定科目

(1) SS 科学 I

科学基礎講座の各分野、講演会と一般の授業の間の関連性を意識した内容構成に改善を図った。今後、さらにより関連性、有機的なつながりを意識したプログラムの再構築を進める。

(2) SS 科学 II (3) SS 科学 III

総合科学科 2 年生 120 人全員が SS 科学 II において課題研究に取り組むため、研究グループが 30 班程度になる。理科・数学の教員に加えて、他教科の教員も指導している。研究内容の深化を図っており、とりわけテーマ設定における指導教員の指導力、及び人数等引き続き校内体制の強化を図る。

2. SSH講演会

講演のテーマ設定時に、科学基礎講座や一般授業との関連をより意識する必要がある。講演の内容は生徒の科学的興味関心を喚起するものの、内容が高度なため定着しにくい面もある。講演の前後にフォローアップの時間を取るなど、講演会がより効果的になるよう工夫が必要である。

3. 総合科学科の取組 4. 希望者参加型の取組

1期、2期の10年間で、「実験合宿」、「市大理科セミナー」、「NAIST訪問研修」、「阪大訪問研修」、「京大訪問研修」、「臨海フィールドワーク研修」、「つくば研修」、「沖縄科学研修」など、数々の取組みを行ってきた。科学研究への興味関心の涵養、課題研究の取組の実践、プレゼンテーション能力の向上など種々の目的で実施し、どの取組も生徒や教員の満足度は高く、効果が出ているが、生徒、教員ともにオーバーワークになっている部分もある。内容を精査し、精選する必要がある。

5a. 課題研究

本校では、生徒の自主性を重んじ、テーマ設定は生徒主体で行っており、新規の課題研究が多く、一部のみ継続研究となっている。生徒主体のテーマ設定は、生徒のモチベーションを高める効果はあるものの、継続性がないために質の向上が難しいというジレンマがある。生徒の研究へのモチベーションを高めつつ、課題研究の質を向上させるために、上級生から下級生に研究の紹介をするなどの工夫が必要である。また、これまでに蓄積されてきた指導法を可視化する必要がある。

5b. 課題研究に当たっての外部機関への訪問

外部機関訪問をした研究グループは、いずれも質の高い課題研究を行っている。今後は、より多くの研究グループが外部機関を訪問できるよう促す必要がある。

6. 英語力とプレゼンテーション能力の育成

英語での発表を苦としない生徒は増えてきた。今後は、より多くの生徒が積極的に英語で発表できるようにするために、英語で発表できる環境を多く設定する必要がある。また、英語で発表はできても質疑応答を英語で行うのは難易度が高い。この点に関しても、質疑応答の機会を多く設定することで充実を図っていきたい。

7. サイエンス部等の活動

近隣小中学校との連携をより進めるだけでなく、他校の科学部との連携など高校生レベルの活動の拡大を検討する必要がある。加えて、サイエンス部内の研究活動をより活性化し、他生徒、他課題研究にそれらが還元されるような仕組み作りが必要である。

8. 研究成果の普及の活動

外部発表する課題研究グループは確実に増えている。より一層外部の発表会で発表や聴講することを推奨し、自ら外部の情報を取得するとともに自身の研究を発表する態度の育成を図る。

9. 進路実績

今後、入試においてSSHの取組の成果を活用できる大学入試が一層増えると考えられる。情報収集とともに、生徒への情報提供を積極的に行う必要がある。

③ 実施報告書(本文)

I 研究開発の課題

以下のような課題を持って取り組んでいる。

＜平成24年SSH実施計画書より抜粋＞

● 研究開発課題

グローバル社会での科学的・社会的素養の育成を図り、コミュニケーション能力向上を含む国際性豊かな科学教育の推進に向けた指導法及び教材開発と実践。

● 研究開発の主なポイント

- ・本校は平成19年から5年間SSH指定を受け、理数系教育に関する教育課程等の改善につながる実証的な資料を得るための研究開発を行ってきた。
教育課程の整備、教材開発、高大連携を踏まえた探究活動等の教材、講演会の配置、外部機関との連携、SSH校その他高校との連携、地域への成果還元取組、外部での積極的な発表等の様々な実践と改善により、本校生徒の科学への意欲的に取組む態度と探究力は高まった。また、そのような高校として広く認識され、より意欲的な生徒・保護者たちが入学を希望するようになってきた。
- ・しかし、世界における日本の状況と課題から、国際教育のニーズがより高まり、国際的視点に立って海外で活躍できる科学技術者が求められる中で、「国際科学高校」としての本来の本校の特性をまだ十分に活かしきれていない状況にある。
- ・今回、グローバル社会に対応できる科学に有為な人材育成をねらいとして、これまでの科学的な探究活動のさらなる充実をはじめ、海外姉妹校を中心に海外の高校との国際共同研究の実施、あわせて英語力の向上を付加したカリキュラム作成など、科学教育と国際教育の融合を図り、国際科学高校として、全校体制で新たな科学教育を推進することにより、科学的探究力、日本語のみならず英語での発信・発表力を養うことができ、その指導法と教材開発ができると考えている。

以上のことを具体化するために、以下の3つの柱を中心に取り組む

・国際交流を通じた科学教育の取組

国際科学高校として、韓国・台湾の2校の海外姉妹校をはじめとして東アジアの交流校、大阪のSSHの高校生らとテーマを共有した国際共同研究に取り組む。

本校は、これまで海外との交流が活発で両科の生徒を対象に多くの交流事業を行っており、その経験は豊富である。それをより発展させる形で、科学的な視点・態度の育成を、国際交流を通じてもはかる。さらには校内に構築した無線LAN対応PC(カメラ付)等も活用し、海外校とのネット等を活用した日常的な共同研究会議・協議会の実施に努める。

・国際性を高めるための英語力強化の取組

本校は、府立高校として初めてTOEICやTOEFL対策のカリキュラム化を実施した。また英語によるディベートやスピーチ大会を授業に取り入れている。従来は国際文化科中心のこれらの取組を、総合科学科生徒に対しても、使える英語力の強化を図り、課題研究の英語での口頭発表や論文発表を行う。

・1年次から3年次までの課題研究の取組

科学研究の姿勢の育成を重視し、課題研究の深化も図るため、テーマの継続や長期にわたる研究が可能となるように、1年次から3年次まで連続して活動できるカリキュラムを編成し、さらなる研究レベルの向上をねらう。

上記の内容から

＜研究テーマ＞

＊これまでの5年間のSSH指定から継続する以下の研究テーマ

1. SS科学
2. SSH講演会
3. 総合科学科としての取組
4. 希望者参加型の取組（学校としての企画）
5. 課題研究
6. 英語力とプレゼンテーション能力の向上
7. サイエンス部の活動
8. 研究成果の普及の活動

＊継続指定での5年間での更なる強調点

前述の研究開発のポイントにもあるように、「SS科学」と具体的な3つの柱「国際科学発表会」「SSE」「課題研究」など。

これについては、以下報告書本文の1、5、6に詳述する。

II 研究開発の経緯

1. SS科学Ⅰ 4月から、毎週金曜7限 基礎講座、講演会など
SS科学Ⅱ 4月から、毎週月曜7限 課題研究、講演会など
SS科学Ⅲ 今年度は39名
2. SSH講演会 1年生 5月、6月、10月、11月、のべ5回
3. 学科の取組
4月「3年生による模擬発表」、8月「市大理科セミナー」、9月「実験合宿」
10月「課題研究ポスター発表」、「大阪サイエンスデイ」
4. 希望者参加型で学校等の企画のもの
4月「数学と理科好きな高校生のための市大授業」、7月「つくば研修」
8月「植物生態実習」、10月「京都大学瀬戸臨海実験所研修」
5. 課題研究 主に2年生4月から、3年生は4月から10月の前期期間
6. 英語力とプレゼンテーション能力の育成
SSE 1年、2年 4月から英語での個人プレゼンテーション、ポスター作り、発表
SS科学Ⅱ 2年生 1月口頭発表会、2月国際科学発表会
7. サイエンス部等の活動
学園祭発表 コンソーシアム参加、小学生講座、阪南中学生との交流など
8. 研究成果の普及 他のSSH指定校での発表、5月「日本生化学会」、中学生との交流
8月「おもしろ実験教室」、「マス・フェスタ」での発表

詳細は以下③の各取組に詳述。取組日程の一覧については「(4) 関係資料」を参照。

Ⅲ 研究開発の内容

1 学校設定科目

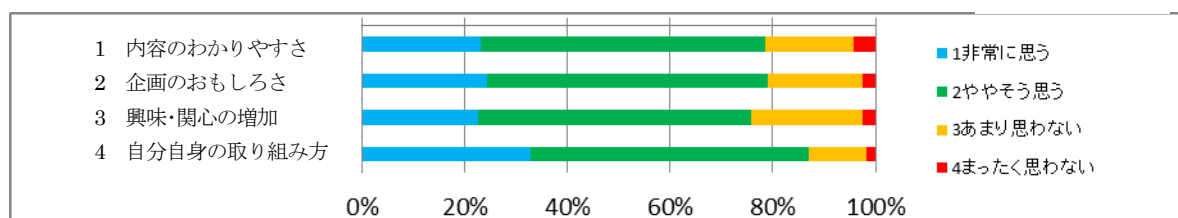
1 年次の「総合的な学習の時間」の1単位を「SS科学Ⅰ」に、2年次の「社会と情報」の1単位を「SS科学Ⅱ」に代替し、後述する様々な内容を実施している。3年次の「SS科学Ⅲ」は選択科目として通年2単位で実施している。

※ 以下の文章中で出てくる4つの小さな棒グラフは、下のような共通の質問項目で実施しているアンケート結果を示す。

1. 取り扱った内容は、分かりやすかったですか。
2. 今回の企画は、面白かったですか。
3. 科学技術や理科・数学に対する興味・関心が増えましたか。
4. 自分自身この企画にしっかり取り組みましたか。

この4つの項目を、①非常に思う、②ややそう思う、③あまり思わない、④全く思わないの4つの選択肢で問うている。

グラフの例



仮説

授業の一環として課題研究を行うことは、生徒たちにSSH指定校であるということを意識させることができる。また、基礎講座や講演会等で実験・研修を行うことでその知識・技能の増加を、外部の講師による講演から生徒の興味・関心を引き出し、将来の生徒の進路や自己実現に向けた取り組みを実現する。

(1) SS科学Ⅰ

1年生については、これまでの取組を踏まえた上で、まず理数の基礎を固める基礎講座に取り組ませ、その後SS科学Ⅱでの取り組みに向けて準備を進める。

前期基礎講座は物理、化学、生物、数学、国語の5分野を、クラス別にローテーションしながら受講した。また、総合科学の講演会を計画的に配置し、科学への興味・関心を喚起させる。これによって第2学年から本格化する課題研究に備えるようにしている。

a 物理学講座

1. 日 時 平成28年 金曜日 7限目 15:15～16:05
2. 場 所 本校理科棟 物理学第1実験室
3. 対 象 第1学年 総合科学科 120名 (24名×5回×2)
4. 内 容

この講座では、物理法則の美しさ、物理実験において仮説をたてそれを検証することの大事さ、正

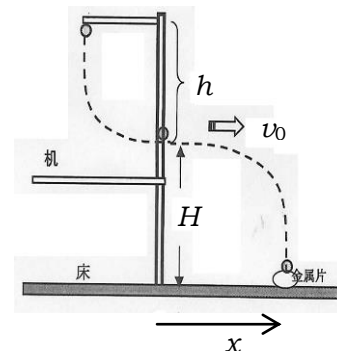
確な測定を行う意義、測定の基本技術などを習得するための講義や実験を行った。

(1) 第1回 振り子の実験

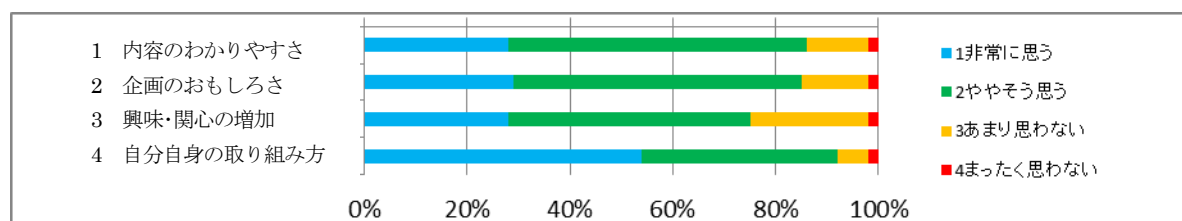
振り子の周期が何で決まるのか、まず仮説をたてそれを検証する実験を行い結論を導くという、研究の流れを体験することを目的に実験を行った。パラメーターとして、振り子の長さ、重りの質量、振り子の振り幅（角度）を指定し、それぞれが周期にどのように影響するか、班で相談し仮説をたてさせる。その後、実際にパラメーターを変化させながら実験を行い、各班で仮説を検証した。

(2) 第2回 力学的エネルギー保存則の実験

2年生理数物理の授業で行う、力学的エネルギー保存則の実験を教材に、物理法則が現実を表しているのかどうか、精度の高い実験を行うためには何が必要か、それぞれ確認する実験を行った。具体的には、右図の h 、 H を計測し、 x を理論的に求め、実際にその値になるか実験する。誤差を求め、誤差の大小を各班相互で比較し、精度のよい実験のためには何が必要か検討する。



5. 生徒アンケート結果



6. 生徒の感想

- ・比較的苦手な物理ですが、自分で実験することで、疑問が生まれてそれについて知ることによって興味があった。
- ・実験をしてみないとわからないことがあるということがわかって良かったです！ 楽しかった。
- ・自分で予想したことが外れていてショックだったけど、あまりにも予想外で、もっと知りたい気持ちになった。

b 化学講座

1. 日 時 平成 28 年 金曜日 7 限目 15 : 15～16 : 05

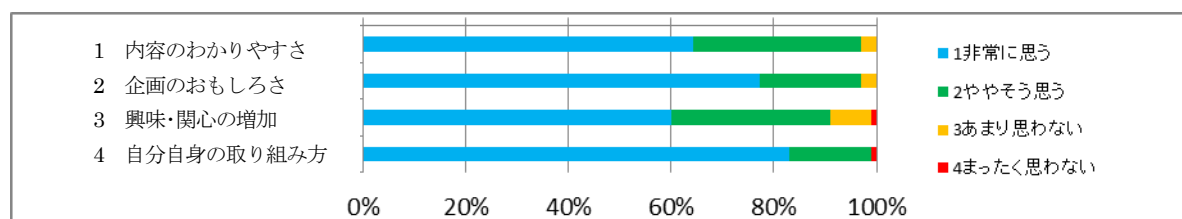
2. 場 所 本校理科棟 化学第 1 実験室

3. 対 象 第 1 学年 総合科学科 120 名 (24 名×5 回×2)

4. 内 容 分液ろうとを用いる溶媒抽出の方法と原理を理解する。ヨウ素溶液 (ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液) からヨウ素を抽出する。抽出溶媒として比較的 안전한 シクロヘキサンを用いた。100mL 用分液漏斗を用いて、班別に一人一回行う。ヨウ素が抽出されていくと、有機層の色が徐々に薄くなっていく。



5. 生徒アンケート結果



6. 生徒の感想

- ・ヘキサンの紫色がとてもきれい。
- ・コックを引き気味に回してヨウ素液が漏れた。ぞうきんで拭くと紫色になったのは、セルロースが含まれているから。
- ・二層を分けるのは難しい。
- ・水層（ヨウ素溶液）が無色透明になるまで頑張ってみたかった。

c 生物学講座

1. 日 時 平成 28 年 金曜日 7 限目 15 : 15～16 : 05
2. 場 所 本校理科棟 3 階 生物学実験室
3. 対 象 第 1 学年 総合科学科 120 名 (24 名×5 回×2)
4. 内 容

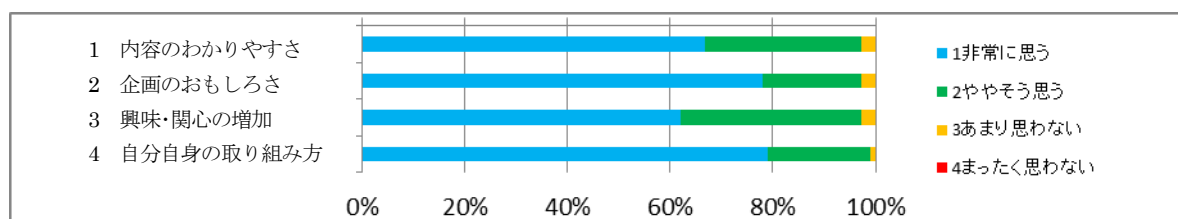


身近な植物であるブロッコリーを用いて、DNAの抽出実験を行った。1 回目は顕微鏡を用いた観察を行い、2 回目は生化学的な実験手法を学ぶこと及びレポートの作成方法を学ぶことを目的とした。原則として、班員で協力しながら安全第一で実験を進めることで、実験を行う上での基礎的な大原則も改めて確認した。

ブロッコリーの花芽をよくすりつぶし、洗剤やエタノールを用いてDNAを抽出した。視覚、触覚や嗅覚を用いて結果を調べ、実験操作の原理を考えることを考察とした。

レポートは空欄補充式として、空欄を埋めながら文意を満たすようにレポートを完成させることで、次年度以降の S S 科学や理科実験のレポート作成の基礎となるように作成した。

5. 生徒アンケート結果



6. 生徒の感想

- ・市大理科セミナーでは遠心分離機を使ったけれど使わなくてもDNAを抽出できることが分かった。
- ・ブロッコリー以外のものでもDNAを抽出してみたい。
- ・ブロッコリーをすりつぶすのとエタノールを入れるのが難しかった。指示をよく聞いたり、プリントをよく読むことの大切さが分かった。
- ・生物の授業では二重らせん構造など色々と習ったが、実際に見てみると白い糸みたいで驚いた。

7. 総括

実験を行うことが好きな生徒が大変多く、積極的に協力して実験を進められていたことが分かった。S S 科学 I で学んだことを生かして、S S 科学 II 等でさらに技術力や協調性が向上することを期待している。

d 数学講座

1. 日 時 平成 28 年 金曜日 7 限目 15 : 15～16 : 05
2. 場 所 本校本館 M1 教室
3. 対 象 第 1 学年 総合科学科 120 名 (24 名×5 回×2)

4. 内 容

行列の意味や使い方の導入を目的とした。

1 回目は「行列の演算」を説明し、実習した。

表計算としての意味や利用方法について解説を行い、それを踏まえて問題を解くという形で学習を進めた。加法、減法、実数倍については、エクセル計算と本質的には同じことを強調した。

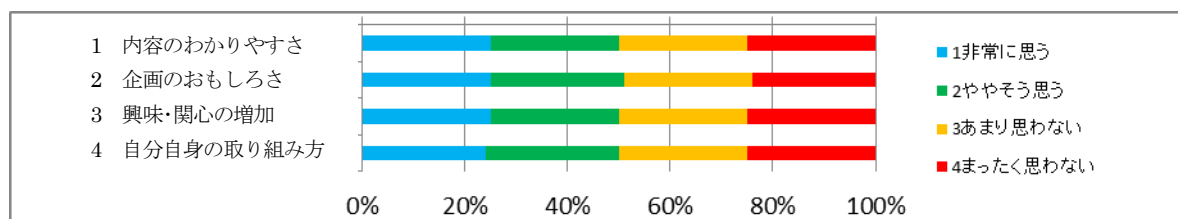
行列の積については、初めての経験なので、意味と具体例を買い物の例を通して解説した。この積を実感し、習得してもらうことがこの講座の目的であると伝えた。

解説の際には、行列の計算の中の積の特殊性を伝えた。また、大学の各分野で使用されてることも強調した。

2 回目は一次変換、連立方程式の解法を学習させた。また、1 回目と 2 回目の間にある実験合宿の一部選択者に一次変換の講義と推移確率の問題と行列の n 乗について演習を行った。

全員には連立方程式の逆行列をつかった解法を学習させた。

5. 生徒アンケート結果



6. 生徒の感想

- ・エクセルのしくみがよくわかった。
- ・こういう数学の表記の仕方があるんだと思いました。
- ・いつもと違う数学ができてよかった。コンピュータの計算のしくみが知れて楽しかったです。順番にかけるのが難しかったですが、ベクトルのときも楽しみです。
- ・一見独立した単元に思えるのに、他の単元と結びつけることができるので面白いです。

e 国語講座

1. 日 時 平成 28 年 金曜日 7 限目 15 : 15～16 : 05

2. 場 所 本校本館 1 年 3 組教室

3. 対 象 第 1 学年 総合科学科 120 名 (24 名×5 回×2)

4. 内 容

論理的に文章を読み解く力をつけることを目的とした。

(1) 第 1 回 論理パズル

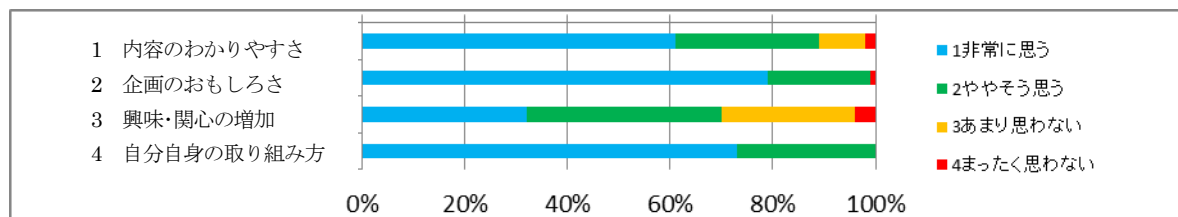
「論理」を「言葉・思考に存在するルール」と定義し、そのルールを理解するために必要な考え方の基本を、論理パズルを解きながら学習した。論理パズルは 2 段階に分けて出題し、1 度問題を考えさせた後、解説を行い、「語句の意味を正確に捉える」「文章の本質を意識する」「さまざまな知識を吸収する」ということの重要性を伝えた。その後、そうした点をふまえて別の問題に取り組んだ。

(2) 第 2 回 文章構成、接続詞の働き

文章の「論理」を意識して読解することの重要性を学習した。まず、「修飾・被修飾の問題」「接続詞の問題」に取り組ませた。その後、これらが「一文の論理」「文章全体の論理」を構成する要点であり、これらを意識して読むことで文章理解が格段にやりやすくなることを解説した。その後、短編の文章などを用いて、実際に問題演習を行い知識の定着を図った。

以下のアンケートにより、論理的思考の重要性を認識するだけでなく、理数以外の学習に関する意欲も高めることができたと考えられる。

5. 生徒アンケート結果



6. 生徒の感想

- ・科学に国語はいらないと思っていたが、論理的な考えを持つことは大事なので必要だと感じた。
- ・言葉の意味を知っておかないとだめだなと思った。英語を学ぶのにも国語力は必要なのでもっと勉強しないといけないと思った。
- ・文章の区切り目をしっかりと表現したり、論理的に文章を読みとることの大切さがわかった。
- ・前にも1つの文章がどのような意味でとらえられるかというのをやったことがありますが、そのときよりも多くのことを考えて、色々なとらえ方ができるようになって理解が深まったと思う。
- ・文を書いたり、作ったりする時は読む人の事や、自分の伝えたいと思うことをきちんと伝えられる文でないといけないと思った。句読点をつけるだけで文がガラリと変わると思った。

(2) S S 科学Ⅱ

2年生は、月曜7限をS S 科学Ⅱの時間とし、課題研究に取り組んだ。今年度は選択の幅を広げ、教科を横断した研究の実施を試みた。例年の(1)物理分野、(2)化学分野、(3)生物分野、(4)地学分野、(5)数学分野のみならず、(6)情報分野や(7)アンケート分野、(8)音楽分野など多岐にわたった課題研究を行った。S S 科学Ⅰの基礎講座を踏まえ、1年生のうちに各担当者とのような実験を行うのかをあらかじめ決定させたため、2年生の課題研究にすばやく取りかかることができた。その詳細を「5a. 課題研究 ①科学Ⅱ」に示す。

(3) S S 科学Ⅲ

3年生は、前期に2単位、木曜4限と金曜2限をS S 科学Ⅲの時間とし、継続した研究を行った。(1)物理分野、(2)化学分野、(3)生物分野、(4)数学分野での12グループであり、その詳細を「5a. 課題研究 ②S S 科学Ⅲ」に示す。S S 科学Ⅲでは、6月2日、3日の2日間で、8月のSSH全国発表会の予選を行った。生物分野「アブラナ科植物の化学生態」が全国発表会に選出されるとともに、第63回日本生化学会近畿支部例会高校生ポスター発表においてポスター賞を受賞するなど、活躍した。その詳細は「8. 研究成果の普及の活動」に示す。

仮説の検証

今年度も研修や探究活動の成果により大学を決定する生徒がおり、自らが進みたいと思う道が明確化される。加えて、課題研究等を通して考える力やグループワークは社会に出て役立つものとなった。このことから、課題研究が、生徒の進路実現や自己実現を可能とする推進力となっていることがうかがえる。

さらなる発展として、より生徒が研究に向かう原動力となるものは何か、考えていく必要がある。また、スポーツ科学や人文科学、心理学など、教科を横断した取組が必要となるため、教員の連携が不可欠になってくると考える。

2 SSH講演会

仮説

2年次より、課題研究に取り組むにあたって、基礎知識として1年次から各分野の先生から最先端の話題や専門的な知識を学ぶことで、生徒たちの興味関心を高めていく。加えて、研究者としての心構えや姿勢を聞くことで、課題研究の進め方やテーマ決定の一助になると考えている。

今年度は各分野から5つの講演を実施した。

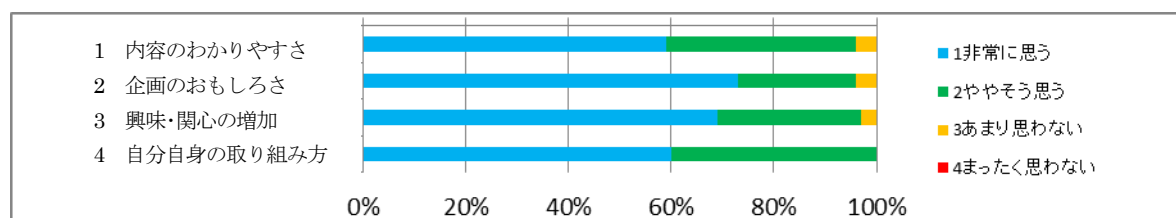
(1)医療マイクロマシンと独創性の育て方へそまがりのすすめー

1. 日 時 平成28年5月6日(金)15:15~16:05
2. 場 所 本校視聴覚教室
3. 講 師 東京大学大学院 情報理工学系研究科 教授 生田幸士 先生
4. 対 象 第1学年 総合科学科 120名
5. 内 容

まず独創性を持つことの大切さを住吉高校の先輩として語って頂いた。その中でへそまがりという言葉を使い、人と違っていい、人と違う考え方をできることは素晴らしいということを生徒が入り込み易いように教えて下さった。

その後に、現在生田先生が研究されているマイクロマシンやその利用について話して下さい。日常では聞くことのできない最先端の話に、多くの生徒が食い入るように話を聞いていた。

6. 生徒アンケート結果



7. 生徒の感想

- ・自分もへそまがりを貫いて、沢山の新しいことに挑戦したい。そのために色んな勉強をして、色々なことに疑問を持っていきたい。
- ・変わったこと、ユニークであることは素敵なことだと言う人は、私の周りにはいなかったけど、そう言ってくれる先生がいたので嬉しかった。
- ・知らない言葉や分からないことも沢山でてきたけど、もっと聞いていたいと思った。マイクロマシンの研究ができるかは分からないが、私も人の役に立つ研究がしたいと思った。



(2) 科学者の仕事—サイエンスで求められるもの—

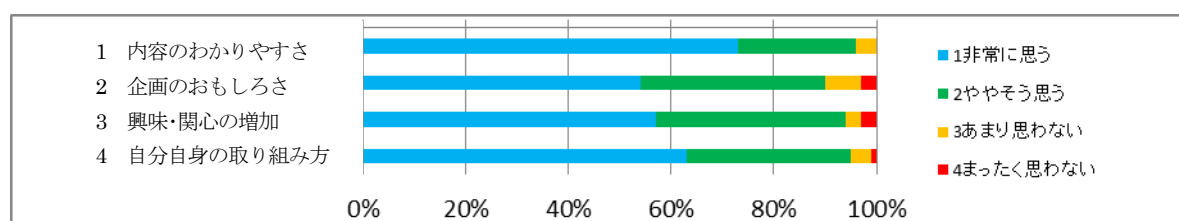
1. 日 時 平成 28 年 5 月 16 日 (月) 15 : 15 ~ 16 : 05
2. 場 所 本校視聴覚教室
3. 講 師 京都大学大学院 生存圏研究所 生存圏開発
創成研究系 准教授 梅村研二 先生
4. 対 象 第 1 学年 総合科学科 120 名
5. 内 容

まず、大学・大学院とはどのような場であるかについて、
分かりやすく話していただいた。

次に、科学者の仕事の内容について、先生自身の研究例
を挙げながら、「科学者の仕事はまだ分かっていないことを
人に分かるようにすることだ」と教えてくださった。研究にあたっては、満遍なく勉強することが必要
であり、科学者に必要な力は知力・体力・精神力であると話してくださった。最後に、英語の重要
性についても触れられた。

「高校生の皆さんにはいろいろな経験をするのが大切です」とのエールも送ってくださり、生徒
は梅村先生の講演に最後まで聞き入っていた。

6. 生徒アンケート結果



7. 生徒の感想

- ・夢を叶えるためには小さなことを積み重ねることが大事だと分かった。
- ・今の私たちに必要な「何かに一生懸命に取り組み、いろいろな経験をする事」を達成したい。
- ・何事にも自分の目標を持って挑戦していきたい。
- ・英語を学ぶ大切さがよく分かった。使える英語を学びたい。
- ・苦手意識を持たず、特定の分野だけでなくすべての分野を頑張って学びたい。
- ・1つの計画を実行することに対しても何回も計画を立てないといけないことが大変そう。
- ・1人で研究を最後までやり遂げるのが想像以上に大変な仕事だと分かった。

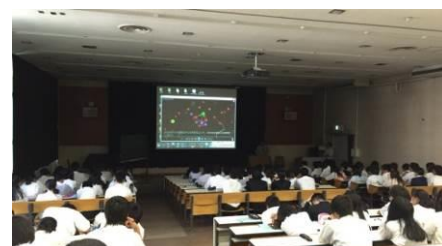
(3) 「化学のおもしろさ」

1. 日 時 平成 28 年 6 月 3 日 (金) 15 : 15 ~ 16 : 05
2. 場 所 本校視聴覚教室
3. 講 師 大阪市立大学大学院 理学研究科 教授 岡田恵次 先生
4. 対 象 第 1 学年 総合科学科 120 名
5. 内 容

次のようなお話をいただきました。

まず、勤勉で、何事にも好奇心を持つことが大切である。

次に、化学関係の話では、化学物質の種類は非常に多い。化学とい
う学問はいろんな分野と密接にかかわっている。勉強については、大
学の化学はとてもおもしろい。それに比べて高校化学はつまらない。



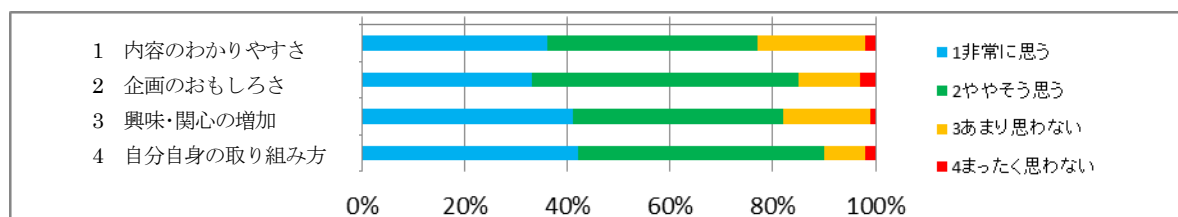
入試のためにしなければならないことが多いからかもしれない。大学ではなぜこうなるのかということの研究するのに対して、高校では時間もなくて答えを覚えるだけになってしまう。でも、めでたく大学に合格すれば、4年生になる頃には誰もやったことがないことが実現できるかもしれない。

大学在学中に起業することも可能で、慶応大学の関山さんは、自然界で太さあたりの強度が最も大きい蜘蛛の糸を人工的に作るのに成功した。これはNASAでもできなかったこと。蜘蛛の糸の遺伝子を取り出し、それを微生物に取り込んで大量生産を成功させ起業が可能になった。

他にも、化学でできることはたくさんある。是非、好奇心を持ち続けて物質の性質を調べ、すばらしいものを開発してください、と結ばれました。

講演後、校長室に質問に来てくれた生徒もいて、岡田先生も感心されていました。

6. 生徒アンケート結果



7. 生徒の感想

- ・何とか8割位理解できた。
- ・高校の化学はまだ始まったばかりで、楽しいかどうかはまだ分からないけど、大学で化学を学ぶのもいいと思った。
- ・エネルギーをテーマにしたい。
- ・ノーベル化学賞を取っている人が日本に7人いて驚いた。
- ・化学のテーマは発展し、ゴールは遠いから、人から人へ受け継ぐことが必要と思った。
- ・高校化学は結果が分かっているけれど、大学ではどうなるのか分からないような実験もできると聞いて、大学に行くのが楽しみになった。
- ・もう少し詳しく聞くならば、ちゃんと勉強し、知識を増やしていきたい。
- ・化学ほど他分野と関わりを持つ学問はないという考えは、前回の講演と似ている。
- ・1000万の化合物が9ヶ月で合成されたことに驚いた。
- ・オゾン層、地球温暖化、エネルギー問題、原子力発電所など、直接自分たちに関わることも話されて興味深かった。
- ・答えの分からない実験を早くやってみたい。
- ・大学の化学を楽しむためには、高校の化学をしっかり学ぶ必要があると思う。
- ・地球温暖化の影響は大変だと感じた。

(4)遺伝子が語る人の姿

1. 日 時 平成28年10月14日(金) 15:15~16:05
2. 場 所 本校視聴覚教室
3. 講 師 大阪大学蛋白質研究所 教授 篠原 彰 先生
4. 対 象 第1学年 総合科学科 120名
5. 内 容

遺伝子とは生物をつくるレシピであり、人によって結果が異なる。1つの遺伝子が生物の形質を決定し、ヒトは2万数千個の遺伝子の情報を元にして形成されている。遺伝子の変化は、ヒトの生命活動に影響を与えることがあり、その例がガン細胞の誕生であ

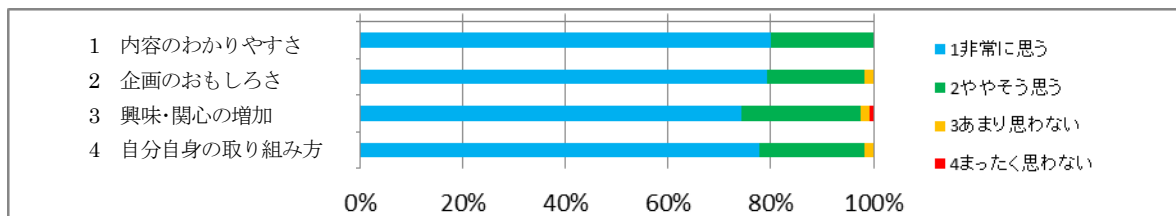


る。遺伝子の変化は、紫外線照射や老化などが原因として挙げられる。

染色体は細胞分裂の際に分配されるが、分配がうまくいかないと先天性の病気や流産を引き起こす結果につながる。

私たちの体を決定するのは、遺伝子が3割であり、他7割は環境や努力によって変化する。

6. 生徒アンケート結果



7. 生徒の感想

- ・生物の授業で学んだ内容を踏まえて講演を聴くことができたので内容が分かりやすかった。
- ・生物の遺伝子を組み換えたりするのが普通な世の中になった場合、それに伴うリスクや課題について深く考えていかなければならないと思った。
- ・人間の遺伝子を変えることが合法になってしまうと、人はどのような形になるか恐怖を覚えた。
- ・生物を学ぶことで、自分自身が何でできているのか、自分の身の周りの生物が遺伝子によってどう変化するのかが分かり、興味深いものばかりだった。
- ・ガンは5個の遺伝子変形が起こることで発症することを知って、それほど少ない染色体でヒトを死に追いやることができることに驚いた。

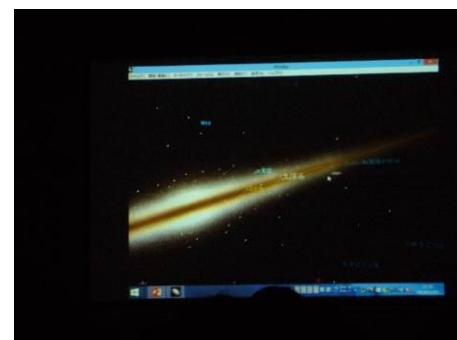
(5)「最新の宇宙像と巨大ブラックホールの解明」

1. 日 時 平成28年11月4日(金) 15:15~16:05
2. 場 所 本校視聴覚室
3. 講 師 国立天文台 教授 郷田直輝 先生
4. 対 象 第1学年 総合科学科 120名
5. 内 容

生徒の多くが興味を持っている宇宙や天体、銀河などに関する講義であった。光の速度から始まり、宇宙の階層構造やその成り立ちの話、宇宙の始まりといわれるビックバンや時間の開始の概念、ダークマターやダークエネルギーとよばれる未知の存在など、難しい内容ではあったが、高校生にも分かりやすく講義していただいた。中でも「宇宙の旅へ」と、MITAKAというソフトウェアを用いて、地球を中心として、最終的には138億光年先の宇宙まで視点が移動する流れを見せていただいた。本当に宇宙が実在するような映像で、多くの生徒達が興味を持っているのがわかった。

6. 生徒の感想

- ・とても面白い話でした。私は宇宙のことにとても興味があるので、最新の宇宙のことを分かりやすく知ることができてとても良かったです。ダークマターの正体を知ることができれば、宇宙が始まる初期のことなど、未知のことが分かってくるのではとか、将来の宇宙がどうなるのかというワクワク感が生まれました。将来そんな研究をする人になりたいと思いました。
- ・私は星が好きなのでとても興味深かったです。MITAKAで何億光年の宇宙も見せてもらえて、广大



さと星や銀河、惑星がどうあるのか、輝いているのも分かりました。そんな広大な宇宙について天文学者の人たちは何かに気づき、観測したり、速度や重力を使って計算して証明しているのはとても感動しました。

(6) 科学講演「薬学研究の基礎と薬品機能解析学について」

1. 日 時 平成 29 年 2 月 2 日 (木) 13 : 15 ~ 15 : 15
2. 場 所 本校ミーティングルーム 1 教室
3. 講 師 京都大学大学院 薬学研究科薬品機能解析学分野 講師 矢野義明 先生
4. 対 象 第 2 学年 総合科学科 希望者
5. 内 容

薬の多くは細胞膜に埋まっている受容体タンパク質に結合して効果を発揮する。実際にどのように細胞膜内に取り入れられ、効果につながっていくかを確認する。具体的には、タンパク質の移動や振る舞いを顕微鏡等で確認するために、タンパク質にマークを付ける必要がある。

矢野先生の研究室では、タンパク質にマークを付けることができる小さな蛍光アミノ酸を開発に成功し、実用化に向けて研究を進めておられるそうで、その蛍光アミノ酸により、膜タンパク質の細胞内での移動や振る舞いを観測・解析できるようになってきた。

薬学部では 4 年制と 6 年制は 4 年生までは大きな違いはないけれど、薬剤師になりたいなら 6 年制を選択するように、研究者になるなら 4 年制が望ましい。薬学部は必要な履修単位が多く、かなり勉強しなければいけない。

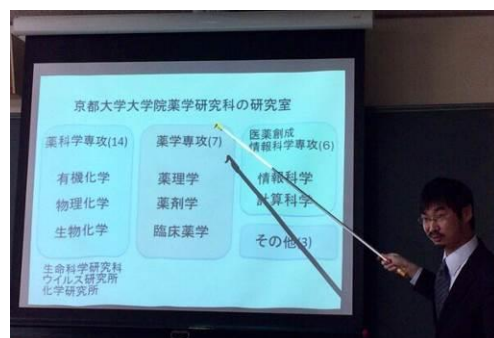
6. 生徒の感想

- ・僕は 6 年制に行こうと思っていましたが、ほかの道もいろいろとあることを知れたので、進路について自分できちんと考えようと思いました。
- ・薬学生がとても忙しく、大変だとは知らなかった。先生の話を理解できるようになるためにも自分の学力がまだまだ必要だと思いました。これから薬剤師の方が不足していくのか多すぎてあふれるようになるのか、機械化したりするのかが気になります。
- ・国公立と私立で主に重視している研究内容の違いや 4 年制、6 年制に通った後の進路の割合を知れてとても自分のためになった。

仮説の検証

生徒からのアンケート結果や感想文より、肯定的な意見が多かった。興味関心を引き出すこと、研究を行うにあたっての意識付けや心構えを身につけさせることができた。

今後の課題として、得た知識をどう使用するか、どのように生かすことができるかを考えていく必要がある。知識を得たのちに関連した研究や項目について自ら調べる学習や、班員やクラスでの調べたことに対する発表、フィードバックを行うことによってより定着していくものと考えます。



3 総合科学科の取組

(1) 3年生による模擬発表

仮説

3年生の発表を聞くことで、研究への動機付けをするとともに、研究発表とはどういうものか、という具体的なイメージを持たせることをめざした。2年先のことを見据えることによって、自分達がめざすもの、または越えるべき対象が明確となる。この時期に行うことによって高校生であることの自覚と、住吉高校生としての意識付けを行った。

1. 日 時 平成28年4月22日（金）15:15～16:05

2. 場 所 本校視聴覚教室

3. 発表者 3年生3グループ（計8名）

題「dailatancy」「キノコのはたらき」「アブラナ科植物の化学生態」



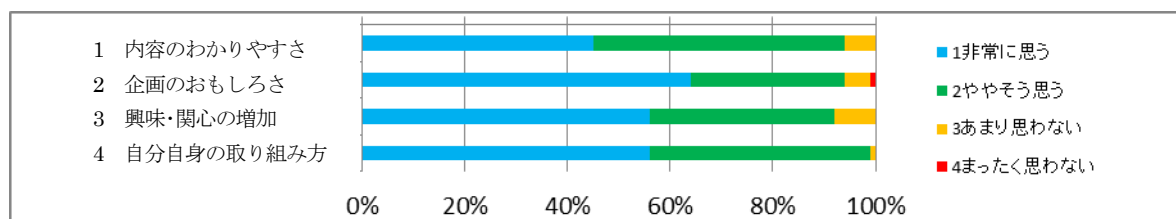
4. 対 象 第1学年 総合科学科 120名

5. 内容

まず、感想とメモを兼ねたプリントを配布し、（1年生にとっては難しい話題もあることから）発表に関する予備知識を説明した。その後、3年生の3グループに発表してもらい、その都度、質疑応答の時間を設けた。

1年生は、パワーポイントに出てきた語句や、発表者の言葉をメモするなど、真剣に発表を聞いていた。後の感想からもわかるように、上記の目標はある程度達成された。また、中には学習全般への意欲を喚起された者がいることもわかった。

6. 生徒アンケート結果



7. 生徒の感想

「身近な疑問でも、必ず理由があってそうなっていることを改めて学んだ。」「先輩の研究結果を聞いてみると、自分もやりたいという意欲が出てきてわくわくした。」「画像、映像、図を使って分かりやすく発表してくれていた。」「私たちに近い目線に立って話をしてくださって、とても聞きやすくて分かりやすかった。」「英語力をもっとつけたい。」「皆に分かりやすく伝えられるように、理科だけでなく国語もしっかり勉強しようと思った。」

仮説の検証

生徒の感想が示すように、課題研究をはじめる意識付けとしての成果があったように思われる。発表に必要な「わかりやすく」「同じ目線で」「理科だけでなく、他教科の知識も必要とする」など、今後の高校生活の基本となる部分を考えさせることができた。加えて、3年生の発表のスキルアップにもつながった。

(2)市大理科セミナー

仮説

まず自分に一番興味を持ったテーマを、物化生地の各分野に分かれた選択肢の中から選ぶことによって、自分が興味・関心を持っているものを絞ることができる。また、事前学習を行うことによって知識を持った状態で大学の設備を使った実験を行うことができる。加えて、近隣の国公立大学と連携することにより、理系大学への進学意識を高めるのに効果的である。

1. 日 時 平成 28 年 8 月 26 日 (金) 14 : 00 ~ 16 : 30
2. 場 所 大阪市立大学
3. 講 師 テーマ 1 「LED の性質を調べよう」 鐘本勝一准教授、杉崎満准教授
テーマ 2 「天然色素の単離とフェノールフタレインの合成」 臼杵克之助准教授
テーマ 3 「果物の香りを作ろう」 舘祥光講師
テーマ 4 「リズムを刻む不思議な化学反応」 豊田和男講師
テーマ 5 「遺伝子によるタンポポの雑種判定」 伊東明教授、名波哲准教授
テーマ 6 「偏光で見る自然」 篠田圭司准教授
4. 対 象 第 1 学年 総合科学科 120 名
5. 内 容
各テーマに分かれての講義となった。

テーマ 1 は LED の性質を調べるということで、実際に LED ライトを作成、液体窒素を用いて低温状態と室温状態での LED ライトの電流効率の違いを測定等、生徒らにとっては盛りだくさんの内容だった。

テーマ 2 は、フェノールフタレインを合成するというので、身近にある薬品を自分たちで作り出せるということにとっても興味を持った生徒が集まった。エタノールなども使うということで、白衣を身にまとった生徒達は真剣に取り組んでいた。

テーマ 3 は匂いのソムリエということで、芳香族を用いる実験となった。酢酸を使用するため、初めはにおいに驚く生徒もいたが、化学反応でバナナの匂いを実際に作り出し、興味を深めている生徒も多く見られた。

テーマ 4 はリズムを刻む化学反応ということで、BR 反応や BZ 反応など、反応と生成を周期的に繰り返す実験で、多くの薬品を用いた。ピペットを使って用いる液体の量の微調整など生徒達は慎重に実験を進めていた。

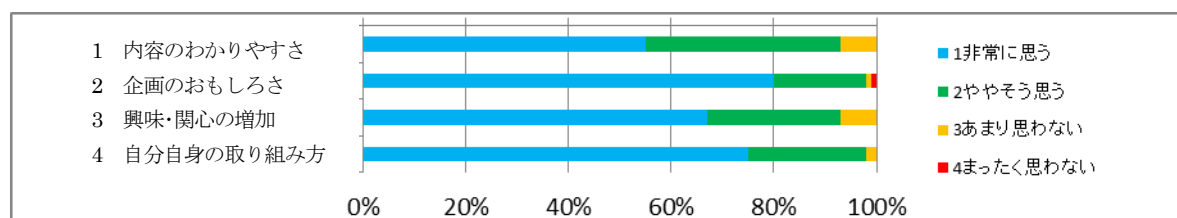


テーマ5はカンサイタンポポとセイヨウタンポポを用いた実験を行った。制限酵素を用いてDNAを切断し、その後PCR法を用いて切断したDNAを増幅させ、電気泳動から塩基対の長さを測定し、雑種か純系を判断した。

テーマ6は偏光板と方解石を用いて、方解石の性質を調べたり、授業の最後は偏光板を持って屋上へ行き、そこから見える違った景色を生徒達は観察していた。



6. 生徒アンケート結果



7. 生徒の感想＜総合＞

- ・初めて大学の本格的な実験室に入ることができて、本格的な実験器具も触れることができ、とてもいい経験でした。中でも、試験管は大きさが小さいけれど、とても入れやすくてびっくりしました。
- ・大学といえば、毎日難しいことばかりをやっているイメージがあったが、「香り」という身近にあるものを化学の力で生み出すことができ、大学に対してのイメージががらりと変わったように感じた。
- ・リズムを刻む不思議な化学反応で、何も混ざっていない状態では透明の3種類の液体があったが、混ぜ合わせることによって色が青→黄→青→黄・・・と変わっていく様子がおもしろかった。テレビで少し見たことがあったけれど、実際に近くで見ると泡が出てきたり画面で見ただけではわからないことに気づけてよかった。
- ・たくさんの工程をしないと実験結果まで行かないので大変だなと思いました。最初にこの実験を始めた人や見つけた人は偉大だと思いました。セミナーを通して実験が前より好きになりました。

仮説の検証

内容自体は高度なものが多かったものの、事前学習等で補うことによって知識・理解を深めることができた。高大連携に伴い、生徒達には身近に大学の設備や雰囲気を知ることが魅力となった。進学意識を高めること、生徒たちの興味を持つ分野の確認ができたと考えられる。

今後の課題として、何ができるようになったか、身についたものを確認し自らのステップアップとして活用する作業を入れていきたい。

(3)実験合宿

仮説

自然の中での実際の体験で、周囲の生物に対する関心が高まり、探究心も芽生える。各クラス単位での活動や共同生活を行うことにより、協調性も学ぶことができる。これを生かし、2年次以降の課題研究で協力する精神を身につけさせる。また、夜間の学習として興味関心を持った講義を選択、受講することによって自分の関心があるものが明確化され探究心が強くなると考える。

1. 日 時 平成 28 年 9 月 16 日（金）～18 日（日）（2 泊 3 日）
2. 場 所 国立若狭湾青少年自然の家 福井県小浜市
3. 対 象 総合科学科 1 年生 120 名 教員 13 名 TA 3 名
4. 内 容

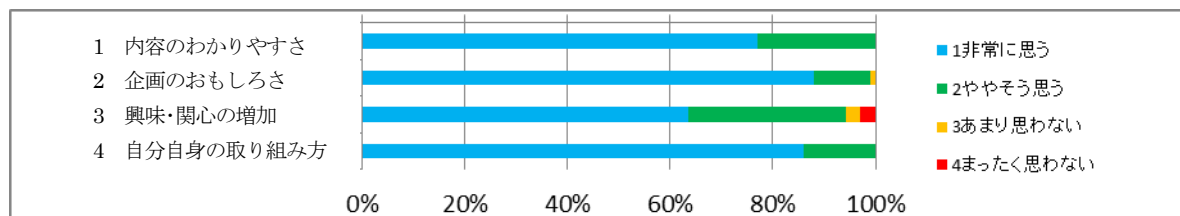
本校に総合科学科が設置されて以来毎年行ってきた行事である。初年度は小豆島、そして 2 年目からは淡路島の国立青少年自然の家、そして、4 年目からは今回も実施している国立若狭湾青少年自然の家で行ってきており、本年で 12 年目になる。

今回は今まで若狭湾青少年自然の家で実施していた実験合宿をふまえ、全員ができるだけ同じ体験ができるよう、また、若狭の自然にできるだけ触れることができるように、日中はすべて屋外のプログラム（カッター、シュノーケリングと釣り、磯観察と樹木観察）とした。そのため、荒天時の代替プログラムにも万全を期した。また、夜の時間帯には生徒たちの希望によって参加できる授業として、ウミホタルの採集観察、天体観測、数学、心理学、語学講座、物理実験、化学実験の 7 講座を設定し希望講座を一人 2 種類受講させた。

「自然の家」以外でも、帰路に立ち寄る丹波市の化石工房で見学・化石掘りの体験を実施した。化石の発掘体験は 8 年目である。



5. 生徒アンケート結果



6. 生徒の感想

- ・スケジュールが忙しかったが、とても充実した日々だった。
- ・カッター体験などでクラスが一つになれたと思う。
- ・改めて時間をきちんと守ることの大切さを実感した。
- ・シュノーケリングは初めて、魚が近くまで来て感動した。
- ・雨に打たれながらの釣りも楽しかった。
- ・タコやウニがあんな浅瀬で捕れるとは思っていなかった。
- ・樹木観察では、もののけ姫の世界に入ったみたいでよかった。
- ・発光しているウミホタルを見て、生物は不思議だと思った。
- ・行列の計算が面白かった。
- ・もっと語学を知りたいと思うきっかけになりました。
- ・丹波竜を見て、考古学にも興味が湧いてきた。

仮説の検証

豊かな自然の中で実験実習を行っていることの意義は大きい。休憩時は海を眺める時間や友達との交流もあり、自然の中でお互いに学ぶものも多かったと思う。大阪と若狭で見える星空の大きな違い、水中に見える魚やクラゲやウニなどのふるまい、海上から見る雄大な景色など都会の生徒たちにとってはどれもが新鮮な体験となり、科学に親しむよい機会となった。

(4)課題研究ポスター発表会

仮説

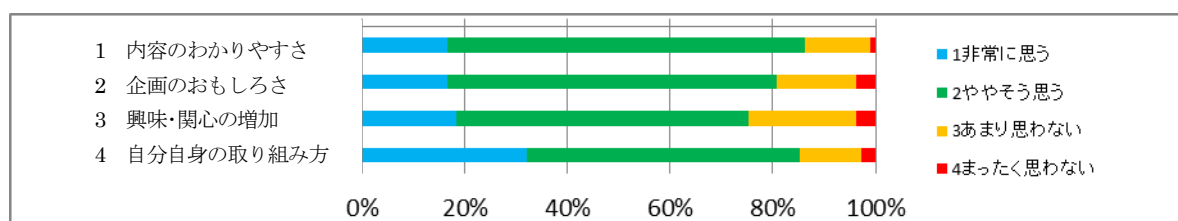
2年次より進めている課題研究の中間発表である。途中経過をポスターとして整理、発表することにより、今後の方向性や、必要となる実験を確認させることができる。加えて他の班のポスター発表を見ることにより、説明の仕方や内容、実験方法を学び、後半の課題研究のステップになると考えている。観点別の評価法を取り入れ、見るべき視点を明確化してポスター発表で注意しなければならない項目を意識させる。

1. 日時 平成 28 年 10 月 20 日（木）5,6 限
2. 場所 住吉高校体育館
3. 内容

ＳＳ科学Ⅱで課題研究を行っている総合科学科の２年生がポスター形式で研究発表を行った。ポスターの数は国際共同研究を含めて 30 枚になった。時間を区切って、奇数班、偶数班の順で発表を行い、お互いの発表を聞き合った。最後に、同じ時間帯に発表したため聞けなかった班を聞く時間も設けた。また、国際文化科 2 年生も LHR の時間を利用して参加した。

今年は、①ポスターは見やすいか ②説明はわかりやすいか ③研究内容は分かりやすいものか ④興味を引かれる研究内容か ⑤実験・調査は十分か ⑥続きを聞きたいと思うか などの観点別で評価するように指導したため、発表する側もそれを意識して発表できた班が多かった。時間がたっぷりあるわけではない中で、できるだけ多くの人に聞いてもらえるような工夫も見られた。

4. 生徒アンケート結果



仮説の検証

今回はじめて本格的にポスター発表を行う生徒が大半で、この経験が数日後の大阪サイエンスデイのポスター発表に良い影響を与えたと思われる。

また、普段はこういう場面であまり接点のない国際文化科の2年生も参加した。それにより総合科学科の活動を認識できたことに加え、総合科学科の生徒にとって普段とは異なる視点からの質問などもあり、様々な観点から物事を見る大切さを学ぶなど、より成果があがったものと考えられる。

(5)大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）

仮説

大阪サイエンスデイは、大阪のSSH指定校を中心に、府下の高校が参加する発表会である。他校を意識することで自校を客観視できるまたとない機会である。また他校の教員や大学教授へ発表を行うことにより、専門的なアドバイスを受けることができるため、今後の活動の幅を広げることが可能であるとする。

1. 日 時 平成28年10月22日（土）

2. 場 所 午前：エル大阪

午後：大阪府立天王寺高等学校

3. 住吉高校の対象 午前：口頭発表 1テーマ 3年生2名

1年生 119名 教員9名

午後：口頭発表 4テーマ 2年生13名

ポスター発表 8テーマ 2年生 38名

分科会の司会進行等 1年生3名

4. 生徒の感想＜午前＞

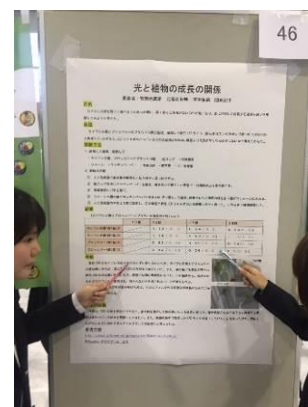
- ・講演では、実験室や机の上でできる計算などだけで終わらず、実際に自然の中に入っていくのが興味深いと思いました。また、私は動物という犬は犬、猫は猫として考えていたが、DNAからそれらの個体差まで解明しようとするところが凄いと思いました。絶滅した動物や絶滅しそうな動物が沢山いて、その原因の大部分が人間によるところだと再認識しました。口頭発表は難しい内容が多かったが、来年度自分達も課題研究できるのだと楽しみになるような内容が多かったです。台湾の発表では同年代でこれだけ英語を話せるということに衝撃と少しのショックと刺激をもらいました。学ぶことの多い時間になりました。

＜午前の口頭発表者＞

- ・発表自体は何度か経験しているのでそれ程緊張もしなかったが、英語のアブストラクトは緊張しました。発表する度にもっと分かり易く伝えたいと思い、その都度工夫をして臨みます。その結果発表の度に内容が良くなっていくのが自分でも分かるので、この様な機会に恵まれているのはありがたいと思いました。

＜午後の口頭発表者＞

- ・原稿を見ながらやってしまったことが自分としては一番の反省点だった。良いデータがとれていると思うので、聞いている人にそれをもっと分かり易く伝えたいです。大学の教授に講評を受けて凄く悔しかったのでリベンジしたいです。
- ・今回のことでパワーポイントを作ったり発表練習をしたりする、日ごろ出来ないことができたのが



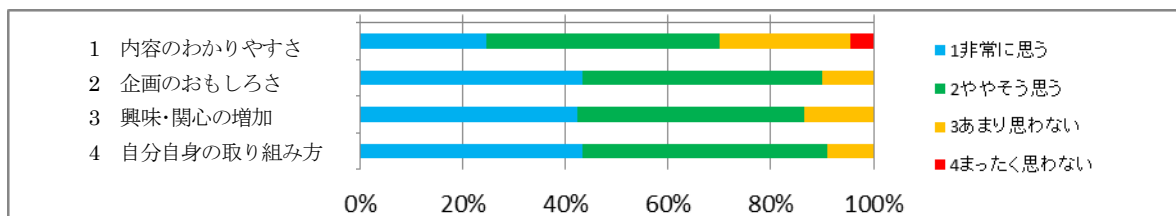
いい経験だった。

<午後のポスター発表者>

・手で示しながら言葉にすると分かり易く伝えられた。質問にすぐに答えられなかったのは今回の大きい反省点だった。

・他の学校の先生も来て下さり、アドバイスやお褒めの言葉を頂けたのが良かったです。ただ、あまり人が来てくれなかったのもっと人の目を引くような工夫をしなければと思いました。

5. 午前参加総合科学科1年生アンケート結果



6. 総括

午前では講演や他校の発表を聞け、午後は自らが発表するという経験ができ、ほとんどの生徒が刺激を受け、いい経験になったと感じているようである。

仮説の検証

発表回数を重ねるごとに、要点を的確に伝え、途中から来た人に対してもわかるように説明するなど、柔軟に対応できるようになってきている。発表の仕方や質問への応答の仕方は、生徒達が考えて回答する良い刺激となり、工夫につながっている。加えて、他校の教員のアドバイスを受けている生徒は学校に戻ったのち、さっそく実験に移すなど得られるものが多かった。先の課題研究ポスター発表と連動し、発表の機会を増やして経験を積ませることが大切だと考える。

4 希望者参加型の取組

(1) 数学と理科好きな高校生のための市大授業

仮説

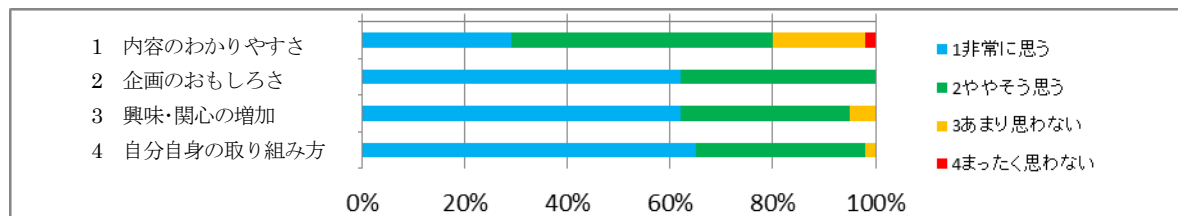
理数系科目に興味を持つ生徒達がより深い知識を身につけることができると考えての実施である。3つの意図がある。①高大連携の一貫で大学を身近に感じ、進学を意識させること、②授業の取り組みに対する姿勢を他校生徒とともに学ぶこと、③選択講座になぜそれを選んだか、理由をつけることである。

1. 日 時 平成 28 年 4 月 29 日(金・祝) 13:00~15:50
2. 場 所 大阪市立大学 杉本キャンパス 全学共通教育棟
3. 対 象 1 年生 49 名、2 年生 4 名、3 年生 1 名
計 54 名の生徒が積極的に参加した。
4. 内 容 前半 3 つ、後半 2 つの講座の中から 1 つまたは 2 つを選択して受講した。

- 前半の講座
- ・実数って何？
 - ・分子の立体構造を見る
 - ・過去 100 万年の気候変化—氷期と間氷期—
- 後半の講座
- ・自発的対称性の破れと量子流体
 - ・好熱菌から生命の起源を考える



5. 生徒アンケート結果



6. 生徒の感想

- ・大学の雰囲気も分かるし、本格的な授業も受けられて凄く良い経験になりました。もっと沢山授業を受けて、知識をためてから受けたいと思いました。70分はなかなかハードでした。
- ・内容は難しいところもあったが、分かり易く説明してくださったので理解はできたと思います。生物には苦手意識を持っていたが、興味をそそられ苦手意識が少しはなくなりました。来年もあるならば参加したいです。
- ・講座を聞いて自分でも研究してみたいと思いました。自分の将来していきたいことがある程度決まった気がします。

仮説の検証

①、②はかなり多くの生徒が考えてくれていたことが生徒感想からわかる。反面、③の選択したものに対する理由付けがあまり見られなかった。今後の課題として、常に「なぜ」を意識させる理由付けをすることが必要がある。

(2)つくば研修

仮説

体験型の研修、各大学への訪問と博物館等の見学、非常に多くの科学的興味を持たせることができる行事である。また、宿泊を伴うため、協調性やグループワークの礎となる集団行動を養う。この研修を経ることは、生徒達にとって、課題研究への意欲の向上、将来のキャリア設計などにも有意義であると考えられる。

1. 日 時 平成 28 年 7 月 20 日（水）～22 日（金）（2 泊 3 日）
2. 場 所 東京各施設、つくば市各施設
3. 訪問先
 - (1) 日本科学未来館 (2) 宇宙航空開発研究機構 筑波宇宙センター（見学）
 - (3) 筑波大学ギャラリー (4) つくば市での研究者との懇談会（以上 7 月 20 日）
 - (5) 宇宙航空開発研究機構 筑波宇宙センター（宇宙飛行士模擬訓練体験）
 - (6) 地質標本館、サイエンススクエアつくば (7) 東京大学（以上 7 月 21 日）
 - (8) 国立天文台（以上 7 月 22 日）
4. 対 象 1、2 年生の総合科学科・国際文化科の希望生徒
1 年 18 名、2 年 6 名 計 24 名（男子 6 名、女子 18 名）
5. 内 容
 - (1) 日本科学未来館 ASIMO の実演等、体験型の展示に触れることにより最先端科学への理解を深める。
 - (2) 宇宙航空開発研究機構 筑波宇宙センター 宇宙飛行士の訓練の施設などの見学。
 - (3) 筑波大学ギャラリー 本校卒業生 O B である筑波大学学生より筑波大学の説明を受けた。
 - (4) つくば市での研究者との懇談会 つくば、東京近隣に在住の研究者による研究紹介。
 - (5) 宇宙航空開発研究機構 宇宙飛行士訓練体験



JAXA 筑波宇宙センター（訓練体験）



東京大学（生田幸士教授）



国立天文台（4D2Uシアター）

- (6) 地質標本館、サイエンススクエアつくば 展示内容の見学および係員による説明
- (7) 東京大学 生田幸士 教授（東京大学大学院 情報理工学系研究科 システム情報学専攻）研究室訪問、懇談会 東京大学構内見学
- (8) 国立天文台 郷田直輝 教授（JASMINE 検討室代表）訪問 4D2Uシアター・天文台見学

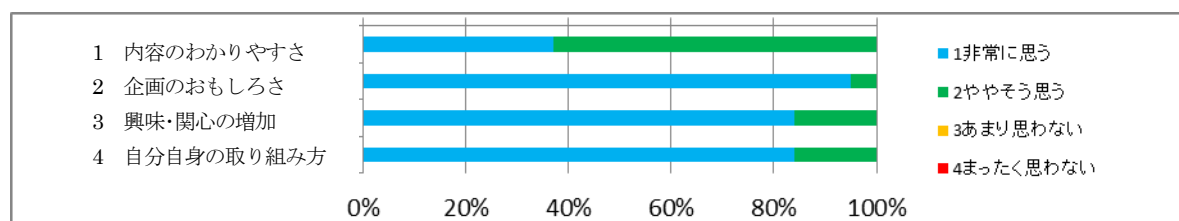
6. 生徒の感想

3 日間とても楽しく、ためになることがたくさんありました。最初は宇宙関連のものをたくさん見るのかなと思っていましたが、宇宙以外にもさまざまな科学のことを知ることができて、どれもたいへんおもしろかったです。中でも一番よかったのは、JAXAでの体験でした。宇宙飛行士が実際に

使っている施設で体験することはめったにできないことでしたし、ゲームのような感覚で宇宙飛行士がどのように仕事をしているのかわかりました。またそれに次いで面白かったのが、サイエンススクエアでの展示でした。そこでは最新の科学技術についてたくさん学べましたし、それらのすべてがいつか日常生活で使われるようになればいいなと思いました。科学未来館もとても楽しかったのですが、展示物をすべて見るためには2時間では少し時間が短かった気がします。ASIMOが予想以上に速く動くのでとても驚きました。この研修に参加して、科学への興味はとても増えました。将来何かしら科学関連の仕事につけたいとさらに強く思いました。とても有意義な時間でした。（1年女子）

今回、この研修に参加できて非常に良かったと思います。全体を通して一番思ったことは、「住高って卒業したOBの方々との関わりがずっと続く素敵なおところだなあ」ということです。JAXAや様々な施設で学んだことはもちろんだれもこれも、この機会がなければ知ることのできなかった素晴らしい経験、学びではありましたが、私にとって一番プラスになったのは、やはり本やネット等では知ることのできない、OBの方々からのお話やアドバイスでした。多くの場面で様々な方とお話でき、そして先輩としていねいに多くをお話してくださり、その内容に関するお薦めの本について教えてくださったり、「いつでも相談、質問をお受けしますよ」と連絡方法もおしえていただいたりしました。私は今回、数少ない国際文化科の生徒として参加しましたが、本当に素晴らしい体験ができました。この研修がこれから先も続けば良いなと思うとともに、国際文化科の生徒の参加ももっと増えればと思いました。（2年女子）

7. 生徒アンケート結果



仮説の検証

つくば研修はどの企画も単に見学にとどまらず「体験」を重視している。見学施設についても単に「自由見学」に終始するのではなく、

(1) 施設の展示内容の説明をスタッフより行っていただけるため、理解度が上がる。

また、科学未来館やサイエンススクエアつくばなど科学のおもしろさを伝えることができる。

(2) 筑波宇宙センターでは、ガイドツアーへの参加や実際に宇宙飛行士の使用する施設を利用しての宇宙飛行士模擬訓練体験への参加、経験により関心を引き出す。

(3) 筑波大学・東京大学・国立天文台では住吉高校OBの教授や学生による説明、質疑応答の実施により、科学と大学への興味を持たせる。

など主体的に参加し体験できるもの取り入れていたため、理解度や評価も高かった。

今年のつくば研修も例年同様、今後の学校生活・進路決定に向けての重要な気づきを得た生徒が多くみられ、生徒たちは「楽しむ」中から、非常に多くの収穫を得ているようであった。

(3)植物生態学実習

仮説

教科書の紙面でなく、実際の自然の木や葉に触れることによって植物の分類を学ぶことができる。と同時に植物が光合成により二酸化炭素を固定することから、地球の温暖化などの環境問題に植物がどう関与しているのか、体験することでより理解が深まると考えている。

1. 日 時 平成 28 年 8 月 5 日 (金) 14 : 00 ~ 16 : 30

2. 場 所 大阪市立大学理学部附属植物園

3. 対 象 第 1 学年 総合科学科 希望者 20 名

4. 実習場所について

大阪市立大学の理学部は、研究・教育目的で植物園を保有しており、研究棟と植物園の研究エリア以外は一般公開（有料）もされている。本実習は、その一般公開のエリアを利用して行った。この植物園は研究施設として発足以来、植物学の基礎研究の対象として、多くの植物の収集と保存に努められてきた。日本産樹木も数多く植栽され、我が国の代表的な 11 種類の樹林型を再現している。さらに、全国的に絶滅を危惧される植物の保全も行っている。

本施設は、国内外のさまざまな植物を遺伝子資源として種子あるいは生きた状態で収集保存し、植物生理学や植物生態学および分類学、系統進化学などの学術研究の発展への寄与がなされている施設と言える。

5. 内 容

① 毎木調査（樹高測定の練習） ② 植物園内ツアー

< ① 毎木調査 >

毎木調査（まいぼくちょうさ）とは、「モニタリングサイト 1000 森林・草原調査」で行われている調査の 1 つで、1 ha 程度の調査区内に生育している樹木のうち、胸高周囲長（地上高約 1.3 m の幹の周囲長）が 15cm 以上の幹を対象として、胸高周囲長・種名・位置等を記録するものである。

本実習では「樹高」を vertex で測定する練習を行った。また、樹木による大気中の炭素の固定から、地球温暖化の抑止や熱帯雨林等の環境保全の思考の深化へとつなげた。

< ② 植物園内ツアー >

本植物園内にはさまざまな植物が植栽されている。その中でも数点を取り上げて、園内ツアーを通して植物の生態や形態について観察実習とともに概説した。

1. 緑色のサクラの不思議 ギョイコウ ←観察実習。幹の特徴（皮目）を見つけた。

2. セコイアとメタセコイアの形態の違い ←観察実習。葉序や幹の違いを見つけた。

3. 生きている化石 メタセコイア

4. 根が飛び出す「気根」

さらに、「私たち人間の日常生活への植物の利用」としてウバメガシやゲッケイジュ、リュウゼツランの利用法についても触れた。園内を歩き動物にも触れ、自然の中に身を置くことで、自然界の中でさまざまな生物が共生してそれが生態学的にも重要であることを認識することも、本実習の目的の 1 つとした。

仮説の検証

植物の分類は、生物基礎のバイオームの部分で頻出である。体験した生徒は、ここの分野の授業においてすぐに理解できたことから、有意義なものであった。また、全体的に時間が足りなく、植物の固定量を測定することはできなかったが、使用する器材の方法を学ぶことができた。



(4) 沖縄科学研修

仮説

現地の SSH 指定校との研究交流を通して、科学的思考、プレゼンテーション能力を養うことができる。沖縄科学技術大学院大学（OIST）における活動、講義、指導を通して、科学的思考、英語の運用能力、プレゼンテーション能力を養うことができる。美ら海水族館や万座毛での水生生物観察を通して、地域による生態の違いを確認することで、生物の多様性を体験を通して知ることができる。

1. 日 時 平成 28 年 8 月 10 日(水)～8 月 12 日(金)
2. 場 所 美ら海水族館、沖縄県立球陽高校、沖縄科学技術大学院大学（OIST）、万座毛
3. 対 象 第 2 学年 総合科学科 希望者 8 名、教員 2 名
4. 内 容

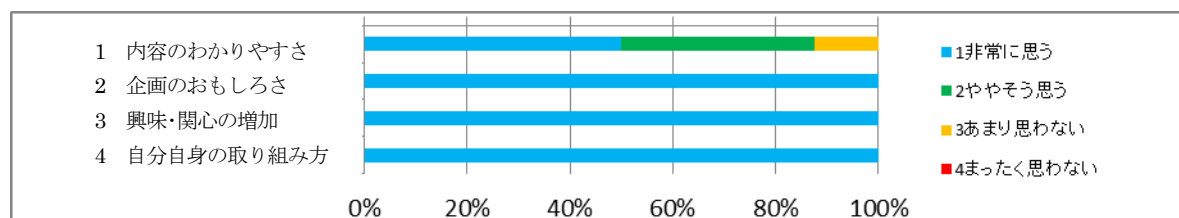
初日は美ら海水族館を訪ねた。本校では総合科学科生徒全員が、1 年次 9 月に実験合宿を若狭湾で行っており、そこで磯観察を体験する。また 10 月には、和歌山県白浜町で希望者が実習を行い、水生生物の観察も行う。これらの体験を活かし、日本海側・太平洋側と沖縄の水生生物の生態の違いを実体験を通して知ることができる。美ら海水族館での観察ののち、3 日目には実際に海辺で水生生物を観察する。

2 日目午前は、SSH 指定校である沖縄県立球陽高校を訪ねた。ここでは、互いの研究内容の発表を行った。本校の発表は 5 本。そのうち 1 本は英語でのプレゼンテーションを行った。5 本のテーマは、①Egg Drop、②音の和集合、③鉱物の古典的分析法、④きのこの生態、⑤Simplified Water examination kits（簡易水質検査キットの試作（英語））である。発表ののち、研究討議の時間を持ち、互いの研究について自由に放す時間を取った。

2 日目午後は、OIST を訪ねた。OIST は、研究者をはじめ、学生や事務職員の半数以上が外国人であり、学内の公用語が英語という、国内には類を見ない研究機関である。キャンパスの案内ののち、神経発生が専門であるポスドクの Maria Iribarne さんによる研究紹介（Developmental Neurobiology）を英語で行ってもらった。英語のみでは、内容の理解が不十分になるので、通訳も付けてもらった。次に、計算脳科学が専門のポスドク Sergio Verduzco Flores さんとの質疑応答しながらの交流を行った。質疑は主に研究に関することで、他に何故海外で研究をすることになったかなど、研究者の生活などにも質問が及んだ。その後、本校生徒による英語での研究発表（Simplified Water examination kits）を行った。英語発表の評価及び英語プレゼンについての講義を、神経メカニズムが専門である教授の Yoko Yazaki-Sugiyama さんに行ってもらった。

事前学習として、①実験合宿と瀬戸臨海研修で観察した水生生物のまとめの作成と、②「出張英語村」という公立鳥取環境大学が主催する行事への参加を課した。

5. 生徒アンケート結果



6. 生徒の感想

- ・過密スケジュールだったけど、とても充実していて学ぶことが非常に多い研修だった。特に OIST の訪問はこの研修の中で一番行ってよかった。研究者を身近に感じることができた。
- ・発表の技法を詳しく知ることができた。淡々と進めず、強調すること。情報量が多いと見にくい。

ハッキリ話す。ストーリーを作る。

- ・まだSSHの課題研究のすべては終わっていなかったが、この沖縄研修のスライド作成とプレゼンのおかげで、自分の作業の進捗や内容を客観的に見直すことができた。
- ・ナマコは何種類もいるということを知れたし、ペラペラで斑点のある名前も知らない魚も観察することができた。球陽高校の発表で出てきたリュウキュウマツも見ることができた。

7. 総括

全ての参加生徒が非常に勉強になったとの感想を持っている。OISTでの英語による研究紹介などはハードルが高かったかもしれないが、良い刺激になった。参加者はこの研修に向けて研究を自主的に進め、発表練習も積極的に行っていた。現地で学んだ成果も含めて、全校に成果を普及する取組を進めていく。

仮説の検証

現地SSH指定校との交流では、互いの発表を真剣に聞き、質問もすることで、科学的思考の向上につながった。ほとんどの2年生にとっては今回が、初めての発表だったので、準備・本番・他グループの発表の視聴を通して、プレゼンテーション能力が向上した。OISTでは、最先端の研究を英語で説明してもらうことで、科学的思考や英語の運用能力の向上につながった。英語のプレゼンについての講義により、英語の運用能力、プレゼンテーション能力を養うことができた。美ら海水族館や万座毛での水生生物観察と、実験合宿や瀬戸臨海研修での水生生物観察を通して、生物の多様性を体験を通して知ることができた。

(5)臨海フィールドワーク研修

仮説

主体的に研究を行い、発表させることを目標としている。京都大学の瀬戸臨海実験所で実際に生物の採集をする困難さの体験、またその実験に必要な道具などをすべて準備させることによって、1つの研究を行う上での事前準備の大切さを学ぶことができる。これらは課題研究を行っていく上で非常に役立つものであると考えている。



1. 日 時 平成 28 年 10 月 8 日(土)～10 月 10 日(月)
2. 場 所 京都大学瀬戸臨海実験所
3. 講 師 久保田信准教授
4. 対 象 第1学年 総合科学科 希望者 21 名、
第2学年 総合科学科 希望者 8 名、教員 7 名
5. 内 容

2泊3日にわたって生徒が考えた題材で実験を行い、その研究成果を最終日に発表する実習である。事前に希望者へレポートなどを課し、詳細を入念に詰めさせた。

まず、題材とそれを選んだ理由、そしてその実験の展望を8月の下旬に記入させた。次に似た内容を書いている生徒でグループ分けを行い、再び実験内容の詳細を決定させた。持ち物や準備物の把握、現地での試料採集の予定などすべて生徒達が計画をした。グループ数は9つで、それぞれの内容は

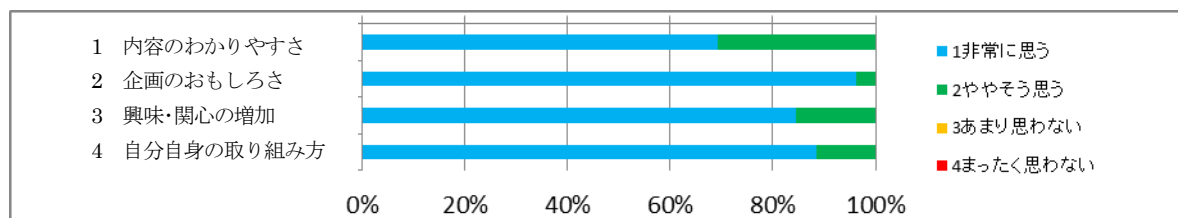
①自切について、②胃の中の内容物と口（歯）の観察、③クラゲの触手観察、酸による毒素の性質変化（クラゲの採取ができなかったため、熱によるタンパク質の変性に移行）、④海草による成



分抽出、⑤水切り、⑥エサの違いにおける釣りの成果、⑦ベニクラゲの若返り、⑧浄化装置における海水の濾過、⑨植物プランクトンの生息場所の違いのテーマとなった。

実習期間中は、実験を各自で行うだけでなく、京都大学瀬戸臨海実験所水族館での生物観察や、久保田准教授の講義、パワーポイントを使用したプレゼンテーションの方法を学ぶなど生徒にとって非常に充実した活動が行われた。

6. 生徒アンケート結果



7. 生徒の感想

- ・ 研究中は天候不順や海が荒れていたりなど、予定外の事態に見舞われることが多く、実験が思うように進まず大変だった。あらゆる事態を想定して動く必要があるという言葉の意味を身にしみて理解できた。
- ・ 用意やパワーポイントの作成、片付けまですべて班のみんなで協力して、誰もが積極的に行動できて、本当にいい友達だった。もう少し発表のとき内容を濃いものに突き詰めたり、予測される質問の答えを考えたりしておくべきだった。初めてのプレゼンとして今日のことは忘れないと思う。
- ・ 自分達で考えて実験をするということや、短時間でその成果をまとめて発表するという機会がほとんどないのでとてもいい経験になった。
- ・ 「実験したい、知りたい」という気持ちがあり、以前の私なら絶対にしなかったことをたくさんしました。プレゼンも本当に緊張しましたが、3日間必死に学んだこと、研究したことを誰かに話したい気持ちもあって、質問にも詰まらずに答えられました。先輩のような発表を私もできるようになります。



8. 総括

ほとんどすべての生徒がおもしろい、勉強になると感じており企画自体は成功したといえる。自ら取り組める活動内容や、事前学習も積極的であり、今後も継続させていきたい。

仮説の検証

「主体的に」ということが達成できたと感じている。事前指導、準備をしっかりしていたため、想定外の事象にも生徒達は対応していた。

今後の課題として、テーマ決定や1つの実験を行う上で、①どんなことが考えられるか、②どのようなものがよいか、③このようなことが起こった場合どうするか、生徒たちに仮説を立てさせ視点を広げさせる必要がある。

5 a 課題研究

グループに分かれての課題研究

SS 科学Ⅱ

(1) 物理分野

セメント・コンクリートの研究（1名 指導担当 加藤）

1. はじめに

セメントやコンクリートに興味がある生徒が、「どうしてもやりたい」ということで、1人だけであるが、研究をスタートした。生徒の興味は、如何にして強いコンクリートを作れるかである。

2. 実験方法

水以外に、混ぜる液体を様々に変えることで強度が変化することを仮説として立て、まずは水でセメントを作成した。木材で型枠を作り、200mm×100mm×5mmの板状のセメントを複数作成し、どれくらいの力を加えると割れるのか測定した。



3. 結果・考察

セメント板を複数作成したが、ひび割れが目立ち、同じ質の板を作るのが非常に困難だった。割れる際の力の大きさもばらつきが目立った。そこで、一般企業のセメント・コンクリート研究所を訪ね、研究への助言をいただいた。そこで判明したのが、セメントやコンクリートの強度は、かなり長時間をかけて（数ヶ月）ゆっくりと変化すること、セメントやコンクリートは薄く作るのに向いておらず、強度測定の方法を変更した方がよいことであった。その後、まずは普通にセメントを固めることを行ったが、やはりひび割れが目立ち、一様なセメントの作成が困難であった。

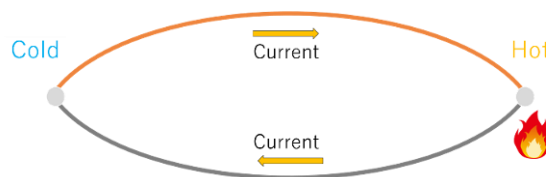
ゼーバック効果（3名 指導担当 加藤）

1. はじめに

ゼーバック効果とは、2種の金属を接合し、温度差をつけることで電圧が発生する現象である。自然に（人口であっても必然的に）存在する温度差を利用すれば、再生可能エネルギーとなりうる。そこで、ゼーバック効果を利用して、実用的な発電ができないかという動機で研究を行った。

2. 実験方法

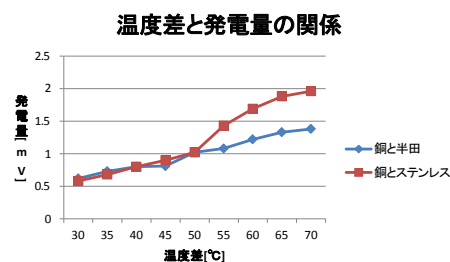
2つの基盤に異なる2つの金属（今回は銅と半田、銅とステンレス）を交互に接触するよう繋ぎ、片方の基盤を熱した水に、もう片方の基盤を常温の水に浸け、デジタルマルチメーター（発生した電圧を数値として出せる機械）を接続し発生した電圧を温度差5℃毎に記録する。



3. 結果・考察

実験結果を上グラフにまとめた。青色のグラフは銅と半田、赤色のグラフは銅とステンレスを使用した装置で実験した時の温度差と発電量の関係を示している。

グラフより、温度差30～50℃の時はどちらの装置も発電量はあまり変わらなかったが、温度差55℃以上になると銅と半田を使用した装置より、銅とステンレスを用いた装置の方が発電量が



大きくなった。

この2つのグラフを見ると、温度差と発電量の関係には比例のような関係があると考えられる。また、銅とステンレスを使用した装置の方が銅と半田を用いた装置で実験した時より発電量が増えたことから、同じ温度差でも金属の組み合わせによって発電量が変化すると思われる。

ミニ四駆（4名 指導担当 加藤）

1. はじめに

ミニ四駆には、様々なパーツがあり、それによりコースを走るタイムが向上するといわれている。しかし、パーツによっては本当に効果があるのか疑問を持つものもある。この研究では、コースを作成しミニ四駆を走らせ、パーツの効果を検証するとともに、その効果の物理的背景を考察することを目標とした。

2. 実験方法

プラスチックダンボールでコースを作成し、ミニ四駆を走らせる。スタート地点からの距離と時間を計測する。

3. 結果・考察

今回の研究では、タイヤの種類による速度の変化（加速度）を測定した。タイヤの径が大きいと加速しづらいが、最高速度が大きくなった。タイヤの材質による加速の仕方にも違いが見られた。最終的にはコースをプラスチックダンボールで作成したが、研究当初はどの素材がコース作りに適当かわからず、材料を買ってコース作りに取り掛かり、うまくいかず別の素材で、という状況で本実験に入るまでかなり時間がかかってしまった。適切な素材選びをもっと慎重に行うべきだった。

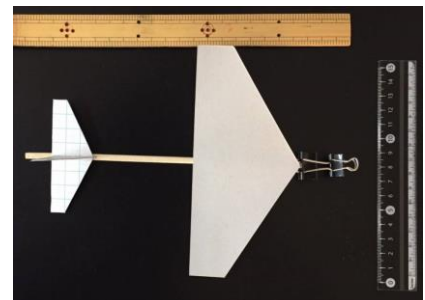
「飛行機の発射角度と飛行距離」（6名 指導担当 福田）

1. はじめに

紙飛行機の飛行距離を決定する要因として大きな役割を果たすものの内、翼の形状や機体の大きさについて研究を進めようと考えたが、まずはその発射角度についての適正角を選定する作業から研究を始めた。

2. 実験方法

右図の形状の飛行機をペーパークラフトで作成し、輪ゴムを用いて一定の力を加えて飛ばす。発射角度を5度ずつ変化させ、その飛行距離を測定することで適正角の選定を行った。



3. 結果・考察

今回の試料における適正角は10度であると結論付けることに成功した。発射角については、向かい気流に対する揚力と抗力による比率の関係によって決定するという結論を導いたが、定量的な考察には至らなかった。また、この研究から翼の形状や機体の大きさ、重心を変化させ、研究を発展させるという展望を持って研究を終えた。

「球の反発を調べる」（8名 指導担当 福田）

1. はじめに

反発係数を教科書で調べると、反発係数は物体の材質と形状によると記述されている。この反発係数が材質や状態でどのように変化するかを調査する目的で研究を始めた。

2. 実験方法

6種類のボール（ドッジボール、バスケットボール、サッカーボール5号3号球、バレーボール、硬式野球ボール）を用意し、3種類の床（体育館、廊下、コンクリート）に衝突させて反発係数を測定した。1 mの高さから落下させ、反発してきた最高点の高さを測定することで反発係数を決定した。

3. 結果・考察

研究の結果、ボール、床ともに材質が柔らかい方がより反発係数大きいという結論に至った。柔らかさの指標としては、ボールの空気圧等が考えられるが、定量的に結び付けられてはいない。



(2)化学分野

「簡易水質検査パックの試作」(5名 指導担当 兼田)

1. はじめに

簡易な水質検査法として、検査試薬を封入してある密閉のチューブに穴を開け検水を吸い込み、その呈色から濃度を判定する検査パックを用いることがある。この測定原理を調査研究し、封入する検査試薬を独自に調製し、自作検査パック（COD, NO_2^- , PO_4^{3-} ）を試作した。

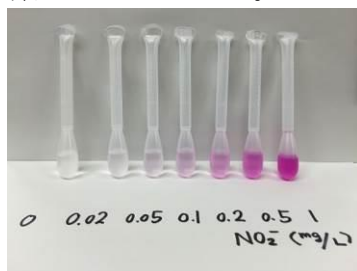
2. 実験方法

例えば、リン酸イオン用の反応試薬と緩衝剤を次のように配合し、検定した。

- ① モリブデン酸アンモニウム四水和物 4 g を水に溶かし 100 mL とし、その 3 mL と 2 mol/L 希硫酸 5 mL を混ぜる。
- ② 酒石酸アンチモニルカリウム 2.5 mg とアスコルビン酸 47.5 mg を混ぜ、その 50 mg を検査 1 回分とする。
- ③ PO_4^{3-} 標準溶液 (0.5, 1, 2, 5, 10 mg/L) を調製し、各検水 1.5 mL に①の溶液を 4 滴 (約 0.25 mL) 加えた後、②の試薬と混ぜ呈色させる。



COD



NO_2^-



PO_4^{3-}

3. 結果・考察

3種のキットはそれぞれの標準溶液の濃度に対して、市販の検査パックと同様の色調を呈した。本校近郊の池の水を採取し、市販の検査パックとともに調べたところ、ほぼ同じ結果が得られた。

本キットはSSH課題研究の実践例であるが、安定性などの問題がクリアされれば、環境調査にも使用できるようになるかもしれない。

「希少糖」(4名 指導担当 兼田)

1. はじめに

希少糖とは、「自然界にその存在量が少ない単糖とその誘導体」と定義され、単糖とその誘導体としての糖アルコールを加えると、60種類ほどになり、自然界に豊富に存在するD-グルコースなどを

除いた大部分を占める。

2. 実験方法

希少糖（プシコースなど）の性質を調べるため、還元糖としての主な性質（銀鏡反応、フェーリング反応など）をグルコースなどと比較した。その他、防カビ効果などにも注目し、マメ科植物の種の発芽実験を行ったところ、希少糖水溶液に浸した方がカビの発生を抑えられた（下右図）。



プシコース鏡

アロース鏡



開始



6日後

3. 結果・考察

プシコース、アロースともに、グルコースと同様に還元性を示した。防カビ効果はどのように発現するのか、いろいろな物質に有効なのかなど、希少糖の生理活性を探ってきたい。

「結晶の研究」（6名 指導担当 矢作）

1. はじめに

昨年度の「銀の結晶の研究」を一部引継ぎ、肉眼でわかるくらいの銀の結晶を作り、反射測角器を用いて小さな結晶の面と面のなす角度を測定して結晶系の決定と晶族の推定を目標とする。

2. 実験方法

昨年来のイオン化傾向の差を利用した反応（硝酸銀水溶液と銅線）で硝酸銀水溶液の濃度や温度を変えて繰り返し行ったがなかなか満足な銀の結晶が得られなかった。そこで、水溶液の電気分解による銀の生成を目指し、まず銀メッキ液を用いて電気分解したが、緻密な結晶の集合体只得られ、ミリ単位の結晶はできなかった。イオン化傾向の差を利用した実験では硝酸銀の濃度が比較的大きいときにより結果が得られたので、銀メッキ液を高濃度の硝酸銀水溶液に代え、陽極には銀板、陰極に白金電極を用い、比較的小さな電流値を保って電気分解を行った。



結晶を調べる反射測角器は自作した。

3. 結果・考察

2.0 mol/L の硝酸銀水溶液を用い、0.020 A 程度の電流を 20 分ほど通じたところ、1 mm 角程度の結晶が得られ、反射測角器に取り付けることができた。ただ、結晶軸がどこにあるかを見極め、面角を調べるのが想像以上に難しいことがわかり、等軸晶系はわかったが、晶族については何とか完面像晶族 $m\bar{3}m$ らしいという程度であった。



「鉱物の同定法」（4名 指導担当 矢作）

1. はじめに

現在、鉱物は機器分析によって同定され、人工的に合成もされている。しかし、一昔前は機器がなくてもいくらかの同定はできていた。そこで、簡単な化学分析と、高校にある機器を組み合わせた分析法の確立をめざした。



2. 実験方法

開管および閉管分析を行った。これらは再利用できるように石英ガラス管を酸素バーナーを用いて加工して作った。孔雀石を例に、化学の量計算も駆使して、加熱後の物質の予測をした。また、有色の金属イオンを含む鉱物については、分光光度計を用いて定量が可能か試した。

3. 結果・考察

孔雀石の組成は $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ で表される。開管分析では 26 % の質量減少が見られた。これは CuO への変化が起きたことに相当すると考えられる。つまり、 CO_3 の部分からは CO_2 が、 $(\text{OH})_2$ の部分からは H_2O が空气中に抜け出したことに相当する。鉱物の種類によって異なる変化も確認できた(方鉛鉱 PbS ではほとんど質量減少が見られない等)。



孔雀石中の銅(II)イオンについては、塩酸に溶かした溶液を分光光度計で測定し、別に銅(II)イオンの濃度が等しくなるように作った塩化銅(II)水溶液と比較したところ、吸収スペクトルが一致した。

以上のように、古典的な分析法に分光光度計などを用いた比較的簡便な機器分析の手法を併用することで鉱物の分析が確かになることが確認できた。

「ストームグラス」(4名 指導担当 浅田)

1. はじめに

ストームグラスは結晶形や結晶量で天気を予想する道具で、19世紀のヨーロッパでは利用されていた。ただ、なぜ結晶形や結晶量が天気により変化するのは解明されていない。このことから、理由を解明し実際に天気をストームグラスから予想できるようになることを目標に研究をスタートした。

2. 実験方法

硝酸カリウムと塩化アンモニウムと水を入れて溶かし(A液)、樟脳をアルコールに溶かし(B液)、できたA液とB液を混ぜ無色透明になるまで湯煎しストームグラスを作る。作ったストームグラスを観察し、毎日写真と湿度・温度、天気を記録した。



3. 結果・考察

結晶量は予想通りに温度に大きく左右されており、温度が高いと少なく、温度が低いと多かった。結晶形については天気や温度での規則性が見られなかったが、天気が晴れの日には丸みのある結晶で、悪い日は針状の結晶が多い傾向があった。ただし、毎回そうなる訳ではなく原因の解明には至らなかった。

「大和川の水質調査」(4名 指導担当 浅田)

1. はじめに

近くにある大和川が日本でかなり汚れているとされている川だと知り、どれほど汚れており、何が原因となっているのかを知るために研究を始めた。

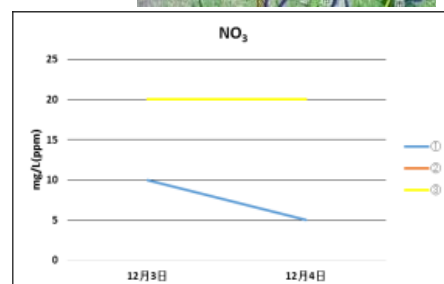


2. 実験方法

パックテストを用い、CODと硝酸態窒素、アンモニア態窒素の3項目の検査を3地点に分かれ行った。季節変化も確認するために夏と冬に行った。

3. 結果・考察

夏と冬に数日間の検査を行ったが、河川の水質基準の中に基本的



には収まっていた。ただし、硝酸態窒素の量は基準値を超えていた。このことから下水設備は整っており、水中の有機物量は正常であるが、硝酸態窒素量が多いことから肥料が水に溶解込み流入していると考えられる。季節変化も大きかったが観測日数の不足により比較は難しかった。

(3)生物分野

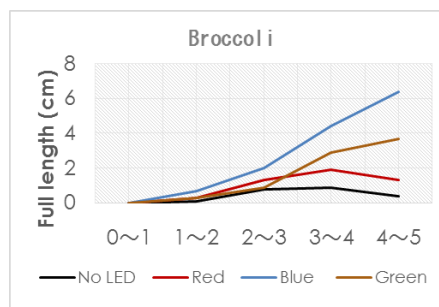
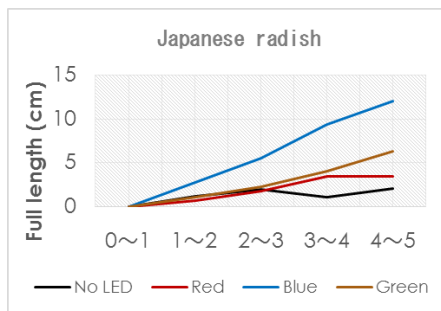
「植物の成長と光の波長による違い」(4名 指導担当 藤原)

1. はじめに

植物を早く育てることによって、食糧危機にも対応できる。そのためには、何色の光が光合成に有効なのかを調べるため実験を開始した。

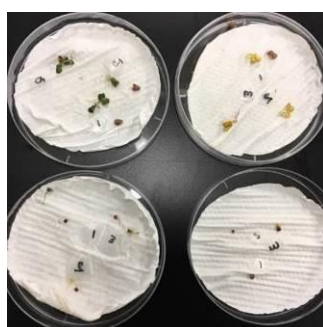
2. 実験内容

LED ライト照射による植物の成長速度の違いに焦点をあて、実験した。90mmシャーレが2つ入る箱を4つ用意し、各箱にはLED ライトを当てる。種類は赤色、青色、緑色と暗室とした。種はブロッコリースプラウトとカイワレダイコンを準備し、シャーレの中にろ紙を置き、水4mlをしみこませ、温度を25℃にした人工気象器内にそれらの箱を入れ、経過を観察した。



3. 結果・考察

結果は赤色 LED ライトと暗室の状況下に置いたものは枯れ、緑色は枯れなく成長するが、青色 LED ライトを当てたものが一番良く成長した。光合成色素であるクロロフィルは、赤色光と青色光の波長をよく吸収する。しかし、この実験では赤色光状況下では枯れてしまった。今後はこの実験の検証をする必要がある。また、カイワレダイコン、ブロッコリースプラウトに含まれる光合成色素を調べることによってより有効な光の波長がわかる可能性がある。同時に照らすとどうなるかについても今後の課題となる。



暗色

赤色

緑色

青色



←カイワレダイコン

←ブロッコリースプラウト

「染」(6名 指導担当 藤原)

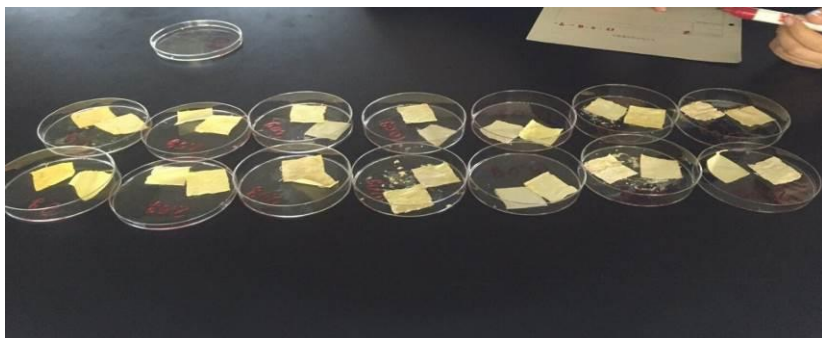
1. はじめに

過去の日本には十二単など、きれいな染め物が存在する。どうやって染めているのか、生地によ

る染まり方の違いはあるのか、ストレッチシフォンとガーゼでの実験を行った。また、どのような状況が一番色落ちをするのか、興味を持ったため、実験した。

2. 実験内容

タマネギに含まれる色素であるケセルチンやカロテノイドを生地に染色させる。染色の際、より色素を沈着させるためミョウバンを用いた。水溶液の濃度変化によりどのような効果があるかを調べた。2種類の生地（ストレッチシフォンとガーゼ）を使い、50 gの水溶液（質量%濃度がそれぞれ0%、5%、10%、20%、30%、40%、50%）にタマネギの皮を1 gずつ入れ、沸騰させたのち5分間生地を入れ煮詰め、色素の沈着を調べた。



左からミョウバン濃度
0%、5%、10%、20%、30%、40%、50%

3. 結果、考察

色素の沈着を調べたところ、ミョウバンの濃度が低いほうが良く染まるという結果となった。ミョウバンが生地に入り込んでしまい、色素の沈着を妨げてしまったため、と考えられる。また、水置きと洗剤を入れた付け置きに対しての色落ち実験も行ったが、明確な違いは現れなかった。

次年度への課題として、美術や家庭科とも連携をとりより染まる方法や染色の仕方を学ぶ必要があると感じた。

「紅葉とクロロフィルの関係性」（3名 指導担当 上田）

1. はじめに

光合成色素の興味が有り、植物が紅葉するときどのような変化が見られるか、また葉の緑色の元になっているクロロフィルがどのように変化するかを調べるために本研究を行った。

2. 実験方法

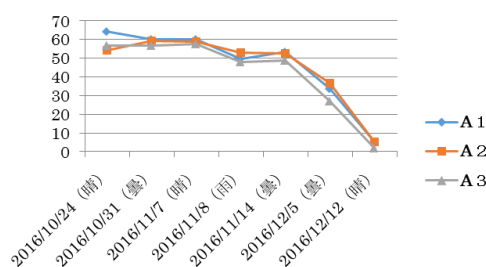
クロロフィル測定器を用いて、モミジやハゼノキの葉に含まれるクロロフィル量を測定した。樹木1本につき3箇所を測定した。



3. 結果・考察

春から夏にかけてクロロフィル量が増加したが、秋から冬にかけてクロロフィル量が減少した。クロロフィル量の増加は、気温が上昇するにつれて植物の光合成が盛んになったためであり、光合成の場である葉緑体に含まれるクロロフィルの量が増加したと考えられる。クロロフィル量の減少は、気温の低下とともにクロロフィルが分解されてクロロフィル量が減少し、結果的に赤色色素のアントシアニンが合成されることで紅葉すると考えられる。

クロロフィル量と太陽光には、密接な関係があることが分かった。



(ハゼノキのクロロフィル量の変化)

「身の周りの植物でできた紙の強度」(5名 指導担当 上田)

1. はじめに

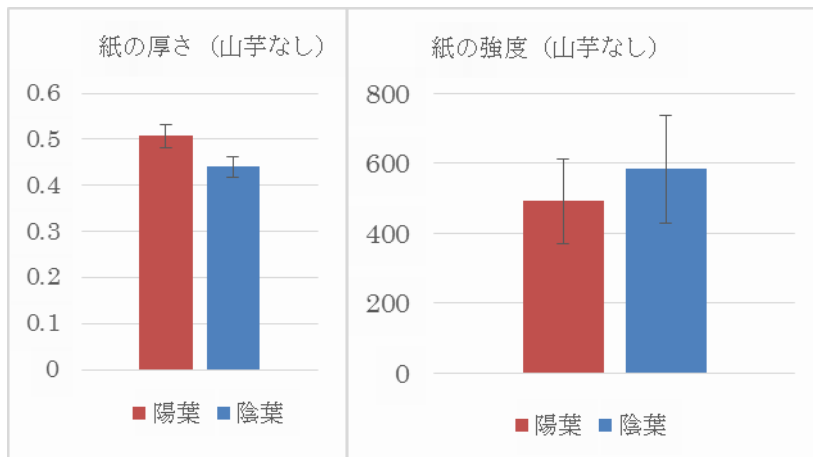
動物園で象の糞からできたメモ帳を発見したことをきっかけとして、身の周りの植物でも紙ができないかと考えて本研究を行った。植物の部位の中でも繊維が多いと考えられる葉に着目して、陽葉と陰葉のそれぞれから作られた紙の性質を調べた。

2. 実験方法

校内に生育していたタイワンフウの陽葉と陰葉を集めて水で洗浄した。重曹水で煮て柔らかくしてミキサーで破碎して紙すき枠に流して紙をつくり、乾燥させた。また、身近な植物であるヤマイモを混ぜることで、紙の性質に変化が生じるかを調べた。紙の性質については、「強度」「重さ」「厚さ」を調べた。

3. 結果・考察

ヤマイモを入れない場合、紙の厚さは陽葉のほうが厚く、強度は陰葉のほうが大きかった。陽葉は陰葉よりも葉に含まれる繊維の量が多く、これは陽葉では柵状組織が発達しているためだと考えられる。ヤマイモに含まれるムチンによる紙の性質の変化は見られなかった。紙の原料を紙すき枠に流したときに、ムチンも一緒に流れてしまった可能性は否定できない。



「きのこ生育最適環境の検討①」(4名 指導担当 越智)

1. はじめに

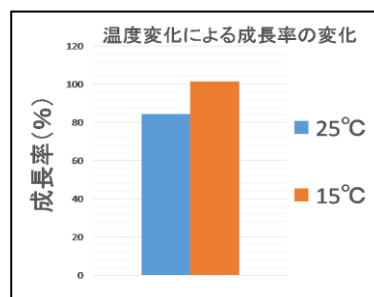
地球上で大きな役割を担う「分解者」、その代名詞ともいえる生物が「きのこ」である。きのこが生育する上での最適環境の検討を行っている。

2. 実験方法

試料はエノキタケを使用し、温度(15℃と25℃)、培地成分(グルコースまたは希少糖含有)を変化させ、子実体の成長率を調べた。

3. 結果・考察

温度条件においては25℃で15℃と比べ成長率が大きくなることが示唆された。また培地成分においては、何も含まない培地に比べグルコース含有培地が、そしてグルコース含有培地に比べペシコース含有培地で成長率の増加傾向が見られた。今後はデータ数を増やすとともに、pHや振動の変化と成長率の相関を研究する予定となっている。



「きのこ生育最適環境の検討②」(5名 指導担当 越智)

1. はじめに

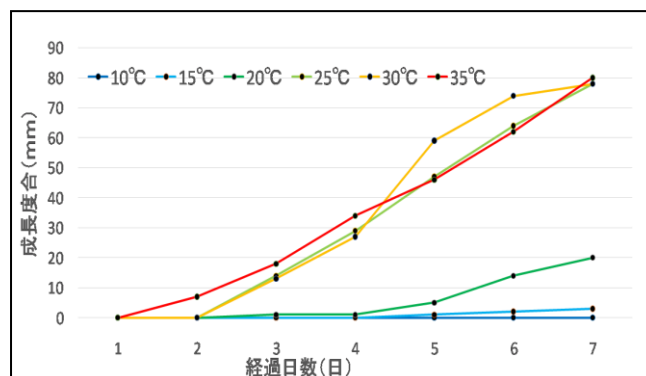
地球上で大きな役割を担う「分解者」、その代名詞ともいえる生物が「きのこ」である。きのこが生育する上での最適環境の検討を行っている。

2. 実験方法

試料はヒイロタケ、カワラタケ、コフキサルノコシカケを使用し、温度(10℃～35℃)、異種同時培養の条件を変化させ、胞子体の成長(mm/24時間)で計測した。

3. 結果・考察

コフキサルノコシカケにおいて温度が高くなるにつれ胞子体の成長が速くなった。また異種同時培養ではカワラタケが他のきのここと比べて成長勢力が強い傾向が見られた。今後は木材腐朽について実験を進める予定となっている。



(4) 地学分野

「雲を作ろう in 室内」(4名 指導担当 楠本)

1. はじめに

We b ページ上で見かけた、「部屋に実際に雲を作る」というアート作品に生徒たちが興味を持ち、自分たちも教室に雲を作れないかと考え、研究を始めた。大阪管区气象台の現役予報官の方からも講義を受け、ペットボトル内に空気を詰め込み、それが断熱膨張する際にペットボトル内が曇る、すなわち雲ができることを学んだ。

2. 実験方法

当初よりスケールは小さくなるが、減圧されたデシケーターの中に外部からいろいろな条件・方法で空気を取り入れて、断熱膨張によって雲が発生するかどうかを調べた。



3. 結果・考察

デシケーター内に凝結核として線香の煙を与え、十分に加湿した状態でデシケーター内を減圧、外気を取り込んで断熱膨張させたときに、水蒸気の凝結(雲の発生)を確認した。

「EGG DROP」(3名 指導担当 楠本)

1. はじめに

「卵落としプロジェクト」は、他校は勿論本校でも実施したことがあり、いろいろな工夫が試されている。本研究では、その成功例となる機体を実際に製作、機体の工夫を特徴別に分類し、より成功率の高い機体とはどのような機体かを探ることに重点を置いた。



2. 実験方法

同じ材料を用いて、パラシュートタイプ、コーンタイプ、スピントタイプの3タイプを製作し、校舎3階のベランダより落下させた。

3. 結果・考察

パラシュートタイプとコーンタイプで良好な実験結果を得ることができた。また実験に際しては、「もったいない精神」に立って、先ず卵の代わりに乾いた泥団子を使用して予備実験を行い、最終実験のみ本物の卵を使用した。



「スーパーボール!!」(4名 指導担当 楠本)

1. はじめに

スーパーボールが手作りできることを知って自分たちでも製作し、市販のスーパーボールと比べてどの程度の跳ね方の違いとなるか調べてみよう、と、研究に取り組んだ。

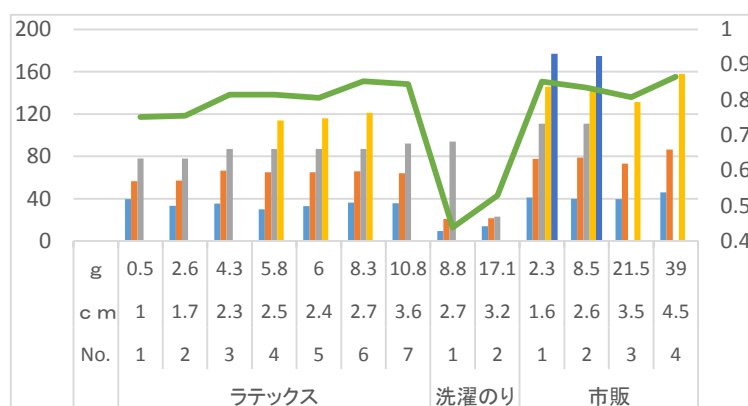
2. 実験方法

- a. 主にラテックス（ホウ砂で固まるゴム液）を用いたもの
- b. 主にPVA（洗濯糊）を用いたもの

の2種類について、材料の配合の割合を変えながらいろいろな大きさで製作し、市販のものと跳ね方の違い（反発係数）を比較し、最適な条件を探った。

3. 結果・考察

ラテックス使用でサイズの大きいものが市販のものにより近い、良好な結果となった。しかし、市販のものを越える跳ね方をするものを製作することはできなかった。

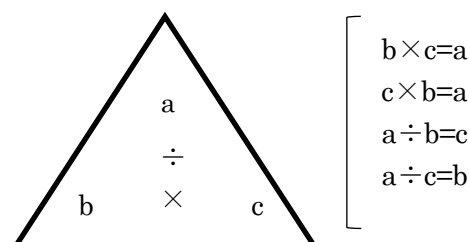


(5) 数学分野

「洋本で学習する数学～Muldivitriangle～」(4名 指導担当 馬淵)

1. はじめに

海外で使われている英語で書かれた数学の教材を読み進める中で、四則計算を「三角形」で表すという方法に興味を持ち調べ進めた。この三角形を「Muldivitriangle (Multiplication Division Triangle)」と名付け、その関係性をまとめた。



2. 方法

UCSMP Algebra という全て英語で書かれた教材を読み進めた。インターネット等も用いて関連する内容を調べる。

3. 結果

「三角形」における積と商の関係をまとめることができた。

Multidivitriangle の関係で表される公式（物質量、質量、体積、個数の関係）をまとめることができた。

「災害について人の心理を調べてみた～Psychology of Disaster～」(4名 指導担当 馬淵)

1. はじめに

災害を経験していない若い世代の人々が災害に対してどのような考え・意識をもっているか、災害という非日常な場合でも冷静な判断をするにはどうすべきか気になったので研究を始めた。

2. 方法

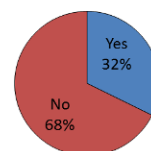
人が緊急事態に対してどのような考え・意識を持っているかを知るため、住高生に意識調査アンケートをとった。そこから集計しグラフを作成し、文献等で心理学的に人の心の動きについて考察した。統計処理の考え方等も学びながら進めた。また、阿倍野防災センターへ行き、避難訓練等のシミュレーション体験や、防災センターの方にインタビューをする中で、災害が起こったときに冷静な判断をするすべを検討しまとめた。

3. 結果・考察

アンケートより緊急事態の中で冷静に動ける自信がない人が多いという結果が得られた。自信があると答えた人は正常性バイアスという心理効果が働いていると考えられる。そして自信がないと答えた人は、慎重に考えすぎて動けないと思ってしまうのだと考える。防災センターの人にパニックになった人への対処法や、災害が起こったときの行動のあり方なども聞くことができ、自分たちの調査結果と関連づけることができた。

身近に起こる些細な出来事にでも冷静な判断する意識が必要であり、冷静な判断をするには災害に対する訓練・知識・経験が不可欠であると考ええる。

緊急事態の中であなたは冷静に
動ける自信はありますか？



(6) 情報分野

「Winmonter を用いた分子の視覚化による研究」(7名 指導担当 木村)

1. はじめに

コンピュータを用いた分子の研究が大学や研究機関等で活発に行われている。現在、実験によらず計算のみで物質の反応やその性質を知ることが可能となっているが、使用するアプリへのジョブの投入の煩雑さや、使用しやすい有償ソフトが高価である等の理由により、高等学校でこの分野の課題研究を行っている例は現在みられない。今回は Winmonter(無償版)を用いて、分子のモデリングと視覚化を行い分子の形がその性質にどのように関連しているか調べた。

2. 実験内容

(1) 使用したアプリ

今回の研究には主に次の3つのアプリを用いた。

Winmonter…分子のモデリングおよび視覚化をマウス操作等で簡単に行えるアプリ

MOPAC…分子構造最適化に実際の化合物の実験データを用いる方法で、計算速度は速い。

GAMESS…分子構造最適化を一切の既知の物質のデータは用いず、量子化学的な理論より行う方法で、計算には時間がかかる。

GAMESS については、本校で使用するパソコンでは非常に長居計算時間を要するので、分子のモデリングには Winmoster と MOPAC を用いた。

(2) アプリの使用手順

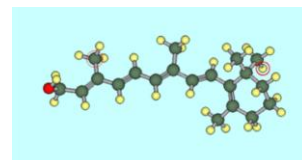
- ①まず Winmoster を使用して分子のおおまかなモデリングを行う。
- ②MOPAC を用いて分子構造の最適化を行い、実際の分子の形にする。
- ③再び Winmoster を使用して、分子構造の三次元的な視覚化を行う。

今回はいくつかのビタミンについて、分子の立体構造の視覚化を行い、その性質との関連を考察した。

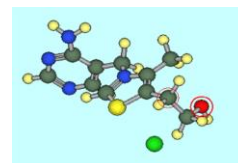
3. 結果・考察

今回は脂溶性であるビタミンA（レチノール）と水溶性であるビタミンB（チアミン）、ビタミンC（アスコルビン酸）などの立体構造を視覚化することにより、それらの溶解性等の各分子の性質の原因を考えた。分子の立体像を確認することにより、通常の構造式からの考察より多くの情報を得ることができた。

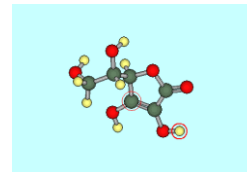
レチノール



チアミン



アスコルビン酸



(7) アンケート分野

「質問の形式による回答の変化」(5名、指導担当 佐々木、中村)

1. はじめに

アンケート調査といいつつ、結果を誘導しているもの、誘導されることがあるのではないかと考え、アンケート調査を実施して、自分たちで誘導できるかを、実験した。

2. 実験方法

客観的な事実(生年月日、血液型など)を訪ね、続いて、好きな季節を同じ用紙に質問した。ひとつは、そのまま好きな季節を尋ねた。もう一枚には、季節の横にかっこを付け、その中に好きな順位を記入するようにした。

3. 結果

このような方法では、変化が見られないので、どうすれば誘導できるのかを探り、そこから我々がどのように誘導されているかを調べられたらよかった。単に好みなら、あまり影響されないが、意見の分かれる事項なら、誘導されやすかっただろうが、生徒を対象に、あまり何度もアンケートを行うのはばかられるし、生徒も嫌がるので、実施は難しい。初めに誘導されやすい事項を検討して、アンケートを実施すべきであった。

「私たちが周りに受ける影響」(3名、指導担当 佐々木、中村)

1. はじめに

自分の考え、独自の好みや判断と信じていることでも、じつは案外、無意識だが周囲の影響を受けていると考えた。それで物事の判断、好みが、どれほど周囲から影響を受けているかを知りたいと思った。

2. 実験方法

以下の質問をして、集計した。

- ①親が好きになった音楽を好きになることはあるか。
- ②テレビの紹介などで話題になっている店を訪れたいと思うか。
- ③もし見ていなかったドラマを友達からすすめられたら見ると思いますか。
- ④

流行りのファッションを自分の服装にとりいれたりしますか。⑤幼少期の頃にやっていたスポーツや習い事がありましたか。⑥それらをやり始めたきっかけは何ですか。(⑤ではいと答えた方(254人)について) ⑦なぜこの学校に進学しようと思ったのですか。

3. 結果

しかし、結論を出すには、質問事項が少ないと思われる。親、友人、マスメディアからの影響を受けそうなものについて、それぞれ5項目ぐらい質問をして、その結果を考えると、よかったのではないかと思われる。

「災害意識」(3名 指導担当 佐々木、中村)

1. はじめに

東日本大地震が発生し、近く南海トラフ地震の発生が言われているが、高校生の地震に対する意識、備えはどうなっているのかアンケートにより、調査した。

2. 実験方法

2年生対象80名に以下の質問でアンケート調査を行った。

「家族で避難場所を決めているか」「緊急避難用の荷物をまとめているか」「南海トラフ地震による津波の大阪への到着時間、高さを知っているか」「人が流される津波の高さを知っているか」「災害時に持ち出すラジオを準備しているか」

3. 結果

災害の避難場所についての質問では「家族で話し合って避難場所を決めていますか」だけではなく「自分はどこに避難するか」「そこに家族は来ると思うか」など、もう少し関連した質問をしたほうが、意識を高める助けにもなったと思われる。津波で流される高さにしても、知っているかどうかだけでなく、人を押し流す津波の高さを5つのうちから選ぶようにしたら、予想と実際の津波の強さとの差がわかり、「地震に対する知識を持っているか」がもっとよくわかったのではないかと思われる。質問内容をもっと吟味すべきだった。なぜ低いのか理由も考察できるような質問を作れたらよかった。

(8) 音楽分野

「音の和集合」(5名 指導担当 植田)

1. はじめに

目的：身の回りの音を分析する。それをもとに、音楽を作ってみる。

動機：いつも何気なく耳にする日常の音を活用できればいいなと思ったから。

2. 実験方法

ストローやボール、水などを使って条件を1つだけ変えて”zoom iQ7”という機器を使って録音し、音の変化をみる。

3. 実験結果、考察

バスケットボールやハンドボールなどを、高さを変えて落としてみたところ、音の変化はほとんど見られなかった。しかし、同じボールでもソフトバレーボールなど軽いボールとバスケットボールのような重いボールとでは、音の高さが違っていた。

画像のように、ストローの長さを変えてそれぞれ息を吹き込んだところ、次の表のように少しずつ音が変わっていた。(初めの音がミなのは、ストローを切らなかった時の音がミだったから。)

ミ	ファ	ソ	ラ	シ	ド	レ
12.7cm	12.3cm	10.8cm	9.6cm	8.5cm	8.1cm	7.1cm

約1cmずれると1音、約0.5cmずれると半音ずれていることがわかる。
(吹き込むときの息の音などで多少の誤差あり。)

ボールに関しては、高さではなくボールの重量、空気圧、生地によっても音が異なると思う。例えば、バスケットボールは硬い皮なのに対して、ソフトバレーボールは柔らかいゴム製なので音に違いが生じたと考える。なので、今後はこれらを踏まえてさらに条件を変えて研究してみたいと思う。ストローに関しては、長さによって音の高さが変わると分かった。今後は、ストローの太さ等にも注目してみたいと思う。



「空間と音響の関係性」(3名 指導担当 植田)

1. はじめに

外で話するときと部屋で話す時では聞こえ方に違いがあると感じ、その違いを目に見えるようにして確認したいと思った。

また、コンサートホールなどで音楽を聴くと通常より響きが美しいと思ったが何が違いを引き起こしているのか知りたいと思った。

2. 実験方法

電子オルガンで曲を演奏、一定の距離でその音声を録音する。レコーダーはTASCAMのDR-40を使用。場所を変えることでどのような違いがあるかを調べる。

条件は以下の通り。

使用曲：「平均律クラヴィーア」第1巻1. 前奏曲(J.S. バッハ作曲)

距離：8メートル

測定場所：音楽室 食堂 グラウンド 善兵衛ランド天体ドーム 神戸松蔭女子大学チャペル

(音楽室、食堂、グラウンドはすべて住吉高校) 今回は住吉高校の音楽室(左の写真)と神戸松蔭女子大学のチャペル(右の写真)の2か所を比較した。



3. 実験予想

チャペルの方が音がよく反響し、音量が大きく聞こえる。音楽室はチャペルほどではないが、音が反響する。

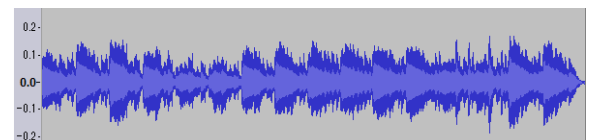
4. 実験結果

結果は右の通り。上は音楽室で下はチャペル。(縦軸の単位はデジベル。横軸は時間) 全体的にチャペルの方が音量は大きい。

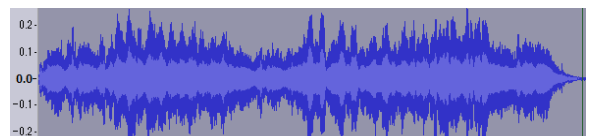
また、音楽室の方は山の上がり方が急である。

5. 考察

音楽室の壁は防音壁(吸音)なのに対し、チャペルの壁はコンクリートでなだらかな平面だった。音楽室は音漏れを防ぐため防音壁となっており、それが音を吸収していると推測される。今回は音の大きさの変化を調べることはできたが、周波数などの変化も調べていきたい。



(チャペル)



②SS科学Ⅲ

3年生のうち2年からの課題研究を継続したものは、木曜4限と金曜2限の週2時間をSS科学Ⅲの時間として課題研究に取り組み、より深い研究に取り組んだ。

(1) 物理分野

「新しい発電方法を考える」(2名 指導担当 加藤)

1. はじめに

現在、発電には多くの種類があるが、問題もそれぞれに応じて多い。安全で環境にも優しい新しい発電方法が何かないか、というのが研究の動機である。海中の温度差を利用して電力を生み出す海洋温度差発電は、沸点の低い物質「アンモニア」を用いて発電している。私たちはこの海洋温度差発電をベースとした新しい発電方法を考案しようと考えた。

2. 実験方法

海洋温度差発電は海洋でしか利用できないため、私たちは地上で同じような発電をできないかを考えた。私たちはアンモニア水(沸点 -33.3°C)ではなく、地上に適した沸点のペンタン(沸点 36.1°C)を基準として私たちが考えた発電機関のモデルを想定した。なお、このモデルの熱する部分には地熱発電を利用し、冷却する部分には水力発電を利用している。実際にはこのモデルを使って実験することはできなかったが、このモデルの一部を他の実験用具を用いて実験したところ、様々なことが分かった。ヘキサンをを用いて実験するのは危険なので、水を用いて実験した。まずは、内部温度が何度の時に沸騰し、気化した蒸気が噴出する勢いを観察した。



3. 結果・考察

実際に実用化に向けて研究開発が進んでいる、温度差発電を簡易的に行うことができないか、モデルを考案するなど研究を進めたが、実現にはいたらなかった。

「WATER ROCKET」(4名 指導担当 加藤)

1. はじめに

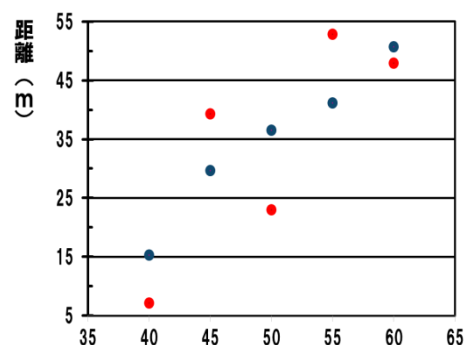
テレビで水ロケットを見てどのようにすれば高く、遠く飛ぶのか疑問に思い、この機会を通してその疑問追及したかったため。

2. 実験方法

次の項目を研究した。①角度と飛距離の関係性、②角度によって重心がどのように動くか、③水の量と飛距離の関係性、④空気入れで空気を入れる回数と圧力の関係性

3. 結果・考察

① 45° が最も飛ぶと予想していたが、 55° 60° がよく飛んだ。②重心の位置を完全に決めることはできなかったが、①との関係から、重心位置が飛距離に大きく影響することが分かった。③水の量は、容積の5分の1程度のとき最も飛んだ。④空気入れで空気を入れ過ぎると、途中から空気が漏れる。しかし、実験範囲では比例関係であった。



「よく飛ぶ紙飛行機を作ろう!!」(3名 指導担当 加藤)

1. はじめに

紙飛行機は、とても身近なものでありながら、詳しいことをほとんどの人が知らない。そこで折り方によりどのような違いがあるのかを研究した。

2. 実験方法

以下の2つの実験を行った。どちらの実験でも、自作の発射装置を使用した。

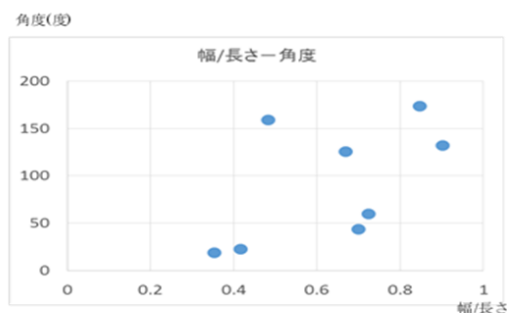
①コピー用紙、画用紙、わら半紙の3種類の材質の紙を使って同じ折り方の紙飛行機を飛ばし、紙の材質と飛行距離との関係を調べた。

②それぞれ違う角度(飛行機の先端)、長さ(飛行機の全長)の紙飛行機を用意し、それぞれの飛行距離を測り、飛行距離と紙飛行機の先端の角度、縦と横の翼の長さの比の関係について調べた。

3. 結果・考察

①飛行距離は長い順に画用紙、コピー用紙、わら半紙になりました。固い紙の方がよく飛ぶということがわかったが、紙が固くなればなるほど精密に紙飛行機を折ることが難しくなるので、実験②では比較的折りやすいコピー用紙で折ることにした。

②実験結果は右のグラフの通りである。この実験からは、残念ながら角度や全長と飛距離の関係がよくわからなかった。角度、縦と横の翼の長さの比でわけて、それぞれの関係を調べてみようと考えたが、角度だけを変えたり、長さだけを変えるのは難しかったため断念した。



「水切り石」(3名 指導担当 加藤)

1. はじめに

私たちは、「水切り」の世界記録挑戦の動画を見て興味を持ち、詳しく調べてみたいと思った。飛ばす物体や跳ねさせる液体を変えて、その跳ねる高さについて調べるために試行錯誤していった。物体が液体面と接するときに上向きの力が生じる。上向きの力の正体は液体の慣性力と考えられている。物体が液体面に反発する条件として、①物体に回転がかかっている②物体がある程度の速さで液体面と接すること③物体が液体面と接する角度の3つがある。

2. 実験方法

発射装置(右図)を作製し、安定的に物質(コイン、もしくはコイン状の物質)を水面に向けて飛ばし、その様子を観察する。初期の装置では、安定的に発射できなかったが、改良を重ねることで、100発100中とまではいかなかったが、約7割が安定的に飛ぶようになった。飛ばす物質の種類を変え、水面で跳ねた回数を計測した。



3. 結果・考察

相対的に密度の大きい物質程、反発が起こりやすくなるということがわかった。これは、項目 2. 水切りの原理の条件③に基づいて考えてみると、密度が大きい物質程、液体面と接する角度が反発する角度を満たしやすいということがわかる。しかし、項目 2. 水切りの原理の条件②に基づいて考えてみると、密度の大きい物質の発射される速さがやや小さいことからこのことは矛盾していることがわかる。この疑問に関して私たちが考えたこととしては、速さが小さいといっても、反発するある程度の速さは満たしているのだろうという結論に至った。

物質	密度 (g/cm^3)	反発回数 (回/30 回)
ステンレス	7.8	9
プラスチック	0.9	11
アルミニウム	2.7	12
銅	8.9	18

「超臨界流体」(5名 指導担当 加藤)

1. はじめに

私たちは化学の授業で触れた超臨界流体に興味を持った。そして超臨界流体についてもっと調べてみることにした。目的としては超臨界流体を見るための容器をできるだけ簡単に安く作ること。

2. 実験方法

超臨界流体は溶解性、拡散性を備え、高い圧力と温度を持っている。水の超臨界流体は作るのが難しいので私たちは二酸化炭素を使った。二酸化炭素を超臨界流体にするには 31.1°C 、約 72 気圧と水に比べて簡単に作ることができる。実験道具はステンレスパイプ (厚み 1mm)、ドライアイス、キャップユニオン、お湯。実験の手順を示す。



- 1: ステンレスパイプを 100mm に切り、片方をキャップユニオンで閉じる。
- 2: ドライアイスを 6.2g 入れ、もう片方もキャップユニオンで閉じる。
- 3: ステンレスパイプをお湯で温める。
- 4: 少し時間をおいて内圧が高まるのを待つ。

3. 結果・考察

この実験ではパイプの中を見ることができないので、超臨界流体ができたかは確認できないが、状態方程式から考えて、内部では超臨界流体状態が実現していると思われる。当初の計画では、パイプの片側をステンレスではなく、アクリルの栓で閉めることで内部の観察が可能な容器を作成する予定だった。しかし、透明な円柱状のアクリルを作成するのが困難なこと、アクリルで封をすると内部の気体が漏れやすいことなどから、実現にはいたらなかった。

(2) 化学分野

「界面活性剤の研究「MY SHAMPOO」を作ろう」(4名 指導担当 矢作)

1. はじめに

シャンプーの頭皮へ影響を界面活性剤の面から見直して自分たちの頭皮にあったシャンプーを作れることを最終目標に研究を行った。

2. 実験方法

(i) 新日本理化（株）から提供を受けた界面活性剤の試験を行った。（毛糸などが沈む時間の測定）

	シノリン S P	シノリン SPE-1300	リカビオン A-100	リカビオン A-200	リカビオン B-300	エヌジェボン ASP-12KL
毛糸	28.48	328.09	118.59	38.37	沈まない	13.09
フェルト A	5.38	沈まない	13.02	6.60	16.92	7.07
フェルト B	25.66	191.79	8.68	12.40	44.47	25.82

(ii) 実際にアミノ酸型シャンプーを作って、泡立ちやにおい、粘性を調べた。



(iii) 作成したシャンプーによるキューティクルの変化をスンプ法で調べた。他のシャンプーや洗剤と比較した。

(iv) もとの固体原料（2 価のカルボン酸）を 1 価の分だけ中和して、製品の溶液を作った。

3. 結果と考察

(i) アミノ酸型の界面活性剤が非常に健闘した。これについては、提供を受けた新日本理化京都工場で発表したが、やや意外な印象であった。

(ii) 泡立ちは良かったが、においや粘性はあまり良くなかった。

(iii) 提供を受けた表面活性剤と市販のシャンプーは髪へのダメージは見られなかった。何百回と重ねると影響が分かるかもしれない。一方、界面活性剤を含む市販の洗剤ではダメージが確認された。

(iv) 2 価のカルボン酸である N-アルキルアスパラギン酸は固体であるが、温めながら水酸化ナトリウム水溶液で 1 段分中和すると水溶性になり、製品と同等になった。

4. おわりに

界面活性剤の一連の実験を終え、私たちはいろいろな場面で界面活性剤を活用していることが分かった。また、市販のシャンプーの大部分は髪に比較的優しいものが多いことも確認できた。

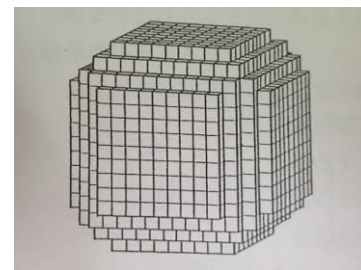
「結晶の研究」（2 名 指導担当 矢作）

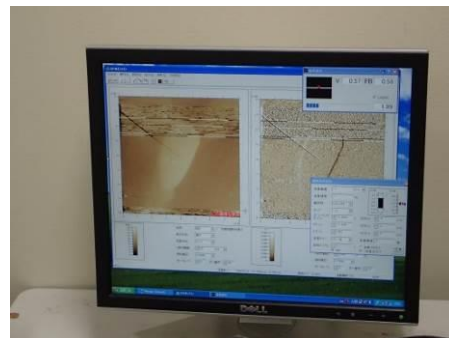
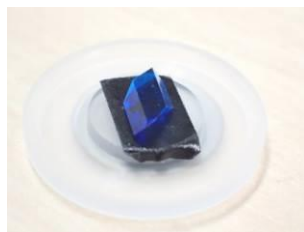
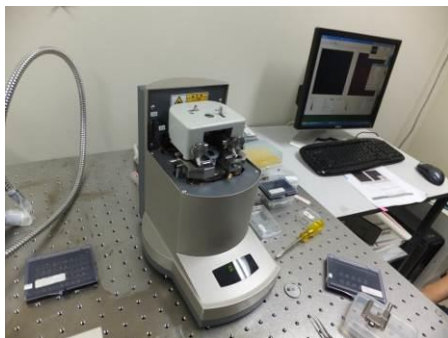
1. はじめに

高校では、結晶は単位格子が繰り返されてできていると教えられている。実際に結晶が成長するときや溶けるとき、原子レベルで何が起きているのかを調べた。

2. 実験方法

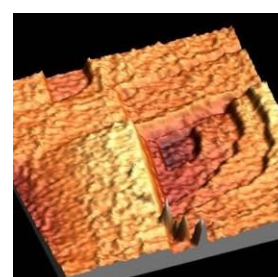
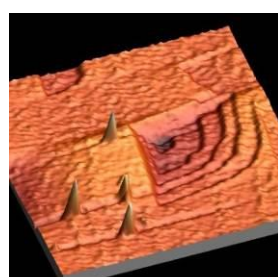
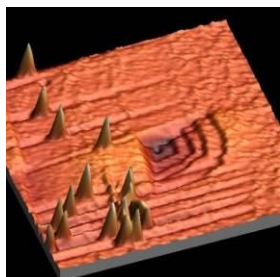
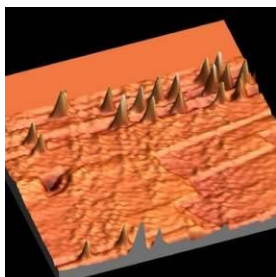
2 年次は結晶（固体）の表面を電子顕微鏡で見えていたが、変化を見るためには溶液中で何が起きているか調べる必要がある。溶液に浸った固体表面も見ることが出来る原子間力顕微鏡を使わせていただくことになった。（神戸大学理学研究科大西研）非常に狭い範囲でも 1 回スキャンするのに 10 秒程はかかるので溶解度が大きな結晶は無理である。そこで、今回は方解石が水に微量溶けていく様子を、時間の経過とともに撮影し画像の解析を試みた。





3. 結果と考察

ソフトウェアで解析した結果、結晶の軸の方向によって溶ける速度が異なることが確認された。



原子（イオン）1個1個が時間とともにどのように変化するかを見るには、今の装置ではさらに溶解度が低い苦灰石を用いるのが良さそうである。

4. おわりに

授業では知識として習っていることだが、本当に原子（イオン）が規則正しく並んでおり、それが時間とともに結晶から出て行く（溶けていく）ことが見る事ができた。神戸大学の西浩先生と荒木優希先生にはご指導頂き、大変お世話になりました。

（3）生物分野

「花の色を変えよう」（4名 指導担当 藤原）

1. はじめに

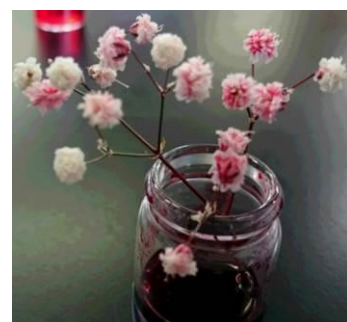
花の色の染め分けをSSⅡで行っていた。カスミソウの花の染色を行っていくうちに、まったく染まらない花ときれいに染まる花ができる。いわゆる染めムラができていることより、SSⅢはこの染めムラを解消するために実験を行った。

2. 内容

市販の状態のカスミソウは花が開ききっていない状態のものと、開ききった状態の花が混在している。そこで、水性インク、食紅、それらを混ぜた液の3種類を用いて濃度を変化させたのち、どの濃度の液体が良く染まるかを実験した（気温は室温、日のあたる場所にて）。

3. 結果、考察

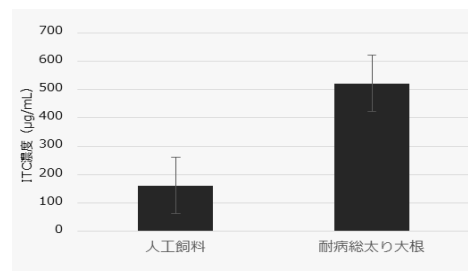
花によって個体差があり、染まった部分と染まらなかった部分の割合を算出したが、有益な結果にはならなかった。ただし、よく染まった花びらとまったく染まっていない花びらは、開き切った花は染まっていない傾向にあったことがわかった。



「アブラナ科植物の化学生態」(3名 指導担当 藤原)

1. はじめに

SSⅡにおいて、アブラナ科植物の生育環境の違いによって、防御物質と考えられている物質「イソチオシアネート (ITC)」はどのような濃度変化をするのか調べていた。実験を行っていくうちに、ITC が実際にどれくらい防御物質としての効果を持っているのか興味を持ち、SSⅢではアブラナ科植物の化学生態調べた。すなわち、アブラナ科植物とそれを食べるモンシロチョウの幼虫、幼虫に寄生するアオムシコマユバチの異種三生物間における関係性について調べている。



2. 内容

人工飼料を与えたモンシロチョウの幼虫(3齢と4齢)と野生型のモンシロチョウの幼虫を用意する。人工飼料は ITC 濃度が耐病総太り大根の3分の1程度である。これらの個体に、天敵であるアオムシコマユバチを寄生させ、その寄生回数を調べた。

	人工飼料	野生
3齢幼虫	1	3
4齢幼虫	8	1
計(回)	9	4

3. 結果、考察

右図のように、人工飼料で育てた個体はアオムシコマユバチに寄生される個体数が多い。このことから、ITC の前駆体であるグルコシノレートのアブラナ科植物から摂取し、結果的に蓄積されたグルコシノレートは天敵であるアオムシコマユバチから自身を守る効果を発揮していると考えられる。また、3 齢幼虫よりも 4 齢幼虫のほうが寄生された回数が多かったということから、アオムシコマユバチは体長のより大きい幼虫に対して寄生を行うと考えられる。

「ミズクラゲの音反応」(3名 指導担当 藤原)

1. はじめに

クラゲの拍動数は振動数によって変化するのか。低周波音を流すと拍動数が増加し、逆に高周波音を流すと拍動数が減少するという著書をもとにミズクラゲを用いて実験を行った。

2. 内容

水槽にミズクラゲをいれ、水中スピーカーを両面テープにて水槽の外側に取り付ける。振動数(単位は Hz) による、クラゲの拍動数を調べた。振動数が小さいほど、振動の影響を受け拍動数は少なくなり振動数が大きいほど拍動数が大きくなると仮説を立てた。

3. 結果と考察

振動数によるミズクラゲの拍動数には若干の変化、傾向は見られたものの個体差が激しく全体的には仮説のようにはならなかった。

「光るサッカーボール」(5名 指導担当 藤原)

1. はじめに

冬場は日照時間が短く、外での部活動の時間が少ない。このことを解消しようと、サッカーボール自体が光れば暗闇でも活動時間を確保できる。このことから、蓄光塗料での発光時間が LED ライトの波長の種類によって変化するのか、実験を行った。



2. 内容

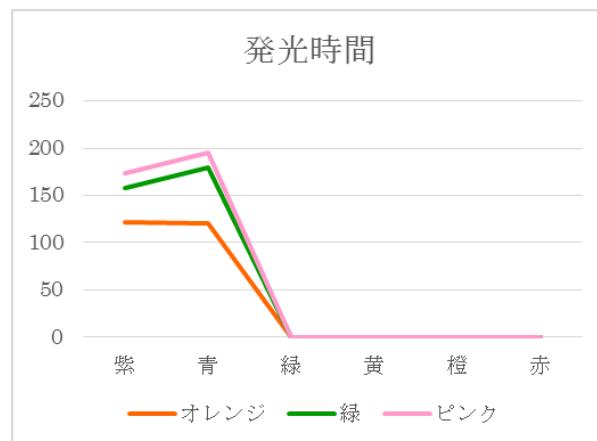
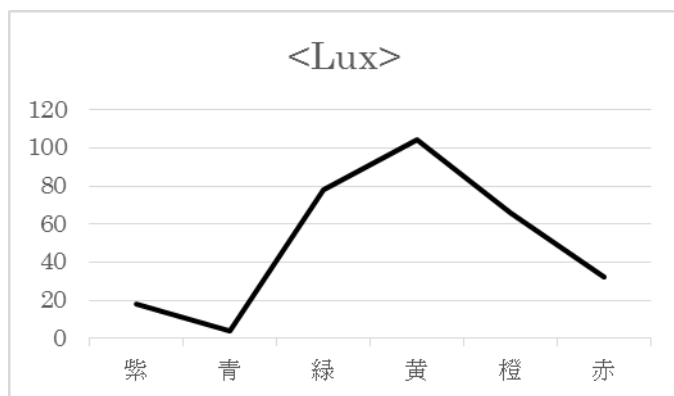
一定の面積の用紙に蓄光塗料を塗る。その蓄光塗料はどの波長の光をよく吸収するのか、発光時間はどの波長が長いのか、ルクスとの関係はどうかの3点について調べている。

蓄光塗料は赤、緑、橙の3種類、光源はLEDライトを用いて実験を行っている。LEDライトは15種類ほど色を変化させることができるが、主として赤、青、緑の単色光を用いる。

暗室に光源を置き、光源の真下に40cm離れた部分に塗料を塗った用紙をおき、10秒間光源を光らせたあと、それぞれが発光している時間を観察した。あらかじめルクスを調べてある。

途中経過として、ルクスの強さに関わらず、蓄光塗料とライトが同色のときには蓄光しない性質がある。これらをもとに、より多くの時間発光できる条件を探していった。

3. 結果、考察



予想は、ルクスが大きい光に当たった蓄光塗料ほど、発光時間は長くなると推測した。

あらかじめ測定しておいたルクスは、左の図である。青色光の一番ルクスが小さく、黄色光が一番ルクス大きい。しかし、右図の実際の発光時間（秒）は青色光が一番長く、緑より波長の長い光はほとんど発光しなかった。よって、蓄光塗料の発光時間は光のルクスでなく、波長に左右されると判断した。持続時間を延ばすために、紫外線を用いるとどうなるかも検討したい。

(4) 数学分野

「グラフ理論」(2名 指導担当 久世)

1. はじめに

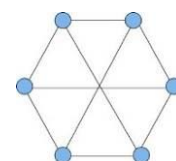
グラフ理論はいくつかの「点」を相互に辺でつなぐときにそのつながり方だけを問題にして数学として組み立てていく理論である。

有名な一筆書きの問題（どのようなつながり方をしたときに一筆書きが成立するか、という問題）からはじまり、ある地点から別の地点へ移動する方法が複数存在するときに最短経路はいかなるものか、それを求める方法はどうか、など日常的な問題への応用も期待され、実際におこなわれてもいる（鉄道の経路探索アプリ、など）

2. 内容

この場合点の個数が増えていくとそれらをつなぐつなぎ方のバリエーションの数も急速に増加していくことは容易に観察される。

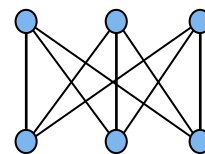
そこでまず2年生のときには、基本的な性質を確認したうえで点の個数が少ない場合について具体的にグラフを作成して検討してきた。さらに一般への拡大を考えながら、例えば帰納的な方法で点の個数を増やしてみたり、



逆に減らしてみたりする作業を繰り返し、点の個数に対する異なるグラフのバリエーションについて検討した。

次に3年生になってからは、まず最短経路問題を扱い、実際の道路にあてはめて最短経路を求める作業をおこなった。このときコンピュータも用いながら多数の点と辺をもつグラフを解析し、解析の手法についても種々の検討を加えた。

その後「同型判断」を大きなテーマとして判断基準（グラフのどの部分に着目すると同型かどうかの判断ができるかということ。言い換えればグラフが同型であるときに共通に成り立つ性質または同型に対応する不変量）の検討を積極的におこなってきた。例えばここに示した2つのグラフは同型である。



そのためには与えられたグラフから何らかの「量」を誘導し、その性質を調べることがどうしても必要になり、行列の理論なども学んでいくことになった。

なおこの研究は、昨年度、本年度と続けて「マスフェスタ」においてその成果を発表した。

3. 結果・考察

数学の課題研究は、仮説を設定しこれを証明する実験を企画するという形で進めることがなじまない場合が多い。今回は生徒自らがグラフ理論を学びたいという意欲を持っておりそこから研究がスタートしたが、まずはある程度のところまでセミナーのような形式で理論を学んでいかないと問題を設定したり仮説を立てたりすることさえできない。またその部分にかなりの時間を使うことになる。

理論を学んでいく中で、パターン数を数える、そしてそのためには「同型」か否かの明確な判断が必要になるというところでようやく問題設定の入口が見えてきた。そこまでに時間がかかりすぎた印象はあるが、必要な時間であったとも考えられ、こういう題材の扱いの難しさを強く感じる。

③国際共同研究

「地球温暖化の真実 (Truth of Global Warming)」(6名 指導担当 福田、河合)

1. はじめに

本校生徒6名(1年総合科学科2名、2年総合科学科2名、2年国際文化科2名)が姉妹校の台北市立中山女子高級中学の生徒と協働で課題研究を行った。内容は、地球温暖化に焦点を当てた空気中の二酸化炭素の濃度測定である。台湾(主に台北)と日本(主に大阪)との二酸化炭素濃度の地域差の有無、その原因などを探った。生徒同士でメール等を利用して研究に関する議論ことを通じて、英語を標準言語とする研究を行った。

また、平成28年11月9日には、国立台湾大学で行われた国際会議(Stereodynamincs 2016)において、本校生徒2名と台北市立中山女子高級中学の生徒4名が、「Truth of Global Warming」というテーマでポスター発表を行った。その際、この国際会議に参加されていた、ノーベル化学賞(1986)受賞者である、Dudley Robert Herschbach先生と李遠哲先生に、国際共同研究の特別アドバイザーに就任頂いた。Herschbach先生は主に本校を、李先生は主に中山女子高級中学に対してアドバイスをいただいた。

2. 実験方法

株式会社Figaroより寄贈されたCDM7160を用いて、様々な環境における大気中の二酸化炭素濃度の測定を測定した。

実験1. 交通量や森林量、高度等のパラメータを変化させ、二酸化炭素濃度の測定を行った。

実験2. 屋内において、締め切った部屋で部屋内の人数を変化させながら二酸化炭素濃度の測定を行った。

実験3. 日本と台湾の二酸化炭素濃度測定値の比較を行った。

3. 結果と考察

実験1. 屋外においては、測定値に有意な差は見られなかった。屋内と屋外においては、大きな差が見られた。

実験2. 人数を増加させることによって、確かに二酸化炭素濃度の増加が見られた。

実験3. 台湾の方が二酸化炭素濃度が高いという結果となった。これは、人口密度と関連していると結論付けられるという結論に至った。

5 b 課題研究に当たっての外部機関への訪問

(1)三菱重工業株式会社名古屋航空宇宙システム製作所研修

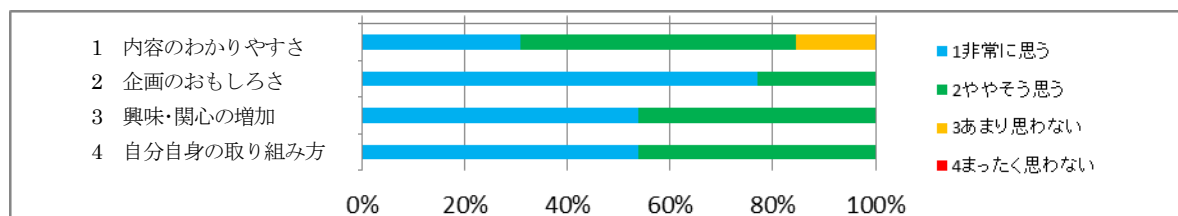
仮説

実際に現場に赴き、生徒が発表を行うことによってより専門的な見地からアドバイスを受けることができ、課題研究の質の向上につながると考えている。それにより、その後の研究の成果が上がる事が期待される。

1. 日 時 平成 28 年 9 月 12 日 (月)
2. 場 所 三菱重工業株式会社名古屋航空宇宙システム製作所大江工場
3. 対 象 第 2 学年 総合科学科 希望者 14 名、教員 1 名
4. 内 容

上記の工場にて見学をし、その後研究内容に関して発表をし、研究に対しての課題や疑問へのアドバイスをいただいた。

5. 生徒アンケート結果



6. 生徒の感想

- ・普段から課題研究を行ってはいるが企業で実際に研究されている方がわかってよかった。
- ・感銘を受けることが多く楽しかった。
- ・一生に一度しか経験できない経験ができたと思います。

7. 総括

実際の研究の現場を見学し、教授を受ける機会は貴重であり、生徒たちの評価も高く、有意義な研修であった。

仮説の検証

課題研究発表を行い、現場で働いている方からの質疑やアドバイスを受けることで生徒のモチベーション、及び課題研究の質を向上させることができた。

(2)国際共同研究グループ 立命館大学発表

仮説

ステレオダイナミクス(台湾大学にて開催)の前に発表を経験することによって、英語でのプレゼンテーション力の向上が期待される。また、大学生の前で発表を行うことにより、さまざまな視点からの指摘を受け、質疑応答をすることによる発表のスキルが身につくものと考えられる。

1. 日 時 平成 28 年 10 月 27 日 (木)
2. 場 所 立命館大学 びわこくさつキャンパス

3. 対 象 第2学年 総合科学科 希望者4名、教員1名

4. 内 容

立命館大学国際部副部長生命科学部准教授である山中先生の授業の時間に参加し、大学生と先生の前で国際共同研究として行ってきた課題研究 The Truth of Global Warming の結果を英語で口頭発表した。発表の後には、大学生と英語による質疑応答を行った。

5. 生徒の感想

- ・英語での口頭発表、質疑応答を経て、発表についての自信がついた。

仮説の検証

英語での発表体験の機会は、生徒の英語による発表力の向上に有効であり、大学で発表するという貴重な機会を活かしたことも含めて今回の取組は有意義であった。

6 英語力とプレゼンテーション能力の育成

(1) S S Eの取り組み

<仮説>

- (1) 英語に対する基礎知識を暗記するだけでなく、英語を実際に使用する機会を設けることで、英語を使うことへの意欲を高め、英語と日本語、双方のプレゼンテーション能力を向上させる。
- (2) 研究・調査をするためのプロセスを学び、科学研究の基礎を知ることによって今後の課題研究の質の向上が期待できる。また、それらの過程をすべて英語で行うことで、研究に必要な情報収集能力、英語力が育つと考えられる。

<1年生>

本年度の1年生のS S Eは、週1時間、1クラスを20人ずつに分け、それぞれを日本人教員とN E Tのティームティーチングで担当し、教室はC A L L教室とL L教室を使用した。

前期は、発音練習や show&tell などの活動を通して英語の発話機会を多く設けた。また、パブリックスピーキングにおいて大切な要素となるアイコンタクトやジェスチャーなどを、実際に短いスピーチを人前で披露する等の活動を通して体験的に学んだ。また、映画のワンシーンのロールプレイ活動を通して、人前で英語を話すことの楽しさを学ぶこともあった。後期はプレゼンテーションに必要な技法(ex. 観衆を引きつけるオープニング)を学んで練習し、身近なテーマ(ex. 食堂の利用の仕方)についてグループで調査し、英語で発表した。特に課題研究の基礎となるプロセスを英語で学び、実践することを重視した。

教材のひとつとして、National Geographic 社が監修した Reading EXPLORER FOUNDATIONS を使用した。科学的な題材を中心とし、総合科学科の生徒たちが興味を持つトピックが多くある教材である。

<2年生>

2年生は異文化理解の授業を利用し、週1回S S Eの授業を実施している。各クラスの生徒40名を英語習熟度に応じて約20名ずつに分け、習熟度の高いクラス(以下、Aクラス)をS E T1名(スーパーイングリッシュティーチャー)が、習熟度の低いクラス(以下、Bクラス)を日本人教員1名が担当している。

Aクラス

教員自作の教科書を用い、TOEFL iBTを意識しつつ、プレゼンテーションが英語でできることを目標に授業を行っている。授業で扱うトピックは、ICT機器を活用し、生徒たちがS S Eの課題研究で使用している内容を用いている。ただ、実験・観察が進んでいないクラスや、実験・観察段階にまで進んでいないクラスがあるため、プレゼンテーションの内容が固まっていないクラスも見受けられる。また、補助教材としてReading Gym 発展編を使用し、速読の練習も行っている。

Bクラス

昨年より使用しているNational Geographic 社が監修したReading EXPLORER FOUNDATIONSを引き続き使用した。本クラスには、英語習熟度が低い生徒が多く、情報を取り込むという点において、英語という言葉の壁が大きく立ちはだかっていることは否めない。本クラスにおいては、英語で書かれた文章を正確に読むという訓練に終始することが多く、年度末の時点においても、正しく情報を理解できる生徒は少ない。

本クラスに在籍する生徒に対し、「英語を使い」「情報を収集し」「発表する」という3つの作業を同時進行で行うことは難しい。とはいえ、英語の授業の一環として行われているので、英語の要素を取り払うことは難しい。生徒にとっても、指導にあたる教員にとっても、英語がネックになってしま

っている。

<仮説の検証>

生徒はさまざまな活動を通して、人前で英語を話すということへの不安を減らし、自信を持って発表できるようになった。発表のなかでは、なんとか人に伝えようとする姿勢もよく見られた。課題研究では自分たちの意見を、調査したデータを元に発表することで、研究発表へのモチベーションが高まり、今後の課題研究の質を高めることが期待できる。これからの課題は、英語での課題研究のトピックスをより科学的なものにして、その分野における研究を深めることを行っていく。

2年次のBクラス該当者においては、「スーパーサイエンスイングリッシュ」の部分が障害として立ちはだかっている。科学に興味があったとしても、英語という言語の壁を乗り越えられるほどの興味を持っている生徒は少ない。対策案として、英語でのプレゼンテーションの機会を増やすために、まず母国語で課題研究の内容を完成させる。それを土台とし、英語でのプレゼンテーションの指導に切り替えるなど教科横断的な計画を立てていく必要がある。

(2)SSH全国生徒研究発表会をめざす校内発表会

仮説

本校で継続してきた課題研究を全国にむけて発表することで、自らの自信と経験につながる。その生徒を選抜することによって、選ばれた生徒は全国大会へのモチベーションを上げるとともに、よりいっそう課題研究に取り組むことができると考える。

1. 日 時 平成28年6月2日(木)、6月3日(金)
2. 場 所 本校視聴覚教室
3. 対 象 3年生 SSH選択者39名
4. 内 容

今年度はSS科学Ⅲを選択している3年生を対象に行った。司会進行も生徒が行い、例年よりもレベルの高い発表会となった。この発表会の結果をもとに、SSH 生徒研究発表会の代表グループをアブラナ科班として選出した。

仮説の検証

選抜されたメンバーは、その自覚をもち全国生徒研究発表会に出場した。加えて、他校の研究発表会においてポスター発表を行うなど、他校の生徒との発表交流を通じて、自信と力をつけることができた。

(3)サイエンスキャスル関西大会

仮説

外部でポスター発表を行うことによって①発表の質の向上、②質問に対する回答の上達、③経験による自信をつけることができる。また、外部に発表に行くことによって緊張感も高められる。

1. 日 時 平成28年12月23日(祝)
2. 場 所 明星学園高等学校

3. 住吉高校の対象

	午後：ポスター発表	4テーマ	13名
	引率教員	4名	
P-77	Super ボール!!	4名	
P-79	音響と空間の関係性	3名	
P-81	ゼーベック効果による発電	3名	
P-82	紅葉とクロロフィル量の関係性	3名	

4. 生徒の感想＜午後のポスター発表者＞

- ・口調を変えたり身振り手振りを多用すると集中してもらえた。あらかじめ質問を想定して臨んだのでうまくいった。
- ・他の学校の先生も来て下さり、辛辣なご指摘やアドバイス、お褒めの言葉を頂けたのが良かったです。他のグループはポスターの他に標本や模型を展示していたので、もっと工夫ができたかと反省した。

5. 総括

午前では講演や他校の発表を聞き、午後は自らが発表したり合間の口頭発表を聞くこともでき、参加者全員が刺激を受けいい経験になったと感じているようである。



仮説の検証

①～③の仮説どおり、はじめは緊張していた様子だが、慣れとともに聞き手に応じた表現を工夫する等、内容理解、表現法の向上等、成長する様子が見られた。

(4) S S 科学Ⅱ 課題研究口頭発表会

仮説

国際科学発表会の選抜を行う。また、S S Ⅱの課題研究の1年間の総仕上げであり、各グループとも8分間の発表時間と2分間の質疑応答を行う。限りある時間の中でその感覚を身につけさせるとともに、要点を伝え、わかりやすい発表を行うことを考えさせる。

1. 日 時 平成29年1月12日（木）5, 6限目, 16日（月）7限目
2. 場 所 本校2会場（会議室, 視聴覚教室）
3. 対 象 第2学年 総合科学科120名（29班）
4. 内 容 課題研究グループ29班すべてが研究成果をまとめ8分間の口頭発表, 2分間の質疑応答を行った。他の班の発表を聴き, 課題設定, 問題解決方法, プレゼンテーション法など, 互いに学ぶべき点を見出し評価用紙を交換した。また, この発表内容を審査し2月3日（金）の国際科学発表会の口頭発表を行う班（6班）を決定した。

仮説の検証

発表時間の8分間を有効に使えている班が多いが、早く終わってしまう班も一部あり、それらの班は改善の余地がある。また、質疑応答により、さらなる課題が明確になった。年度内の最終発表をし、国際科学発表会への準備期間として有効に活用できた。選拔されなかった班もポスター発表に向けて、他グループの発表、質疑応答が自身の研究の参考となり、とても有意義な行事だといえる。

(5)国際科学発表会

仮説

2年生は、午前中は日本語での口頭発表と英語でのポスター発表、午後は姉妹校である中山高級中学を含めた招待校とともに英語での口頭発表を行う。大阪市立大学とも連携し、大学の施設で多くの聴衆の前で発表を行うこと、そして英語での発表を行うことは今後グローバルな人材を育成する点で生徒のこの上のない経験になると考えている。1年生にとっては、大学の施設や英語の発表、上級生や他校の発表を聞くことで、来年度の課題研究や発表に対する姿勢を学ぶことができる。

1. 日 時 平成29年2月3日(金)
2. 場 所 午前：大阪市立大学田中記念館(住吉高校口頭発表)
高原記念館(ポスター発表)
午後：田中記念館(口頭発表～招待発表含む)
3. 内 容 午前：(住吉高校校内発表会)
 - ①ゼーバック効果 ～The new power generation method～
 - ②結晶の研究
 - ③菌糸の成長とはたらき
 - ④雲をつくろう in 室内ポスター発表(招待校を含め30のテーマでの発表)
 - ①The experiment of cement and concrete(セメント・コンクリートの研究)
 - ②Speed changing of MINI 4WD(ミニ四駆の速度変化)
 - ③Seebeck effect ～ The new power generation method ～(ゼーバック効果)
 - ④The reflection coefficient of various balls(球の反発を調べる)
 - ⑤PAPER AIRPLANE(紙飛行機の発射角度と飛行距離)
 - ⑥Super ball ～ different between product and handmade
(スーパーボール～市販と手作りの違い)
 - ⑦Egg Drop
 - ⑧Indoor clouds(雲をつくろう in 室内)
 - ⑨Relationship between Sounds and Spaces(音響と空間の関係性)
 - ⑩Sound gathering(音の和集合)
 - ⑪Crystallization(結晶生成)
 - ⑫Identification of minerals(鉱物鑑定法の研究)
 - ⑬rare sugar(希少糖)
 - ⑭Simplified water examination kit(簡易水質検査キットの試作)
 - ⑮STORM GLASS
 - ⑯A WATER QUALITY STANDARD OF YAMATO RIVER(大和川の水質調査)
 - ⑰Psychology of Disaster
 - ⑱Muldivitriangle $\triangle \nabla \triangle$ (Multiplication Division Triangle)
 - ⑲Dye(染)
 - ⑳Plant growth rate by various lights(さまざまな光による植物の成長率)
 - ㉑Study on relationship of colored leaves and the chlorophyll
(紅葉とクロロフィルの関係性)
 - ㉒Strength of paper made of plants near us(身の周りの植物でできた紙の強度)

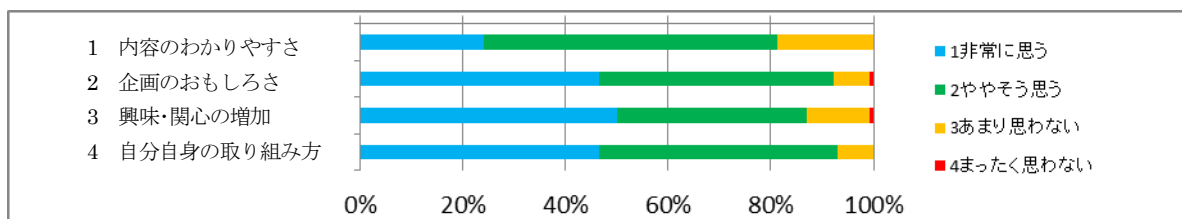
- ②③Hyphae growth and function (菌糸の成長とはたらき)
- ②④The effect of environmental changes on fruiting bodies
(環境の変化が子実体の成長速度に及ぼす影響)
- ②⑤Questionnaire Survey (質問の形質の変化による回答の変化)
- ②⑥The questionnaire about the influence (影響に関するアンケート)
- ②⑦Investigation of Disaster awareness (災害意識に関する調査)
- ②⑧VITAMIN ♪ (ビタミン ♪)
- ②⑨Derivation of Lunar Constants from the Change in Apparent Size of the Moon
(豊中高校)

- ③⑩Daily Application of Accelerometer with Arduino (台湾・女子高級中學)

午後：口頭発表 (すべて英語を用いての発表)

- ①住吉高校「Simplified Water examination kits」
- ②住吉高校「The Truth of Global Warming」
- ③生野高校「The Experiment on Shiroari (White ants) Behavior」
- ④豊中高校「Derivation of Lunar Constants from the Change in Apparent Size of the Moon」
- ⑤台湾・女子高級中學「Daily Application of Accelerometer with Arduino」

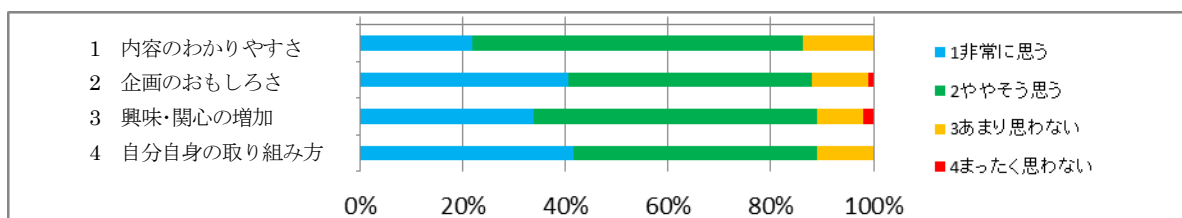
< 1 年生アンケート結果 >



生徒の感想< 1 年生 >

- ・英語でのリスニングでの理解がとても難しかった。中山の生徒たちと話をしている中でも、自分の英語力の低さを身にしみて感じました。これから頑張っていきたい気持ちが強くなった。
- ・自分たちの一つ上の先輩がこれほどまでに高いクオリティの研究をしていることに感動した。僕たちがこんなことできるのか不安になったが、今日の発表から学んだ発表のしかた、スライドの作り方などを駆使して先輩のような良い研究をしたいと思った。

< 2 年生アンケート結果 >



生徒の感想< 2 年生 >

- ・自分たちが1年かけて行った研究を、色々な高校や大学の先生方の前で発表したことは良い経験になったと思います。先生方にご助言頂いたように、自分たちの研究内容をもう一度明らかにし、方法や現段階でどのような研究がなされ、結果が出ているかを先に調べてから、研究内容を深く追求していきたいと思います。

- ・自分以外の周りの人の発表が聞けて良かったと思う。自分が気付かないことや違う考えを聞くことができたことが非常にためになったと思った。ポスター発表ではどう話せば相手が理解してくれるか、工夫した発表のしかたを考えなければならなかったので、勉強になったと思った。
- ・今年は自分自身がポスター発表など参加する側だったので去年とは違った気持ちで見ることができた。
- ・今までの校外発表の経験をすべていかすことができて良かった。1 番はじめのプレゼンで言われた経験をつむことが大事というのを実感した。今回のプレゼンで楽しさとやりがいを知ったので次からも自分から挑戦していけると思う。

仮説の検証

1 年、2 年の生徒感想にも見られるとおり、下級生からは来年度に対する気構えと英語の大切さ、上級生からは研究に対するやりがいと今後の追究など、双方にとって良い結果が見られた。今後はこの国際科学発表会を維持していくとともに、発展させていく必要がある。英語での質疑応答が少なかったことなどを踏まえると、もう少し英語力の強化が必要となってくる。よって、英語科とも連携し、ポスター作成等の英語の経験を増やす、あるいは口頭発表に英語の部分を少しずつ入れ込む、などの改善をしていく必要がある。

7 サイエンス部等の活動

仮説

サイエンス部はSSH課題研究に取り組んでいる理数系クラブの中心であり、日々の校内活動や校外活動を積極的に行うことによって、研究の継続性を確保し、長期にわたる研究内容を深めていく中心的な存在となる。イベント等の実験内容も考え、小学生や中学生に科学のおもしろさを伝えることによって、生徒達の調べる技術、教える技術や指導力なども上昇すると考えている。

1. 日 時 平成 28 年 4 月～ 放課後、また土日祝日などに朝から夕方まで

2. 場 所 本校物理実験室、化学実験室、生物実験室ほか

3. サイエンス部部員 1 年 7 名、2 年 7 名、3 年 8 名 計 22 名

顧問 加藤、上田、木村、矢作、兼田、藤原友、
福田、楠本、浅田、藤原裕、デズ

4. 内 容

a 日常の活動

放課後や休日等に理科の各実験室に集まり、個人やグループ毎（現在、SSHコンソーシアム等に参加している3グループ）のテーマに従い、実験・研究を行っている。阪南中の中学生と実験を通じた交流事業やおもしろ実験教室を実施している。学園祭では来校者を対象に、科学実験をモチーフにしたイベントにチャレンジしている。また、海外姉妹校から生徒達が来訪した際には、各種実験、説明を行い国際交流にも寄与している。

(1)物理分野

「ゼーベック効果研究」班として、温度差発電能力の向上について勉強を行っている。

(2)生物分野

「アブラナ科」班として、「アブラナ科植物の化学生態」というテーマで研究を継続。

「クロロフィル」班として、LED ライトで照射したときのクロロフィル量の変化を測定。

(3)情報分野

プログラミングを利用し、独自のゲームの開発研究。

b 阪南中の中学生と実験を通じた交流事業

1. 日 時 平成 28 年 4 月 27 日(水)、6 月 15 日(水)、9 月 21 日(水)、11 月 2 日(水)

2. 場 所 本校理科棟生物学実験室

3. 対 象 サイエンス部部員 1 年生 5 名、2 年生 5 名、顧問 2 名
阪南中学生 2、3 年生 16 名、顧問 1 名

4. 内 容 DNAの抽出、炎色反応、人工いくら、静電気風車など部員自らが調べ、考えた実験を通して阪南中の生徒と交流した。部員からは「準備や流れの割り振りなど大変なこともあるが、中学生が実験を楽しんでいるところを見るとやりがいを感じる」など、継続を希望する声も多くあがっている。



c サイエンスフェスタ

1. 日 時 平成 28 年 8 月 20 日(土)、21 日(日)
2. 場 所 梅田ハービスホール
3. 参加者 サイエンス部部員 1 年生 3 名、2 年生 6 名、顧問 2 名
4. 内 容 ネオジウム磁石を使ったガウス加速器を部員自らが調べ、考えた実験をステージで一般の方を前に発表した。部員は手元の細かい作業を聴衆の方に見せる方法や聴衆の方の年齢層に合った話し方など実験以外の面でも学んでいた。

d 体験入学の授業補助

1. 日 時 平成 28 年 10 月 15 日(土)
2. 場 所 本校理科棟生物学実験室
3. 参加者 サイエンス部部員 1 年生 5 名、2 年生 5 名、顧問 4 名
中学生 定員 20 名
4. 内 容 DNAの抽出、クリップモーター、銀鏡反応、過冷却など高校で既習の内容から教員が用意した実験の補助を行った。また数年来サイエンス部員が引き継いでいる課題研究の発表を行った。



e おもしろ実験教室

1. 日 時 平成 28 年 8 月 7 日(日)
2. 場 所 本校理科棟生物学実験室
3. 参加者 サイエンス部部員 1 年生 5 名、2 年生 5 名、顧問 2 名
小学生 4・5・6 年生約 100 名
4. 内 容 スライム作り、冷たいカイロ、偏光万華鏡、クリップモーターなど部員自らが調べ、考えた実験を通して近隣の小学生との交流を行った。部員たちはとても楽しそうに小学生と話し実験した。



f 学園祭にて科学イベント

1. 日 時 平成 28 年 9 月 10 日(日)
2. 場 所 本校教室
3. 参加者 サイエンス部部員 1 年生 5 名、2 年生 5 名、顧問 2 名
4. 内 容 スライム作り、冷たいカイロ、など部員自らが調べ、考えた実験を学園祭で公開した。サイエンス部の活動内容の理解、部員の勧誘を行った。

仮説の検証

多くの実験や指導を通じて、研究の計画性や問題解決力など多方面で生徒の能力向上を感じている。好奇心や発想力を持つだけでなく、どう伝えればよりおもしろさが伝わるか、など自ら考え行う大切さを身につけている。

また、単年での実験を行うわけではなく、数年にわたって課題研究を継続することや実験教室などで様々な人に発信することでより深みのある実験内容を伝えることができると考えている。

8 研究成果の普及の活動

仮説

積極的に外部と連携し、普及することは小・中学生や一般の方にとって新鮮であり、知的好奇心を刺激し科学的な興味関心を喚起することができる。本校のSSHで培ってきた課題研究の内容は、積極的に広めていく価値があるものとなっている。また、高校生らしい新たな視点での課題研究の情報を発信することは、研究推進力の向上や、身近な問題の解決にも役立つと考えられる。

(1)第63回日本生化学会 近畿支部例会

1. 日 時 平成28年5月21日(土) 9:10~18:20
2. 場 所 神戸薬科大学
3. 対 象 本校SSH科学Ⅲ受講生「アブラナ班」
4. 内 容

「アブラナ科植物の化学生態」というタイトルで、ポスター発表を行った。アブラナ科植物がITC(イソチオシアネート)を合成することが、捕食者のアオムシにどのような影響を与え、関係性が生じるかを研究したものであった。来場者に丁寧に研究内容を説明し、質問にも応答し、発表者と来場者とのコミュニケーションが盛んに行われていた。本発表は、研究内容や目的、発表態度などにおいて高評価を頂いた。

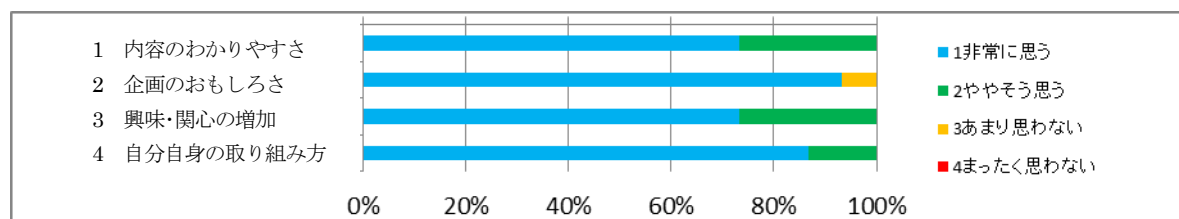


(2)大阪市立阪南中学校との交流

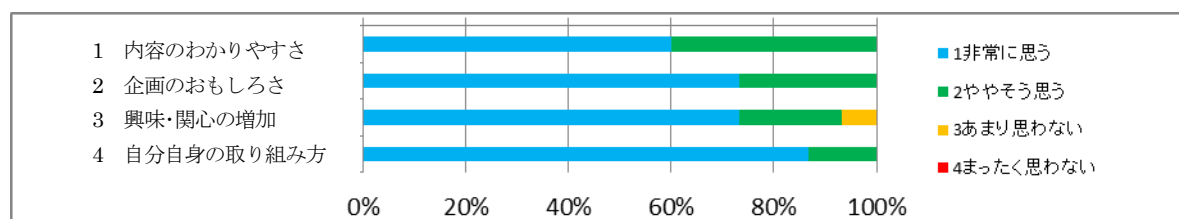
1. 日 時 平成28年4月27日(水)、6月15日(水)
2. 場 所 本校生物実験室
3. 対 象 阪南中学校生 2,3年生計15人
4. 内 容

本校サイエンス部の生徒が阪南中学校生に対して、4月27日は「炎色反応を利用したろうそく作り」「人工イクラ作り」、6月15日は「ハミルトンの風車」「DNAの抽出」、9月21日は「界面活性剤」「ワイヤレス送電」、11月2日は「にぼしの解剖」「炭電池」の実験指導を行った。この行事は本校サイエンス部部員のみでテーマから準備、予備実験まで全ての企画・運営をした。

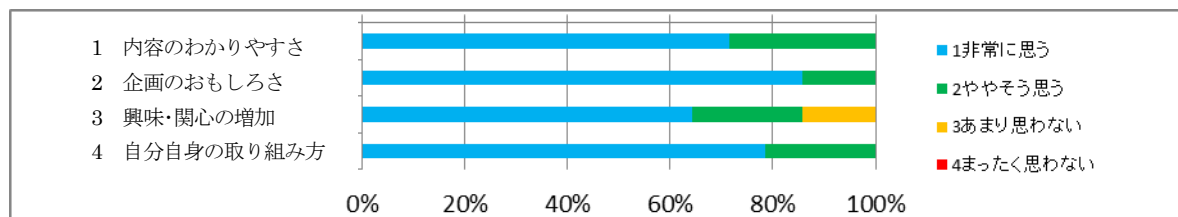
5. 生徒アンケート結果 (4月27日)



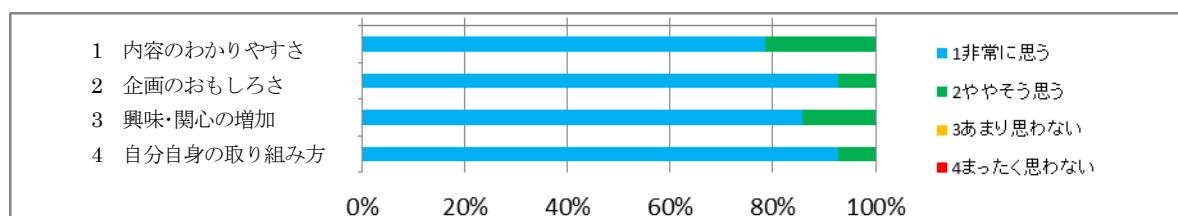
(6月15日)



(9月21日)



(11月2日)



6. 参加中学生の感想

- ・自分で考えて作ることができる実験があって面白かった。難しそうな内容なのに、やってみると簡単で結果も面白かったので良かった。
- ・毎回の実験は結果が分かり易く楽しい。今度は自分で予想をたてて、実験して考察するという実験をしてみたい。
- ・3年はこの時期、遺伝について学習しているので、なんとなくタイムリーで楽しめました。便覧に今回行った実験が載っていて、やってみたいと思っていたので嬉しかった。
- ・今までしたことないことも聞いたこともない内容で、楽しく学ぶことも多かったと思う。

7. 本校生徒の感想

- ・最初の実験の時は凄く緊張したが、慣れてからは楽しかった。
- ・中学生が分かり易いように、見て楽しめる炎色反応を選んで良かった。
- ・感想に次の実験が楽しみと書いてくれているのが嬉しかった。
- ・伝えるのは難しいけど、伝わって実験が成功したときはやり甲斐を感じた。

8. 総括

サイエンス部部員だけで準備から授業まで行ったため、日頃体験できないことが経験でき、部員達は達成感を感じていた。中学生の感想からも判断できるが高評価であり、双方にとっていい機会となったようである。

(3)「おもしろ実験教室」

1. 日 時 平成28年8月7日(日) 9:30~12:30
2. 場 所 本校 化学実験室、ほか5教室
3. 内 容

サイエンス部員を中心に、教員を兼田「化学発光と生物発光」、浅田「 -196°C の世界」、山西「冷たいカイロ」、加藤「クリップモーター」、上田「偏光板万華鏡」と配置した。参加者を5グループに分け、各実験を45分で行い、参加者は3種類の実験を体験した。また、青少年指導員、各小学校の保護者も補助として参加した。本校生徒は小学生に実験を教えるという貴重な体験ができ、小学生は学校ではしたことがない実験を行うことができるという画期的な企画となった。

化学発光と生物発光



-196℃の世界



冷たいカイロ



偏光板万華鏡



クリップモーター

4. 生徒の感想

- ・小学生が楽しそうに実験をやってくれているので、教えるのが楽しかった。
- ・中学生に向けての実験の実習はしたことがあるが、小学生はなかったので楽しかった。ただ、当たり前と思って言っていることが伝わらなかったのは困った。教えるのは難しい。
- ・この実験教室で理科が好きになってくれると嬉しい。

(4)SSH全国生徒研究発表会

1. 日 時 平成28年 8月10日(水)～11日(木)
2. 場 所 神戸国際展示場
3. 発表者 3年生 3名
4. 発表テーマ 「アブラナ科植物の化学生態」
5. 内 容

初日は全体講演があったのち、ポスター発表大会。2日目はポスター発表により選出された代表校の口頭発表があった。

ダイコンはなぜ辛みがあるのか、その疑問をもとに実験を行ってきた。辛み成分はITCと呼ばれるもので、グルコシノレートと呼ばれる前駆物質と酵素ミロシナーゼの反応で発生する。

本研究は、アブラナ科植物を食する生物(モンシロチョウの幼虫)は体内にグルコシノレートを蓄えている。グルコシノレートを多く蓄えた個体とグルコシノレートを含まない人工飼料で育てた個体との天敵(アオムシコマユバチ)に対する反応を見たものである。

6. 総 括

全体講義や講評では、研究の本質的な部分の話が多く、今後の課題研究の進め方として大いに参考になった。また、全国的な課題研究の様子を把握する良い機会であった。発表生徒はポスター発表賞を受賞した。



(5) サイエンス・フェスタ 大阪大会

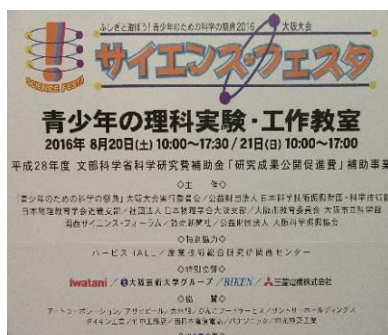
1. 日 時 平成 28 年 8 月 20 日 (土) ～21 日 (日) 10:00～17:30
2. 場 所 ハービスHALL (大阪市北区梅田 2-5-25)
3. 対 象 本校サイエンス部
4. 内 容

サイエンス・フェスタ大阪大会では、学校の教員を含む高校生や大学生が、小中学生や家族連れの方を主な対象として、実験を通して身近な科学の楽しさを伝えた。ポスター掲示を含むブースでの演示実験、ステージでの演示実験やクイズ大会、また工作のブースも作られ、科学全般で多岐にわたるものだった。

本校サイエンス部は、カメラでの映像展示を行うとともに、いながらステージで演示実験を実施した。実験内容は、主に次のものであった。

- ① 酸素入りシャボン玉にネオジム磁石を近づける
- ② トマトにネオジム磁石を近づける
- ③ アルミパイプの中にネオジム磁石を落とす
- ④ ガウス加速器

本日の演示のために、予備実験やプレゼンテーションの練習を重ね、成果を上げることができた。また、実験を行うにあたっての背景や原理についても説明していた。来場された方々は、生徒の実験を見入っており、生徒に質問をする方もいらっしやった。



(6) 「マス・フェスタ」での口頭発表およびポスター発表

1. 日 時 平成 28 年 8 月 27 日 (土)
2. 場 所 京都大学百周年時計台記念館
3. 発表者 3 年生 2 名 2 年生 4 名
4. 発表テーマ 『グラフの同型判断』
『災害について人の心理を調べてみた』
5. 内 容

大手前高校が主催する、全国のSSH校が集まる数学に特化したマス・フェスタに発表参加した。3 年生は昨年度より研究内容を深め、口頭発表を行った。2 年生は夏休みまでの研究経過をポスターにて発表した。この間、なかなか数学分野での外部発表がなかったなかで、よく奮闘し発表を行った。



(7) 「Stereodynamics 2016」でのポスター発表

1. 日 時 平成 28 年 11 月 9 日 (水)
2. 場 所 台湾大学
3. 発表者 2 年生 2 名
4. 発表テーマ 『The Truth of Global Warming』
5. 内 容

国際会議「Stereodynamics 2016」に、オブザーバーという形で特別に参加し、国際共同研究の内容をポスター発表した。同時に、姉妹校である中山女子高級中学の生徒 4 名も同内容で発表した。生徒以外は、本職の研究者か大学院生である。生徒たちは、事前の練習の成果 (5b(2)) もあり、堂々と発表していた。質疑応答も、何度もやり取りを繰り返すことで、相手に納得してもらえるようになっていた。

仮説の検証

普及活動を行うことによって、地域や近隣の小・中学校との連携が深まり、双方に有益な関係が生まれてきた。小・中学生には、高校を身近に感じることで進学意識や学問に対する興味を持つてもらうことができる。一方で、高校生は自ら学ぶ意識を持ち、実験内容や手順作成、指示を行ううちにスキルアップしていくことができた。

今後の課題として、近隣や地域社会との連携を継続的に行う必要がある。と同時に、生徒達にフィードバックを行い、次年度に向けての改善点等を意識させる必要がある。

IV 実施の効果とその評価

(1) 評価の観点とその方法

(i) 評価の観点

- ① SSH事業が生徒にもたらした効果について初年度より下記の観点について評価をしてきた。
今年は指定第2期の5年目であるが、今までと同様の観点で評価を試みた。
 - a. 自然科学や科学技術に興味・関心を持つようになったか。
 - b. 科学的なものの見方ができるようになったか。
 - c. 学習に対する意欲が向上したか。
 - d. 数学や理科の学力が向上したか。
 - e. 大学や将来の職業など、自分の進路について考えるのに役立っているか。
 - f. 自主性、創造性が育成されたか。
 - g. プレゼンテーション能力が育成されたか。
 - h. 英語能力が育成されたか。
- ② SSH事業に取り組むことによって学校や教員にもたらされた効果について、次のような観点で評価をした。
 - a. SSHの事業に、学校の組織が機能的に取り組むことができたか。
 - b. SSHに取り組むことで、学校全体の活性化につながっているか。
 - c. SSHに取り組むことで、教員自身に変化したか。
 - d. 取組が検証され、学校へ還元されているか。また、蓄積がなされているか。

(ii) 評価の方法

- ① 過去と比較するため、上記「評価の観点」に沿って、アンケートを実施した。
- ② 事業のたびごとに実施した生徒へのアンケート、及び2月に各学年に実施した1年間のまとめのアンケートをもとに、生徒への効果を分析し評価を試みた。
- ③ 2月に実施したアンケートをもとに、生徒や教員、学校にもたらされた効果を分析し、評価を試みた。
- ④ SSH研究開発委員会で意見交換を行い、様々な角度から分析し、評価を試みた。
- ⑤ SSH運営指導委員会において、事業報告を行い、指導助言を頂いた。

(iii) 評価の文章中の観点の引用は、以下のように略記した。

- a. 自然科学に興味・関心 b. 科学的なものの見方 c. 学習に対する意欲
- d. 数学や理科の学力 e. 自分の進路 f. 自主性、創造性
- g. プレゼンテーション能力の向上 h. 英語能力

また、「スーパーサイエンスハイスクール事業実施に関わる意識調査」の結果を4. で引用したが、「SSH意識調査」と略記した。

(2) 生徒アンケートによる評価

1. 第1学年「SS科学I」

第1学年のSS科学Iは大きく「基礎講座」と「SSH行事」に分けられる。

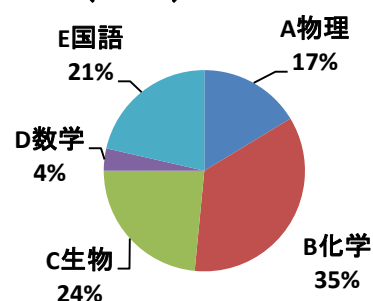
「基礎講座」は、前期を使って5分野を2時間ずつローテーションで体験、学習した。「SSH行事」には講演、実験合宿、市大セミナー、各種希望者参加研修、校外学習などがある。2月10日に実施したアンケートの結果と分析を示す。回答は120名である。

なお、評価における選択肢は、1 大変よかった 2 まあまあ 3 少しは 4 思わない である。

アンケート結果とその評価

(i) 基礎講座について

SS科学I 興味を持った講座
(2016)

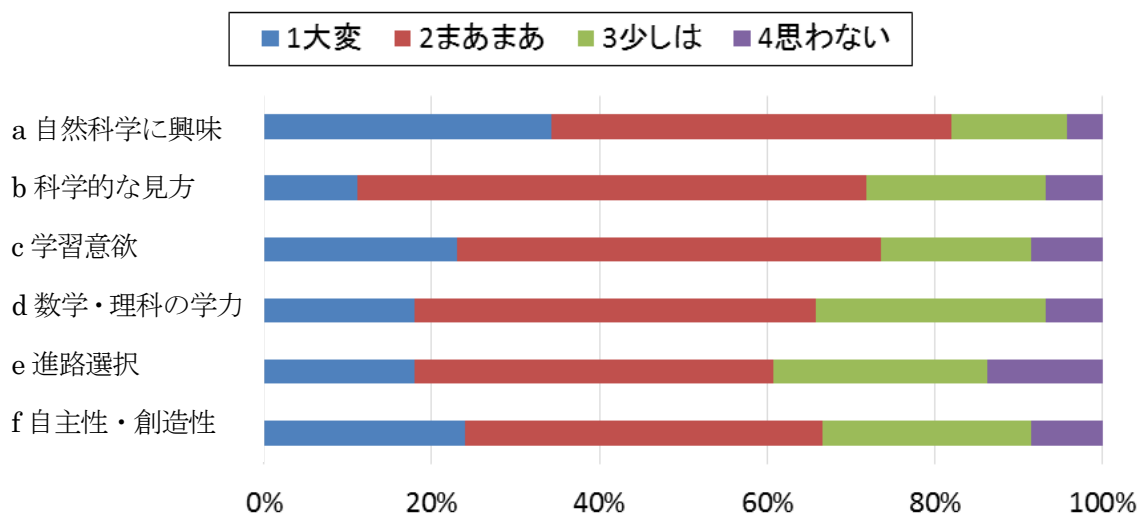


① 興味をもった講座はどれですか。

興味をもった講座では、グラフのように、Bの化学分野が一番高い割合（35%）を示した。今年度は新たに国語を扱う講座を設け、25%が興味を持ったという結果がでた。各分野の講座ともに、限られた時間の中で工夫を凝らし、通常の授業では行わない実験や実習をした。SSH入門としては十分に効果があつた。

② 基礎講座について各観点からの評価

SS科学I 基礎講座について(2016)

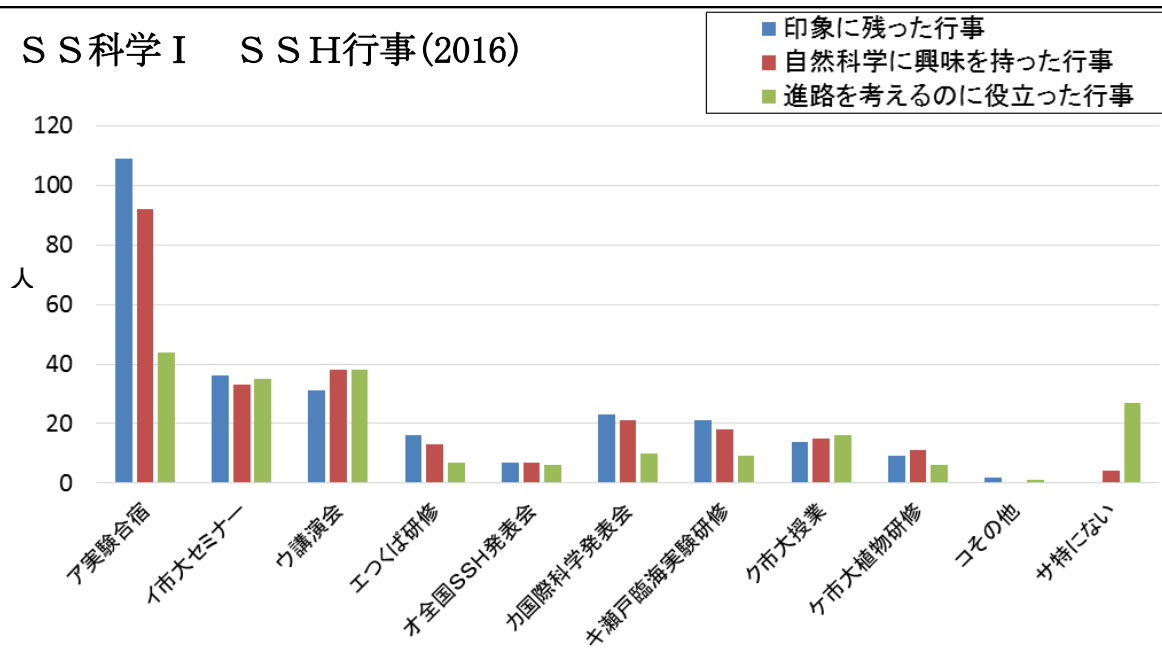


すべての観点で、積極的に評価している生徒が1、2を合わせて60%を超えており、3までいれると全て8割を超えている。SSHへの導入という観点からみて「基礎講座」はその目的を果たしているといえる。

(ii) この一年間のSSH行事について

- ① 最もよかった、または印象に残った行事はどれですか。(複数回答)
- ② 自然科学や科学技術に興味・関心をもった行事はどれですか。(複数回答)
- ③ 大学など、自分の進路を考えるのに役立った行事はどれですか。(複数回答)

SS科学I SSH行事(2016)



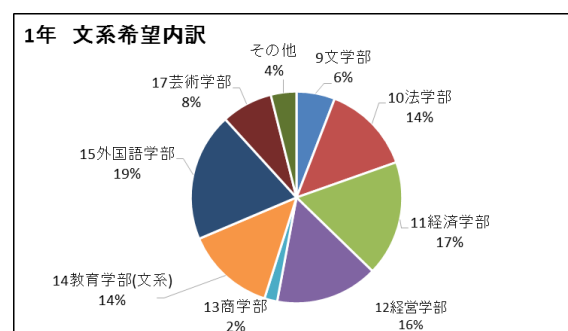
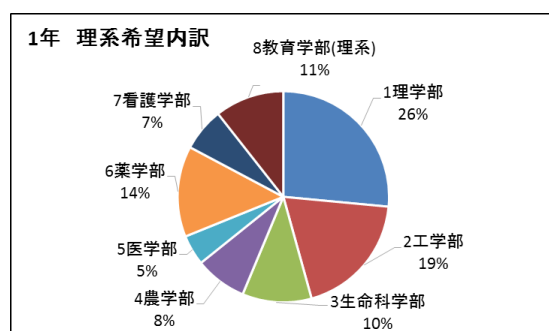
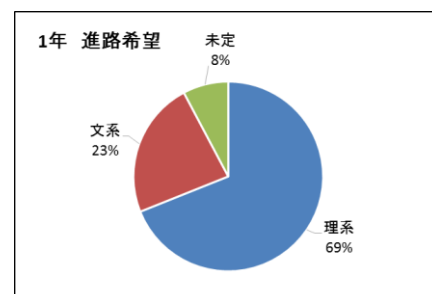
実験合宿は①、②、③のいずれの問いかけにおいても評価が高い。この行事は全員参加であ

り毎年圧倒的に高い評価を得ている。シュノーケリング、磯観察、ウミホタルの観察などの生物分野の実習が中心であるが、物理実験、星の観察など他の分野でも工夫を凝らして実施された。

今年も昨年に引き続き講演会の評価も高かった。講演会は 5 回実施した。その演題は次のとおりである。「医療マイクロマシンと独創性の育て方ーそまがりのすすめー」「科学者の仕事ーサイエンスで求められるものー」「化学のおもしろさ」「遺伝子(染色体)が語るヒトの姿」「最新の宇宙像と巨大ブラックホールの解明」それぞれの講演について生徒たちからの質問も多く出た。講師の先生の熱意を感じることができて、生徒たちは自然への興味に感化されたようである。市大セミナーは選択制の行事で、49 名の参加だったが 8 割近い生徒が評価している。1 年生最初の選択制の行事として生徒のモチベーションを高めていくのに良いスタートとなっている。

④どのような学部に進みたいか。(複数回答)

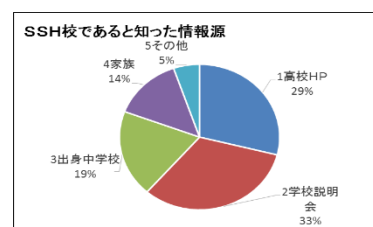
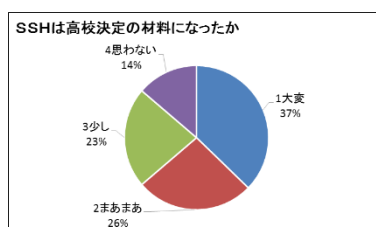
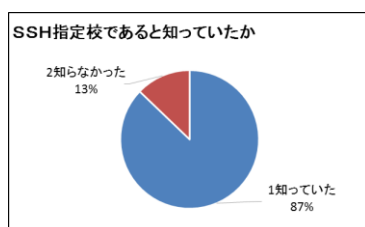
今年の 1 学年は昨年 (71%) と比べて若干低い 69% が理系志望である。文系志望は 23% で昨年 (19%) よりこちらは若干多くなっている。決めていない生徒は 8 % と昨年度より若干少なくなっている。総合科学科 (理系) として入学してきた生徒達ではあるが、ここ数年の分析で、文系志望あるいは理系と文系両方を視野に入れている生徒がある程度入学してきている。



理系志望では理学部、工学部が多い。また、最近の傾向として、薬学部志望者も増えている。また、今年度は教育学部が 11% と昨年よりも大きく増えている。また生命科学部や農学部などの生物分野志望が増加している。一方、文系志望では経済系の学部が多く、こちらも教育学部志望が大きく増えている。

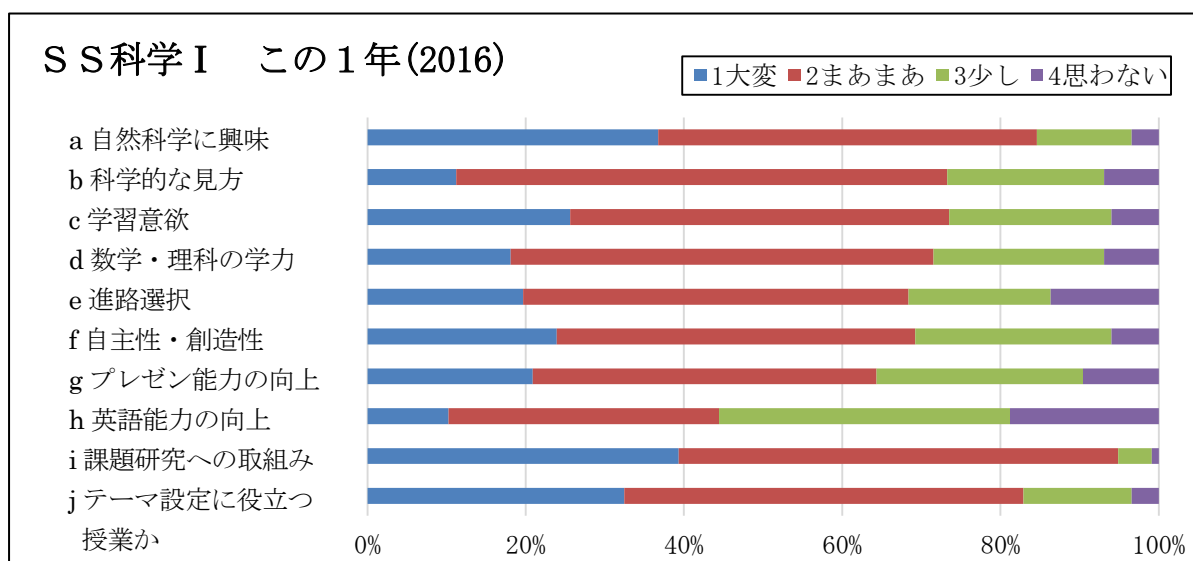
(iii) SSH効果について

高校受験の際、受験校を決める時に、『本校が「SSH指定校」であるということを知っていましたか』という質問では、知っていたという生徒が昨年 (85%) よりも若干増加している。また、SSH指定が高校を決める判断材料になっているようで、今年度 (37%) は昨年度 (22%) よりかなり多くの生徒が決定の理由としている。情報源は学校HPや説明会が半数以上である。



基礎講座および1年間のさまざまなSSH行事を総合して、10の観点でアンケートをした結果である。ほとんどの観点で1、2、合わせて70%の生徒、3少し、を含めると全ての観点で80%以上の生徒が、効果があると評価している。中でもa「自然科学に興味・関心」i「課題研究への取り組み」j「テーマ設定に(SS科学Iが)役立つ授業か」を高く評価している。今年度も後期から課題研究のテーマ設定を始めているので、そのように感じる生徒が多くなっているのかもしれない。ただ、g「英語力」に関しては1、2合わせても50%を下回っているため、理系の内容と英

語力の向上をいかに関連付けるかはこれからの課題である。全般的に見て、1学年のSSH事業はSSH入門として大変効果があったと思われる。さらなる発展が望まれる。



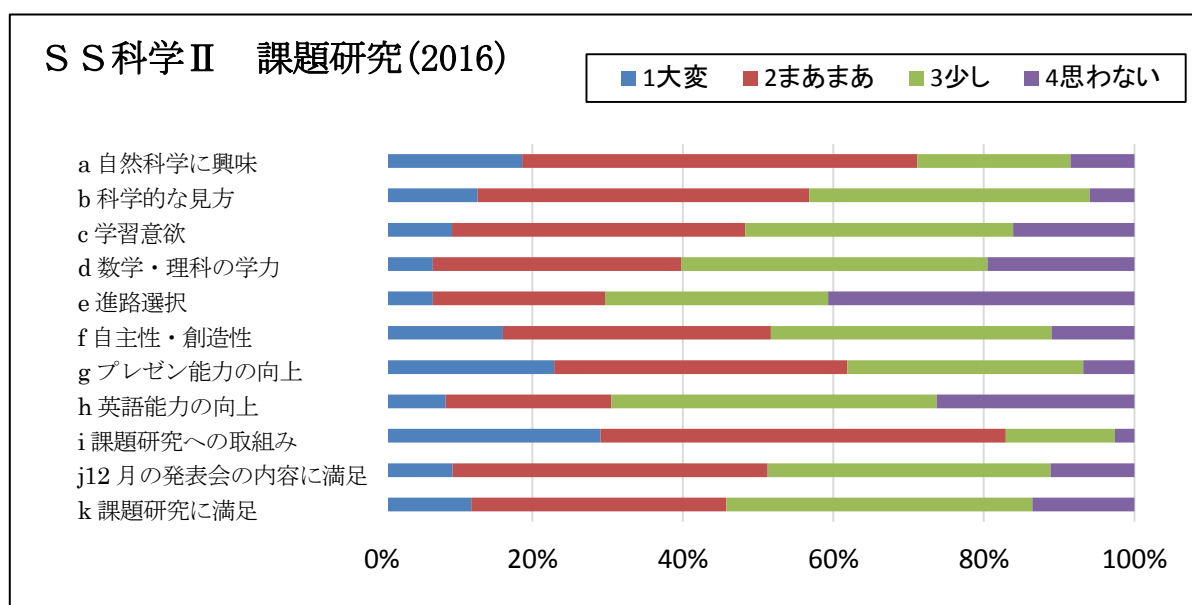
2. 第2学年「SSH科学Ⅱ」

以下は2月13日に実施したアンケート（回答117名）に基づいた分析である。

(i) 課題研究に取り組んだ感想について

2年生の4月から課題研究に取り組んだ。それぞれのテーマについては別項で紹介されているので、ここでは全体について考えてみたい。

①課題研究に取り組んだ感想のアンケート集計



昨年と同じ傾向であるが、a「自然科学に興味をもちましたか」、b「科学的なものの見方ができましたか」の評価が高く、それにともなってc「学習全般に対する意欲が向上した」と評価している。i「課題研究への取り組み」が高いために、f「自主性・創造性」g「プレゼン能力の向上」も高くなっている。残念なのはe「進路に役立つ」h「英語能力の向上」という項目が低いことで、今後の課題である。

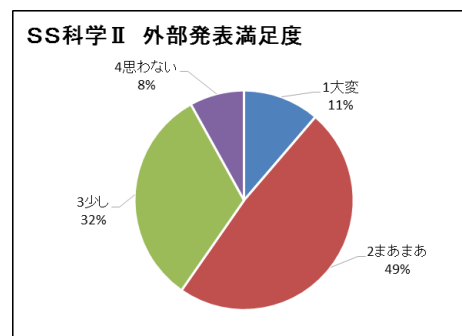
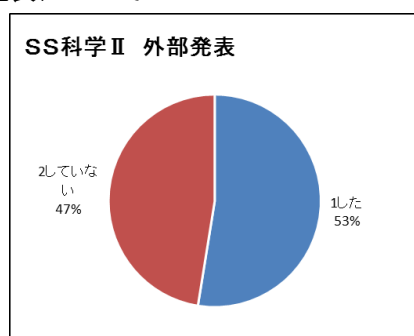
しかし、今年度も2月3日の国際科学発表会で、昨年度同様英語でのプレゼンテーションを実施したことにより、まだほかの項目に比べて評価が低いもののh英語力の向上の項目で、1大変、2まあまあ、3少しを合わせると74%と昨年度の60%を大きく上回ることができた。さらに国際科学発表会の時のポスターセッションを全て英語のポスターで行ったことが自信を深め

ることに繋がったようである。

②生徒の感想とまとめ

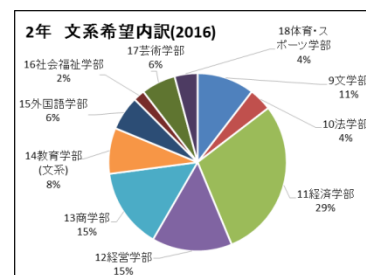
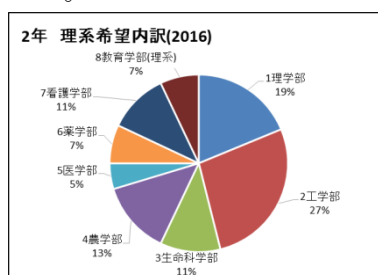
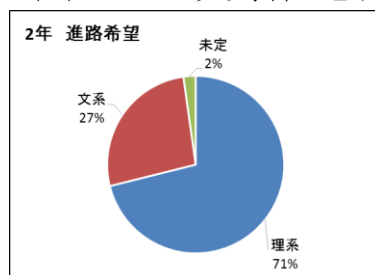
「自ら考え調べることで科学に興味を感じるようになった。」「不安も多かったが、発表やパワーポイントの作成等、普段の授業ではできないことを経験できてよかった。」というように、自ら考えていかないといけないことの大変さやそれから得られる感動、発表に伴う経験など、課題研究での成長を感じている感想が沢山あった。また、「大学の先生や学校の先生の話聞き、自分の学びたいことがはっきりした。」等、将来の進路決定の一助となった生徒もいるようだ。

③外部発表について



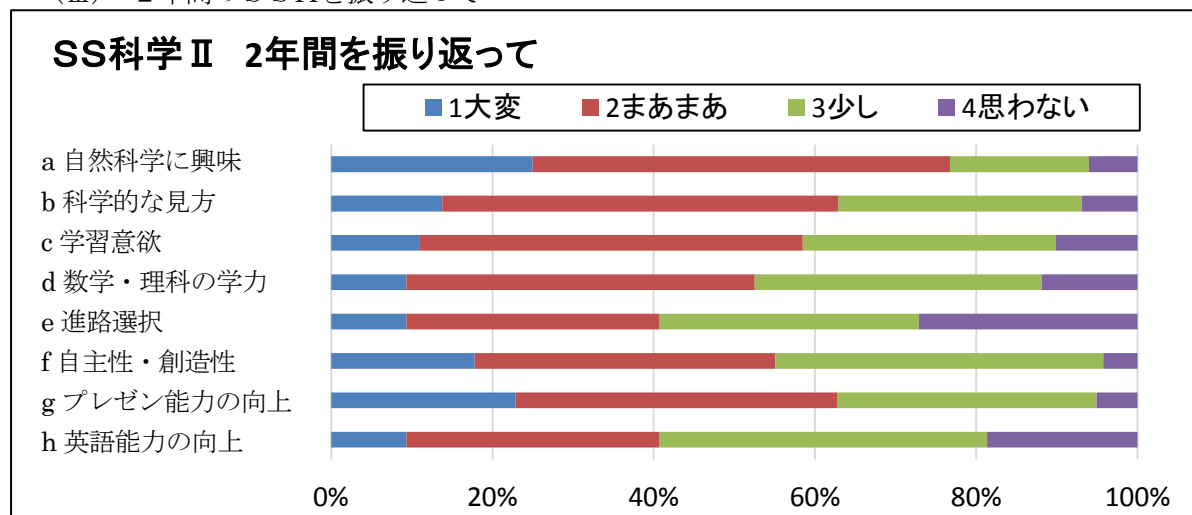
半数以上の生徒が外部発表を行い、昨年度よりも若干増加した。外部発表をした生徒の満足度は高く、来年度もより多くの生徒が外部発表をできるよう機会を設けたい。

(ii) どのような学部に進みたいか。



昨年度の2年生と比べて文系志望が増加している。理系志望の中では工学部が一番多く、理学部と合わせて約半数を占めている。文系では経済系の学部の割合が高い。2年生ということで進路が未定のものは1年時より大きく減少している。この質問については複数回答可としているので、まだまだ希望が定まっていない生徒達もいると考えられる。

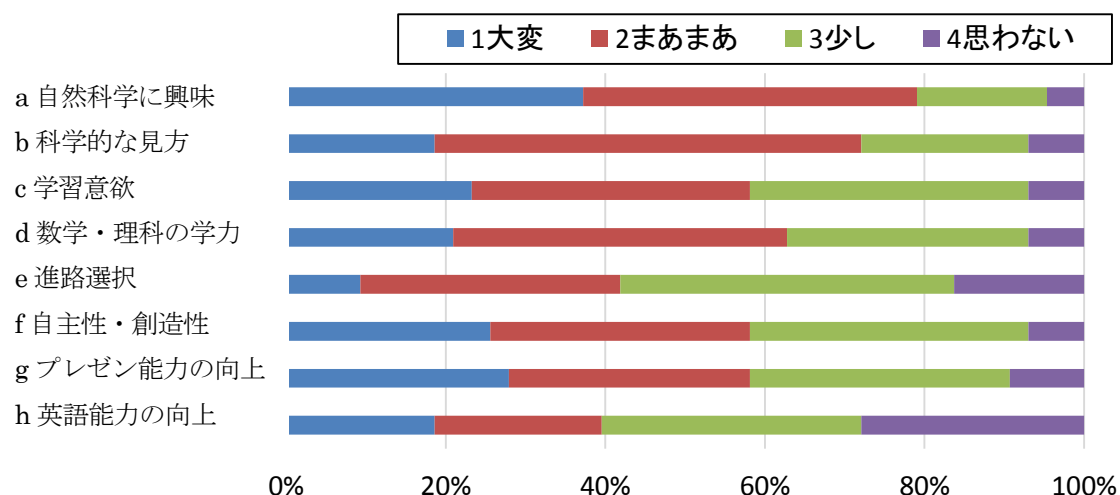
(iii) 2年間のSSHを振り返って



1年から実施してきたSSH事業を振り返ってアンケート調査を行った。項目aで1、2、3を合わせて、90%近くになっているのを見ると、2年間の様々なSSH事業を通して、多くの生徒が、自然科学に興味を持つようになり、科学的なものの見方ができるようになったと感じているようである。生徒の感想の中にも「科学に興味を持つようになった」というコメントが多くみられる。また、SSHを実施することで学習意欲も数学・理科の学力も向上し、自主性・創造性、プレゼンテーション能力でもSSHの効果ありと評価している（1、2、3を合わせて80%以上になっている）。e「進路に役立つ」の評価が低いことについては分析・検討が必要である。

(iv) 参加したセミナーや研修について

2年次に参加したセミナーや研修について(2016)



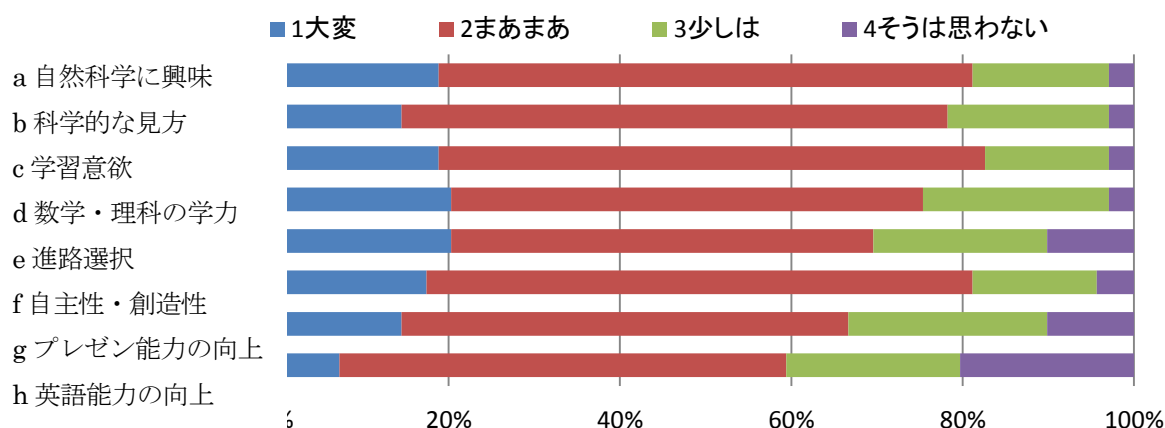
2年生の生徒が希望して参加した行事は、つくば研修、大阪サイエンスデイ、大阪府生徒研究発表会、瀬戸臨海実験研修、大阪市立大学の公開セミナー（4月、8月）等である。それぞれ希望した生徒が参加しているので、生徒たちの評価は高い。h「英語力の向上」については低い評価となっているので今後の課題である。

3. 第3学年アンケートによる評価

以下は第3学年105名より集計したアンケート結果である。

(i) 1年入学から3年間のSSHを振り返って

入学から3年間のSSHを振り返って

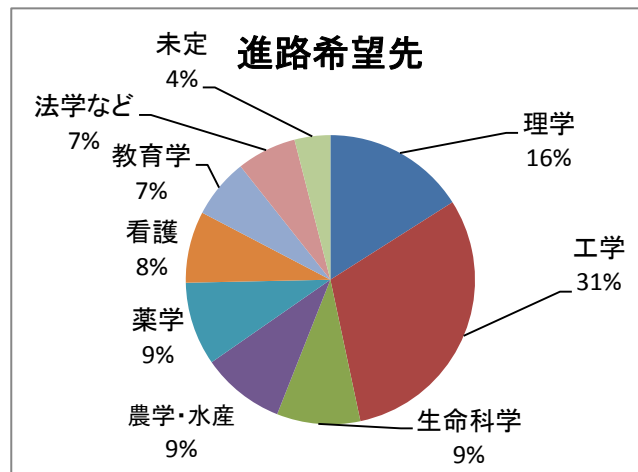


住吉高校でSSHを経験した結果、上記のような結果となった。肯定的な意見が9割を超えている項目が多く、特に自然科学への興味を持てた、学習意欲が上がった、自主性、創造性の向上の項目においては大変効果があったと言われている意見が多くある。

反面、英語能力の向上においては向上した、と言える生徒の数が減っている。今年の3年総合科学科の生徒は英語が苦手、という意識が高く、このSSHで英語の取り組みを強化しようとSSEを通じて向上を図ったが、それほど結果には結びつかなかった。

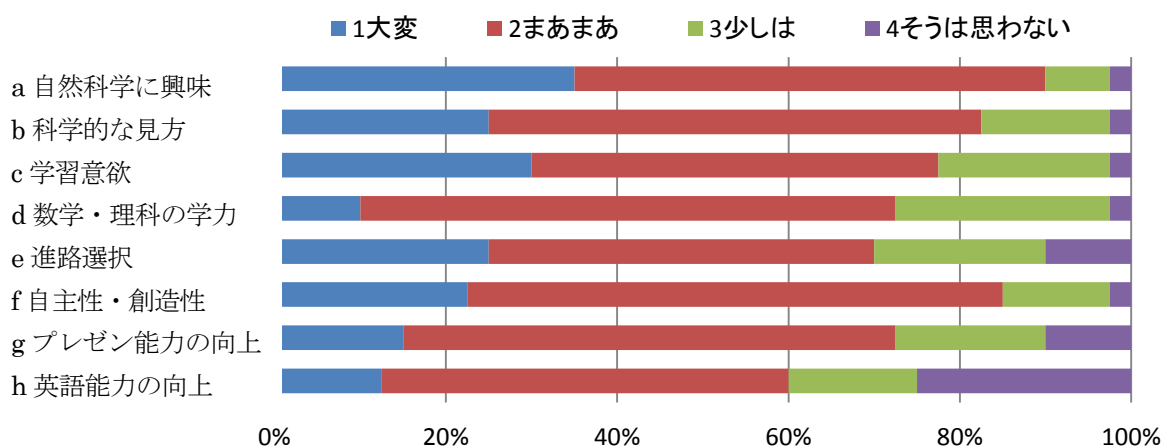
(ii)進路希望先

今年度の3年の進路希望は右図のようになる。高校でのSSHの研究を通じてより深い研究を希望して、理学、工学や農学系を志望する生徒が多く見られる(あわせて65%)また、アンケート調査の自由記述欄にはSSHで行った研究や問題提起、実験方法の設定などはどこに行っても役に立つため、課題研究を行えてよかった、というものがありSSHでの活動が生徒たちの深いところで身についていることが伺える。



(iii) 参加したセミナー・研修について

参加したセミナー・研修について



過去に参加したセミナーや研修についてのアンケート結果である。これを見ると、a 自然科学への興味、f 自主性・創造性の2つの項目が85%以上と特に高い評価を得ていることがわかる。自ら選んでもともと興味のある活動に参加しているのであるから、ある程度高い評価となることは当然である。しかし、生徒の興味関心を引出、生徒に自ら学ぶ力をつけていくためには本校で実施しているセミナーや研修のような活動を積極的に企画していくことが有効であると示している。

(3)教員アンケートによる評価

2月中旬、別紙関係資料(p.36)のようなアンケートを実施した。

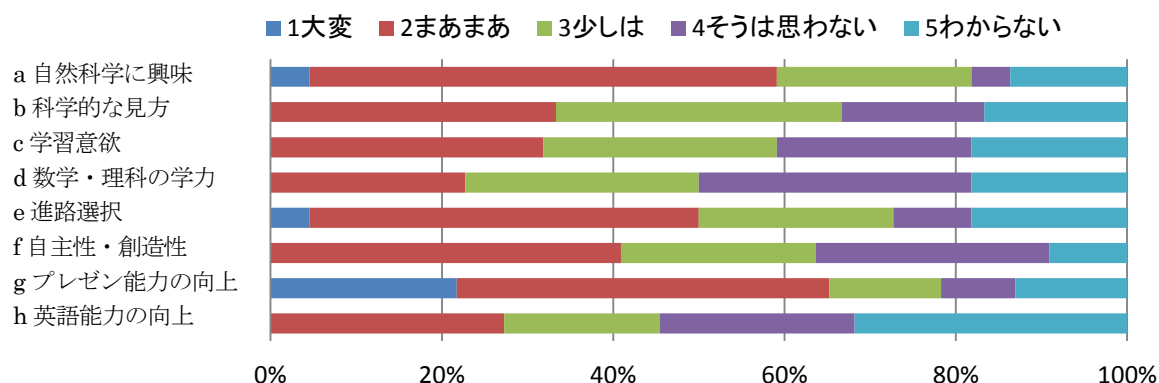
(i) SSH指定校になって、総合科学科の生徒に見られる効果について

①8つの観点に沿ったアンケートの結果を次に示す。

a～gのほとんどの項目で、1大変、2まあまあ、3少しは、の積極的な評価を得ている。教員の目から見てもSSH指定校であることは生徒にプラスの影響を与えているようである。ただ、5わからないを選んでいる教員もあり、SSH事業に直接携わっていない教員には評価が難しいようである。学校全体としてSSH事業を運営することにより、全教員がSSHを意識する

ような工夫が必要である。

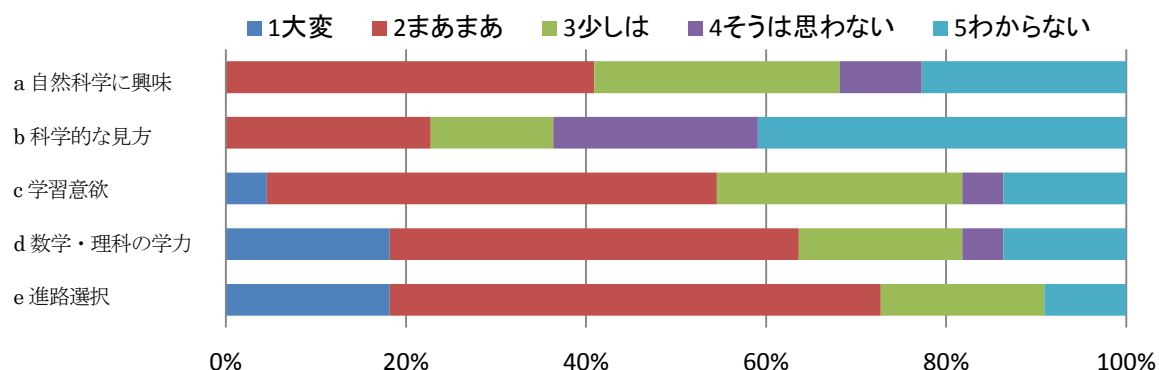
総合科学科 生徒の変化 教員全体(2016)



昨年度との違いは、h「英語能力の向上」の評価が下がっている。パワーポイントの作成やプレゼンテーションの指導は今後の課題である反面、g「プレゼン能力の向上」は評価が大きく上がっている。プレゼンテーション能力の向上と、英語能力の向上の評価は毎年入れ替わっていると判断できる。この原因を探る必要があるとともに、両者の評価をともに向上させる対策を立てる必要がある。

(ii) S S H指定校になって、国際文化科の生徒に見られる効果について

国際文化科 生徒の変化 教員全体



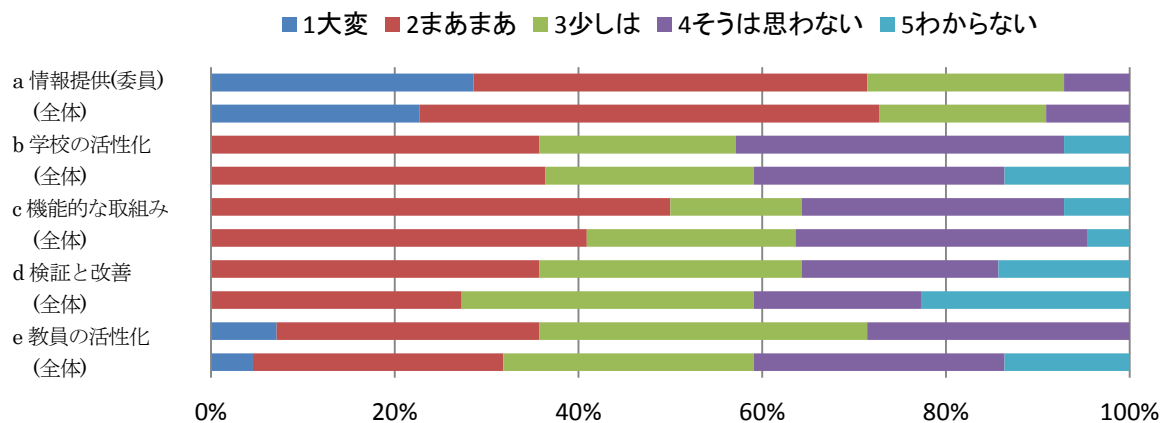
ほとんどの項目にわたって、1、2が多数で積極的な評価が見られる（ただb「自然科学に興味」の項は、教員から直接的には見えにくく、他に比べわからないと選択した教員が多い）。国際文化科でもユネスコ関連の学習活動、総合学習の時間を利用して各自が課題研究や発表に取り組んでいること、英語合宿などを通して、プレゼン能力など目に見えて生徒が確実に変化している様子が伺える。

昨年度、国際文化科と総合科学科の壁なく取組むS S H行事があまりないということが課題としてあった。そのため、国際文化科の生徒に対して、総合科学科のポスター発表に参加し、評価にも携わってもらうという取り組みを行った。今後は国際文化科の取り組みに対しても総合科学科が参加できるように、行事を調整したい。今年度の新しい取り組みとして、総合科学科の実験、研究発表を国際文化科の生徒が英語で発表するという、Stereodynamics をめざした2つの学科を組み合わせる活動も行った。

(iii) 学校・教員側に見られる効果について

アンケート結果をS S H研究開発委員と教員全体で比較したグラフで示し、各質問に対して分析・評価をした。

教員の取組 比較(2016)



問 a については、高評価を得た。情報提供は行っているが、2つの学科が活発な取組を行っており、行事の多さや多忙化のため、意義の徹底や全体としての参加意識がまだ弱いところがあり「機能的な取組」「検証と改善」がまだ十分ではないと考えられている。昨年度よりも全体として評価が低くなっている。SSH指定から10年間経過し、SSH事業が定着し「あたりまえ」になってしまっている。SSHに関わる行事や授業の質を上げ、より生徒のニーズにあったものとする必要がある。

(iv) 記述アンケートのまとめと評価

①あなた自身SSHに取り組んで大変だったことがあればお書き下さい。

「大学との連携」「課題研究の内容の指導」「やるが多すぎる」など、仕事量が増えることのほか、その他の事務連絡や大学との連携の大変さを挙げている人もいた。また、担当する課題研究のテーマが3テーマで、50分で十分な対応ができないといった問題も挙げられる。グループ分けの精査、配置教員の増大を必要とする問題もある。改善を図りたい。

②あなた自身SSHに取り組んでよかったこと、楽しかったことがあればお書き下さい。

生徒達が外部発表などで活躍し評価されること、本物の自然の中での学習(臨海実習や実験合宿を指す)ができるということ等、SSHならではの行事にやりがいを感じている教員がいる。ほかにも、新しい知識の獲得や実験指導の勉強になるといった、教員の学びに役立ったり、大学や他校の教員との連携をすることで意見交換ができたりと、教員自身が課題研究を通して良い刺激を受けている。SSH行事については「生徒とともに勉強できる」「いつもと違った生徒の顔を見ることができる」「生徒と密に接することができる」という声もあった。

③あなた自身変化したことがあればお書き下さい。

教え込もうとするより、一歩下がって生徒の変化や成長を待つように心がけるようになった、という意見に見られるように生徒へのアプローチの仕方が多様になったという意見があった。また、講習を行った経験から、自らの授業へも活かしたという教科横断的な指導を可能にした教員もいる。

④SSHに対する要望があればお書き下さい

学校全体で取り組むべき事業であるが、理数系教科や英語などに仕事集中し、他教科分担できていない現状がある。したがって、これまで以上に幅広い研究内容(人文科学やスポーツ科学など、理科系以外の科学)を選択できる体制作りを行うべきである。また、行事の精査も同時に行い、「今までの経験を踏まえて、学校全体として機能的に取り組む必要がある」という声も聞かれた。

(4) 5年間の推移

S S H事業が生徒にもたらした効果について下記の観点について評価をしてきた。

(i) 評価の観点

- a. 自然科学や科学技術に興味・関心を持つようになったか。
- b. 科学的なものの見方ができるようになったか。
- c. 学習に対する意欲が向上したか。
- d. 数学や理科の学力が向上したか。
- e. 大学や将来の職業など、自分の進路について考えるのに役立っているか。
- f. 自主性、創造性が育成されたか。
- g. プレゼンテーション能力が育成されたか。
- h. 英語能力が育成されたか。

(ii) 評価の方法

- ① 過去と比較するため、上記の評価の観点に沿って、アンケートを実施した。
- ② 毎年度2月に各学年に実施した1年間のまとめのアンケートをもとに生徒への効果を分析し、評価を試みた。

(iii) 評価の内容

a. b. c. d. f. g. の項目については5年間を通じて約9割の生徒が肯定的な回答をしており、生徒の体感としてのS S Hの有意性は認められる。今後はこれらに客観的な生徒の能力の向上を示す表彰数の向上等をめざす。また、e. の項目については約8割の生徒が肯定的な回答をしており、生徒の進路設計の手助けとなっていることがわかる。今後は更に生徒の進路イメージを明確にできるよう指導をしたい。h. の項目についても約8割の生徒が肯定的な回答をしており、英語という教科に苦手意識を持ちやすい総合科学科の生徒に対して有意な働きかけができています。

V SSH中間評価において指摘を受けた事項とこれまでの改善・対応状況

中間評価における指摘事項

○1 課題研究について、グループ分けの方法は取組の内容で分ける方が効果的であると考えられ、改善を検討する必要がある。また、どのグループにも英語力をつけ、情報発信を十分にできるように指導することが望まれる。

○2 英語力を高める活動が充実している点は評価できるが、研究計画にある国際共同研究が行われていない点は課題であり、改善を求める。

○3 SSH事業の目標に向かって進展がみられるが、研究成果の普及、交流、継承など、今後、更に充実できる部分がある。

○1について

2014年度までは、総合科学科120名が2年生から本格的に課題研究を実施するにあたって、1年生の後期から設定していく各自の研究テーマに沿って、4つのグループに分けていく方法をとっていた。4つのグループは、A「食、環境をテーマに国際共同研究」、B「英語発表力強化」、C「課題研究深化」、D「情報発信力強化」である。現在、1、2年生のグループ分けは中間評価での指摘を考慮し、全員を等しく課題研究グループとした。課題研究の内容に応じて、物理、化学、生物、地学、数学、情報、統計調査、音楽と分けた。また、以前はCグループが自動的に3年次でSS科学Ⅲを選択し、課題研究を続けていたが、現在は全グループに希望を取るように変更している。

また、英語力を高める活動は、全グループに行うよう計画を発展させ、SS科学Ⅱにおけるグループ別の指導の他、SSEとより密な連携を図り、英語でのプレゼンテーションの指導をより強化した。その成果として今年度の2月の国際科学発表会において、全グループがほとんど違和感なく英語でのポスター作成を行うという成果につながった。

○2について

本校の姉妹校である、台湾の中山女子高級中学と国際共同研究を開始し、今年度2月の国際科学発表会において両校から英語での口頭発表を行った。次年度以降も発展・継続させていく予定である。

○3について

別項でも書いているように、課題研究レポート集の作成・配布により、校内での成果の普及及び後輩への研究の継承ができると考えている。また、8（2）にあるように、近隣の中学との連携も今年度から範囲を拡大しており、地域交流・異校間交流が更に進んだと考えている。本校に近い大阪市立大学をはじめ、大阪工業大学、大阪教育大学、また近隣の小学校や高校などとのより一層の連携も今後計画しており、本校を中心とする小中高大の一体の可能性も進めていきたい。

VI 校内におけるSSHの組織的推進体制

平成 19 年SSH指定以来、校長のリーダーシップのもとSSHに対する全校をあげた組織的な取り組みの工夫を行ってきた。指定直後からのカリキュラム検討はもとより、教員の配置、各種講演会の設定、各種企画の実施・運営にも柔軟に対応してきた。

当初は放課後に実施していた「SSH研究開発委員会」が、2年目からは時間割内で開催できるようになり、各種課題により柔軟に対応できるようになった。今年度は、毎週月曜日5限目に教頭をはじめ理科、数学、情報、英語、国語、社会、音楽など、教員計22名での会議を行っており、課題の確認、情報の共有、指導方針等の意思統一を図っている。その他、関係する担任にも文書の配布を行い、毎週30名の教員のもとに情報を伝えている。また、SSH指定後10年近く経過していることもあり、この委員会に参加した経験をもつ教員や、SSHの各種企画に参加した経験をもつ教員が多数を占めるまでになった。教員の異動はあるものの、「本校はSSHの学校でありそこに力を注ぐのは当然のこと」という共通理解になっている。

また、情報の共有を図る点では、職員会議のたびごとに「SSH関連の情報」を写真入で配布している。SSHで多種多様な取組がなされていることを紹介し、共通理解を深めている。この活動もⅣのアンケートにも見られるように、情報共有に大いに役立っている。

このように、校内での協力体制を築いてきている中で、今年度は主担当者をサポートする教員を配置し、SSHの取組を運営してきた。主担当者の業務を分担することで、主担当者への仕事の集中を一定程度防ぐこともできた。

また、今年度は上記の委員会以外に、校長・教頭を含めた中心的メンバー6名程度で開催する「コア会議」を持ち、次期申請に向けてよりスピーディに意思決定・実行を行える体制を整えた。

Ⅶ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

1 研究開発実施上の課題と改善策（第2期を通じて）

第2期5年間の取組の中で課題として挙がってくるのは、教材の可視化、プログラムの改善、課題研究の質の向上、評価手法の確立、全校体制の更なる推進である。

（1）教材の可視化

教材の開発は第1期から10年を経過していることもあり、蓄積が進んでいる。しかし、教材が各教科・科目内にとどまっており、他教科・他科目との共有や可視化ができていなかった。これに関しては、現在すでにテキスト化を進めており、来年度から使用の予定である。

（2）プログラムの改善

本校のSSH事業のプログラムは多岐にわたる。SSH科学Ⅰにおいては、科学基礎講座の各分野、講演会、一般の授業の間の関連性が弱いところがある。それぞれにより関連性を持たせ、有機的なつながりを意識したプログラムの開発が必要である。SSH科学Ⅱにおいては、理数の教員だけでなく、他教科の教員も指導している。テーマ設定を工夫しないと、特に理数以外の教員による指導が困難になる場合がある。その点も含めて、グループ分けの手法について引き続き研究が必要である。全員参加の取組、希望者参加の取組については、5年の間に取組の数が増加している。どの取組も生徒や教員の満足度は高く、効果が出ているが、生徒、教員ともにオーバーワークになっている部分もある。内容を精査し、精選する必要がある。英語での発表を苦としない生徒は増えてきた。今後は、より多くの生徒が積極的に英語で発表できるようにするために、英語で発表できる環境を多く設定する必要がある。また、英語で発表はできても質疑応答を英語で行うのは難易度が高い。この点に関しても、質疑応答の機会を多く設定する必要がある。

（3）課題研究の質の向上

本校では、生徒の自主性を重んじ、テーマ設定は生徒主体で行っているため、新規の課題研究が多く、一部のみ継続研究となっている。生徒主体のテーマ設定は、生徒のモチベーションを高める効果はあるものの、継続性がないために質の向上が難しい。生徒の研究へのモチベーションを高めつつ、課題研究の質を向上させるために、上級生から下級生に研究の紹介をするなどの工夫が必要である。これまでに蓄積されてきた指導法を可視化（テキスト化）する必要がある。外部機関訪問をした研究グループは、いずれも質の高い課題研究につながっている。今後は、より多くの研究グループが外部機関を訪問できるよう促す必要がある。

（4）評価手法の確立

これまでに行ってきた主な評価法は、生徒や教員へのアンケート、発表に対する教員の評価、外部発表の数と評価、進路実績などが挙げられる。アンケート評価でも、これまでの10年間の生徒・教員の変容を検証することはできている。しかし、アンケートは主観が大きく入るために、客観性に欠ける部分がある。今後は、アンケートの相関分析やルーブリック評価を取り入れる必要がある。

（5）全校体制の更なる推進

今年度から、SSH主担当者をサポートする教員を2名配置した。これにより、主担当者の負担を軽減することができた。また、校長、教頭を含めた少人数でのコア会議を持ち、意思決定を素早く行えるようにした。これまでの10年間でSSH事業に多くの教員が携わっているが、深い関わりを持った教員はそれほど多くはない。今後は、SSH事業により深く関わる教員を増やすとともに、職員会議の場でのSSH事業紹介をより詳しく行ったり、教員研修を行うことで全教員がSSHに取組む体

制をより強化する必要がある。

2 成果の普及

(1) 研究発表への積極的参加

これまでの10年間、課題研究の成果普及、部活動での研究成果普及のため外部発表会に積極的に参加している。今後も、大学や研究会、学会などを含め積極的に取組み、コンソーシアム参加も積極的に行いその成果を発表する。また、学生科学賞等、各種コンテスト等にも積極的に参加する。

(2) 研究レポート集の作成

4年次から開始した取組として、課題研究レポート集の作成がある。2、3年生に課題研究の取組内容のレポートを作成させ、それをまとめ全校生徒へ配布することで、校内での研究成果の普及を図る。また、外部にも配布することで本校の課題研究の取組の普及を図り、交流活動等に活かしていく。

(3) サイエンスフェスタなどへの積極的参加

青少年のための科学の祭典大阪大会（サイエンスフェスタ）など、市民や子ども向けの研究成果還元型の企画にも積極的に参加し成果の普及を図る。

(4) 地域への還元

一般に公開している本校での説明会や発表会、さらに小中学生を対象とした実験体験や講習会など従来からの活動をより積極的に行う。この間開催している地元小学生（120人に限定）を対象とした「おもしろ実験教室」は、小学生はもとより、保護者の方、主体となったサイエンス部生徒にも好評で、引き続き実施していきたい。また5年次より、近隣の中学校と連携し、本校生徒が主体的に企画・実行する実験交流会を行っている。また、小中学校への出前授業等を現在よりも多数企画し、地域との結びつきを深めていく。

平成28年度 大阪府立住吉高等学校
全日制の課程 国際文化科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

入学年度			平成 26 ・ 27 年 度				備 考
学年			I	Ⅱ	Ⅲ	計	
教科	科 目	学級数	4学級				
国語	国語総合		5			16	
	現代文B			2	3		
	古典B				3	3	
地理歴史	世界史A		2			10	◎印から1科目選択 ☆印から1科目選択 世界史、地理の☆を選択したものは国際文化の ◇東西文化史を選択できない。
	世界史B			2	3☆		
	日本史B			3◎	3☆		
	地理B			3◎	3☆		
公民	現代社会		2			2	
	倫理					4	
	政治・経済						
	(学)倫理・政経				2◇		
数 学	数 学 I		3			11	
	数 学 II			3		13	
	数 学 A		2			15	
	数 学 B			3		17	
	(学)数学演習			2●			
	(学)数学演習Ⅰ・A				2◇		
	(学)数学演習Ⅱ・B				2◇		
理 科	科学と人間生活		2			8	2、3年で○印から異なる科目を1つ選択
	物理基礎			2○	3○		
	化学基礎			2○	3○		
	生物基礎			2○	3○		
	地学基礎			2○	3○		
	(学)理科基礎発展				1		
保健体育	体 育		3	2	2	9	
	保 健		1	1			
芸 術	音Ⅰ美Ⅰ書Ⅰ		2	2●	2◇	2	◇印より1科目選択可
	音Ⅱ美Ⅱ書Ⅱ			2●	2◇	4	
	音Ⅲ美Ⅲ書Ⅲ				2◇	6	
家庭	家庭基礎		2			2	
情報	社会と情報					0	(学)情報科学により2単位代替
	情報の科学				2◇	2	
家庭	フードデザイン				2◇	0, 2	
英 語	総合英語		4			19	
	英語理解			2	2		
	英語表現			2	2		
	異文化理解			2	2		
	(学)コンピュータLL演習		2	1			
学 国際文化	(学)速読演習				2	Bonjour Paris!, i Hola Amigos!, ニイハオ中国, すきやねんハングルのうち1つのみ選択可 2, 3学年とも選択するときには継続履修 2学年でBonjour Paris!, i Hola Amigos!, ニイハオ 中国、すきやねんハングルを選択していないと ときには、3学年でカレント・ピックス、ハングル演 習、日本文化研究、東西文化史のうち、少な くとも1科目は必履修 1▲は、希望者のみ放課後に選択可	4, 5 6, 7 8, 9 10, 11 12, 13 14, 15 16, 17 18, 19
	(学)Bonjour Paris!			2●	2◇		
	(学)i Hola Amigos!			2●	2◇		
	(学)ニイハオ中国			2●	2◇		
	(学)すきやねんハングル			2●	2◇		
	(学)カレント・ピックス				2◇		
	(学)ハングル演習				2◇		
	(学)情報科学	1	1				
	(学)Super English	1▲	1▲				
	(学)Super Korean	1▲	1▲	1▲			
	(学)日本文化研究				2◇		
	(学)東西文化史				2◇		
	学 総合科学	(学)数学ゼミ					
教科・科目の計			31～33	31～33	31～32	93～98	
特別活動 ホームルーム活動			1	1	1	3	
総合的な学習の時間			1	2	1	4	「プロジェクトS」-SEARCHからSATISFACTIONへ- 2学年で時間外に1単位修得 「志学」
総 計			33～35	34～36	33～34	100～105	
選 択 の 方 法			●印から1科目選択 ◇印から4科目選択				

平成28年度 大阪府立住吉高等学校
全日制の課程 総合科学科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

入学年度		平成 26 ・ 27 年 度				備 考	
学年		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ			計
				A	B		
教科	科 目 学級数	3学級					
国語	国 語 総 合	5				13	
	現 代 文 B		2	2	3	15	
	古 典 B		2	2	3		
地理歴史	世 界 史 A		2			8	○印から1科目選択 ☆印から1科目選択 世界史、地理の☆を選択したものは国際文化の ◇東西文化史を選択できない
	世 界 史 B				3☆		
	日 本 史 B		3○	3☆	3☆		
	地 理 B		3○	3☆	3☆		
公民	現 代 社 会	2				2	
	倫 理					4	
	政 治 ・ 経 済						
	(学) 倫 理 ・ 政 経			2◇	2◇		
保健体育	体 育	3	2	2	2	9	
	保 健	1	1				
芸術	音 Ⅰ 美 Ⅰ 書 Ⅰ	2		2◇	2◇	2	◇印から1科目選択可
	音 Ⅱ 美 Ⅱ 書 Ⅱ			2◇	2◇	4	
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3				3	
家庭	家 庭 基 礎	2				2	
情報	社 会 と 情 報	1				1	
	情 報 の 科 学			2◇	2◇	3	
家庭	フ ー ド デ ザ イン						
理数	理 数 数 学 Ⅰ	6				31	★印から1科目選択 (学)SS科学Ⅱにより1単位代替
	理 数 数 学 Ⅱ		6	3		37	
	理 数 数 学 特 論			4	4		
	理 数 物 理		3	4★	4★		
	理 数 化 学	2	2	3	4★		
	理 数 生 物	2	2	4★	4★		
	課 題 研 究						
英語	英 語 理 解		2	2	2	13	
	英 語 表 現		2	2	2	15	
	異 文 化 理 解		1	2	2		
	(学) 基 礎 英 語 文 法	2			2◇		
国際文化	(学) 速 読 演 習			2◇	2	0	Bonjour Paris!, i Hola Amigos!,ニイハオ中国, すきやねんハングルのうち1科目のみ選択可
	(学) Bonjour Paris!			2◇	2◇	2	
	(学) i Hola Amigos!			2◇	2◇	4	
	(学) ニイハオ中国			2◇	2◇	6	
	(学)すきやねんハングル			2◇	2◇		
	(学)カレント・トピックス						
	(学)日本文化研究				2◇		
	(学)東西文化史				2◇		
総合科学	(学) 数 学 ゼ ミ			2◇	2◇	0 , 1	1▲は、希望者のみ放課後に選択可
	(学) 科 学 演 習			2◇		2 , 3	
	(学) Super English	1▲	1▲			4 , 5	
	(学) Super Korean	1▲	1▲	1▲	1▲	6 , 7	
SS科学	(学)SS科学Ⅰ	1				2	
	(学)SS科学Ⅱ		1			4	
	(学)SS科学Ⅲ			2◇	2◇		
教科・科目の計		32～33	31～32	31～32		94～97	
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1		3	
総合的な学習の時間		0	2	1		3	「プロジェクトS」-SEARCHからSATISFACTIONへ- 2学年で時間外に1単位修得 「志学」
総 計		33～34	34～35	33～34		100～103	
選 択 の 方 法		A: ◇印から1科目選択 B: ◇印から2科目選択					

平成28年度 大阪府立住吉高等学校
全日制の課程 国際文化科 教育課程実施計画
(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

入学年度 学年		平成28年度				備 考
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	計	
教科	科 目 学級数	4学級				
国語	国語総合	5			16	
	現代文B		2	3		
	古典B		3	3		
地理歴史	世界史A	2			10	◎印から1科目選択 ☆印から1科目選択 世界史、地理の☆を選択したものは国際文化の ◇東西文化史を選択できない。
	世界史B		2	3☆		
	日本史B		3◎	3☆		
	地理B		3◎	3☆		
公民	現代社会	2			2	
	倫理				4	
	政治・経済					
	(学)倫理・政経			2◇		
数学	数学Ⅰ	3			11	
	数学Ⅱ		3		13	
	数学A	2			15	
	数学B		3		17	
	(学)数学演習		2●			
	(学)数学演習Ⅰ・A			2◇		
	(学)数学演習Ⅱ・B			2◇		
理科	科学と人間生活	2			8	2、3年で○印から異なる科目を1つ選択
	物理基礎		2○	3○		
	化学基礎		2○	3○		
	生物基礎		2○	3○		
	地学基礎		2○	3○		
	(学)理科基礎発展			1		
保健体育	体育	3	2	2	9	
	保健	1	1			
芸術	音Ⅰ美Ⅰ書Ⅰ	2	2●	2◇	2	◇印より1科目選択可
	音Ⅱ美Ⅱ書Ⅱ		2●	2◇	4	
	音Ⅲ美Ⅲ書Ⅲ			2◇	6	
家庭	家庭基礎	2			2	
情報	社会と情報				0	(学)情報科学により2単位代替
	情報の科学			2◇	2	
家庭	フードデザイン			2◇	0, 2	
英語	総合英語	4			19	
	英語理解		2	2		
	英語表現		2	2		
	異文化理解		2	2		
	(学)コンピュータLL演習	2	1			
国際文化	(学)速読演習			2	4, 5 6, 7 8, 9 10, 11 12, 13 14, 15 16, 17	Bonjour Paris!, i Hola Amigos!, ニイハオ中国, すきやねんハングルのうち1つのみ選択可 2, 3学年とも選択するときには継続履修 2学年でBonjour Paris!, i Hola Amigos!, ニイハオ中国、すきやねんハングルを選択していないときには、3学年でカレント・トピックス、ハングル演習、日本文化研究、東西文化史のうち、少なくとも1科目は必履修 1▲は、希望者のみ放課後に選択可
	(学)Bonjour Paris!		2●	2◇		
	(学)iHola Amigos!		2●	2◇		
	(学)ニイハオ中国		2●	2◇		
	(学)すきやねんハングル		2●	2◇		
	(学)カレント・トピックス			2◇		
	(学)ハングル演習			2◇		
	(学)情報科学	1	1			
	(学)Super English	1▲	1▲			
	(学)Super Korean	1▲	1▲	1▲		
	(学)日本文化研究			2◇		
	(学)東西文化史			2◇		
総合科学	(学)数学ゼミ			2◇	0, 2, 3	
	(学)Super Science		1▲			
教科・科目の計		31～32	31～32	31～32	93～96	
特別活動		1	1	1	3	
総合的な学習の時間		1	2	1	4	「プロジェクトS」-SEARCHからSATISFACTIONへ- 2学年で時間外に1単位修得 「志学」
総計		33～34	34～35	33～34	100～103	
選択の方法		●印から1科目選択 ◇印から4科目選択				

平成28年度 大阪府立住吉高等学校
全日制の課程 総合科学科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

入学年度 学年		平成28年度				備考	
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ			計
				A	B		
教科	科目 学級数	3学級					
国語	国語総合	5				13	
	現代文B		2	2	3	15	
	古典B		2	2	3		
地理歴史	世界史A	2				8	○印から1科目選択 ☆印から1科目選択 世界史、地理の☆を選択したものは国際文化の ◇東西文化史を選択できない
	世界史B				3☆		
	日本史B		3○	3☆	3☆		
	地理B		3○	3☆	3☆		
公民	現代社会		2			2	
	倫理					4	
	政治・経済						
	(学)倫理・政経			2◇	2◇		
保健体育	体育	3	2	2	2	9	
	保健	1	1				
芸術	音Ⅰ美Ⅰ書Ⅰ	2		2◇	2◇	2	◇印から1科目選択可
	音Ⅱ美Ⅱ書Ⅱ			2◇	2◇	4	
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3				3	
家庭	家庭基礎	2				2	
情報	社会と情報	1				1	
	情報の科学			2◇	2◇	3	
家庭	フードデザイン						
理数	理数数学Ⅰ	6				31	★印から1科目選択 (学)SS科学Ⅱにより1単位代替
	理数数学Ⅱ		6	3		37	
	理数数学特論			4	4		
	理数物理		3	4★	4★		
	理数化学	2	2	3	4★		
	理数生物	2	2	4★	4★		
	課題研究						
英語	英語理解		2	2	2	13	
	英語表現		2	2	2	15	
	異文化理解		1	2	2		
	(学)基礎英語文法	2			2◇		
国際文化	(学)速読演習			2◇	2	0	Bonjour Paris!, i Hola Amigos!,ニイハオ中国, すきやねんハングルのうち1科目のみ選択可
	(学) Bonjour Paris!			2◇	2◇	2	
	(学) iHola Amigos!			2◇	2◇	4	
	(学)ニイハオ中国			2◇	2◇	6	
	(学)すきやねんハングル			2◇	2◇		
	(学)カレント・トピックス						
	(学)日本文化研究				2◇		
総合科学	(学)数学ゼミ			2◇	2◇	0, 1	1▲は、希望者のみ放課後に選択可
	(学)科学演習			2◇		2, 3	
	(学) Super English	1▲	1▲			4, 5	
	(学) Super Korean	1▲	1▲	1▲	1▲	6, 7	
	(学) Super Science		1▲			8	
	(学)SS科学Ⅰ	1				2	
SS科	(学)SS科学Ⅱ		1			4	
	(学)SS科学Ⅲ			2◇	2◇		
教科・科目の計		32～33	31～32	31～32		94～97	
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1		3	
総合的な学習の時間		0	2	1		3	「プロジェクトS」-SEARCHからSATISFACTIONへ- 2学年で時間外に1単位修得 「志学」
総計		33～34	34～35	33～34		100～103	
選択の方法		A: ◇印から1科目選択 B: ◇印から2科目選択					

関係資料② 運営指導委員会の記録等

<研究組織の概要>

SSH 運営指導委員

笠井 俊夫	大阪大学 名誉教授	国立台湾大学招聘教授	(理学)
久保井亮一	大阪大学 名誉教授	大阪大学海外拠点本部特任教授	(基礎工学)
奥山 雅則	大阪大学 名誉教授	大阪大学ナノサイエンスデザイン教育研究センター特任教授	(基礎工学)
東崎 健一	千葉大学 教授		(教育学)
佐藤 和信	大阪市立大学大学院 教授		(理学)
幸田 正典	大阪市立大学大学院 教授		(理学)
仲矢 史雄	大阪教育大学科学教育センター 特任准教授		(理学)

大阪府教育庁事務局

松田 正也	大阪府教育庁教育振興室高等学校課 課長
植木 信博	大阪府教育庁教育振興室高等学校課教務G 首席指導主事
池嶋 伸晃	大阪府教育庁教育振興室高等学校課教務G 主任指導主事
重松 良之	大阪府教育庁教育振興室高等学校課教務G 主任指導主事
志村 和俊	大阪府教育庁教育振興室高等学校課教務G 指導主事

研究開発担当者

寺田 明彦	教頭	英語	SSH推進委員長、SSH研究開発委員長
久世 武志	首席	数学	SSH研究開発副主任、SSH推進委員
加藤 智成	教諭	理科 (物理)	SSH研究開発主任、SSH推進委員
福田 直起	教諭	理科 (物理)	SSH研究開発委員、サイエンス部顧問、備品管理主任者
矢作 哲朗	教諭	理科 (化学)	SSH研究開発委員、サイエンス部顧問
兼田 照久	教諭	理科 (化学)	SSH研究開発委員、サイエンス部顧問
浅田新之介	教諭	理科 (化学)	SSH研究開発委員、サイエンス部顧問
藤原 裕己	教諭	理科 (生物)	SSH研究開発委員、サイエンス部顧問
上田 将司	教諭	理科 (生物)	SSH研究開発委員、サイエンス部顧問
越智 裕隆	講師	理科 (生物)	SSH研究開発委員、サイエンス部顧問
楠本雅一郎	教諭	理科 (地学)	SSH研究開発委員、サイエンス部顧問
木村 慎司	教諭	情報・理科 (化学)	SSH研究開発委員
河合 冬樹	教諭	英語	SSH研究開発委員
小澤 宏太	教諭	英語	SSH研究開発委員
馬淵友里江	教諭	数学	SSH研究開発委員
杉本 伸也	教諭	数学	SSH研究開発委員
村岸 隆之	教諭	数学	SSH研究開発委員
高坂 秀和	教諭	国語	SSH研究開発委員
中村 達省	教諭	社会	SSH研究開発委員
佐々木千都代	教諭	社会	SSH研究開発委員
植田 友章	教諭	音楽	SSH研究開発委員
中村 博	実習教員	理科	SSH研究開発委員
藤原 友栄	実習教員	理科	SSH研究開発委員
Shafia Diana	SET	英語	SSH研究開発委員
斎藤 治	教諭	英語	SSH推進委員
久米 祥子	教諭	英語	SSH推進委員
和田 園子	教諭	英語	SSH推進委員
白川ひとみ	首席	英語	SSH推進委員
藤井千恵子	指導教諭	英語	SSH推進委員
大邊 知子	教諭	国語	SSH推進委員
田名瀬洋平	教諭	体育	SSH推進委員
森口 靖之	教諭	体育	SSH推進委員
西村美由紀	実習教員	家庭	SSH推進委員
吉井 慶子	SSH補助員		SSH推進委員

経理担当者

平山 博史	事務長	白樫 博之	主査、経理事務主任者	辰田 佳美	SSH事務職員
-------	-----	-------	------------	-------	---------

平成 28 年度 住吉高校第 1 回運営指導委員会

日時 平成 28 年 10 月 14 日（金）15：45～17：00

会場 大阪府立住吉高等学校 北畠会館 （以下敬称略）

出席委員：大学関係 5 名（奥山雅則、久保井亮一、佐藤和信、笠井俊夫、仲矢史雄）
大阪府教育庁 1 名（重松良之）、

学校側出席：校長、教頭含め本校教員 12 名

<第 1 部>

1. 学校長挨拶
2. 各委員紹介
3. 委員長選出 佐藤和信
4. 委員長挨拶
5. 平成 28 年度事業内容報告と第 3 期指定に向けて
取組状況について説明
6. 事業内容についての指導助言
企画の精選、ポイントの明確化。

<以下、発言内容(抜粋)>

- ・国際的な見方、論理的な考え方も身につける必要がある。
- ・1 年生の内から英語で考えることが必要性である。課題から英語で組み立てて議論をすることで興味が湧き、実際に海外の学生とディスカッションを行うことができる。
- ・英語教育の力は合格点の基準に達しているのか。少人数に分ける効果はあるのか。何か見えるプラスの形はあるのか。
- ・生徒アンケートに対する考察が必要ではないか。自己評価をし、解析と分析が必要。
- ・興味の増加は教科によって違う。理科が好きではない生徒に理科を好きにさせるヒントがある。

<第 2 部>

7. 生徒課題研究発表：
①「簡易水質検査キットの試作」（英語発表） 2 年生 5 名
②「地球温暖化の真実」（国際共同研究） 2 年生 4 名
8. 生徒発表についての指導助言
研究内容、発表の仕方についてのアドバイス。生徒の英語発表は、やる気が評価された。
9. 学校長謝辞

平成 28 年度 第 2 回住吉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 29 年 2 月 3 日（金）15:10～17:00

会場 大阪市立大学 高原記念館 （以下敬称略）

出席委員：大学関係 5 名（奥山雅則、笠井俊夫、久保井亮一、佐藤和信、仲矢史雄）
大阪府教育庁 1 名（池嶋伸晃）

学校側出席者：校長、教頭含め本校教員 15 名

1. 学校長挨拶
2. 委員長挨拶 大阪市立大学 佐藤和信氏
3. 協議

本日の国際科学発表会について<以下、発言内容(抜粋)>

- ・今年は新しい取り組みとして、ポスター発表を英語で行った。口頭発表の質疑応答については、昨年の助言より質問の形式を改善し行い、簡潔で時間を無駄にしない形にできた。また生徒のやり取りもシンプルで活発になったと感じた。

<口頭発表について>

- ・沈黙の時間があつたので、引き水となる生徒を用意しておくほうが良い。
- ・自校の英語発表に対しては質問できていたが、招待校に対して質問が出ないのは英語力に臆したからか。いずれにせよ、事前に要旨を読むなどして、準備させておく必要を感じた。
- ・質問者は質問の表現を変える工夫などがあり、英語コミュニケーションとして良かった。しかし、発表者は発表の練習しかしていないように見えた。
- ・必ず質問させるべき。質問力こそ学んでほしい力だと思う。質問が出ないときに司会者から質問する。司会者は準備としてそこまでさせるべき。
- ・探究させるための「種」は蒔けている。「水」をやるといった能力を高めることに力を入れる。
- ・波及効果が得られることは良い。例えば、教員が質問力を高めることで、生徒の質問力を高めることができる。
- ・生徒なりにいろいろな課題に答えることは生徒の質問力向上に直結する。

<ポスター発表について>

- ・ポスターセッションの本質・具体的な部分（発声・目線など）の練習もすると良い。
 - ・ポスター発表者は質問されたことをメモするようにする。評価にも使える。
 - ・研究テーマは高校生らしい動機から出たものでいい。ただし実験の結果・考察の処理をよりロジカルに深く行うように、教員が導く必要がある。
 - ・テーマの内容についてしっかり知恵を付けさせる必要がある。また研究動機が「興味があつて行う」というのは本当なのか？その信憑性がない。
 - ・ポスター発表は中に探究の深さに欠けるものがあつた。
4. 次期更新に向けて（前回運営指導委員会から行ったSSH関係の行事・活動の説明などののち）
- ・Super Science クラスの「Super」が意味することは何か？事業名と概要・概略に一貫性はあるか？SSH第Ⅲ期計画の文言「変化の激しい時代を～」と教員研修・指導や国際科学発表会はつながりがある。
 - ・「Super」は、文理融合をさらに突き抜ける、教員研修・指導を強化する、といったことである。
 - ・他の高校も出していることではなく、住吉高校の重点領域を大々的に出す。
 - ・住吉高校はサイエンスに特化した子供を育てることが目的ではない。
 - ・文理融合の新しい捉え方が必要。（学問をロジカルに捉える）
 - ・単に文系理系の融合ではない。
 - ・グレードアップした文理融合であること。例えば、国際性を導入すること。
 - ・大学で文理融合・国際化は行われている。それを高校からはじめるという姿勢を見せる。
 - ・文理融合と国際化は共通する論理がないのでは？
 - ・文化性の違いや異なる論理を英語によって融合させる。
 - ・文理融合という考え方は文理を最初から分けてしまった考え方である。このようなガラパゴス的な考え方の打破という意味合いもある。
 - ・Super Science クラスはボトムアップではなく突出であり、リーディングエッジの意味合いがあるということか。
 - ・今回は第三期更新なので今までの内容の推進だけでなく、取り組みに質的な変化も出す必要がある。
5. 校長謝辞

③ 研究開発の取組経過

日程的には以下のように取り組んだ

月	日	曜	参加者	内 容	備 考	
4	1	金	教員	職員会議にて「SSH関連情報」配布	この「関連情報」は職員会議に必ず出している	
4	4	月	教員	新転任者にSSHオリエンテーション	半日	新転任者
4	15	金	1年生	□SS科学Ⅰオリエンテーション	毎週金曜7限「SS科学Ⅰ」を実施	
4	15	金	教員	SSH事務処理説明会	校長、教員1名、日本科学未来館	
4	18	月	教員	第1回SSH研究開発委員会(以下ほぼ毎週)	SSⅠ、SSⅡ、SSⅢ、年間計画、予定など	
4	18	月	2年生	□SS科学Ⅱオリエンテーション	毎週月曜7限「SS科学Ⅱ」を実施	
4	22	金	1・3年生	□SS科学Ⅲ課題研究中間発表会	7限	1年生120名、3年生8名(3班)
4	27	水	サイエンス部	阪南中学の生徒と科学交流①(実験指導)	2時間	サイエンス部、教員、中学生16名
4	29	金	希望者	数学や理科の好きな高校生のための市大授業	午後	1年生49名、2年生4名、3年生1名
5	6	金	1年生	□SS科学Ⅰ講演 東京大学 生田幸士先生	7限	1年生120名
5	16	月	1年生	□SS科学Ⅰ講演 京都大学 梅村研二先生	7限	1年生120名
5	21	土	1グループ	☆第63回日本生化学会近畿支部例会	1日	3年生3名、教員1名
5	27	金	教員	奈良県立青翔高校視察	午後	教員4名
5	30	月	教員	大阪府立生野高校視察	午後	教員2名
6	2	木	職員	SSH事務処理研修	半日	事務員1名、名古屋
6	2, 3	木金	3年生	□SS科学Ⅲ課題研究発表会	2時間	3年生SSⅢ選択者
6	3	金	1年生	□SS科学Ⅰ講演 大阪市立大学 岡田恵次先生	7限	1年生120名
6	7	火	1, 2年生	△カリフォルニア高校生来校(来日は～23木)	1日	アメリカの高校生と交流
6	15	水	サイエンス部	阪南中学の生徒と科学交流②(実験指導)	2時間	サイエンス部、教員、中学生16名
6	15	水	希望者	□大阪管区気象台出前講座 山田友幸予報官	2時間	2年生4名、教員
6	15	水	教員	SSN会議	午後	教員1名
6	22	水	1, 2年生	△NYセントアンズ高校来校	1日	アメリカの高校生と交流
6	24	金	1, 2年生	△日本語学習者訪日交流学生来校	1日	10か国の生徒と交流
7	8	金	教員	実験合宿打ち合わせ	1日	教員3名
7	20	水	希望者	つくば研修(～22金)	2泊3日	生徒24名、教員2名
7	21	木	希望者	△オーストラリア研修(～1月)	12日	生徒25名、教員2名
7	24	日	希望者	△シアトル語学研修(～2火)	10日	生徒30名、教員2名
7	29	金	希望者	□音響実験①(貝塚市立善兵衛ランド(市民天文台))	半日	生徒3名、教員1名
8	5	金	希望者	植物生態学実習(大阪市立大学付属植物園)	1日	1年生20名、教員2名
8	5	金	希望者	☆大阪住友セメント・コンクリート研究所訪問	1日	2年生5名、教員1名
8	7	日	サイエンス部	「おもしろ実験教室」清明丘、清明丘南小学校対象	半日	サイエンス部、教員6名、青少年指導員、保護者
8	10	水	1グループ	☆SSH全国生徒研究発表会(～11木)、神戸	2日	3年生3名 ポスター発表賞受賞
8	17	水	希望者	☆沖縄科学研修(～19金)	2泊3日	2年生8名、教員2名
8	20	土	サイエンス部	☆サイエンスフェスタ2016(～21日) 優秀賞受賞	2日	サイエンス部、教員2名
8	24	水	教員	□「市大理科セミナー」準備講座	半日	1年120名
8	26	金	1年生	市大理科セミナー	半日	1年120名、教員5名、大阪市立大学
8	26	金	教職員	SSH海外研修事務処理説明会	半日	教職員3名
8	27	土	2グループ	☆数学生徒研究発表会「マス・フェスタ」	1日	生徒2名、教員2名、エルおおさか
8	27	土	1グループ	☆日本進化学会東京大会	1日	生徒3名、教員1名
9	7	水	教員	SSN会議	午後	教員1名
9	12	月	希望者	☆三菱重工業 名古屋航空宇宙システム製作所訪問	1日	生徒14名、教員1名
9	12	月	希望者	□音響実験②(松蔭女子学院大学チャペル)	1日	生徒3名、教員1名
9	16	金	1年生	実験合宿(～18日)、若狭湾青少年自然の家	2泊3日	1年総合科学科120名、教員13名

9	17	土	1グループ	科学の甲子園大阪府大会基礎実験講座	1日	2年生6名、教員1名
9	21	水	サイエンス部	阪南中学の生徒と科学交流③(実験指導)	2時間	サイエンス部、教員、中学生16名
10	5	水	教員	課題研究・評価に関する研修	2時間	大阪教育大学 仲矢史雄先生
10	6	木	教員	科学英語に関する研修	2時間	立命館大学 山中司先生
10	8	土	希望者	☆京都大学 瀬戸臨海実験所研修(～10月)	2泊3日	生徒29名、教員7名
10	14	金	1年生	□SS科学Ⅰ講演 大阪大学 篠原彰先生	7限	1年生120名
10	14	金	運営指導委員	☆第1回SSH運営指導委員会・生徒発表2題	2時間	運営指導委員7名、教員12名
10	20	木	2年生	□SS科学Ⅱポスター発表会	6～7限	2年生280名、教員10名
10	22	土	1年生・希望者	☆大阪サイエンスデイ(午前・口頭、午後・ポスター)	1日	1年120名、2年30名、3年1名、教員8名
10	23	日	1グループ	科学の甲子園大阪府大会	1日	2年生5名、教員1名
10	27	木	希望者	☆国際共同研究班発表(立命館大学)	1日	2年生4名、教員1名
11	2	水	サイエンス部	阪南中学の生徒と科学交流④(実験指導)	2時間	サイエンス部、教員、中学生16名
11	4	金	1年生	□SS科学Ⅰ講演 国立天文台 郷田直輝先生	7限	1年生120名
11	9	水	1グループ	☆△Stereo dynamics国際会議(台湾大学)(～11金)	2泊3日	2年生2名、教員1名
11	24	木	教員	泉北高校課題研究中間発表会視察	午後	教員2名
11	29	火	2年生全員	△スタディツアー(台湾修学旅行)(～2金)	3泊4日	2年生280名 中山女子高級中学訪問
12	1	木	教員	KMEW株式会社 堺工場研修	半日	教員7名
12	7	水	新聞報道	本校のSSHの取組が読売新聞に掲載		
12	17	土	1グループ	☆大阪教育大学附属天王寺校舎「科学のもり」招待発表	1日	2年3名、1年2名、教員1名
12	23	金	3グループ	☆サイエンスキャッスル	1日	生徒12名、教員4名、明星学園
12	25	日	教員	SSH情報交換会(～26月)	1泊2日	校長、教員2名、JST、法政大学
1	12	木	2年生	□SS科学Ⅱ校内発表会	16日(月)との2日間で実施、2年生29班	
1	30	月	教員	山口県立徳山高校が本校を視察	半日	教員2名で対応
2	2	木	希望者	□科学講演 京都大学 矢野義明先生	5限	2年生5名
2	3	金	1・2年生	☆△住吉高校SSH国際科学発表会、大阪市立大学	1日	総合科学科240名、海外招待校1校
				口頭発表9題、ポスター発表30題		
			運営指導委員	住吉高校第2回運営指導委員会 大阪市立大学	2時間	運営指導委員7名、教員9名
2	6	月	2年生	△中山女子高級中学(台湾)来校、交流会	1日	(生徒72名、教員4名)来日
2	9	木	2年生	☆英語でのディベート大会	午後	国際文化科での英語によるディベート
3	2	木	1年生	△英語合宿(～4土)	2泊3日	1年国際文化科160名
3	15	水	希望者	△カリフォルニア研修(～31金)	17日	生徒8名
3	17	金	1グループ	☆日本植物生理学会年会:鹿児島大学(～18土)	1泊2日	3年生3名、教員1名
3	19	日	希望者	△ケンブリッジ研修(～4/2日)	15日	生徒3名、教員1名
3	22	水	希望者	△アジアフィールドスタディ研修(～29水)	8日	生徒15名、教員3名
3	24	金	希望者	△ニューヨーク研修(～4/2日)	10日	生徒2名
3	27	月	希望者	☆デンソー研修(高棚製作所、デンソー学園)	1日	1・2年生22名、教員3名

□は授業「SS科学」関連、一回当たり1時間～2時間行っている

☆は発表の場 △は国際交流、ユネスコ関係

経過を見る上での留意点

＊「SS科学Ⅰ」は基礎講座、講演会など。「SS科学Ⅱ」「SS科学Ⅲ」は課題研究。

＊「SSE(スーパーサイエンスイングリッシュ)」は、1年生「英語Ⅰ」、2年生「異文化理解」の授業の中に組み入れて実施。

＊「SSH研究開発委員会」は、毎週月曜日に基本的に時間割内に実施。事業推進のためには不可欠の会議。

＊情報を共有するため、教職員向けnews「総合科学科関連の情報」を発行。職員全員で情報共有するために有効。

＊府内のSSH関連校が集まってのSSN(サイエンススクールネットワーク)研究部会は、情報交換もでき、有益である。

次代の科学者育む



「3、2、1、発射」。

校舎2階の長廊下で、2年の男子生徒たちが、自作した飛行機模型を飛ばしていた。発射台の傾きを変えながら、同じ力で最も遠くへ

飛ぶ角度を調べていく。羽の形状は自分たちで設計して型紙や木材で作製した。井池隆太さん(16)は「角度が低いと距離が出ないけど、上げすぎても空気抵抗から台湾の女子校や府内

経済協力開発機構(OECD)が6日発表した国際学習到達度調査(PISA)で、日本の15歳は理数分野で順位を上げた。文部科学省が全国2000の高校を指定する「スーパーサイエンスハイスクール」(SSH)の取り組みも好成績につながったとみられる。府内には、都道府県では最多の14校のSSHがある。その一つ、府立住吉高(大阪市阿倍野区)を取材した。

(児玉圭太)

スーパーサイエンスハイスクール府内14校 府立住吉高 課題研究盛ん

高津高「環境」テーマ／大手前高 数学特化

の高校を招いて「国際科学発表会」を開くなど、英語による発表能力の育成にも力を入れる。井池さんたちの飛行実験のように、物理や化学、生物などの各分野で班ごとにテーマを決めて課題研究を進め、校内の審査を勝ち抜いた班が来年2月、発表会に臨むという。希望者を募って宇宙航空研究開発機構(JAXA)を訪れるなど国内外での研修にも取り組む。今年8月には全国のSSHが参加する発表会で賞を取るなど、成果が出始めており、福永光伸校長は「探求しながら結論を導く達成感が、意欲や学力向上にもつながっているのだ」と話す。

ほかにも、府内のSSHは特色のある研究や教育に取り組んでいる。高津高(大阪市天王寺区)は「環境」をキーワードに、韓国の高校生と大気汚染や水質調査などの共同研究を実施し、大手前高(同市中央区)は数学に特化して、全国の約60校と研究発表会「マスマスター」を催している。また、各校で大学教授を招いた授業を開くなど「高大連

▲読売新聞 平成28年12月7日(水) 掲載記事より抜粋
SSHの取り組みの紹介

平成 24 年度指定スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書・第 5 年次

平成 29 年 3 月発行

発行者 大阪府立住吉高等学校

〒545-0035 大阪市阿倍野区北畠 2 丁目 4-1

TEL 06-6651-0525 FAX 06-6651-9163