

平成20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4年次

平成24年3月
兵庫県立神戸高等学校

はじめに

学校長 岡野 幸弘

平成23年度を語るには、東日本大震災を抜きにしては語れません。特に東京電力福島第一原子力発電所の事故は私たちが「安全神話」というものにあぐらをかいてきたのだということを思い知らされる事態でありました。「オール電化住宅」等という謳い文句もたちどころに消えてしまいました。

私たちはこの事態を前に立ちすくみ、手をこまねくしかないのでしょいか。震災を機に日本に移住することを選ばれたドナルド・キーン博士は「諦め、無関心こそが敵だ」と言っておられます。では、私たちが今やらねばならないことは、何なのでしょう。

私たちに求められているのは、一人一人がそれぞれの立場で、やるべきことを確実にこなすことだと思います。SSH校においては、理数教育の地平を広げるべく研究開発を続けることであるし、高校生は、社会の第一線に立つまでに、しっかりと自分自身の知力、体力、気力を養うことだと思います。課題研究に勤しむ生徒達は夏の暑さにも、冬の寒さにもめげず、この研究の先に何があるのだろうという思いに突き動かされるように、熱心に取り組んできました。成果発表会においても、次につながる発表をしてくれました。まさに、今自分達ができることをやったという充実感のある発表となりました。

コアSSHにおけるメイン事業であるサイエンスフェアin兵庫は、県内のSSH校の研究成果を全県に広げ、高校だけでなく、大学、企業、研究機関も巻き込んだ理数教育に関する県内最大の行事の一つに成長したのではないかと思います。ここでも、高校生を中心にそれぞれが自分の役割を自覚しつつ、歩を進めているという力強さを感じることができました。大げさに言えば、大学や企業のブースで最先端の研究の説明に聞き入る高校生の目の輝きには、人類の未来がここにあると思えるほどでした。

日本は今大きな苦難の中で呻吟しているかに思えます。しかし、この苦難の時こそ、次の時代の第一歩なのだ信じて、頑張るしかないので。SSH指定校になるということは、大きな期待に応え続ける覚悟があることを今年一年改めて感じたところです。

さらに、SSH事業を実施するには、様々な方々のご支援がなければ、一歩も前に進めないことも痛感しております。本校SSHの運営につきまして、ご指導、ご協力をいただきました科学技術振興機構、兵庫県教育委員会、本校SSH運営指導委員や本校卒業生のサイエンスアドバイザーの皆さん、さらには大学、企業、研究機関の方々に心から感謝申し上げます。

もくじ (SSH事業)

はじめに	i
もくじ (SSH事業)	ii
I. SSH研究開発実施報告(要約)	- 1 -
II. SSH研究開発の成果と課題 (成果と課題の詳細)	- 5 -
III. 実施報告書	- 8 -
1. 研究開発の課題と評価について	- 8 -
2. 研究開発の経緯	- 9 -
3. 本報告書の本文の記載内容について	- 11 -
4. サイエンス入門	- 15 -
5. 課題研究 中間報告会・課題研究発表会	- 19 -
6. 課題研究 演算についての考察	- 23 -
7. 課題研究 フィボナッチ数列と黄金比に関する研究	- 24 -
8. 課題研究 超指向性スピーカーの検証と考察	- 26 -
9. 課題研究 成層火山の成長・崩壊・再生実験 ～磐梯山の観察とモデル化～	- 26 -
10. 課題研究 植物の成長と「音」	- 29 -
11. 課題研究 色素増感太陽電池	- 32 -
12. 課題研究 神戸市灘区及びポートアイランドにおけるタンポポの雑種化について	- 34 -
13. 課題研究 DNA解析によるメダカの遺伝子多型の研究	- 37 -
14. 数理情報	- 39 -
15. 理数数学Ⅰ (1年)	- 44 -
16. 理数数学Ⅱ・理数数学探究 (2年)	- 46 -
17. 理数数学Ⅱ・理数数学探究 (3年)	- 47 -
18. 理数理科 (理数物理 1年)	- 48 -
19. 理数理科 (理数物理 2年)	- 51 -
20. 理数理科 (理数物理 3年)	- 51 -
21. 理数理科 (理数化学 1年)	- 53 -
22. 理数理科 (理数化学 2年)	- 55 -
23. 理数理科 (理数化学 3年)	- 58 -
24. 理数理科 (理数生物 1年)	- 60 -
25. 理数理科 (理数生物 2年)	- 62 -
26. 理数理科 (理数生物 3年)	- 64 -
27. サイエンスツアーⅠ (京都大学・大阪大学)	- 65 -
28. サイエンスツアーⅡ (関東2泊3日)	- 68 -
29. 臨海実習	- 72 -
30. 科学系オリンピックへの参加 「数学オリンピックの指導」	- 74 -
31. 科学系オリンピックへの参加 「物理チャレンジ」	- 76 -
32. 科学系オリンピックへの参加 「化学グランプリの指導」	- 77 -
33. 科学系オリンピックへの参加 「生物オリンピック」	- 78 -
34. 自然科学研究会の活動推進 物理班	- 80 -
35. 自然科学研究会の活動推進 化学班	- 82 -
36. 自然科学研究会の活動推進 生物班	- 84 -
37. 自然科学研究会の活動推進 地学班	- 87 -
38. 科学英語	- 90 -
39. 科学倫理	- 93 -
40. 海外姉妹校およびその他の国際交流活動	- 94 -
41. 発展的研究活動	- 96 -
42. SSH特別講義	- 99 -
43. 高校生学びのネットワークの構築	- 101 -
44. 指定4年目の実施の効果とその評価	- 104 -
45. 研究開発実施上の課題・今後の研究開発の方向・成果の普及	- 113 -
IV. 関係資料	- 114 -
1. 平成23(2011)年度 教育課程 (単位数)	- 114 -
2. 神戸高校SSH取り組み紹介資料	- 115 -
3. 平成23年度SSH運営指導委員会の記録	- 118 -
4. 「関係資料」と「研究開発の分析に使用した詳細な資料・データ」の閲覧方法	- 120 -

I. SSH研究開発実施報告(要約)

兵庫県立神戸高等学校

20～24

平成23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

兵庫県立神戸高等学校における「興味・関心の高まりを、将来の国際社会で活躍できる科学技術系人材に必要なグローバル・スタンダードの育成に結びつけるカリキュラムおよび指導法に関する研究開発、それを支える国際学術研究都市・神戸を中心とした高校生学びのネットワークの構築」

② 研究開発の概要

本校が考える理数系教育におけるキーになる8つの力「問題を発見する力、未知の問題に挑戦する力、知識を統合して活用する力、問題を解決する力、交流する力、発表する力、質問する力、議論する力」を将来の国際社会で活躍できる科学技術系人材に必要な資質にとらえ、本校の「理数系教育におけるグローバル・スタンダード」と規定する。このグローバル・スタンダードを育成するために、平成23年度は次のような事業を推進した。

○課内 サイエンス入門、課題研究、科学英語、現代社会(科学倫理)、理数科専門科目などのカリキュラムおよび指導法に関する研究開発

○課外 総合理学科特別講義の開講、科学系部活動の推進、海外姉妹校との交流と共同研究

○休業日 高大連携講座の開講、サイエンスツアーの実施、国際感覚育成プログラムの実施、科学系部活動の推進、科学系オリンピックへの参加、海外姉妹校との交流と共同研究、サイエンスフェア（合同発表交流会）の開催

上記に加えて学びのネットワークの構築、成果の普及方法の具体化も進展した。

③ 平成23年度実施規模

事業の主な対象は第1学年総合理学科（1クラス、40名）、第2学年総合理学科（1クラス、40名）、第3学年総合理学科（1クラス、39名）を対象とした。さらに、教育効果の全校的な波及をねらうため、事業の目的や内容によって対象生徒を科学系部活動に所属する生徒や、普通科理系または全校生徒に拡大した。年間を通してSSHの対象となった生徒数は119名である。

④ 研究開発内容

○研究計画

1年次(平成20年度)の実施内容

研究事項：本校におけるグローバル・スタンダードを育成するための下記プログラムの実践

- ・事業の評価内容・方法の研究と、その研究に基づいたプログラムの改善に関する研究。
- ・事業実践と評価計画に基づいた評価の実践および評価内容・方法の改善に関する研究。
- ・学びのネットワークの構築に関する、基礎データの蓄積と第1回サイエンスフェアの実施結果を踏まえた構築の具体化に関する研究。

実践したプログラム

サイエンス入門、課題研究、数理情報、理数数学、理数理科(理数物理・理数生物・理数化学)、サイエンスツアーⅠ(大阪大学大学院生命機能研究科・京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所)、サイエンスツアーⅡ(関東2泊3日:東大・筑波研究学園都市・日本科学未来館)、科学系オリンピックへの参加(数学オリンピック・生物オリンピック)、自然科学研究会の活動推進(物理班・化学同好会・生物班・地学班)、科学英語、アクティブ国語、科学倫理(現代社会)、海外姉妹校(シンガポール・イギリス)との交流、サイエンスフェアin兵庫(高校生学びのネットワークの構築の一環としての合同研究発表会)

2年次(平成21年度)の実施内容

研究事項：1年目の成果に基づいた事業改善、実践およびその結果の分析。

- ・改善したプログラムを実践し、その内容・方法に関する分析を行うことによって、新たな課題を明確にした。
- ・プログラムごとに評価内容・方法を改善した。
- ・実践に基づき、ねらいとする8つの力の定義および尺度について小規模な見直しを行った。

実践したプログラム

サイエンス入門、課題研究、数理情報、理数数学、理数理科(理数物理・理数化学・理数生物)、サイエン

スツアーⅠ（大阪大学大学院生命機能研究科・京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所）、サイエンススツアーⅡ（関東2泊3日：東京大学・筑波研究学園都市・日本科学未来館）、臨海実習（高知大学）、科学系オリンピックへの参加（数学オリンピック・化学オリンピック）、自然科学研究会の活動推進（物理班・化学班・生物班・地学班）、科学英語、科学倫理（現代社会）、海外姉妹校（シンガポール・イギリス）との交流

他に、学びのネットワークの構築に関する様々なプログラムを実践し、中核的拠点育成プログラムとして別途報告した。

3年次(平成22年度)の実施内容

研究事項：3年間の研究の区切りとしての研究開発の成果と課題を明らかにすること。

- ・プログラムごとに、具体的根拠に基づいて、残り2年間に向けて改善された事業計画および評価計画を作成する資料となる、3年間の結果（効果と課題）を明らかにした。
- ・8つの力の定義と尺度について、3年間のデータの分析結果を示し、次年度以降の方向性を定めた。
- ・学びのネットワークの構築に向けて、サイエンスアドバイザーを募集し、名簿を作成した。

実践したプログラム：2年次のプログラムを改善した、以下のプログラム。

サイエンス入門、課題研究、数理情報、理数数学、理数理科(理数物理・理数化学・理数生物)、サイエンススツアーⅠ（大阪大学大学院生命機能研究科・京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所）、サイエンススツアーⅡ（関東2泊3日：東京大学・筑波研究学園都市・日本科学未来館）、臨海実習（高知大学）、科学系オリンピックへの指導（物理オリンピック）、自然科学研究会の活動推進（物理班・化学班・生物班・地学班）、科学英語、科学倫理（現代社会）、海外姉妹校（シンガポール・イギリス）との交流

4年次(平成23年度)の実施内容

研究事項：3年間の実績を改善した実践からデータを取り、改善による効果を分析すること。

- ・プログラムごとに、過去3年間の実践で得られた結果をもとに改善計画を立て、改善点について分析を行なうとともに、内容・方法・成果を23・24年度で具体的に記録にとどめる活動を開始した。すなわち、改善したプログラムの内容・方法について、効果の再現性確保をめざした教師資料の作成に取り掛かった。
- ・8つの力の定義と尺度について、前年度までの分析結果から明らかになってきた傾向を確認するために23年度のデータを加えた追加分析を行った。
- ・学びのネットワークの基本形が構築できたため、課題研究発表などの行事を利用して実践を行い、その成果を検証した。
- ・プログラムによっては、3年間の結果を受けて実施内容や方法の変更を試みて、改善による効果を検証した。
- ・成果の普及のためのWebサイトの構築にとりかかり、試験的に一部運用を開始した。
- ・3年生での取組について、8つの力を育成するためのプログラムの改善について検討を重ね、次年度の計画に載せて実施の道筋をつけた。
- ・国際性を育てるために複数のプログラムを考案することができた。それらは、新たに計画したものも既存プログラムに改良を加えたものもあるが、次年度の実施計画に組み入れ、具体的な実施計画も完了した。

実践したプログラム：3年次のプログラムを改善した、以下のプログラム。

サイエンス入門、課題研究、数理情報、理数数学、理数理科(理数物理・理数化学・理数生物)、サイエンススツアーⅠ（大阪大学大学院生命機能研究科・京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所）、サイエンススツアーⅡ（関東2泊3日：東京大学生産技術研究所・筑波研究学園都市・日本科学未来館）、臨海実習（高知大学）、科学系オリンピックへの指導（数学、化学、生物）、自然科学研究会の活動推進（物理班・化学班・生物班・地学班）、科学英語、科学倫理（現代社会）、海外姉妹校（シンガポール・イギリス）との交流、SSH特別講義、海外（インド）の生徒との交流、発展的研究活動（自然科学系発表会等での発表を含む）

5年次(平成24年度)の研究計画

研究内容：5年間にわたる事業全体の成果を個々に明確にし、研究開発課題の達成を検証すること。

- ・各プログラムの内容・方法の有効性を明らかにし、再現性を確保して活用可能な成果を示す。
- ・プログラムごとに根拠を明確にして評価結果と今後の課題を示す。
- ・中間報告で指摘された3年生での取組について、改善計画を4年次に立てた。それらのプログラムを実践して、効果を検証する。
- ・本年度実施計画を完了した、国際性を育てるプログラムを実践して、効果を検証する。
- ・SSH事業の高校卒業後の効果について分析するために、SSH事業の影響を受けた大学生についての追跡調査を検討する。

実践予定のプログラム：4年次のプログラムを改善したプログラム。新たに検討した国際性育成のためのプログラム、学びのネットワークの発展、成果の普及事業。

○教育課程上の特例等特記すべき事項：本年度の特例・特記事項はなし。

○平成23年度の教育課程の内容

理数科専門科目：理数数学Ⅰ(1学年6単位)、理数数学Ⅱ(2学年3単位、3学年5単位)、理数数学探求(2学年2単位、3学年2単位)、理数物理(1学年1単位、2学年2単位、3学年4単位選択)、理数化学(1学年1単位、2学年2単位、3学年5単位)、理数生物(1学年1単位、2学年2単位、3学年4単位選択)、
学校設定科目：科学英語(1学年2単位)、数理情報(1学年2単位)、課題研究(2学年3単位)、自然科学概論(高大連携講座、増加1単位)

○平成23年度の具体的な研究事項・活動内容

グローバル・スタンダードに関する研究事項

平成20～21年度に、グローバル・スタンダードを構成する8つの力に対して明確な定義を行い、8つの力の育成および評価の指針となる17の定義、33個の尺度を確定させ、生徒の変化を「できる」に基づいて、プログラムの実施側と受講側の両面から評価するための評価内容や評価方法を検討しながら、カリキュラムを開発してきた。平成22年度は、3年間の研究と教育実践から8つの力の育成への効果をまとめて今後の課題を示した。

そして、本年度(23年度)は、過去3年間に開発したカリキュラムをさらに改善する活動を行いながらも、次の段階として、普及(成果の再現)に向けた準備段階の活動を行った。すなわち、効果が認められた教育方法や内容を他校の教師が知ることができ、同様に実践することが可能となるように、使用した教材や情報を整えて公開できるようなしくみを考案して、現在実験中である。また、3年生に対するカリキュラム、国際性を育てるカリキュラムを検討し、次年度に向けた具体的な計画を策定した。

グローバル・スタンダードに関する活動内容

サイエンス入門、課題研究、数理情報、理数数学、理数理科(理数物理・理数化学・理数生物)、サイエンスツアーⅠ(大阪大学大学院生命機能研究科・京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所)、サイエンスツアーⅡ(関東2泊3日：東京大学生産技術研究所・筑波研究学園都市・日本科学未来館)、臨海実習(高知大学)、科学系オリンピックへの指導(数学、化学、生物)、自然科学研究会の活動推進(物理班・化学班・生物班・地学班)、科学英語、科学倫理(現代社会)、海外姉妹校(シンガポール・イギリス)との交流、SSH特別講義、海外(インド)の生徒との交流、発展的研究活動(自然科学系発表会等での発表を含む)

学びのネットワークに関する研究事項

- ・人材ネットワーク(サイエンスアドバイザー)の実践と分析。
- ・連携機関とのネットワークの実践と分析。
- ・生徒や教師間のネットワークの実践と分析。

学びのネットワークに関する活動内容

人材ネットワーク(サイエンスアドバイザー)の規定と人材の確保、および人材活用の準備は、平成22年度の成果である。平成23年度はその活用実践を行い、課題研究において効果が得られた。連携機関のネットワークは、SSH事業本体のプログラムやコアSSH事業によって新規の連携機関は増加し、従来の連携機関とは一層の関係強化を図ることができた。また、教師・生徒間のネットワークは、コアSSH事業の教員研修会やサイエンスフェアで推進した。さらに、今後の連携につながるように、成果の普及のしくみをWeb上に整え、試験的に運用を開始した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

グローバルスタンダード(8つの力)の育成について成果と評価

平成23年度の実施内容は、平成22年度までの成果と課題をもとに計画して実践したものであるため、過年度の結果にも触れた上で23年度実施内容の成果・評価を記載する。括弧内に年度を示すが、その年度だけの結果ではなく、判断した年度もしくは最も効果が表れた年度を表す。

- ・8つの力に対して17項目の定義、33項目の尺度が設定できた(h20年度)。
- ・各SSH事業プログラムにおいて、上記の定義や尺度に基づく実践の実施と根拠を明確にした評価の実施や具体的な開発・改善計画の作成ができた(h20年度)。
- ・自然科学研究会の活動は、特に「1.問題を発見する力」および「2.問題に挑戦する力」を伸ばす効果があることが明らかになってきた(h20年度)。
- ・作成した評価方法に基づいて実施方法・内容を改善したプログラムを一斉に実施できた(h21年度)。
- ・自然科学研究会(科学系部活動)の活動が活発化し、自然科学研究会に化学班が成立したり、他の班(物理班・生物班・地学班)の外部での活動や発表の数が増えたりするといった成果が見えた(h21年度)。
- ・総合理学科(SSH事業の主たる対象者)の生徒に対して行った、改善されたSSH事業プログラムは、8つの力すべての育成に対して効果があることを示す根拠の蓄積が増加した。特に「4.問題を解決する力」、「5.交流する力」を除いて、効果が顕著に表出

した(h21年度)。・総合理学科の生徒は、入学時から普通科の生徒に比べて8つの力が高めであること、8つの力は1学年、2学年において、それぞれ伸び続けることが明らかになってきた(h21年度)。・SSH事業プログラムの影響をほとんど受けない普通科の生徒は、2年間で8つの力にほとんど変化が生じないことが明らかになってきた(h21年度)。・SSH事業プログラムによって、8つの力が伸びる時期が異なることが明らかになった。1学年時にはおもにコア領域の力が、2学年時にはペリフェラル領域の力が伸びる傾向が見られた(h22年度)。・8つの力の定義に基づいた教師による自己評価の結果と、生徒に対する調査紙の結果が類似することが明らかになってきた。すなわち、生徒への調査紙による評価方法で入学時の生徒の「8つの力」を測り、力の育成をめざして各プログラムを実施しながら事業改善を続けるという現状の方法の信頼性が確保されてきた(h22年度)。・課題研究・課題研究発表会・サイエンスツアーⅡは、「8. 議論する力」の育成に有効であることが明らかになった(h22年度)。・「3. 知識を統合して活用する力」として分類している「分析や考察のために適切な道具の使用」の能力は、入学時には非常に低い、SSHプログラムで大きく伸びることが明らかになった(h22年度)。・成果の普及のためにSSHプログラムの一部(指導プロセス)を他校の教員への研修会として公開することができた。公開は、課題研究の指導過程(h21年度以降)とサイエンス入門(h22年度)で実施した。

これらに続く形で、今年度は、次の成果・評価を導き出した。

- ・8つの力の育成のために学びのネットワーク(サイエンスアドバイザー)の活用が、課題研究的活動に効果があることが明らかになった。
- ・質問する力を重視することが、他の力の育成にも効果があると考えられる。
- ・中間評価を受けて、3年生に対するプログラムの計画を具体化させた。
- ・国際性を育てるプログラム(1～3年)を具体的に計画した。
- ・SSH事業によって、8つの力が伸びることを追検証した。特に、今年度1・2年生ともに成果が大きく表れた力は「4a:問題を解決する力(完全性を追求してまとめること)」、「6a:発表する力(資料作成)」、「8a:議論する力(論点の準備)」であった。

学びのネットワークの構築について実施による効果とその評価

平成22年度までに、連携機関とのネットワークについては、改善した事業や新たな事業の中で、従来の連携機関との関係強化と新規連携機関の開拓を行なった。・本校卒業生を中心とした人材ネットワークについては、サイエンスアドバイザーに関する規定の作成が完了した。・サイエンスアドバイザーの募集をして、平成23年3月の時点で43名の卒業生の方々から応募を頂いた。・サイエンスフェア(合同発表会)をキーにした相互作用の場としてのネットワークについては、第1回サイエンスフェアin兵庫を開催(h20年度)し、県下の高校生と教員約180名が集い研究成果の発表を中心に交流することができた。理数教育に重点を置く県下の高校と共同で第2回サイエンスフェアin兵庫(h21年度)では参加者数は約550名となり、高校教員間や高校教員と大学、企業との交流の場が創出でき、コアSSH事業(h22年度)へと発展的に引き継いだ。

これらに続く形で、今年度は、次の成果・評価を導き出した。

- ・サイエンスアドバイザー(以下SAと記す)通信の発行、SA Webサイトの開設・運用、SAの行事への招聘といった活動を行うことができたとともに、その効果や次への課題が一部明らかになった。
- ・サイエンスフェア等をコアSSHとして実施し、1400名を超える参加者があった(別途報告有)。
- ・成果の普及のためのしくみをWebに作り、試験運用と改善を繰り返しながらSSH事業の成果の普及拠点として整備中である。

本校のSSH事業全般について実施による効果とその評価

- ・定期的な保護者への調査から、3年間、保護者の期待や評価が上がり続け、4年目も高水準で維持している実態が明らかになった。
- ・定期的な教員への調査から、3年間、SSH事業を肯定的に受け止める教員が多い状態を保ちながら増加を続け、4年目も高水準で維持している実態が明らかになった。

○実施上の課題と今後の取組

グローバルスタンダード(8つの力)の育成について

- ・5年間の研究で有効性が得られたプログラムや教材を、他者が参照できるものとして示すこと。
- ・3年生におけるプログラムを実施、検証すること。
- ・国際性を育てるプログラムを実施し、検証すること。
- ・SSH事業の予算があるがゆえに実現できているプログラムも多いが、これらを低予算で実施するための改善に関して研究すること。

学びのネットワークの構築について

- ・サイエンスアドバイザーや連携機関の活用実績をさらに増やして、新たな効果や課題を明確にすること。
- ・成果の普及Webサイトの本格運用も含めて、本校の実践結果を他校に示すこと。

II. SSH研究開発の成果と課題（成果と課題の詳細）

兵庫県立神戸高等学校

20～24

平成23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 (主な分析・考察は第Ⅲ部44～45章。根拠は第Ⅲ部各章と第Ⅳ部参照)

生徒の変容

研究開発を構成する要素「グローバル・スタンダード（8つの力）の育成」、「高校生学びのネットワークの構築」の分類に基づいて成果を報告する。

「グローバル・スタンダード(8つの力)」に関する研究開発の成果について

生徒の変容は、SSHプログラムを担当する教師が8つの力(17項目の定義)をどの程度育成できたかを判断する「教師による自己評価」と、33項目の尺度を利用して1学年時5月と2月および2学年時2月に実施する生徒への調査(以下、生徒自己申告と記す)の2つの資料から分析した。なお、下で利用する1a～8cまでの記号は、8つの力の定義項目の番号であるが、随時第Ⅲ部2章の表を参照していただきたい。

教師自己評価：4年間の実施と改善を行った結果、評価は次のとおりである。

- ・教員によって分析した事業の数は、昨年から今年にかけて30⇒39と増加した。年々、SSH事業を活性化させている結果である。ただし、一部は来年度の3年生に対するプログラムの計画なども入れたため、今回、数値評価を行った数は36である。なお、事業数の増加は教員の負担の増加と直結しており、教師対象の年度末アンケートでは、記述回答で教員の健康や多忙さを心配する声が増加傾向にあるが、保護者アンケートでは、本校の指導に対して保護者の満足度が高い。

- ・8つの力のうち、どの力の育成をねらいとしてプログラムを展開し、自己評価(各自が担当したプログラムを評価)をしたか。それらの割合は1年目から3年目までは同じ傾向を示した。すなわち、コア領域は「1 abc. 発見」、「2. 挑戦」、「3. 知識を統合して活用」の数が多(h22年度は21～33)が、「4. 解決」は少なめであった(h22年度12～13)。ペリフェラル領域(5～8)はさらに少なく、13～18(h22)である。4年目である平成23年度は、1aから順に、28, 21, 21, 35, 22, 32, 24, 13, 16, 20, 18, 19, 19, 19, 15, 15, 15である。評価事業数の増加とともに、各力を評価する事業数も増加したという結果である。

- ・教師自己評価の点数の平均は、1年目から3年目までは、3.42⇒3.54⇒3.50であった(どの年度も1～4の4段階に換算した結果)。教師の自己評価方法については、3年目に評価5を加えるという改善を行った結果、上記3.50は、改善後の計算方法では3.60となる。そして、4年目から5年目にかけては3.60⇒3.62であった。

- ・教師自己評価の点数の高低に関する傾向は、3年間類似していた。例えば、昨年は5段階で評価して「2 ab. 挑戦」(それぞれ3.9, 3.7)、「3 ab. 知識を統合して活用」(3.6, 3.7)、「4 a. 解決(まとめる力)」(3.7)といった力に対するポイントが高いが、「4 b. 問題解決の理論的背景」(3.3)、「5 a. 交流(積極的なコミュニケーション)」(3.4)、「7 ab. 質問」(3.4, 3.2)、「8 ab. 議論」(3.4, 3.4)の力に対するポイントはそれらより低めになる傾向が見られた。ところが、4年目である今年度は、

1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
3.9	3.5	3.6	3.8	3.6	3.6	3.7	3.8	3.4	3.4	3.7	3.8	3.9	3.3	3.3	3.7	3.5

となった。例えば7の力は相変わらず評価が低いものの、1aや8aが高くなった。事業の方法や内容に改善が進み、これらの項目についても生徒の変容が見られるようになった結果である。

(※ 7bの力は、生徒の自己申告では、評価が高い)

- ・3年目から自己評価5が追加という変化はあるが、4年間で評価が上昇傾向にある項目は、1a(3.6⇒3.8⇒3.8⇒3.9), 4a(3.5⇒3.7⇒3.7⇒3.8), 6a(3.6⇒3.6⇒3.8⇒3.8), 6b(3.6⇒3.6⇒3.7⇒3.9)がある。当初はそれほど自己評価が高くなかったにもかかわらず、今年度大きく評価が伸びた項目は8a(3.2⇒3.4⇒3.4⇒3.8)であった。

生徒調査(生徒自己申告)：4年間のデータをすべて基準値(平均値0, 標準偏差1)に変換して、SSHプログラムの影響をうけた生徒とそうではない生徒との比較を毎年行っている。取得したデータは、4年間で3741件である。

- ・総合理学科と自然科学研究会の両方に所属する生徒は、特に2年生においてはどちらか一方に所属する生徒よりも8つの力が高い傾向がすでに明らかになっているが、1年生についても、この傾向が見受けられる。

- ・SSH事業の主たる対象者である総合理学科の生徒は、入学当初から普通科の生徒よりもポイントが高いが、入学後に更に差が開くことが明らかになっており、本年度も確認できた。h23年度入学生1年間で0.22差が拡大した。なお、h22年度入学生は、昨年1年間で0.53という大きな数であったが、今年の分析では2年間で0.49(本年度-0.04)となり、結果的に2年間で他学年と同様の変化に落ち着くという結果になった。

- ・SSH事業のプログラムの影響をほとんど受けない普通科の生徒は、通常の高校のカリキュラムの中では、

8つの力に関する自己評価があまり変化しない。h21年度入学生普通科は2年間で0.07。h22年度入学生普通科は1年間で-0.25（2010年5月の調査結果が今までに高く高めであり2011年2月は通常値）であったが本年度は0.21となり2年間で他学年とよく似た値-0.04となった。h23年度入学生普通科は、0.11である。

・総合理学科の生徒は、生徒自己評価の変化が著しい。h21入学生総合理学科の場合、0.21、0.16上昇し、2年間では0.36上昇した。h22年度入学生総理科は、1年間で0.28、0.17上昇し、2年間では計0.45上昇した。h23年度入学生総理科は、1年間で0.33の上昇が確認された。総合理学科の生徒の変容が普通科生徒の変容よりも大きいから、入学時以降にポイント差が拡大したのである。特に尺度3b, 6a, 7bの変容が大きい。

「7b：質問を発すること」については、指導に力を入れている教師側の評価は低いが、生徒側の達成感が高いという結果になった。教師の要求は高いものの、ねらいは伝わっていると考えられる。

保護者調査：年度末に毎年実施している保護者へのアンケート調査によると、「我が子の理数分野や科学技術に対する関心はこの1年間で変化した」と、「とても肯定的」に回答した保護者が30.4%あり、「とても肯定的」と「肯定的」の回答が85.5%である。このことは、家庭からも、生徒が望ましい方向に変容している様子が見えているということを示す結果である。

「高校生学びのネットワークの構築」に関する研究開発の成果について

学びのネットワークには、①高校生を支える人材ネットワーク、②事業をサポートする連携機関ネットワーク、そして③サイエンスフェア（兵庫県内のSSH指定校が兵庫「咲いテク」事業推進委員会を組織して取り組む合同発表会）をキーとする、成果の普及や高校生が互いに高めあうための相互作用の場としてのネットワークといった3つの概念が存在する。

①人材ネットワークでは、サイエンスアドバイザーに62名の登録が実現した。連絡用にサイエンスアドバイザー通信を発行し、サイエンスアドバイザーWebサイトも開設して体制を整えた結果、年間で延べ21名、SSH事業への参加が実現した。特に生徒の研究活動（課題研究）に対する助言や指導が得られ、研究が変化し、レベルが向上するといった成果が見られた。

②連携機関とのネットワークについては、事業ごとに従来の連携機関に声をかけたり、新規連携機関の開拓を行なった。この結果、例えば、東京大学生産技術研究所にて工学分野やものづくりに対する知識や理解が深まったり、実験や研究への意欲が高まるといった変容が見られた。他の具体例は各章で述べる。

③サイエンスフェア（合同発表会）をキーにしたネットワークは、平成20年に第1回サイエンスフェアin兵庫を開催してから、毎年開催を続け、本年度は4回目の実施ができた。③は、コアSSH校に採択されたことによって、独自に発展させることができた。本報告書の後半で、別に報告をする。

教員の変容

教師へのアンケート調査の結果から、本校教員は4年間の活動を通して、SSH事業をより肯定的にとらえて活動を進めてきたといえる。その体制は、今年度も維持されていることが確認された。

以下、調査内容については、数値データの集計結果のみを、2008年度⇒2009年度⇒2010年度⇒2011年度のように示す。

・本校のSSH事業が生徒にプラスかについて、「大いにプラス」は30.2%⇒41.9%⇒52.2%⇒42.1%であり、「プラスである」を加えると92.5%⇒95.4%⇒95.7%⇒92.1%と、ポイントが高い。なお「どちらともいえない」、「あまりプラスではない」、「プラスではない」は3名⇒2名⇒2名⇒3名(7.9%)に過ぎない。

・上記と同様に記すと、本校SSH事業が特色づくりにプラスかについては、41.5%⇒51.2%⇒56.5%⇒65.8%と増加し、94.3%⇒97.7%⇒91.3%⇒94.7%、中立・否定的人数は3名⇒1名⇒2名⇒2名(5.3%)となる。

・SSH事業の取り組みは教員の指導力の向上にプラスになるかについては、11.3%⇒18.6%⇒26.1%⇒23.7%と増加し、66.0%⇒72.1%⇒80.4%⇒71.1%、中立・否定的人数は14名⇒6名⇒8名⇒11名(28.9%)である。

学校の変容

ほとんどの教員がSSH事業に対して肯定的であり、休日の事業も含めて参加教員数が多く、学校全体が活動を推進する体制になっている。学校全体が、協力的に運営されているといえる。上記と同様の表記でデータを示す。

・本校のSSH事業の取り組みは学校運営の活性化にプラスになると思うかについては、13.2%⇒16.3%⇒32.6%⇒21.1%、77.4%⇒74.4%⇒93.5%⇒86.9%、左記以外の人数は11名⇒6名⇒3名⇒5名(7.9%)。昨年よりも数値は下がったものの、依然、高い水準である。「どちらともいえない」および否定的な回答を寄せる教師は少なく、常に事業を改善しながら推進しやすい環境が保たれている。

SSH事業の主な対象である総合理学科と自然科学研究会所属生徒の保護者に対する調査結果も、毎年、年度末に実施している。教師アンケート結果と同様の方法で集計結果を示すと、次の通りである。

・SSH事業に対する子供の受けとめ方はとても肯定的が16.3%⇒16.4%⇒32.6%⇒36.2%、78.3%⇒86.9%⇒84.8%⇒89.8%、中立・否定的人数は21名⇒7名⇒5名⇒5名(10.1%)であった。

・SSH事業は子供にとってプラスになっているかは、27.2%⇒41.0%⇒43.5%⇒50.7%、85.9%⇒86.9%⇒89.2%⇒95.6%、中立・否定的人数は14名⇒7名⇒3名⇒2名(4.3%)であった。

・子供の理数分野や科学技術に対する関心はこの1年間で変化したかは、とても肯定的な回答が13.0%⇒

21.3%⇒21.7%⇒30.4%，とても肯定的&肯定的が79.3%⇒78.7%⇒78.2%⇒85.5%，そして上記以外の人
数は20名⇒13名⇒7名⇒10名(15.9%)であった。着実にポイントがアップしながら、順調に推移しているとい
える。

これらの保護者からの回答からは、保護者も本校のSSH事業について、子供の姿を通して肯定的にとら
えている現状が見えてくる。本校の毎年の変容が、保護者の期待に応える方向であることを示す結果である。
次年度も、期待に応じた活動をしていかなければならない。

② 研究開発の課題

8つの力の育成

・本校SSH事業の中間評価では「当初の計画通り研究開発のねらいを十分達成している。」であったが、
一方で「3年生での取組について改善が必要。」と指摘された。この指摘を受けて、本年度中に、3年生対
象のプログラムを充実させた企画を作成した。それらは、課題研究の継続と発表の推進、学会等での研究発
表、インドの生徒との課題研究・実験交流、課題研究中間報告会における後輩の指導、3年生に適した発展
的な内容の特別講義の実施などである。国際性を育てる内容を含めて、3年生対象のプログラムを充実させ
たので、その教育実践と自己評価を行う。

・現在、学年別実施している全てのプログラムについて、今年度から評価は学年別に行うことにした。よ
り詳細で、再利用しやすい研究の成果を導き出す活動を行うことが最終年度の課題である。

・有効なプログラムや教材を、他者が再現して使用するために参照できるものとして(成果の普及のために)
記録し、公開していく。その一つの手段として本年度から取り掛かっている成果の普及Webサイトの改善と
活用を推進する。

・SSH事業の予算によらず、低予算で効果的に8つの力を育成できるプログラムを実現できるカリキュラ
ムは、成果の普及の観点から考えた場合、本校のみならず、すべての高校にとって必要な研究である。その
ためのプログラムの改善について研究を進めて一定の成果を報告することは、最終年度の大事な課題であ
る。

学びのネットワークの構築

連携機関については、毎年、行事や講義・講演会を重ねながら、連携実績が増えている。来年度、特に集
中の取り組みべき課題は、本年度から運用を始めたサイエンスアドバイザー制度をさらに活用し、その成
果を分析・考察することである。次のような改善を課題とする。

・本年度は21名が事業に加わっていただいたが、その数を増やししながら、制度を継続していくためのノウ
ハウを蓄積すること。

・サイエンスアドバイザーの助言をもとにして、プログラムを改善すること。

・サイエンスアドバイザー通信、サイエンスアドバイザーサイトの、より効果的な利用を行うこと。

このような取り組みの結果を分析・考察する。

III. 実施報告書

1. 研究開発の課題と評価について

1.1. 2つのテーマと本書の構成

本校におけるSSH事業の大きなテーマは2点ある。本校では、理数系教育におけるキーになる能力を次の8つに分類し、本校におけるグローバル・スタンダードと規定した。それは「問題を発見する力」、「未知の問題に挑戦する力」、「知識を統合して活用する力」、「問題を解決する力」、「交流する力」、「発表する力」、「質問する力」、「議論する力」である。1つめのテーマはこの「8つの力」であり、これらの力の育成が可能な事業を推進することをねらいとする。

2つめのテーマは、「学びのネットワーク」を構築することである。そのねらいには、SSH事業の推進に加えて、本実践によって本校が兵庫県における理数系教育の推進拠点校としての役割を担いながら、SSH事業の成果や先駆的な理数系教育の普及に必要な内容を明らかにするという研究が含まれる。この2つ目のテーマについては、SSH事業の本体部分とは切り離れたコアSSHとしても報告する。

なお、報告の重複を避けるため、SSH事業本体部分（第IV編まで）では、8つの力の育成に紙面の多くを割いて実施報告を行う。

また、本年度はSSH事業の中間評価の結果も公開された。それを踏まえた上で、指摘事項を検討して次年度に向けた実践も計画した。各章で、プログラムごとに今まで取り組んできた過程を明らかにしつつ、その上に立って次年度の計画について言及することとする。

1.2. 「8つの力の育成」に関する評価方法の概要

SSH事業指定4年目である本年度は、本書の本文第3章から第4章に掲げた実践を行なった。実践の評価は、以下の3種類の方法を用いた。

- 各SSHプログラム担当者による自己評価：それぞれが担当するプログラムについて、それぞれが最も適すと考える方法で、8つの力の育成に焦点化したプログラムについて、本年度の評価と3年間のまとめの評価を行った。
- 生徒による自己申告：8つの力の達成状況を把握するために、33項目の尺度による生徒への調査を、質問紙で昨年度とほぼ同様に行なった。すなわち、1年生は5月と2月の2回、2年生は2月に1回実施した。尺度は、生徒の自己評価のために使用して、SSHプログラムの影響を受けた生徒とそうでない生徒の自己評価(自己申告)の差を分析した。
- SSHプログラム担当者の自己評価と生徒の自己申告の比較：各プログラム担当者の自己評価を、評価の定義に基づいて数値化した。担当者自己評価は、尺度を基にした生徒の自己申告と比較し、その関係について分析し考察した。

プログラムごとの結果の詳細は次の章から記述する。また定義や尺度に基づく分析は第4章に掲載する。

1.3. 学びのネットワーク構築についての実践および実践結果の概要

本校が構築をめざす「学びのネットワーク」とは、そもそもSSH事業の成果を県下の他の高等学校に普及させることを目的とした組織のことであった。そのために、本校が2期目のSSH事業の指定を受けた2008年度から、他の兵庫県下SSH指定校に呼びかけて「サイエンスフェアin兵庫」という合同発表会を、共同開催という形式で実施してきた。当初は本校講堂で行ったのに対し、2009年は中核的拠点育成プログラムとして、大学・企業関係者の参加も得て外部施設で実施した。2010年の第3回からは、本校がコアSSH校に採択されたことに伴って「兵庫咲いテク事業」を展開し、サイエンスフェアはその中のプログラムとしてさらに改善した上で実施した。これらの詳細は、コアSSH事業の報告をご覧ください。

4年目となったSSH事業の本体では、サイエンスアドバイザー制度や、本校で開発・実践してきた成果の普及への取り組みも強化してきた。それらについては、各プログラム担当者の報告に加えて4章以降で報告する。

2. 研究開発の経緯

2.1. 8つの力の定義・尺度

	8項目の定義	尺度 ・網羅しているか・重複していないか ・5月、1月の調査を想定	兵庫県立神戸高等学校
	生徒に身につけさせたい内容を ・ほぼ網羅しているか ・重複していないか	・よく当てはまる ・やや当てはまる ・あまり当てはまらない ・ほとんど当てはまらない (・該当する状況を経験していない。)	左の尺度の補足説明、各プログラムで具体化するとき「できる」につながるか。覚え書き等。
問題 を 発 見 す る 力	問題 を 発 見 す る 力	知識の充実・事実と思考の分離 SSH事業で行なっている行事や授業によって、その分野の知識が充実してきた。1	事業項目列挙の必要があるか検討すること。知識が増えていることを自覚してきたか？(自覚なしでも知識増の場合はあるか「自覚の有無」と挑戦等の他項目に関連があるかどうかを見る必要性は？)
	該当の分野の基礎知識や先行研究の知識が多い。(知識・理解) 1a	SSH事業の行事や授業で得た知識が、別の機会(場面)での考察で役に立ったり、別の機会における疑問につながることもある。2	SSHによる既得知識が、新たな疑問を生じさせたり、別の場面で事象を考察する上で役立っているか。肯定的であるなら知識の充実ゆえかもしれない。 知識の統合と近いと感じられそうだが、知識の統合の定義は「データの構造化と、その手段として道具の使用」と位置づけた。
	「事実」と「意見・考察」を区別できる。(思考・判断) 1b	他者の説明を聞いたり読んだりするときに、「出来事」を語る部分と「意見」を語る部分を見分けて(区別して)考えることが多い。3	事実と意見の分離ができるか。
	「既知と課題の区別」自分にとっての「未知」(課題)を説明できる。(思考・判断) 1c	他者の説明を聞いたり読んだりするときに、「感情や意見」を語る部分に対して、自分ならどう判断するかを考えることが多い。4 SSH事業の行事や授業に取り組むと、その分野における自分の課題が見つかる。5	他者の意見が事実に対して合理的かとか、別の見方・考え方ができないかとかかを考えることができるか。多角的な見方ができるか。 未知の項目を、自己の具体的な課題ととらえることができるか。(言葉は知っているが事例は知らない、事例は知っているが対処方法は、...未知は多い)
未知 の 問 題 に 挑 戦 す る 力	未知の問題に挑戦する力	取り組む意欲・取り組む順序の組み立て	
	自らの課題に対して意欲的に努力することができる。(意欲・関心・態度) 2a	SSH事業に関する行事や授業で生じた疑問を解消するために、事後に文献やネット等の検索を行うことが多い。6 SSHや学校の学習に限らず、主に自然科学分野において疑問を調べたり興味が生じたことに取り組む時間が多い。7	SSHプログラムの中で、疑問や課題に対して対応ができるか。努力ができるか。 SSHに限らず、自然科学分野を追求する行動ができるか。
	「計画性」問題点の関連から取り組む順序を考えることができる。(思考・判断) 2b	実験や調査や課題に取り組むとき、まず、しなければならないことの順番を想定してから取り掛かる。8 それほど単純でないことに取り組むときには、計画を書き記すことが多い。(途中で計画を変更した場合に計画の修正を記述する場合も含めてよい。)9	問題解決に必要な「分類・順序」。複雑な問題に対する計画性。 記述して検討しなければならないほどの問題の多さや複雑さに対して、対応できるか。
知識 を 統 合 し て 活 用 す る 力	知識を統合して活用する力	データの構造化(表出・細分化と、分類)・構造化のために使える道具の適切な使用	
	「関連性を見出し分類」データの構造化が(メモ・箇条書き・分類・図式化等によって)できる。(思考・判断/技能・表現) 3a	特徴や重点がわかりにくい物事や複雑な物事を明確にいくためには、まず事象や文章等の区切りを探して細分化することが多い。10 物事の特徴や重点などを明確にするためには、図や枠を書き入れて分類したり、自分で考えたタイトルをつけることが多い。11	キーワードやポイントがそれほど明確でない場合を想定。細分化ができるか。 分類・図式化による構造化ができるか。
	分析や考察のために、適切な道具(機器やソフトウェア)を使うことができる。(知識・理解/技能・表現) 3b	正しく操作できる実験器具が増えてきた。12 ソフトウェアを用いて、数値データから妥当なグラフの作成や数値の計算ができるようになってきた。13	データを取る手段に関する知識。何がどのように測定できるかといった知識が豊富であることは、研究を具体的に計画する上でも役立つ... 知見を得るためのデータの加工ができるか。
	問題 を 解 決 す る 力 (ま と め る 力 ・ 理 論 的 な 背 景)	問題 を 解 決 す る 力 (ま と め る 力 ・ 理 論 的 な 背 景)	適切な表現方法で正しく伝わる文章(確実にまとめあげる)・問題解決の理論
「論理的な完全性の追求」学会等で通用する形式の論文を書くことができる。(思考・判断/技能・表現) 4a	実験や調査したことについての提出物には、例えば「動機、目的、方法、結果、考察、今後の課題」といった内容を入れて仕上げる事ができる。14 実験や調査したことについての提出物には、得られたデータや参考文献や引用文献を適切な書式で書き加え、信頼性を確保することができる。15	問題解決の結果を示すために、伝えるべきことを記述できたかどうか理解できるか解決のために何をどのようにすればよいかを理解できている。 自分が明らかとした点を厳密に示すとともに、他者の結果を尊重して、自分の結果との区別をすること。(引用の方法等にまで触れると細かすぎる)	
問題解決に関する理論や方法論についての知識が多い。(知識・理解) 4b	興味ある分野について、論文や専門書を探すことがある。17(専門書の判断基準としては、巻末に参考文献や引用文献が載っており、通常横書きの常体で書かれ、著者が特定できる、専門的な内容を論理的に記述した書籍を想定)	問題解決を理論としてとらえることができるか。問題解決に関連して理解しておきたい言葉を再検討し追加・入れ替えをしたいが、ここだけに具体例が入っていることに違和感があるか。 先行研究の調査・把握(現状把握・研究方法の把握)・先行研究の中の今後の課題の把握 ここでは自らの研究のために参考文献として記載可能な調査活動を指す。	

	8項目の定義	尺度 ・網羅しているか・重複していないか ・5月、1月の調査を想定	
交流する力	交流することへの積極性。参加したときの態度(責任・義務)。 自然科学に関する講演会や発表会には、興味に応じて積極的に参加している。18 (部活動等での参加を含むが、強制参加は除外。目安:年間4つ以上の参加:よく、2~3程度:やや、1~2:あまり、0~1:ほとんど。ただし状況等を考えて各自の判断で。)		
	積極的にコミュニケーションをとることができる。(意欲・関心・態度/知識・理解) 5a	英語で会話できる機会では、自ら話すようにしている。19	英語コミュニケーションはSSH事業の柱の一つ。積極的にこの能力を高めようとするができるか。
発表する力	発表やそのための調査・資料作成等のグループ活動では、役割を受け持つことができる。20 (すすんで行なったり役割分担を考える。役割が決まれば前向きに取り組む、引き受け手がない場合やたのまれば役割を果たす、のがりたい)		場や会の目的や自分の役割を理解した行動ができるか。
	発表会や協同学習・協同作業の場において、「責任」と「義務」が自覚できる。(意欲・関心・態度) 5b	ポスターセッションのような展示や案内をする立場のときは、できるだけ説明をしながらしている。21 (表情を伺い声をかけることができる。近づいた人には声をかけることができる。たずねられたら、できるだけ避けるようにしている)	
質問する力	質問整理すること。質問をすること。 発表会のような場に聞く側として参加するとき、質問することも検討しながら不明な点・疑問点をメモしたり、配布資料にのしを付けるようにしている。26		発表の準備。ことばで伝えるための適切な準備ができるか。
	[準備時] 発表のために、必要な情報が抽出・整理された資料を作ることができる。(思考・判断/知識・理解/技能・表現) 6a	あらかじめ整えた資料から抽出・整理して発表のための短い原稿(発表原稿や要旨)を作ることができる。22	発表の準備。発表の効果を高めるための準備ができる。箇条書き・図示などによって発表を補助する簡潔な資料を作ることができるか。
議論する力	[発表時] 発表の効果を高める工夫ができる。(技能・表現) 6b	発表会で発表する場合には、メモを見ない、ジェスチャーを交える、語りかける、聞き手の印象に残るための工夫をする等を行なっている。24	発表時。
	疑問に思う内容を、質問を前提にまとめることができる。(思考・判断) 7a	英語を用いて発表する場合でも日本語での発表と同じように、メモを見ない、ジェスチャーを交える、語りかける、聞き手の印象に残る工夫をする等ができるようになってきた。25	英語コミュニケーションはSSH事業の柱の一つ。英語で発表する場合の発表時に、日本語の場合と同じ工夫ができるか。
議論する力	[伝えること] 発言を求められることができる。(思考・判断/技能・表現) 7b	研究等の成果発表会では質問をすることが発表者のためにもなる。あるいは1つ以上の質問が出ることは大事であると思う。29 (そう思うので質問を心掛けている、そう思うので興味ある分野は質問する、そう思うが積極的には質問しない、あまりそう思わない)	発表会で、質問のためのメモをとることができる。
	[予測して調査・資料作成] 論点になりそうなことの準備ができる。(思考・判断) 8a	自然科学分野において、生じた疑問を解決するためにあらかじめノートなどに説明や図を記入した上で質問したり、アドバイスをしてくれる相手にメール・ファックス・手紙等を使うことがある(増えてきた)。27	質問のための文章化。学者やアドバイザー・スタッフ等に質問をする場面も含めているが抵抗が少ないと思われる場面に限定して、疑問を具体的に表現できるかを問う。
議論する力	発表や質問に対して議論を進めることができる。(思考・判断/知識・理解) 8b	展示等を見ているときに、疑問が生じたら質問をすることができる。28 (疑問が生じたら質問するように心掛けている、質問を受け付けているときには聞くようにしている、声をかけられたときには質問する、声をかけられても質問しない)	見たものについて直接質問する。他人がいる場、見知らぬ人。
		発表会のような場で発表する場合には、質問されそうな事項を想定して回答を考えておいたり簡単な資料を示せるように準備している。30	議論に対する事前準備ができるか。発表者の立場。
議論する力		発表会のような場で質問に対して回答するときは、聞き手の一般的な知識と自らの専門性ととの差を考慮して、聞き手にわかりやすい表現で伝えるようにしている。31	相手に応じて発言の内容の判断ができるか。発表者の立場。
		発表に対して自分の考えを述べるときや、質問に対して回答をするときに、客観的な根拠を示すようにしている。32	論理的に議論を展開することができるか。質問者の立場だが発表者にも必要な力。
		発表会のような場で、自分が質問したことに対する相手の回答が食い違っていたり不十分であった場合に、別の表現で再度質問をするなりして議論の継続に努力することができる。33	意図を伝える努力ができるか。質問者の立場だが発表者にも必要な力。

2.2. 「8つの力の育成」についての研究開発の経緯

初年度(2008年度)は、まず精度の高い評価をめざして8つの力の定義を行なうことと、定義に沿って従来のプログラムを見直し、プログラムごとに次年度の実践内容とその評価方法を決定することをめざした。8つの力の定義を決定するにあたり、次の考え方および手順で研究をすすめた。まず「国際社会で活躍できる科学技術系人材に必要な資質」を、そのような人材になるために「高校生の段階で身に付けさせたいこと(で

きてほしいこと)」と置き直して細かく項目化した。次にその多くの項目に対して、生徒に身に付けさせたことを「ほぼ網羅しているか」、「重複していないか」という点を重視しながら各力を2～3の文章表現で一般化して定義とした。

また、定義した力の達成状況を把握するために、生徒の変化を見る目安となる尺度を作成した。各定義に対して2個程度の質問項目を想定した結果、17の定義に対して33の尺度が完成した。尺度は、以下のねらいをもつものである。

- 生徒が自己評価するための質問紙の基準となること
- 各プログラム担当者がプログラムの方向性を決め、具体化・個別化する上で参考となること
- プログラムの特殊性を加味した具体的な尺度に変更し、各プログラムの評価に用いること

2009年度と2010年度に、この定義と尺度に基づく本格実践を行い、3年間の事業評価を行なった。第4章から示す各プログラムの成果報告は、2008年度に作成した定義に基づいて、改善を繰り返しながら実施したプログラムを評価し、各プログラムの成果と改善のポイントを明らかにしたものである。

45章で示す生徒への調査（生徒による自己申告）の報告は、上記の尺度を基にした調査結果に対して分析を試みたものである。SSHプログラムの影響を受けた生徒とそうでない生徒の間で、どのような変容の差が生じたかという視点から考察した。さらに、各プログラム担当者による自己評価（プログラムの効果の有無に関する教師評価）と上で述べた生徒による自己申告の関係についても考察した。詳細は第45章「指定3年間の実施の効果とその評価」で述べる。

本校の実践は「8つの力の育成」をねらいとしたものであり、次章からの各プログラムの実践報告はすべて8つの力の育成について評価したものである。そこで、定義・尺度の表は上に示したとおりである。表中の定義欄に記入した1a, 1b, ……8cという定義に関する表現や、尺度に割り振った1～33の番号を、第3章から多用する。

3. 本報告書の本文の記載内容について

総合理学部：濱 泰裕

3.0. 本文の作成方針

2008年度からの本校の第2期SSH事業では、報告書は文部科学省初等中等教育局教育課程課による【実施報告書作成要領】（以下、「文科省の報告書作成要領」と記す）に基づく原稿テンプレートを作成した。本報告書の本文（次章以降）は、研究開発のユニットであるプログラムごとに、担当者の代表がテンプレートを基にして記述したものである。過去3年間は150ページという上限であったが、指定4年目である本年度ははじめて120ページを厳守しなければならないため、根拠欄を少しばかり縮小する形でテンプレートを改良した。しかし、本年度の実践で根拠に該当する教材等をpdf形式でWebに公開する仕組みの構築に取り掛かったため、必要に応じてWebページを参照できるようにしたため、実質的なデメリットは生じていない。

本校の第2期SSH事業は、8つの力の育成が目的である。従って、本報告書の本文は「8つの力」について生徒の変容が見られたかという観点で考察したものである。「各章.3節.1項.」に掲げた表における「当初の仮説（ねらい）」は、昨年度のプログラム担当者の同じ表の「次ねらい(仮説)」と同等の内容か、本年度の担当者が独自に変更したものである。これが、各プログラムの今年度の実践の仮説であった。なお、この表は8つの力を17項目に分類して表現したものである。表に続く本文は、表の「本年度の評価結果」欄と「次ねらい（新仮説）」欄の根拠を示すという構成である。

3.1. 「研究開発の課題」(抄録) の記載について

この節には、研究開発のユニットである各プログラムの実践および実践の結果の概要について簡潔に記述した。研究論文における抄録に該当する部分という位置づけである。

3.2. 「研究開発の経緯」(本年度の実践にいたる過程) の記載について

研究開発の状況について、研究の時間的経過に従って記述した。本年の実践に至るまでの問題の所在、改善の経緯や先行例等に対する工夫の経緯等である。この経緯・状況の延長上に本年度の実践が位置する。

昨年度までの取り組み状況・経緯、昨年度までに得られた効果と課題を記述した。次に、その課題を解決するという前提で、次節（3節.）の本年度の具体的な報告に移るという構成である。

3.3. 「研究開発の内容」(本年度の研究開発実践) の記載について

3.3.1. 「年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい」の記載について

「文科省の報告書作成要領」3(3)③a.に「仮説」欄を設けるように記載されている。本報告書では、下段で統一的に「年度当初の仮説」、「本年度の評価結果」、「評価結果に基づく次年度の計画（次年度に向け

て改善した仮説)」を表現するという方針をとった。前年度の報告書における「次ねらい(仮説)」欄が、次年度の「当初の仮説(ねらい)」欄の基になるが、担当者が変わった場合に方針や方法の違いから変更になる場合もある。必要に応じて、表の下に補足説明を加えることとした。

項目	力の定義		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	○																	
本年度の評価結果	△	=	特																
次ねらい(新仮説)																			

コピー&ペースト用記号 特◎○△×＝

書き入れる記号の意味は次のとおりである。

「当初の仮説」

本プログラムで ◎のついた力が育成できる。 ○のついた力は副次的効果が期待される。
無印：ねらいとしない。

「評価結果」

◎：たいへん効果あり。 ○：効果あり。 △：あまり効果なし。 ×：効果なし。
＝：効果が検証できず。又は指導の機会なし。 無印：ねらいでなく波及効果もなし。
特：たいへん効果ありの中でも特に注目できる。 ※平成22年度から設定した

「次年度の計画(仮説)」

◎：育成できる。 ○：効果が期待される。 ＝：効果の検証をしない。
無印：ねらいとしない

「評価結果」における記号◎○△×＝と次年度の方針との関係

上記の「表」の「評価結果」に対して次年度の方針は、下記の(⇒・・・)部分を参考にして「各章.4節.実施の結果・効果とその評価」で考察することになる。

- ◎：たいへん効果あり (⇒次年度も同じ方法か改善した方法で再現性をチェックする)
 - ：効果あり (⇒副次的効果あり、もしくは検討課題もある場合。次年度は改善方法を検討する)
 - △：あまり効果なし (⇒少しの効果は見えたが問題が大きい場合。大幅な改善か、ねらいからはずすか、プログラムの差し替え・中止等を決める)
 - ×：効果なし (⇒効果がないことが示された場合。大幅な改善か、ねらいからはずすか、プログラムの差し替えまたは中止を決める)
 - ＝：効果が検証できず (⇒有効だと思われるが検証方法が見当たらないか、短期的な評価を求めるべき内容ではない。または、諸事情で指導の機会がなかったという場合。次年度の扱いは、改善か、ねらいからはずすか、検証を求めないか、プログラムの差し替え・中止等を決める)
- ※ 特は、平成22年度から評価結果用に導入した。評価結果「たいへん効果あり」の中で「特に優れた結果(顕著な効果)」を意味する。昨年度までの教師の自己評価では◎が多く、その中で顕著な効果を抽出することをねらった。しかし、明確な基準を定めることはできていない。

3.3.2. 「本年度の研究内容と研究方法」の記載について

本項では、各実践の実施要項やシラバスに準じて、おもに「文科省の報告書作成要領」3(3)③b. c. d. に関する内容を記載する。

上記b. について、各章.3節.2項.(本項)で「研究内容・方法」を記載し、3節.3項.(次項)に「検証方法」欄を設け、「実施結果・効果および検証手段」を4節(一部は3節.4項.)に記載する。

- 教育課程編成上の位置付けを明記する(各章.3節.2項.)
- 仮説を検証するために行なった「研究内容」を明確に示す(各章.3節.2項.)
- 「研究に用いた手段・方法」(指導方法の工夫や授業改善, 教材開発, 大学や研究機関との連携, 科学部等の課外活動の取組等)を示す(各章.3節.2項.)
- 「研究成果の検証に用いた方法」を示す(各章.3節.3項.)
- 「研究の成果」(各章.4節.または3節.4項.), および成果の根拠を示す(各章.4節.).

上記c. 教育課程の編成(教科・科目の教育内容の構成・単位数等)や指導方法(授業の形態, 授業時間の運用, 実施規模等)については、

- 取組の対象学年, 現状分析, 指導方法を各章.3節.2項. に記述したうえで、
- その取組は適切であったかどうかを各章.4節に記載する。

上記d. について、まず、学習指導要領に示す教育課程の基準を変更した場合は、

- 変更が必要な理由や従来科目では困難である理由を示し(各章.3節.2項.),

- 設けた特例の内容（単位数の増減などを含む）を示し(各章.3節.2項.),
- 特例の成果を具体的に示す(各章.4節.).

次に、学校設定教科・科目については、

- 学校設定教科・科目の目標や内容を学習指導要領の記述にならって明記し(各章.3節.2項.),
- 年間指導計画を記載し(各章.3節.2項.),
- 既存の教科・科目とどのような関連付けを図ったかを明記する(各章.3節.2項.).

さらに単位数を増減した科目の場合は、

- 増やした内容や減らした内容を記述し(各章.3節.2項.),
- 特に必修科目の単位数を減らした場合は、それに相当する内容をどの科目のどの内容で代替したかを記述する(各章.3節.2項.).

e. その他、研究開発に当たって配慮した事項や問題点については、

- 理由や結論に至る過程を示しながら具体的に記述する(各章.3節.2項.).

これらb.～e.の記述方法は、以下の項目を基にして、各担当者が適宜必要な項目を付け加えたり変更したりしながら作成するという方針をとった。

なお、b.～e.のすべてについて、「検証結果・効果」すなわち教員の自己評価とその根拠を、各章.4節.に記載する。

以上の方針により、各章.3節.2項.は、次のような構成となる。

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項.の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。学校設定教科・科目等については、その目標もここに記述する。また、補足説明がある場合は、ここに箇条書きで記載する。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	例示：平成23年4月～3月，平成24年2月21日(火)，1学期
対象学年・クラス	例示：2年・総合理学科
対象生徒数	例示：40名

※ 学年毎の生徒の変容を確認するために、複数学年対象の行事においても、可能な限り学年毎に分けて記述して、人数のバランス等を明らかにする。

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

できるだけ箇条書きで記載する。

(4) 本年度の活動内容(活動計画を実施内容の通りに修正したもの)

学校設定教科・科目等については、年間指導計画(表)をここに記載する。その後、主に生徒の活動を記述する。昨年度の実施から改善した点がある場合は、箇条書きで示す。配慮事項等もここに記述する。

(5) 教育課程の基準を変更した理由・設けた特例の内容・その成果

教育課程の基準を変更した場合に、変更が必要であった理由や従来の科目では困難である理由、設けた特例の内容を示す。

また、既存の教科・科目とどのような関連付けを図ったかを明記する。さらに単位数を増減した科目の場合は、増やした内容や減らした内容を記述し、特に必修科目の単位数を減らした場合は、それに相当する内容をどの科目のどの内容で代替したかも、ここに記述する。

その後、その成果を具体的に示す。

(6) その他

上記の項目に該当しない、研究開発に当たって配慮した事項や問題点があれば、ここに理由や結論に至る過程を示しながら具体的に記述する。

3.3.3. 『当初の仮説』の検証方法』の記載について

各章において、ではなく、「『当初の仮説』の検証方法」に関する説明をここに記載する。これは「教育実践において効果を高めるために用いた教育方法」のことでない。

仮説の検証結果は、4節.で記入することになる。すなわち、各章.3節.2項.および3節.3項.は、年度当初の計画に準じた内容であるのに対し、4節.は年度末でなければ判明しない内容という位置づけである。

3.4. 「実施の結果・効果とその評価」の記載について

ここからは実施後でなければ書けない内容である。3節.1項.の表の「評価結果」の根拠に相当する。仮説・実践・評価の流れを適確に記述するために、下記(1)(2)・・・のように8つの力のうち、ねらいとした力で分類して(項をおこして)記述する。また、下記の点に留意する。

- 数値や客観的なデータを織り込むこととし、b. やc. が十分でない場合は、本年度の実践から考えた、次年度の方針や収集すべきデータについての計画を中心に記述する。
- できる限り資料・根拠に基づく記述を心掛け、副次的な効果・望ましくない影響についても記述する。また、学校独自のデータや視点等も適宜用いて評価を記述する。
- 3節.1項.の表に結果を掲げているので、下記の項（4節.1項.結果・効果、4節.2項.評価）をなくして(1)から始める場合もあり得る。

3.4.1. 結果・効果

担当者によっては、前節の最終項(3節.4項.)として結果を掲載するなど、比較的自由度が高い。

3.4.2. 評価

下記について、ねらいとした項目のみを記述する。

- (1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識（1a）
- (2) 問題を発見する力：「事実」と「意見・考察」の区別（1b）
- (3) 問題を発見する力：自分にとっての「未知」（課題）を説明（1c）
- (4) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力(2a)
- (5) 未知の問題に挑戦する力：問題点の関連から取り組む順序を考える(2b)
- (6) 知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等)(3a)
- (7) 知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使う(3b)
- (8) 問題を解決する力：(まとめる力・理論的背景)学会等で通用する形式の論文作成(4a)
- (9) 問題を解決する力：問題解決に関する理論や方法論に関する知識（4b）
- (10) 交流する力：積極的にコミュニケーションをとる(5a)
- (11) 交流する力：発表会や協同学習・協同作業の場で「責任」と「義務」の自覚(5b)
- (12) 発表する力：発表のために必要な情報が抽出・整理された資料を作る(6a)
- (13) 発表する力：発表の効果を高める工夫(6b)
- (14) 質問する力：疑問に思う内容を質問前提にまとめる（7a）
- (15) 質問する力：発言を求める（7b）
- (16) 議論する力：論点になりそうなことの準備（8a）
- (17) 議論する力：発表や質問に回答して議論を進める（8b）

3.5. 「研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及」の記載について

研究開発に取り組んだ過程で生じた問題点・今後の課題・その改善策や、今後の研究開発の方向性等を記述する。

3.5.1. 「今後の課題と次年度改善のポイント」の記載について

必要に応じて下記のような項をおこして記述する。

- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題
上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通りだが、補足説明があれば箇条書きで記述する。
- (2) 取り組む過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント
- (3) 次年度の教師自己評価計画（評価の方法）

項目	力の定義		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
次ねらい(新仮説)																			
提出物()																			
定期考査の分析																			

3.5.2. 「成果の普及」の記載について

開発した教育方法・教材などの公開や普及の方法について言及する。

4. サイエンス入門

理科：長坂 賢司

4.1. 研究開発の課題(抄録)

総合理学科第1学年を対象に、総合的な学習の時間で実施している科目である。3年次(昨年度)までの実践で、8つの力の伸長に大きな効果があることが確かめられ、また、構成についても一定の成果を得た。今年度は、課題研究との接続を強くするために、「分野別実験」を新たに導入し、それぞれの分野(物理・化学・生物)で約1カ月間実験(研究)をさせ、生徒が自ら主体的に実験に対して考え、準備し、また、説明することによって目的とした力の育成を試みた。さらに、実験実習Ⅱにおいて、インドの生徒らと英語による説明を試み、大きな成果を得ることができた。

実施後、8つの力の育成に大きな効果があることが確かめられた。

4.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

科目「サイエンス入門」は総合的な学習の時間として総合理学科第1学年に設置されている。特に第2学年で実施されている「課題研究」への接続というねらいを持って力の育成に取り組んできた。過去3年間の取り組みで、特にコアの4つの力を中心として、8つの力の育成をほぼ効果的に実践できるように改善ができた。中でも、一昨年度から導入した実験実習Ⅱ(生徒自ら生徒を実験指導するという形式)によって、ペリフェラルの力の育成に効果を上げることができた。今年度は、こういった取り組みをさらに改善し、生徒が主体的に実験(研究)する「分野別実験」を実践することで、課題研究への布石とした。

4.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

4.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	特	◎	◎	◎	◎	◎	特	○	○	◎	特	◎	◎	◎	特	◎	○
本年度の評価結果	特	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	特	◎	◎	○	特	◎	○
次ねらい(新仮説)	特	◎	◎	◎	◎	◎	特	○	○	◎	特	◎	◎	◎	特	◎	○

(1) 本実践のねらい

上記1.3.1の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数・担当教員

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	1年・総合理学科
対象生徒数	40名
担当教員	長坂(物理分野) 中澤(化学分野) 繁戸(生物分野)

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

主に以下の5つのテーマで授業を企画し、目的とする力の育成をねらう。

①実験実習Ⅰ

- クラスを3分割し、それぞれ物理・化学・生物分野の基本的な実験を中心に、実験に必要な知識、器具の操作、レポート作成など基礎・基本の習得などを目的とした取り組みを実施した。

②実験実習Ⅱ

- クラスを3分割し、講師役の生徒が先生から実験の指導を受け、その実験について他の生徒に教える活動である。これによって、「教える」という視点から、どのような準備(知識・技能・器具など)や説明の仕方が必要なかを考えさせるよう配慮した。物理・化学・生物分野それぞれで実施した。さらに、今年度は、インドからの学生との交流を図り、英語での説明をする場も設定した(右写真)。

③分野別実験および発表会 ※新規

- 物・化・生の3分野に分かれ、グループごとに研究活動を冬季休業中も含めて約1カ月実施し、ポスターセッションによる発表会を実施した。それぞれのグループで自ら仮説・実験・考察という研究の一連を体験することで課題研究への布石とし、また、それらをポスターにまとめることで、文書作成ソフトや表計算ソフトなどの基本的な技術を習得するとともに、外部に発表するために必要なことを気付かせた。

④施設見学

- 各学期1回研究機関や企業などの取り組みを見学し、講義を受ける機会を設けることで、科学技術分野における視野を広げ、社会とのつながりを考えさせるようにした。
- 1学期：理化学研究所 2学期：国際フロンティア産業メッセ(警報発令のため中止)



- 3学期：神戸製鋼所（加古川製鉄所）

⑤課題発見講座

- 全国のSSH校の研究活動（DVD）の視聴し、また、本校の課題研究の研究室を訪問などし、今後の自分の研究について考えさせた。なお、授業時間外でも、関東サイエンスツアー（8月）、SSH特別講義（12月）や、第4回サイエンスフェアin兵庫、2年生課題研究発表会への参加などを通じて、課題研究への接続を円滑にできるように工夫をした。

(4) 本年度の活動内容

	月日	項目	内容	
1学期	4月19日	概要説明、学習前アンケート	一年間の取り組み 導入実験「マイクロメーターによる長さの測定と細胞の観察」	
	4月26日	実験実習Ⅰ：1回目 ①	3班に分かれてそれぞれ物理・化学・生物分野の実験実習を受ける 物理：「単位と有効数字」「人間の歩行の特徴」 化学：「ガラス細工 Elementary Glassworking」 生物：「タマネギの細胞の測定とグラフ化とその考察」	
	5月10日	実験実習Ⅰ：1回目 ②		
	5月17日	実験実習Ⅰ：1回目 ③		
	5月31日	実験実習Ⅰ：2回目 ①	3班に分かれてそれぞれ物理・化学・生物分野の実験実習を受ける 物理：「合成抵抗の測定」 化学：「融点測定 melting point determination」 生物：「魚類の解剖と観察」	
	6月7日	実験実習Ⅰ：2回目 ②		
	6月14日	実験実習Ⅰ：2回目 ③		
		6月28日	施設見学(1)	理化学研究所(CDB・CMIS)の見学と講義、神戸医療産業都市構想について
	7月12日	実験実習Ⅰまとめ	1学期の取り組みの振り返り等	
2学期	9月13日	課題発表	夏休みの課題についてポスター発表	
	9月21日	施設見学(2)	国際フロンティア産業メッセ2011(神戸国際展示場)に参加 *警報発令のため中止	
	10月4日	実験実習Ⅱ(テーマ1:①)	物理：「ばねの特性」 化学：「酸塩基指示薬のスペクトル」 生物：「プラスミドDNAの制限酵素処理と電気泳動」 ①教員が講師役生徒に実験指導する。②～④講師役生徒が受講生徒に実験を教える。	
	10月11日	実験実習Ⅱ(テーマ1:②)		
	11月8日	実験実習Ⅱ(テーマ1:③)		
	11月9日	実験実習Ⅱ(テーマ1:④)		
	11月15日	実験実習Ⅱ(テーマ2:①)	物理：「重力加速度の測定」 化学：「NO ₂ の比色分析」 生物：「アミラーゼの最適温度と反応速度その考察」 ①教員が講師役生徒に実験指導する。②～④講師役生徒が受講生徒に実験を教える。	
	11月22日	実験実習Ⅱ(テーマ2:②)		
	11月29日	実験実習・交流		インド国青少年訪日団、英語による実験実習・交流
		12月2日	講演会	理化学研究所(スバコン)
		12月13日	実験実習Ⅱ(テーマ2:③)	②～④講師役生徒が受講生徒に実験を教える。
		12月19日	実験実習Ⅱ(テーマ2:④)	②～④講師役生徒が受講生徒に実験を教える。 *16:30～分野別実験の打ち合わせ
		冬期休業中 分野別実験		各担当の指示により実験
	3学期	1月17日	分野別実験・発表準備	各分野に分かれて実験・発表準備
1月24日		分野別実験発表会	発表会(ポスターセッション)の実施	
1月30日		課題研究研究室訪問	SSH生徒研究発表会、本校の課題研究についての説明、課題研究(2年)の研究室訪問	
2月5日		第4回サイエンスフェアin兵庫に参加	神戸国際展示場(ポートアイランド)	
2月7日		施設見学(3)	神戸製鋼所 加古川製鉄所の見学と講義	
		総括	1年間の振り返り(アンケート記入など)	
2月21日		SSH課題研究発表会	神戸高校SSH課題研究発表会に参加し、評価シートを書く。	
2月22日		研究課題	自分自身の興味のあるテーマについて調べる。	

はサイエンス入門以外の時間で実施

- 期間ごとにテーマを変化させながら、力の育成と課題研究への接続を円滑にするように配慮した。
4月～ 9月 実験実習Ⅰ・施設見学
10月～12月 実験実習Ⅱ・分野別実験・施設見学
1月～ 2月 発表会・課題発見講座・施設見学
- 担当者3名が密に連絡を取り合うことで、全体の構成および運営が円滑に行うことができた。また、実験のデータ等も集約することができた。
- 授業時だけでなく、その他のSSH事業との連携を考えて1年間を企画したことで、非常に効果のある取り組みとなった。
- 学校行事等から、例年に比べて授業時数が少なく、多くの活動ができなかった。

4.3.2. 「当初の仮説」の検証方法

主に以下の資料で評価をする。

項目	力		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
①生徒の研究ファイル	○		○	○				○	○										
②実験実習・施設見学での生徒レポート	○	○					○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○
③実験実習Ⅱ事前・事後の生徒アンケート		○	○				○					○	○		○	○	○	○	○
④ポスター発表でのポスター		○	○					○	○					○	○	○	○	○	○
⑤生徒の評価アンケート	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
⑥担当教員の評価			○				○					○	○	○	○	○	○	○	○

4.4. 実施の結果・効果とその評価

上記1.3.2に記載した評価項目①～⑥で事業全体の評価をしたが、特に⑤の中の「年度末アンケート」の集計結果の一部を以下の表1で示す。なお、表中の数値は、4（よく当てはまる）、3（やや当てはまる）、2（あまり当てはまらない）、1（ほとんど当てはまらない）、0（該当する状況を経験していない）である。

表1（年度末アンケート結果）

番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
対応する力	1a	1b	1c	2a	2a	2a	2b	2b	3a	3a	3b	3b	4a	4a	4b	6b	7b	7b	8a	8a	8b	8b	5a	5b	6a	7a
4・3合計(%)	100	87	70	97	63	66	82	76	55	87	92	71	84	63	47	82	92	89	84	66	66	42	66	84	74	47
2・1合計(%)	0	13	30	2.6	37	34	18	24	45	13	7.9	29	16	37	53	18	7.9	11	16	32	32	50	34	16	26	53
0(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	2.6	7.9	0	0	0	0
総回答数(人)	38	38	37	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38

また、1学期末アンケートと同一の質問について、年度末アンケートとの比較をした（表2）。なお、16・18～26のアンケート項目については、1学期末には回答させていないので、比較対象外とした。この結果、特に3b、4a、7bについては値の上昇がみられた。このことから、特に2学期、3学期での取り組みが大きく作用したと推察できる。

表2（年度末アンケートと1学期末アンケートとの比較）

番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
対応する力	1a	1b	1c	2a	2a	2a	2b	2b	3a	3a	3b	3b	4a	4a	4b	6b	7b	7b	8a	8a	8b	8b	5a	5b	6a	7a
上昇(%)	34	37	34	13	34	32	26	37	29	45	26	79	34	53	39		53									
変化なし(%)	66	55	42	63	53	55	63	55	47	47	61	24	47	45	53		42									
下降(%)	5	13	29	29	18	18	16	13	29	13	18	3	24	8	13		11									
平均変化ポイント	0.33	0.33	0.05	-0.15	0.28	0.18	0.15	0.38	0.08	0.48	0.10	1.00	0.28	0.78	0.20		0.90									

参考)

3b…知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使うことができる

4a…問題を解決する力：（まとめる力・理論的背景）学会等で通用する形式の論文を書くことができる

7b…質問する力：発言を求めることができる

4.4.1. 結果・効果

4.4.2. 評価

(1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識（1a）：⊕特に顕著な効果あり

(2) 問題を発見する力：「事実」と「意見・考察」の区別（1b）：◎大変効果あり

(3) 問題を発見する力：自分にとっての「未知」（課題）を説明（1c）：◎大変効果あり

● 年度末アンケートの得点率が顕著に高い。1a

● 実験実習・施設見学でのレポートにおいて、基礎知識の充実が見られる。1a

● 年度末アンケートの得点率が非常に高い。1b・1c

● 実験実習・施設見学でのレポートにおいて、考察の充実が見られる。1b

● 分野別実験での活動やポスターにおいて、自らの未知を説明することができるようになった。1c

(4) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力（2a）：◎大変効果あり

(5) 未知の問題に挑戦する力：問題点の関連から取り組む順序を考える（2b）：◎大変効果あり

● 年度末アンケートの得点率が非常に高い。2a・2b

● 生徒のファイルで、授業後に内容を調べてくる生徒の人数が多くなった。2a

● 分野別実験では、放課後や休日にも実験することが多かった。2a

- *なお、2aについては、年度末アンケートの値が昨年度より約15ポイント下降した。
- 発表会の準備では、取り組む順序を考えて取り組む生徒が多くみられた。2b
 - 実験実習や施設見学において、自ら積極的に参加しようとする姿勢が見られた。2b
- (6) 知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等) (3a) : ◎大変効果あり
- (7) 知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使う (3b) : ◎大変効果あり
- 年度末アンケートの得点率が高い。3a
 - レポートや発表のポスターではデータの構造化ができることが確認できた。3a
 - 実験器具の扱い方については非常に効果が大きかった。3b
 - ポスターの作成時ではソフトウェアを活用して、適切なポスターを作成することができた。3b
- (8) 問題を解決する力：(まとめる力・理論的背景)学会等で通用する形式の論文作成 (4a) : ◎大変効果あり
- (9) 問題を解決する力：問題解決に関する理論や方法論に関する知識 (4b) : ○効果あり
- 年度末アンケートの得点率が高い。4a
 - 実験のレポートや非常に論文形式に近い形で書くことが出来るようになった。4b
 - 実験実習のレポートでは、インターネットなどで情報収集を活発におこなっていることが見て取れる。4b
 - 年度末アンケートでは、得点率が他に比べて低かった(5割程度)。ただ、担当教員が提出されたレポートやプリントなどを厳しく添削したり、また、授業時にもそういった旨の指示を与えていたことで、生徒が自分に厳しく評価しているのではないかと思われるところもある。4b
- (10) 交流する力：積極的にコミュニケーションをとる (5a) : ◎大変効果あり
- (11) 交流する力：発表会や協同学習・協同作業の場で「責任」と「義務」の自覚 (5b) : ⊕特に顕著な効果あり
- 年度末アンケートでは、得点率が他に比べて低かった(6.6割)が、生徒が自分に厳しく評価しているのではないかと思われるところもある。5a
 - 発表会や施設見学では、専門家と積極的にコミュニケーションをとる姿が観察できた。
 - 年度末アンケートの得点率が顕著に高い。5b
 - 分野別実験において、それぞれの役割を自覚して実験およびポスターの作成等をする様子が伺えた。5b
- (12) 発表する力：発表のために必要な情報が抽出・整理された資料を作る (6a) : ◎大変効果あり
- (13) 発表する力：発表の効果を高める工夫 (6b) : ◎大変効果あり
- 年度末アンケートの得点率が非常に高い。6a
 - ポスター発表では、発表のために必要な情報が抽出・整理された資料を作ることができていた。6a
 - 発表や実験実習Ⅱにおいて、聴衆者に理解できるように工夫して説明できるようになった。6b
- *なお、6bについては、年度末アンケートの値が昨年度より17ポイント上昇した。
- (14) 質問する力：疑問に思ふ内容を質問前提にまとめる (7a) : ○効果あり
- (15) 質問する力：発言を求める (7b) : ⊕特に顕著な効果あり
- 特に実験実習Ⅱで質問を前提とした取組みがなされ、施設見学などでもそういった光景が随所で見られた。7a
 - *なお、7aについては、昨年度より31ポイント下降したことから、昨年度に比べて教師側の指示が不十分だった可能性が大きい。
 - 年度末アンケートでも非常に得点率が顕著に高い。7b
 - 発表会や実験実習Ⅱ、積極的に質問するなどの光景が随所で見られた。7b
 - 実験実習Ⅱにおいて、受講側の生徒から、講師役の生徒に対して積極的に質問する活動が見られ、また、こういった質問に対しての回答を講師役の生徒が熱心に考えていることが事後のアンケートからもわかった。7b
- (16) 議論する力：論点になりそうなことの準備 (8a) : ◎大変効果あり
- (17) 議論する力：発表や質問に回答して議論を進める (8b) : ○効果あり
- 年度末アンケートの得点率が非常に高い。8a
 - 年度末アンケートの得点率が5割程度ということと、1割程度の生徒が「該当する状況を経験していない」と回答していることから、まだまだ議論という深まりまでは生徒は感じていないことがわかった。ただ、今年度は、前年度までに比べて活発に議論する姿が見られており、担当者間では非常に評価が高かった。8b
 - *なお、8bについては、年度末アンケートの値が昨年度より16ポイント上昇した。

4.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

4.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記1-3-1の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

- 授業時間数を考慮したうえで、内容をさらに精選・充実させる必要がある。
- 年度ごとに担当者の指導にばらつきが出ないように、テキスト化などを進める必要がある。
- 実験や実習の内容について精選し、基礎的な実験や知識の習得を目指す。
- 実験実習Ⅱで、生徒が生徒を教える形式をより発展させて、教えることによってさまざまな力の育成の可能性を考える。
- 分野別実験を充実させることで、2年生の課題研究への接続をさらに円滑にする。
- 「質問する力」「議論する力」の育成について、まだまだ改善の余地がある。

(3) 次年度の教師自己評価計画（評価の方法）

基本的には1-3-2の表に示した通り。

4.5.2. 成果の普及

この3年間で、年間の指導計画については一定の結実を得ることになった。資料は生徒にはポートフォリオとして資料をまとめさせることができた。

こういった資料については、来年度、冊子化やwebでの外部発信 (<http://seika.ssh.kobe-hs.org/>) を含めて検討していきたい。

5. 課題研究 中間報告会・課題研究発表会

総合理学部：稲葉 浩介 濱 泰裕

5.1. 研究開発の課題(抄録)

課題研究とは、本校のSSH事業のねらいである8つの力を総合的に育成するために、総合理学科2年生を対象にして実施している科目である。授業担当教師は理科分野6名、数学分野2名の計8名であり、生徒は8班に分かれて、1年間の研究活動を行う。

少人数の共同研究においてコア領域の4つの力を育成し、中間報告会でのポスター発表や課題研究発表会でのステージ発表の準備や練習によって、ペリフェラル領域の4つの力を伸ばす。研究活動は毎年活発になり、その精度も向上し、学会等で積極的に発表する班も複数ある(詳細は担当教師の報告に譲る)。本稿は、発表会のねらいであるペリフェラル領域の力の育成に関する報告である。

課題研究発表会直後に実施した2年生への調査結果や教師による観察等から、発表する力、質問する力、議論する力に対して効果的であることが示された。また、2つの発表会が、コア領域の力の育成のための刺激になっていることが明らかになってきた。

今年度の目標は、課題研究をさらに充実させるために、聞き手として研究者の参加を増やすことであった。学びのネットワークの事業と連携して、中間報告会と課題研究発表会を合わせて10名の研究者に参加していただき、有益な助言を得つつ課題研究を推進することができた。

5.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

8つの力の育成というねらいを掲げたSSH事業の初年度(2008年度)は、それ以前の課題研究の発表に対して次の変更を行った。

- 中間報告会の形式を、スライドを使ったステージ発表からポスターセッションに変更した。
- 課題研究発表会は発表時間を前年度の6分から12分へ、質疑応答の時間は2分から5分へ増加させた。
- 1年生に質問を強く要請するとともに、次年度の課題研究への準備的な活動として、2年生の発表の要旨を記入させる欄を新たに設けた評価シートを導入した。

2年目(2009年度)は、基本的には前年度の内容を踏襲したが、質疑応答については、中間発表会の時点で特に重視することとし、6分間の時間をとった(発表6分に対して)。また、中間発表会は、他校の教員のための課題研究研修会を兼ねるという試みを行なった。このことにより、生徒は従来よりも緊張感をもって十分に時間をかけて準備をしてから中間発表を行うという効果が得られた。また、中間発表会での参加者からの指摘をその後の研究活動に生かしたり新しいヒントを得たりして、課題研究発表会(2月)の発表内容(論文・ポスター・スライドを作成した上でのステージ発表)は以前に比べて格段に優れたものになった。

この年、課題研究発表会のステージ発表における質疑応答の時間を4分間とした。別途ポスター前で参加者と会話できる時間を用意したことと、中間発表会とは違って質疑応答で出された参考意見をもとにして研究を進める時間がないことが、その理由である。

3年目(2010年度)は、中間報告会も課題研究発表会も、さらに改善を加えた。中間報告会は、放課後に設定して総合理学科の3年生が全員参加するしくみを作った。この変更のねらいは2つある。

- 課題研究をやり遂げた経験をもつ3年生が2年生に質問や助言を行ない、それを2年生が研究に生かすことによって研究をより一層高めること
- 課題研究を通じて学年間のつながりを強固にし、将来的に総合理学部につながりや協力体制を継続させていくこと

また、2010年度の課題研究発表会において、ステージで書画カメラ(教材提示装置)が利用できるようになるという変更を加えたところ、2つの班が有効に活用した。それぞれの班が、プレゼンテーションにもアイデアを加えるというねらいを達成していた。

前年度までの取り組みにおいて、課題研究の成果には中間報告会の助言の効果が大きいという知見が得られたことから、本年度(2011年度)は、中間報告会のポスターセッションに大学院生や研究者に参加・助言をしていただくしくみを作り上げることがめざした。なお、中間発表会を他校の研修の場とする方法は他のSSH校に浸透したため、本校独自のねらい(研究者の参加)の効果を測るために、本年度は教職員研修会を兼ねることは取りやめた。

5.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

5.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)											◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の評価結果	○		○	○				○			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
次ねらい(新仮説)	=		=	=				=			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

※1a, 1c, 2a, 4aについて。報告会・発表会を実施することによって、課題研究の活動を活性化させ、それぞれの力を育成する効果があったと考えられるが、本稿ではこの点について考察しない。

5.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

課題研究中間報告会：ねらい

- 課題研究の活動の途中経過を整理して発表する活動や、他者からの指摘を通じて、2月の課題研究発表会に向けて取り組むべき課題を明確にし、研究を一層発展させる。
- 説明8分質疑応答6分程度のポスターセッション形式の発表を通じて、SSH事業の目標である交流する力、発表する力、質問する力、議論する力を強化する。

課題研究発表会：ねらい

- 課題研究の成果を発表するとともに、各方面の熟達者から指導を受ける機会とする。
- ステージ発表および質疑応答の形態により、発表する力、質問する力、議論する力の育成を図る。
- 2年生の成果を1年生に伝え、学習活動の一層の充実を図る。

課題研究 中間報告会・発表会：昨年からの変更点

- サイエンスアドバイザー(学びのネットワーク参照)の制度を活用して、本校のOB(多くは研究職)の方々を報告会・発表会に招聘した。
- 中間報告会のポスターセッションの発表時間を6分から8分に増やした。
- 中間報告会において、20分間のフリーセッション(自由に質問・議論する時間)を設けた。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	中間報告会：11月10日(木)、課題研究発表会：2月21日(火)
対象学年・クラス	中間報告会：2年生・総合理学科、3年生・総合理学科 課題研究発表会：2年生・総合理学科、1年生・総合理学科
対象生徒数	中間報告会：80名、課題研究発表会：80名 (ともに40名+40名)

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 評価項目をあらかじめ伝えるとともに、アンケート等に練習時間や質問回数を書かせることを繰り返すという方法で、生徒に対して重視すべき点を明確に伝えていること
- 発表会に備えて研究者を招き、ポスター発表でよりよく伝えるためのプレゼンテーション講習を実施していること
- 課題研究を評価する立場になる者として、上級生、研究者、OB等の協力を要請すること
- 中間報告時は、質疑の時間を多くするとともに、今年度はフリーセッションという質問・議論する時間を設けたこと

(4) 本年度の活動内容(活動計画を実施内容の通りに修正したもの)

課題研究中間報告会 日程

14:20~14:30 趣旨説明および諸注意

14：30～15：45 ポスターセッション1 (発表8分+質疑応答6分+移動1分)

中略

	①a大西1名	①b大西1名	②濱中1名	③佐伯5名	④數越5名	⑤中澤7名	⑥南5名	⑦稲葉7名	⑧繁戸8名
1回目		発表			発表	発表		発表	
2回目	発表			発表			発表		発表
3回目			発表			発表	発表	発表	
4回目		発表		発表	発表				発表
5回目	発表				発表	発表			発表
6回目			発表	発表			発表	発表	

15：45～16：00 ポスターセッション6 (発表8分+質疑応答6分+移動1分)

16：00～16：05 諸連絡

16：05～16：25 フリーセッション・班別反省会・自己評価票等の提出

※ 本校の生徒・教職員以外の出席者 48名

課題研究発表会 日程(準備日程を含む)

8:20～ 講堂で点呼, 諸注意, 要領説明, リハーサル準備

8:45～ リハーサル 司会開始(生徒) 発表スタンバイ

8:50～ リハーサル 発表12分

11:20～ 昼食

12:00～ ポスターセッション & 受付開始(参加者は自由にポスター見学)

12:40～ 開会 学校長挨拶 来賓紹介

12:47～13:00 SSH事業概要説明

13:00～ 生徒発表説明(司会は生徒に移る)

13:05～ 班1～5

14:35～14:45 休憩

14:45～ 班6～9

15:57～ 講評(運営指導委員、JST)

16:15～16:20 閉会 挨拶 諸連絡

※本校の生徒・保護者・教職員以外の出席者 23名

5.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

生徒への質問紙の回答から生徒の行動を把握して, 効果を検証する。

5.4. 実施の結果・効果とその評価

5.4.1. 結果・効果

年度	回答数	発表練習をした。	発表練習した人。時間を測って行なった。	発表練習した人。練習中に新たな疑問が生じた。	発表練習した人。疑問解消のために行った。	事前に質問を想定して回答を考えた。
2008	40	95%	92%	89%	97%	90%
2009	17	100%	100%	100%	100%	89%
2010	39	96%	96%	80%	95%	90%
2011	35	※	97%⇒90%	87%⇒86%	93%⇒89%	80%⇒57%

表：2008～2011年度の課題研究発表会における発表生徒の自己評価結果

上表の2011年度の欄は「中間報告会の集計結果⇒発表会の集計結果」として記載した。前年までは最終の発表会において数値が上昇する傾向があったが, 本年度はわずかに減少している。中間発表会はポスター形式であるためほぼ全員が発表をしなければならず, しかも質問時間が長い。それに対して最終の発表会はステージ発表であるため, 発表担当を固定することができる上に, 質問時間が短いことが原因として考えられる。また, 近年は, 発表の質が上がり, 各班ともに発表日直前まで実験を繰り返すようになった。結果的に発表準備の時間不足も要因かも知れない。

課題研究発表会における質問紙の問い「発表会で質問を重視された結果, 行動に変化が表れたか。」に32名が記述回答した。2名は特に変化がないと答えたが他の30名は, 自らの研究や他者の研究を注意深く検討・見直しする等の効果や, 能動的に聴く姿勢の表れ, 緊張感の高まりを記述しており, 質問を重視することが研究活動に影響を及ぼしていることが確認できた。この傾向は, 例年と一致しており, 良質な質問を数多く投げかける機会を設ける本校の方法は, 有効に機能しているといえる。

なお, ※について, 本年度はもともと発表がなかった生徒数を確認していないが, 21名であった。中間報告会は, パネルセッションであり, ほとんどの生徒が発表をするために, 発表練習をした生徒が35名, しなかった生徒が2名という結果であったことを考えると, 改善の余地があるといえる。

5.4.2. 評価

(1) 交流する力：発表会や協同学習・協同作業の場で「責任」と「義務」の自覚(5b)

◎：発表会の準備・リハーサル・行事の進行・後片付け等について、2年生総合理学科の生徒に役割をもたせる指導を行った結果、生徒は十分な活動を行った。

(2) 発表する力：必要な情報が抽出・整理された資料作成(6a)，効果を高める工夫(6b)

◎：サイエンスアドバイザー・運営指導委員からのメールや委員会における評価による。スライドにおける表現の工夫に加えて、昨年度も見受けられた実演や書画カメラの利用に加えて、今年は、ポスター発表時に、スケッチブックを紙芝居的に使うといった、新たな、実に効果的な工夫をする生徒の姿も見受けられた。また、質問に備えたスライドを作った班が複数あった。

(3) 質問する力：疑問に思う内容を質問前提にまとめる(7a)

◎：質問に備えたスライドを作った班が複数あったこと、質問紙による調査で、練習中に生じた新たな疑問を解消する努力をしていたことから◎とした。しかし、発表会における質問を想定して回答を考えた生徒が57%であったことは、回答する担当者をあらかじめ決めていたために他生徒は任せっぱなしであった可能性がある。長期間の研究で各生徒が受けもった分野や役割があったとすれば、その分野の回答は自ら行うべきであろう。このことを含めてグループ研究の方法の改善は、今年度の課題研究担当者の報告を踏まえた上で検討する必要がある。

(4) 質問する力：発言を求める(7b)

◎：中間報告会では、3年生が積極的に2年生の発表に対して質問を行っていた。3年間の活動を経て、質問をする力が備わったことを示す結果である。しかし、質問しやすいはずの中間発表会において、まったく質問をしなかった2年生は18名(約半数)である。6回質問した生徒があったものの個人差が大きく、まだ指導方法に改善の余地はあるといえる。

(5) 議論する力：論点になりそうなことの準備(8a)，発表や質問に回答して議論を進める(8b)

⊕：論点を予測した準備ができていることは、質問紙から確認できた。また、質疑応答における回答に不自然さが少なかったことは、研究のバックグラウンドにある知識がしっかりしていることを証明していた。質問を重視してきた本校の課題研究の指導方法が、質問に応じて答えたり議論する力の育成につながっていることが明らかになった。一層、質問の発出に力を注ぐ指導を行うべきである。

5.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

5.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

- サイエンスアドバイザーの諸氏は、生徒の指導を熱心に行っていただけた。非常にありがたく、来年度も要請したい。
- 新しい試みであるフリーセッションは有効に機能し、参加者からの評価も高いものであった。引き続き、来年度も取り入れたい。
- 質問紙から明らかになった、課題研究発表会における、役割分担の影響と思われる状況について、さらに分析が必要である。
- 課題研究発表会では、見学者からの質問も出やすいようにすることが昨年度からの課題の1つであった。本年度はその点がうまく機能した半面、1年生からの質問は減少してしまった。この点の改善が必要である。

(3) 次年度の教師自己評価計画(評価の方法)

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
次ねらい(新仮説)											◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
生徒への質問紙											◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
参加者の意見											◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
教師による観察											◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

◎をつけた資料によって評価する。質問紙は、2つの時期の結果を比較して評価する。

5.5.2. 成果の普及

毎年改良を繰り返している資料の最新版を、特に上記の自己評価に利用した資料を中心に、pdfファイルにて <http://seika.ssh.kobe-hs.org/> に掲載した。ファイル名は下記のとおりである。

20111110課題研究中間発表アドバイスシートB5.pdf, 20111110課題研究中間発表自己評価&アンケートA4.pdf, 20111114中間発表会【教員用事後アンケート】.pdf, 平成23年度課題研究2-8自己評価シート.pdf, 平成23年度課題研究発表・評価シート(1年用).pdf, 2011年度課題研究実施後アンケート.pdf

6. 課題研究 演算についての考察

数学科：大西 高範

6.1. 研究開発の課題(抄録)

課題研究の授業時間において、数学に興味のある生徒を対象に事業を実施した。年度初めに、漠然と数論に関する課題研究として生徒を募集した。2名の希望があり、それぞれに設定したいテーマを持っていたことから、個人研究とした。一人は集合間の演算に関する考察、もう一人は当初、最小包含円についての考察、次にガウス記号の研究、最後にベクトル間の積の新しい定義へと変わっていった。それぞれに、考察を進めていくうちに新しい事実、疑問を発見し、一年間を通じて精力的に研究することができた。

6.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

この課題研究は単年度研究である。昨年度まで数学科では数理モデルに関する研究が取り扱う対象を変え、2年間継続して行われた。過去にいくつか数学分野の課題研究はあったが、純粋数学分野の課題研究として、今年度は実施した。

6.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

6.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	○		◎	○	◎		○		○	○	○			○		○	○
本年度の評価結果	○		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎	◎
次ねらい(新仮説)	○		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎	◎

6.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	2年・総合理学科
対象生徒数	2名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 生徒主体の課題研究とし、自主的な活動を支援することを重視した。
- 数学の本質である発想の自由さを実感できることを目的とした。
- 個人研究ではあるが、相互の研究について議論する時間を設けた。
- 先行事例から結論が分かっている場合についても、本人が納得いくまで考えられるようにした。
- ワープロソフトおよびプレゼンテーション用ソフトによる数式入りの文書作成方法について、個別に指導した。

(4) 本年度の活動内容(活動計画を実施内容の通りに修正したもの)

1名は明確に課題設定がなされていたので、年間を通じて、そのテーマについて考察を深めた。1学期は集合算の定義、考察。集合方程式の解法。夏休みから2学期にかけて対称差による表現。一般集合関数の定義、対応の判別式など。

もう1名は、1学期は最小包含円についての考察。一応の結論が見られたので、夏休みから2学期にかけてガウス記号の扱い方に関する研究。2学期後半からはベクトルにおける新しい積の導入に移っていった。

2名とも2学期の中間発表会を経て、2月5日のサイエンスフェアにおいてポスター発表を行った。

6.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

普段の研究に取り組む姿勢および、もう1名との議論の進め方を観察し評価する。また、3回の発表会を録画したビデオを活用し、自己評価および他者の評価を総括することにより検証する。

6.4. 実施の結果・効果とその評価

(1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識(1a)

研究が進行するのに合わせて、当初、意識していなかった先行研究事例の有無について関心を持ち、インターネット等を通じ検索を行った。

(2) 問題を発見する力：自分にとっての「未知」(課題)を説明(1c)

議論を通じて、疑問点、問題点を共有するために分からないところを明確にすることができた

- (3) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力(2a)
課題研究の時間のみならず、普段の空き時間も利用し、日々課題について考察を行っていた。
- (4) 未知の問題に挑戦する力：問題点の関連から取り組む順序を考える(2b)
論理の組み立てにおいて、同値性に着目し、検討すべき内容を明確化することができた。
- (5) 知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等)(3a)
抽象的な概念を、いかに他者に分かりやすく説明するかという過程を通じて培うことができた。
- (6) 知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使う(3b)
情報機器を利用し、必要な知識・文献等を探し出し、研究に活用できた。
- (7) 問題を解決する力：(まとめる力・理論的背景)学会等で通用する形式の論文作成(4a)
課題研究発表会に向けて論文の形に研究をまとめることができた。
- (8) 問題を解決する力：問題解決に関する理論や方法論に関する知識(4b)
数学的な結論を導き出すための論理の構成を行うことができた。
- (9) 交流する力：積極的にコミュニケーションをとる(5a)
個人研究であったため、他者との議論を通じて自分の研究の正当性を確認していた。
- (10) 交流する力：発表会や協同学習・協同作業の場で「責任」と「義務」の自覚(5b)
サイエンスフェア、課題研究発表会の準備に積極的に参加した。
- (11) 発表する力：発表のために必要な情報が抽出・整理された資料を作る(6a)
どうすれば聴衆により理解してもらえるかを考察する過程を通じて、スライド等、見やすく分かりやすいものを作成することができた。
- (12) 発表する力：発表の効果を高める工夫(6b)
プレゼンテーションにおいてアニメーション効果を利用するなどより効果の高いものを作成することができた。
- (13) 質問する力：疑問に思う内容を質問前提にまとめる(7a)
互いの研究内容を理解するための過程を通じて、分からないこと、疑問に思うことを相手に正確に伝えることができた。
- (14) 議論する力：論点になりそうなことの準備(8a)
課題研究発表会において質問を予測し、スライド等を準備することができた。
- (15) 議論する力：発表や質問に回答して議論を進める(8b)
課題研究発表会において出た質問にきちんと答えることができた。

6.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

6.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題
上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。
- (2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント
相互理解を目指して議論等、活発に行っていたが、やはり、個人研究であったため、共同研究に比べ内容の深化が十分であったか疑問が残る。また、先行論文等の検索をインターネットに頼ったが、すべてを検索できたわけではなく、この方面で何らかの方策が欲しい。

7. 課題研究 フィボナッチ数列と黄金比に関する研究

数学科：濱中 慎也

7.1. 研究開発の課題(抄録)

高校2年になったばかりの生徒が数学の分野で研究できるものはかなり限定されていると考えられる。数列も未履修の状態であるがそこにかえて自分で考えていく面白さがあるのではないかと思った。1年間を通して自主的に学習する力や、構想力など様々な面での力が養われたものと思う。

7.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

単年度研究である。

7.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

7.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎		◎	◎				○	○	○	◎	○	○	◎	○			○	○
本年度の評価結果	◎		◎	◎				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎			◎	○
次ねらい(新仮説)	◎		◎	◎				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎			◎	○

7.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～3月
対象学年・クラス	2年・総合理学科
対象生徒数	1名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

数列について未履修の状態、フィボナッチ数列の基礎知識を学習することになったが、漸化式が成り立つことを帰納的に証明する方法など、できるだけ自力で気付かせる様にした。その他のことについても、発見的に学習することで、自分で研究していくときの準備となるようにした。

(4) 本年度の活動内容(活動計画を実施内容の通りに修正したもの)

対象生徒は1人で、あらかじめ、フィボナッチ数列に関する研究を予定していたが、当初、本人は統計的な研究などにも関心があり、一か月近く、広範囲の文献を調べることに費やした。5月下旬からテーマをフィボナッチ数列、黄金比に絞って入門書から基礎知識を得るのに1学期いっぱいを使った。夏休みにやや専門的な書籍を読み、2学期から、独自のものを求めて研究を始めた。

7.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

毎時間、その時間中に考えたことを聞きとるようにして研究の進み具合や本人の思考力の伸び方を確かめた。発表の際の質問者からの意見やアンケートにより検証した。

7.4. 実施の結果・効果とその評価

(1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識(1a)

基礎知識は、主に2冊の書籍を読むことで習得した。すぐに結論を読んでしまわず、自力で考えられることは時間をかけて考えた。

(2) 問題を発見する力：自分にとっての「未知」(課題)を説明(1c)

先行の研究をよく調べ、新しい発見の可能性のある分野を探し出した。

(3) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力(2a)

試行錯誤を繰り返しながら、粘り強く新しい性質の発見に努力した。

(4) 知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等)(3a)

パスカルの三角形との関係など発表時にうまく図式化して説明できた。

(5) 知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使う(3b)

パソコンを用い先行の文献を調べることなどに活用した。

(6) 問題を解決する力：(まとめる力・理論的背景)学会等で通用する形式の論文作成(4a)

要点をうまくまとめ明解な論文を作成できた。

(7) 問題を解決する力：問題解決に関する理論や方法論に関する知識(4b)

フィボナッチ数列の基本から学習していく中で帰納法、背理法などをうまく使えるようになった。

(8) 交流する力：積極的にコミュニケーションをとる(5a)

中間発表会では様々な質問、アドバイスにうまく対応しその後の研究に役立つものを得た。

(9) 交流する力：発表会や協同学習・協同作業の場で「責任」と「義務」の自覚(5b)

発表会の準備に力を尽くした。

(10) 発表する力：発表のために必要な情報が抽出・整理された資料を作る(6a)

ポスター、スライドなど一目で内容が理解できるように工夫していた。

(11) 発表する力：発表の効果を高める工夫 (6b)

中間発表会では、スケッチブックに必要な式を書き紙芝居風にわかりやすくまとめていた。

(12) 議論する力：論点になりそうなことの準備 (8a)

発表内容を十分検討することで準備を進めた。

(13) 議論する力：発表や質問に応答して議論を進める (8b)

中間発表会では適切に質問に答えていた。課題研究発表会ではやや高度な質問が出たが、うまく対応していた。

7.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

7.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

このテーマは世界中で研究者が多く、新しい発見をしたつもりでもすでに発表されていることが多かった。また、対象生徒が1人であったため、他の数学研究グループ2名と同室で研究を行った。行き詰った時など、他の2名と話し合うことで新しいアイデアが生まれたこともあったようである。数学の研究は基本的に1人でやるものであるが、人数の確保が重要であると感じた。

8. 課題研究 超指向性スピーカーの検証と考察

理科(物理)：佐伯 宏俊

報告は、<http://seika.ssh.kobe-hs.org> に、pdfファイルで掲載した。

9. 課題研究 成層火山の成長・崩壊・再生実験 ～磐梯山の観察とモデル化～

理科(物理)：数越 達也

9.1. 研究開発の課題(抄録)

成層火山は、溶岩と火山砕屑物が繰り返し堆積して山体が成長していく。成層火山の中にはさまざまな原因で山体が一部崩壊しているものや、過去に山体崩壊を生じたが現在は円錐形に再生している火山がある。そこで、山頂火口からの複数回の溶岩流出をモデル化し、成層火山はどのように「成長」・「崩壊」・「再生」するのかについて仮説を立て、歯科印象材を使ってアナログ実験を行った。8月には磐梯山でフィールドワークを行い崩壊地形の観察を行うとともに、小中学生にアナログ実験の指導を行った。

研究の結果、成層火山が成長するためには溶岩の粘度が大きな要素であること、山体崩壊した地形に溶岩流が流れ込み山体は円錐形に再生すること、さらに上から溶岩流が流れると、山体はより成長することが確認できた。

9.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

「地震・火山現象をアナログ実験で再現する」というテーマでの3年目の研究であり、今年度は内容を「地震」から「火山」に変更したため、テーマの設定や研究対象となるものの設定に時間を要した。次の3点に配慮した。

- 生徒が興味関心をもち、問題意識を持つことができるテーマであり、なおかつ担当者が指導できる人数であること。
- 実験や観察が本校の施設や設備で可能であること。
- 大学や研究機関の指導をできるだけ必要としないこと。

平成21年度には歯科印象剤を使って単成火山をモデル化するアナログ実験を行った。平成23年度も身近な材料を使って実験を行い、実験器具を自作し、測定処理を生徒が行うという点を重視した。また生徒が現地観察をできるように配慮しテーマを設定した。

9.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

9.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○		○	
本年度の評価結果	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	=	○	=
次ねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	=	○	=

9.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

- 「問題を発見する力」を育成するために次のような作業を行った。テーマを設定するに当たり、身近な自然現象を実験で再現するためには、いくつかのテーマを考えながら問題点を絞り込み、それぞれの自然現象の基礎知識を学び、先行研究の例を調査しながら最終的にテーマを決定した。
- 「未知の問題に挑戦する力」を育成するために、先行研究を例にしながら、実験方法を生徒自らが試行錯誤しながら確立し、実験器具を手作りすることにこだわった。
- 「知識を統合して活用する力」を育成するために、福島県の磐梯山の現地観察を行い、実際の火山地形と実験結果が一致するように実験方法を改善しながら研究を進めた。
- 「問題を解決する力」「議論をする力」を育成するために、中間発表会と課題研究発表会の研究のまとめにあわせて、議論を戦わせ、実験を繰り返し、なお新しい知識の学習に努めた。最終的に溶岩流だけをモデル化すると、火山の高さは山体崩壊の有無に関係なく溶岩流が流れた回数で決まることが確認されたため、地球惑星科連合学合研究大会2012高校生ポスター発表に参加することとなった。
- 「交流する力」「発表する力」「質問する力」を育成するために、磐梯山で行われた第12回地震火山こどもサマースクールに参加し、小中学生を対象に実験指導をすると共に、多くの研究者の方々と交流をし議論することができた。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	2年・総合理学科
対象生徒数	5名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 特殊な器具・材料を使わずに、身近な実験材料と実験器具で実験ができるよう、実験方法を配慮した。
- ワークシートに毎時間の実験の内容と議論の過程を記録させ、それまでの思考の過程が記録に残るようにさせた。
- 実験・観察が時間内に終わらず放課後延長するケースが多かったため、部活動との調整は生徒の自主性に任せ、実験計画・野外観察計画を立てた。
- 指導の充実と野外観察の安全確保のため対象生徒の人数制限を設けた。

(4) 本年度の活動内容(活動計画を実施内容の通りに修正したもの)

4月	ガイダンス・実験テーマと担当教員の決定
5～6月	先行研究の学習、先行研究を例に予備実験、火山の基礎知識についての学習
7月	予備実験から実験器具の製作と実験方法の確立
8月	磐梯山の現地観察と地震火山こどもサマースクールへ参加し実験指導
9月	後期研究計画の立案
10月	中間発表会に向けて結果の整理とポスターの作成
11～12月	実験の実施
1月	実験データの分析と考察
2～3月	論文発表資料の作成と発表練習

9.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

定義に従って8つの力を、年間を通じた実験活動、野外観察とこどもへの実験指導、発表会への準備と発表の中で評価した。その中で特に1～4の力を実験活動と発表会への準備により、5～8の力を野外観察とこどもへの実験指導、発表会での発表によって評価した。

9.4. 実施の結果・効果とその評価

9.4.1. 結果・効果

上記3節-1項の表に記載した項目「次ねらい(仮説)」の通り。

9.4.2. 評価

- (1) **問題を発見する力：該当分野の基礎知識や先行研究の知識 (1a) ◎大変効果あり**
仮説：火山の形に関しては、小中学校の学習では基本的な知識しか学んでいない。
実践：高校地学の教科書および専門書などをつかって学習を行った。
根拠：マグマと溶岩の関係、溶岩の粘度と火山の形の分類などについて知識を深めた。
- (2) **問題を発見する力：「事実」と「意見・考察」の区別 (1b) ◎大変効果あり**
仮説：「事実」と「意見・考察」を区別できる力を養うため実験後に毎時間まとめを行う。
実践：実験目標と実験結果をワークシートに記入させ、毎回実験後にまとめの議論を行った。
根拠：生徒が制作したワークシートファイルが年間の実験記録であり、それを参照しながら論文の制作を行った。
- (3) **問題を発見する力：自分にとっての「未知」(課題)を説明 (1c) ◎大変効果あり**
仮説：「既知」と「課題」を区別する力を養うため、先行研究を参照し実験方法を確立する。
実践：先行研究を参照しながら実験方法を考察し、実験器具は可能な限り自作する。
根拠：実験器具はすべて自作した。火山のモデル化にあたって定性的な先行研究はあるが、歯科印象剤をつかって定量的な実験をしたほとんど例はない。
- (4) **未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力 (2a) ◎大変効果あり**
仮説：観察と実験を平行して行えるように研究計画を生徒自らが立案するようにする。
実践：予備実験の後現地観察を行い、その後試行錯誤を繰り返しながら何度も実験を行った。
根拠：課題研究授業日以外にも年間10日程度、観察と実験を行った。
- (5) **未知の問題に挑戦する力：問題点の関連から取り組む順序を考える (2b) ◎大変効果あり**
仮説：予備実験、現地観察、実験、発表という順番に沿って研究計画を立てる。
実践：実験を行ったらその結果を考察し、考察を検証できるように歯科印象剤の物性を変えて次の実験計画を立てた。
根拠：実験方法を確立した後は、歯科印象剤の粘度、温度、歯科印象剤を押し出す速度、などを火口の直径などを変え、繰り返し実験を行った。最後に歯科印象剤の粘度が溶岩の流れを決定することをつきとめ、実際の火山の形状と比較・考察をした。
- (6) **知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等) (3a) ◎大変効果あり**
仮説：論文・ポスター・プレゼンテーション・質疑応答マニュアルをまとめながらデータの構造化を図る。
実践：実験結果と現地観察の結果を矛盾なく説明できるように、論文・ポスター・プレゼンテーション・質疑応答マニュアルを作成した。
根拠：図表や画像を使用して論文・ポスター・プレゼンテーションをまとめ、データの構造化ができた。
- (7) **知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使う (3b) ◎大変効果あり**
仮説：粘度測定をするために実験器具は自作する。実験結果はエクセルを利用して測定処理をする。
実践：粘度の測定をするために実験器具は大部分を自作した。測定処理はエクセルを利用した。
根拠：実験方法を考え実験器具を自作することによって知識を統合して活用する力がついた。
- (8) **問題を解決する力：(まとめる力・理論的背景)学会等で通用する形式の論文作成 (4a) ◎大変効果あり**
仮説：ポスターと論文を作成する過程で問題を解決する力をつける。
実践：先行論文と参考文献を参考にポスター・論文とプレゼンテーションを作成した。
根拠：論文とプレゼンテーションを作成する際に問題点がいくつか浮上したが、資料不足で時間と規模の問題は解決できていない。地球惑星科学連合研究大会2012高校生ポスター発表に参加することになった。
- (9) **問題を解決する力：問題解決に関する理論や方法論に関する知識 (4b) ○効果あり**
仮説：ポスターと論文を作成する過程で問題を解決する力をつける。
実践：先行論文と参考文献を参考にポスター・論文とプレゼンテーションを作成した。
根拠：論文とプレゼンテーションを作成する際に問題点がいくつか浮上したが、資料不足で時間と規模の問題は解決できていない。
- (10) **交流する力：積極的にコミュニケーションをとる (5a) ○効果あり**
仮説：地震火山こどもサマースクールに参加して小中学生を対象に実験指導をし、交流する力をつける。
実践：地震火山こどもサマースクールに参加し小中学生に実験指導した。
根拠：予備実験の経験を生かして、小中学生に適切な実験指導をすることができた。
- (11) **発表する力：発表のために必要な情報が抽出・整理された資料を作ることができる・発表の効果を高める工夫ができる (6ab) ○効果あり**
仮説：プレゼンテーション・質疑応答マニュアルをまとめながら発表する力をつける。
実践：実験結果と現地観察の結果を説明できるように、プレゼンテーション・質疑応答マニュアルを作成した。

根拠：実験結果と現地観察の結果を説明できるように、プレゼンテーション・質疑応答マニュアルを作成し発表の練習を繰り返し行った。

- (12) 質問する力：疑問に思う内容を質問前提にまとめることができる・発言を求めることができる (7ab) ○効果あり

仮説：地震火山こどもサマースクールに参加して研究者と交流し、研究について質問する力をつける。

実践：地震火山こどもサマースクールに参加し研究者と交流した。その後メールを使って疑問点を質問することができた。

根拠：研究者とメールのやり取りをして、疑問点を解消し 新たな資料の提供を受けることができた。

- (13) 議論する力：論点になりそうなことの準備ができる・発表や質問に回答して議論を進めることができる (8ab) ○効果あり

仮説：地震火山こどもサマースクールに参加して研究者と交流し、研究について質問する力をつける。

実践：地震火山こどもサマースクールに参加し研究者と交流した。その後メールを使って疑問点を質問することができた。

根拠：研究者と数回メールのやり取りをして、疑問点を解消し 新たな資料の提供を受けることができた。

9.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

9.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

- (2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

今年度は「アナログ実験」の3年目でありテーマを「地震」から「火山」に変更したため実験の設定に時間がかかった。特に現地の観察と実験を対で行うためには、何をモデル化するかが重要であることを実感した。

身近な材料を使用し、地震・火山現象をモデル化するという基本方針は変更しない。来年度は現地観察をさらに重視して「日本列島の形成」をテーマに実験を行う予定である。

- (3) 次年度の教師自己評価計画（評価の方法）

基本的には本年度に準ずる。

9.5.2. 成果の普及

日本地球惑星科学連合研究大会2012のウェブサイト上で公開する。

10. 課題研究 植物の成長と「音」

理科(化学)：中澤 克行

10.1. 研究開発の課題(抄録)

探求の方法や研究の進め方を体得させ、生徒の能力の育成を図ることで、将来の科学技術系人材の育成につながるように、次の点を課題とした。

- テーマは、生徒が興味・関心を持ち、意欲を持って取り組めるものにする。
- 一学期に、研究の方法と考察を自分たちで討議できる様に、必要な基礎・基本事項の学習をしっかりと行う。
- 実験結果の検証と新たな仮説の考察を生徒たちの討議によって行うように、助言する。
- 中間報告会や最終発表会のポスター・スライド・論文・発表原稿の作成の分担とまとめ、発表練習などもできるだけ生徒たちに話し合わせて行う。

以上の取り組みの結果、受け持った生徒全員の8つの力は、それぞれよく伸びた。

10.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

これまでの実線から、課題研究は8つの力すべてを伸ばさせることができることが分かっている。また、十分な指導をすることで、力の伸びがSSHプログラムすべての中で最も大きくできる。すべての生徒が力を伸ばす様に、1年間を通じて適切な時期に適切な指導と助言を加えることが課題である。

最後には、どこで発表しても恥ずかしくない論文などに仕上げることで、達成感を持たせる様に指導したい。それによって、生徒全員に、研究活動を自ら推進していけるという自信をも足せる様にしたいと考えた。

10.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

10.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	○	○	◎	○
本年度の評価結果	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	○	○	◎	○
次ねらい(新仮説)	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	○	○	◎	○

10.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

8つの力すべてを伸ばすことがねらいであるが、特に一連の活動の中で、「問題を発見する力、未知の問題に挑戦する力、知識を統合して活用する力、問題を解決する力、議論する力」を重点に育成を図ることとした。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年2月21日(火)
対象学年・クラス	2年・総合理学科
対象生徒数	7名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

研究結果の成果を上げることよりも生徒の能力の育成に重点を置き、次のことに留意して指導を行った。

- テーマを決定するにあたっては、生徒の興味・関心を熟成させ、意欲を持って取り組めるように時間をかけて話し合いを行った。
- 研究に必要な基本内容の学習と実験を進める中でそれぞれの具体的な課題を設定してくるように指導をしていった。
- 一般的な概論は教員の側から指導を行ったが、具体的な実験方法や定量の方法などについては、生徒に調べさせ、持ち寄った情報を検討させ決定させるようにした。
- 実験結果が出たら、仮説の検証と新たな疑問と仮説を考察させ、次のステップの仮説および実験計画の作成を生徒たちの討議によって行うようにした。
- 中間報告会や最終発表会のポスター・スライド・論文・発表原稿の作成の分担とまとめ、発表練習なども生徒たちに話し合わせていった。
- できるだけ生徒自ら考え、調べ、話し合いで決めて、全員で取り組むように、教員側で先走ってやってしまわないように留意した。

(4) 本年度の活動内容

- [一学期] ガイダンス, テーマ設定, 基礎知識の学習, 基礎実験・実習, 研究計画作成, 予備実験
 [夏季休業中～二学期] 予備実験, 中間発表会に向けたまとめ, 中間発表, 本実験
 [三学期] 本実験, 研究のまとめ, 発表会準備, 発表会, 英文ポスター, Web原稿作成

10.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

1～8の力を、その定義に従って、年間を通じた研究活動、発表会の準備、発表会での取り組みの中で評価した。特に、研究活動と研究論文・発表用スライド・ポスターの作成における取り組みの中で1～4の力を、中間発表と最終発表会でのプレゼンテーションと質問等への対応の準備および当日の発表の中で5～8の力を確認・評価した。

10.4. 実施の結果・効果とその評価

(1) 問題を発見する力(1a) : ◎大変効果あり

根拠: 提出物(調査内容のレポート)とその報告と討議

- 研究内容に関する基礎知識や先行研究の調べ学習を分担して調査させ、報告をさせた。それぞれが調査結果を示し、分かるように説明し、議論ができた。これらの中で、該当分野の基礎知識や先行研究の知識を増やし、各自にとっての未知(課題)を説明できるようになっていた。

(2) 問題を発見する力(1b) : ○効果あり

根拠: 実験結果の報告と討議

- 実験を進め、その結果から議論をしていく中で、「事実」と「意見・考察」の区別もある程度できるようになってきていたが、まだ、できていないときも見受けられた。

(3) 未知の問題に挑戦する力(2a) : ◎大変効果あり

根拠: 実験の取り組みの態度

- 実験中の取り組みは全員熱心で意欲的であったので、できたと判断した。

- (4) 未知の問題に挑戦する力(2b) : ◎大変効果あり
 根拠：実験計画の作成状況
 ● 次のステップの実験計画の作成に関して、生徒同士の討議で議論し、決めることができていたので、このように判断した。
- (5) 知識を統合して活用する力(3a) : ◎大変効果あり
 根拠：実験の取り組みの態度
 ● 実験中に各自で詳細にメモを取り、資料を整理しており、発表用の論文、ポスターやスライドに、それらを構造化し掲載できていた。
- (6) 知識を統合して活用する力(3b) : ◎大変効果あり
 根拠：発表用の資料作成の観察
 ● パソコンやICT機器を要領よく使いこなしていた。特に、発表用のスライド作成では、創意に満ちた楽しく、インパクトのあるものに仕上げていた。
- (7) 問題を解決する力(4a) : ◎大変効果あり
 根拠：発表用の論文の内容
 ● 論文を非常によくまとめていた。
- (8) 問題を解決する力(4b) : ○効果あり
 根拠：実験の取り組みの態度
 ● 課題の解決に関する実験計画作成に関しては、教員側からの助言なしではできなかった。やったことについての理論や方法論については知識が増えたが、それ以外のことについてはまだまだ知識が多いといえない。
- (9) 交流する力(5a) : ○効果あり
 根拠：中間発表会・最終発表会の取り組みの態度
 ● それなりに質問し、議論もしていたが、十分とはいえない状況であった。
- (10) 交流する力(5b) : ◎非常に効果あり
 根拠：中間発表会・最終発表会の取り組みの態度
 ● 資料の作成や発表時の役割分担をきちんと行い、各自の役割を責任を持ってきちんと果たしていた。
- (11) 発表する力(6ab) : ◎非常に効果あり
 根拠：中間発表会・最終発表会の資料
 ● 中間発表会・最終発表会の資料が、非常によくできていた。
 ● 発表効果を高める工夫をしていた。
- (12) 質問する力(7ab) : ○効果あり
 根拠：中間発表会・最終発表会での態度
 ● 疑問に思う内容を、質問を前提にまとめることもしていたが、やや不十分であった。
- (13) 議論する力(8a) : ○効果あり (8b) : ◎大変効果あり
 根拠：中間発表会・最終発表会での態度
 ● 発表での質問やパネルセッションでの質問に、準備していたことについては応答していたが、議論を深めるところまでには至っていない場面もあった。

10.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

10.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- 研究発表内容から英文ポスターを作成し、第3学年になってから、インドからの来日高校生を招いて、英語でプレゼンし、討議し合うことで、国際性の育成を図ることもできるので、実施したい。
 - 研究に課題も残っているので、希望する生徒に第3学年になっても研究活動の継続を勧めたい。
- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題
 上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。
- (2) 次年度の教師自己評価計画（評価の方法）

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
次ねらい(新仮説)	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	○	○	◎	◎
先行研究レポート	◎	◎	◎	=	=	◎	=	=	○	=	=	○	=	○	=	=	=
実験・研究態度	◎	=	◎	◎	◎	◎	=	=	=	○	=	=	=	=	=	=	=
資料作成態度	=	=	◎	○	○	=	◎	=	○	○	○	=	=	=	=	○	=
発表と質疑応答	○	○	=	=	=	=	=	=	○	◎	◎	=	◎	◎	◎	◎	◎
論文・発表資料	◎	◎	◎	◎	=	◎	◎	◎	◎	=	○	◎	◎	=	=	=	=
自己評価シート	=	=	=	○	=	=	=	○	=	○	=	○	=	=	=	=	=

10.5.2. 成果の普及

S S H Webサイトにある課題研究データベースに抄録を登録することで、研究成果の普及を図る。

11. 課題研究 色素増感太陽電池

理科(化学): 南 勉

11.1. 研究開発の課題(抄録)

色素増感太陽電池をテーマにした課題研究を実施した。本校の課題研究では今年度で5年目を迎えるテーマであり、一昨年度に引き続き、本校の卒業生であり色素増感太陽電池の研究者である兵庫県立大学大学院工学研究科の伊藤省吾准教授に指導を仰ぎ大学の研究室と連携して研究を進めた。過去からの研究技法等の蓄積により、今年度のゼミを選択した5名の生徒達は高度な仮説検証型の興味深い研究活動を実践することができた。

この活動を通して、本校が目指している8つの力の育成を主眼においた、つまり、コア領域の力だけではなく、連携する力、発表する力、質問する力、議論する力の育成を目指すことを意識した活動として更なる幅を持たせることができた。

11.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

本校において、このテーマは過去4回の過去の研究成果の上に新しい成果を積み上げていく、つまり先輩から後輩へ知識や技術を受け継いでいくものになっている。今年度の研究開発の課題を設定するにあたって、過去の課題研究の現状や反省点を踏まえなければならないが、これに関しては以下のようなことが指摘できる。

- 酸化チタンペーストを導電性ガラスに塗って焼き、身近にある色素で染めて電流・電圧を測定してみましたという実践をただけでは、もはや高校であっても研究に値しない。
- 研究を始めようとする新2年生の予備知識のレベルは、化学の「酸化・還元」は未学習であり、物理の電気分野では中学校で学ぶ「オームの法則」しか知らない状況である。
- 本物の研究に触れるという意味で、自分たちが向き合う同じテーマの研究を行っている大学の研究室の雰囲気を感じ、世界の最前線の研究者と触れ合うことは、何よりも意義深いものであると考えられる。
- 生徒が自主的に研究を計画・実施できるように指導するという観点で、自分たちなりの疑問点や問題点を発見して、それを解決していくという仮説検証型の研究が4年目で実施できた。この方向で研究を進めさせる指導方法を確立させたい。

11.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

11.3.1. 年度当初の仮説・本年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目 \ 力の定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の評価結果	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
次ねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

11.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい:

- 色素増感太陽電池の原理等を理解するための学習会・講義や予備製作実習を実施することで1～2の力の育成を図る。
- 生徒が自分たちの興味関心に基づき仮説検証型の研究を設定するとともに、大学の研究者と協議を行う機会を持たせることで、5～8の力の育成を図る。
- その後も大学の研究者と実験結果に関するメール等を利用した連絡協議を密にして、次なる課題設定へのフィードバックを図る。
- 自分たちが得た研究成果を、校内の課題研究発表会はもちろんのこと、さまざまな発表会において発表の機会をつくり、1～4のコアの力や5～8の力の育成を目指す。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	2年・総合理学科（男子3名・女子2名）
対象生徒数	5名

(3) **本実践の特徴や独自の工夫（アイデア）**

- 本校過去4回の研究成果の上に新しい成果を積み上げていく、先輩から後輩へ知識や技術を受け継いでいく研究という枠組みになっていること。

(4) **本年度の活動内容：**

4月 オリエンテーション（ゼミ選択）

5～7月 太陽電池の試作実習、原理等の学習会、論文講読会

- 過去の製作方法や測定方法に基づいて色素増感太陽電池を試作、効率の測定をした。本年度はクロロフィルを使うため分離操作も習得した。この試作実習で、一連の作業工程ならびに作成時間や作業量を確認した。このような実習と並行して、過去の課題研究論文、色素増感太陽電池に関する論文や関係する書物の講読会を行って、基礎知識の理解に努めた。

8月 大学の研究室訪問、研究の課題設定に関する協議

9月 研究課題の決定と研究実験開始

- 試作測定作業をこなしていく過程で、エルダーベリー色素で染色した電池の効率が測定中に上昇していくことに興味を持ち、この現象についてさらに調べる実験をした。またクロロフィル色素で染色した電池の色素は予想以上に効率が低いことが分かり、この色素の有効な利用法を検討することにした。

11月 校内中間発表会（ポスターセッション）

- 中間発表会の反省も踏まえて、生徒たちは「エルダーベリー色素電池の効率上昇とその効率が保持される現象が起きる条件の解明」と「アンテナ色素と反応中心色素で構成される色素増感太陽電池」という2つのテーマに絞り、仮説検証型の実験に取り組んで、得られたデータをまとめて発表会の準備（ポスター・論文作成とプレゼン資料作成）に取り組んだ。

2月 課題研究発表会（ステージ発表）

11.3.3. 当初の仮説の検証方法

1～8の力を、アンケートおよび生徒の活動状況、研究論文などから考察した。データの一部は資料の部に示す。

11.4. 実施の結果・効果とその評価

(1) **問題を発見する力：◎大変効果あり**

- 「該当分野の知識が多い(1a)」今年度の生徒たちも基礎知識の不足を実感し、過去の課題研究論文や色素増感太陽電池に関する書物、学術論文（英文）を読んで学習した。
- 「事実と意見の区別(1b)」さまざまな実験・測定の活動を通して、実際に生じている現象と理論的に推察される現象を比較して区別できるようになった。
- 「未知の課題の説明(1c)」当初の実験結果が自分たちの設定した仮説が間違いであることに気付き、新しい仮説を設定しようとするなど確かな成長がみられた。

(2) **未知の問題に挑戦する力：◎大変効果あり**

- 「自らの課題に対する意欲・関心・態度(2a)」連日夜7時～8時、休日12時間の実験をこなすなど、自発的・意欲的に取り組んだ。
- 「問題点に対する思考・判断(2b)」に関しては、今年度新規に行った、カラムクロマトグラフィーによる色素の分離の理論や方法をさまざまな方法で学び、習得した。

(3) **知識を統合して活用する力：◎大変効果あり**

- 「データの構造化ができる(3a)」連日測定した膨大なデータを、自分たちの仮説を説明できるようにグラフ化して結果を視覚に訴える形でまとめたり、その結果が出た過程を分かりやすく示したりできた。
- 「分析や考察に適切な道具が使用できる(3b)」エクセルを用いてグラフを作ったり、ワードの論文作成に入れる図を別のグラフィックソフトを用いて作成したりできた。

(4) **問題を解決する力：◎大変効果あり**

- 「論文にまとめる力(4a)」は論文の構成について理解して、自分たちの仮説を論理的に証明すべくまとめることができた。「問題解決の方法に関する知識・理解(4b)」に関しては、仮説を検証するための条件の設定など、当初は思うように進まなかったが、次第に全員で議論しながら考えていくように変容した。

(5) **交流する力：◎大変効果あり**

- 「積極的なコミュニケーション(5a)」ポスターセッションやプレゼン発表の場において、積極的に質問したり、質問に受け答えたりできていた。

- 「協同の場における意欲や態度(5b)」実験量が非常に多く、生徒全員の役割分担や協力なしでは出来なかったこともあり、自然と力は養われていった。

(6) 発表する力：◎大変効果あり

- 「発表に必要な情報の取捨選択能力(6a)」発表にどのデータを示して、どのデータは示す必要がないか、生徒全員で協議を重ねて、発表を完成させていった。
- 「発表の効果を高める工夫(6b)」プレゼン発表でパワーポイントのアニメーション機能を使用して、封入セルの作成方法を分かりやすく説明することができた。

(7) 質問する力：◎大変効果あり

- 「疑問点を整理する力(7a)」や「相手の発言を求める力(7b)」は大学の先生とのメール交換の際などに、みんなで質問文を検討しながら作成する作業の過程で、このような力がついていく様子が観察された。

(8) 議論する力：◎大変効果あり

- 「論点を抽出して構成する力(8a)」や「議論を進展させる力(8b)」に関しては、ポスターセッションやプレゼン発表の準備に際して質問されそうな点はあらかじめ書き出して、議論に発展した際の対応まで議論を進めていた。

11.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

11.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- 生徒たちは論文にまとめながら、ようやく実験のさまざまな意味を理解できるようになる。そのため中間発表までにそれなりの実験をして、中間論文にまとめる作業をさせることが重要であると考えていたが、年々新規の技術の積み重ねが増えて一通りをマスターするのに、結構な時間がかかるようになってしまい、中間発表までに十分な内容を盛り込ませることが難しかった。
- 初めてこのテーマに触れる新2年生のグループに仮説検証型の研究を課して、自分たちで研究目的の設定や方法を協議させることには困難を感じる。前年度の生徒に下級生を指導してもらい機会や実験の方向性などを協議する場を設けたい。

11.5.2. 成果の普及

- 校内の発表会のみならず、サイエンスフェア in 兵庫やその他の科学コンテスト等の発表機会を利用して、実践を広めていきたい。

12. 課題研究 神戸市灘区及びポートアイランドにおけるタンポポの雑種化について

理科(生物)：稲葉 浩介

12.1. 研究開発の課題(抄録)

8つの力のうち、仮説に設定した5つの力の育成に関して、どのような活動が効果があるのかを検証する。

12.2. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

12.2.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎			◎	◎		◎	○
本年度の評価結果	◎	◎	◎	特	○	特	◎	◎	○	○			◎	○		◎	○
次ねらい(新仮説)	◎	◎	◎	特	○	特	◎	◎	○	○			◎	○		◎	○

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項.の表に記載した項目の「当初の仮説」のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	2年・総合理学科
対象生徒数	7名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 身近な環境に見かける植物を材料に、まだ未解明の謎が多く残っている事柄がテーマになるよう、タンポポの雑種化を取り上げることになった。今まさに進行している遺伝子攪乱の現象が普段生活している地域で起こっていることが意識できるようにした。
- DNAの抽出、PCR法による増殖と制限酵素による切断という一連の分子生物学の手法を的確に行えるよう、かなりの時間と労力をかけた。
- 実験データの考察には自由度をもたせ、様々な可能性が思い当たるようにした。その過程で、考察することの楽しさ、考察したことを確かめるための追加実験の実施など、研究を進めるおもしろさが体験できるように、活動する時間を増やした。

(4) 本年度の活動内容（活動計画を実施内容の通りに修正したもの）

4月	ガイダンス
5月	テーマ設定、実験計画の立案、タンポポなどの野外採集（～6月）
6月	研究に必要な基礎知識と基本的な実験操作の学習、本実験の開始
7月～2月	本実験の継続
10月	中間発表会に向けた研究内容のまとめとポスター作成
11月	中間発表会（本校）における発表
12月	追加実験の計画立案、サンプル採集、追加実験の実施
1月	追加実験の実施、研究内容の整理、論文、ポスター・PP作成
2月	実験結果の考察、論文・ポスター・PP作成、課題研究発表会において発表、研究の総括
3月	研究内容の整理、論文・ポスターなどの完成

12.2.2. 「当初の仮説」の検証方法

平素の生徒の活動状況を観察し、実験への取り組みとグループ内における協力と協調などをみる。また、研究結果を取りまとめたポスターと論文の内容を評価する。さらに、課題研究発表会での評価シートを参考にして評価する。

12.3. 実施の結果・効果とその評価

育成の効果を仮説として設定していた5つの力については、どの項目についても育成に効果があった。昨年度と同様、今年度も、特に2aと3aについて著しい効果があった。なお、今年度は年度途中での外部での発表会等への参加をしなかったため、研究に時間を割くことができたが、5aと7aの力については、昨年度ほどの効果はなかった。

12.3.1. 評価

- (1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識（1a） ◎
研究に入る前にタンポポに関する先行研究の論文を読み、実験の方法や計画について学び、また、実験手法を体験して実験の技量を向上させることに少し時間を割いた。その結果、カンサイタンポポの花期を逃してしまっていたが、皆で精読した論文の内容は年度末の考察で生きてきた。
- (2) 問題を発見する力：「事実」と「意見・考察」の区別（1b） ◎
実験結果はデータとしての事実であり、年度の半分過ぎまでは約120という多量なサンプルからデータを得ることにほとんどの時間を費やした。ある時点から考察に切り替えたので、結果的にデータと考察が時間的に隔てられたので、生徒には両社の区別が容易だった。
- (3) 問題を発見する力：自分にとっての「未知」（課題）を説明（1c） ◎
DNAがPCR法によって思うように増えないとき、濃度や液量、温度など様々な要因を変えて何度も何種類も再実験することにした。結果に対して先行研究にない考察をしたとき、その考察が正しいかどうかを検証するための実験を考えることができた。
- (4) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力（2a） ◎
約120という多量なサンプルの遺伝子解析は想像した以上に困難であったが、授業時間外の放課後と休日に、部活動の合間を縫ってメンバー全員で精力的に実験を進めた。休日のサンプル採集、夜遅くまでの実験、発表直前までの発表練習とPPファイル作成など、研究に対する興味を持ちつつ意欲的に取り組むことができた。
- (5) 未知の問題に挑戦する力：問題点の関連から取り組む順序を考える（2b） ○
一日の実験では種類が異なる複数の実験を同時にすることが多かったが、処理時間がかかる実験を先にし、効率をあげた。考察をしていく中で、どうしてもデータがほしいサンプルをリストアップし、そのサンプルの遺伝子解析に精力を注ぐようにした。
- (6) 知識を統合して活用する力：データの構造化（分類・図式化等）（3a） ◎

得られた実験データに、従来の説では説明できないものがあった。これについて、新たに図版を作成し、どのような過程でそのような組み合わせの個体が生じたかに関する考察を、従来の考え方との対比の中で適切な方法で行うことができた。

(7) 知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使う(3b) ◎

PCを用いて作成したグラフを元に結果を視覚的に把握した。生殖の種類について新たに知識を探す場面では、適当な専門書の該当部分を検索し、必要な情報を得ることができた。

(8) 問題を解決する力：(まとめる力・理論的背景)学会等で通用する形式の論文作成(4a) ◎

論文作成では、教員が準備した適当な論文フォーマットを元に作成した。これによって論文に求められる基本的な内容や書き方の作法を自然に学ぶことができた。

(9) 問題を解決する力：問題解決に関する理論や方法論に関する知識(4b) ○

サイエンスフェアの際に、出展していた専門家にタンポポの雑種形成について、自分たちの考えや研究の方向性が妥当かどうか、直接助言を求めていた。また、考察の段階になっても、必要に応じて最初に読んだ先行論文に立ち返って、自分たちの研究と比較していた。

(10) 交流する力：積極的にコミュニケーションをとる(5a) ○

中間発表会では、1年生や外部の見学者、SAの方々に研究内容をポスターを用いて発表し、質問や助言を得た。質問されたときに自分たちの考えをもとに返答していたが、質問者を納得させる場合もあれば、質問者が新たな質問やコメントをしないで終わる場合も見受けられた。

(11) 発表する力：発表の効果を高める工夫(6b) ◎

予備知識のない生徒や保護者に発表に関する興味を持たせるため、実験原理や方法を説明するスライドをいれ、また、アニメーションを駆使して視覚的にイメージしやすいよう工夫できていた。発表練習を何度も行い、語りかけるような口調で聴衆の理解と一緒に進むようなスライド構成を生徒が相談して決めていた。

(12) 質問する力：疑問に思う内容を質問前提にまとめる(7a) ○

中間発表では、他の研究班の発表に対して質問する機会があり、進んで質問していた。

(13) 議論する力：論点になりそうなことの準備(8a) ◎

質疑応答のポイントになる事柄を整理し、予想される質問に対する回答を作成していた。また、説明に必要なと考えたスライドを新たに準備していた。

(14) 議論する力：発表や質問に回答して議論を進める(8b) ○

ポスター発表のように発表者と質問者が近くにいる状況では、質問者とのやり取りが比較的しやすいようで、言葉のやり取りが連続する場面が見られた。その内容も妥当なものであった。一方、口頭発表では、ポスター発表ほどには議論がかみ合わない場面も見られた。議論するためには、質問内容を1度聞いただけで正しく理解する能力が必要になる。このことを生徒は学ぶことができた。

12.4. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

12.4.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

●課題研究の実施は、仮説で設定している力の育成に十分な効果があると考え。仮説で設定はしていない3つの力については、通常の研究活動では目覚まし育成は期待できず、昨年度の研究のように地域の方々との交流や外部の発表会への参加をすすめる必要がある。しかしながら、この事業の主な活動は実験や観察、考察という一連の取り組みであるので、ペリフェラル領域の力の育成は、別の事業で取り組めばよい。

●次年度の改善のポイント

・昨年度の反省を踏まえ、実験は1月中旬で終え、その後は考察と論文作成などに力を注いだ。その結果、研究内容をわかりやすく伝えるためのスキルが向上し、研究成果を伝える楽しさ、理解し共感してもらった時の喜びなどを味わうことができた。この点は来年度も引き継ぎたい。

・DNAのPCR法による増幅に苦労し、結果的にデータが得られなかったサンプルが多数あった。実験方法そのものを根本から見直す必要がある。

(3) 次年度の教師自己評価計画(評価の方法)

平素の生徒の活動、ポスターと論文の内容、外部の発表会での取り組み、評価シートなどを通じて、多面的な観点から総合的に評価する。

13. 課題研究 DNA解析によるメダカの遺伝子多型の研究

理科(生物) 繁戸 克彦

13.1. 研究開発の課題

- 高等学校で行える分子生物学的実験の開発
分子生物学実験の県下高等学校への普及
大学等の施設設備を使い行える実験をそのまま利用することは高等学校にそのまま応用できない。高等学校の生徒が学校での設備を用い、高等学校の教師から実験指導を受け実験ができ、十分に実験内容を理解し実行できるプログラムを開発する。
- 研究の手法を学ぶ。
論文や資料から実験手法を確立していく過程で、それらから得た知識を統合し活用する力や問題を解決する力と議論する力を育成する。
- SSH中核プログラムによる共同実験実習会を生徒主体で運営する。
生徒が実験の準備や実験実習会の講師をつとめることで説明力やコミュニケーション能力の向上をはかる。
- 校外発表への積極的な参加。
大学教員や研究者との交流を図ることができ、発表する力や質問する力についても育成する。

13.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

分子生物学的手法を用いた実験を、大学の施設を用い大学等の教員から実験、研究の手法を教わるのではなく、先行研究の論文や文献、資料を参考に研究を進める方法で実施した。

本年で4年間継続して取り組んだ分野であったが、大学等の指導者から、実験手法や研究の方向性を指導されて行う研究では、指示、指導されたものを行うだけになってしまい、生徒が主体的に行動し、問題点等を自ら考え工夫することで解決する力や未知のものに対しても自信を持って臨める力量を養うことが十分に育成できないと考え、本年度も先行論文等の論文検索や実験方法の確立においてはいくつもの実験方法を試し、最適な方法を模索した。実験手法が確立し、他校への普及活動ができるようになり、SSH中核プログラムによる共同実験実習会を安定して行えるようになった。

13.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

13.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	=	=	○	○
本年度の評価結果	◎	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	=	=	○	○
次ねらい(新仮説)	◎	◎	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	=	=	○	○

補足：実施計画時から、中核プログラムによる本校における実験実習会を計画していたため本年度は「交流する力」の育成を副次的効果とした。

13.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい(実施上の工夫:ねらいとする力に対する手段・方法・特徴等)

8つの力を育成するための方法

- 本テーマの最終年とするため、これまでの実施内容を振り返り、その問題点を洗い出す。この過程を通して出し、「問題を発見する力」を育成する。また、論文の講読等により基礎知識や研究の内容をとらえる作業を通して「問題を発見する力」を育成する。
- 実験の手法を教わるのではなく、いくつかの実験手法を試行的に行うことで効率のよい実験プロトコルを作成し、実験計画の立案や改変などを通して「未知の問題に挑戦する力」を育成する。
- 本年度は研究のまとめとして分子系統樹の作成を目的とした。そのため論文や文献資料の学習、各種計算プログラムの習得などから、得られた実験データの解析の過程を通して「知識を統合し解決する力」を育成する。
- 論文・ポスター等の作成やポスターや口頭での発表において、作成に過程での議論や気づきにより欠損等の不十分な箇所や内容を発見し、発表による説明の過程や質疑応答の中から「問題を解決する力」や「議論する力」を育成する。
- 日本進化学会、日本生物教育学会全国大会、日本生態学会、兵庫県生物学会や神戸大学、サイエンスフェアなどの外部の発表会や本校での中間発表会、課題研究発表会での発表活動を通して「発表する力」を研究者との交流をとおして「質問する力」を育成する。
- 科学に対する英語力の強化のため、英語の先行論文の講読、発表要旨の英文科を行った。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年2月21日(火)
対象学年・クラス	2年・総合理学科
対象生徒数	8名

(3) 本年度の活動内容

- 4月 ガイダンス，昨年度実施内容について
5月 論文講読やDNA実験の原理方法の学習
6月 昨年度の実験方法による基本的な実験操作や実験手法の習得とその原理について学習 サンプルの飼育方法の確立と各種実験方法の模索
7月 中核プログラムに向けての準備・実践
8月 サンプリングと各種実験方法の試行 日本進化学会発表（京都大学）優秀賞受賞
9月 10月 サンプリングと実験
11月 外部発表に向けてのプレゼンテーション作成 兵庫県生物学会発表（神戸大学）
12月 シーケンスによる解析，系統樹作成に向けての学習と研究 外部発表用ポスターの作成
1月 日本生物教育学会発表（兵庫医療大学）サイエンスフェア発表（神戸国際展示場）
2月 論文発表資料の作成と発表練習 生徒個人による自己評価と作成論文，発表等に対する評価
3月 日本生態学会発表（龍谷大学）英文ポスター，Web原稿作成

13.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

1～8の力を，その定義に従って，年間を通じた研究活動，発表会の準備，発表会での取り組みの中で評価した。特に，研究活動と研究論文・発表用スライド・ポスターの作成における取り組みの中で1～4の力を，中間発表と最終発表会でのプレゼンテーションと質問等への対応の準備および当日の発表の中で5～8の力を確認・評価した。

13.4. 実施の結果・効果とその評価

(1) 問題を発見する力(1a)：◎大変効果あり

実践：実験により基礎知識を習得する。分子生物学の実験の実施と中核プログラムでの講習会の実施
根拠：該当分野の知識の増加が，作成した論文，質問対策マニュアル，課題研究発表会での質問の返答に見られ，講習会では，参加教諭や生徒に実験や原理を指導，説明した。

実践：先行研究の論文講読により当該分野の知識を増やす。4月と12月に異なる論文（英文）を講読した。
根拠：4月と12月では訳した内容に当該分野の知識・理解の増大が見られた。

実践：系統樹の作成をとおして当該分野の知識を増やすため系統樹作成のための文献を講読した。
根拠：系統樹が作成でき，論文，ポスターに掲載した。

(2) 問題を発見する力(1b)：○効果あり

実践：毎回の実験結果をまとめる過程で「事実」と「意見・考察」を区別させる。実験結果を写真に撮り，各人がその結果を整理した。

根拠：生徒が作成した実験ファイルに整理されたデータがあり，論文の作成に利用した。

(3) 未知の問題に挑戦する力(2a)：◎大変効果あり

実践：休日や放課後，深夜遅くまで実験や発表のための準備，発表会への参加をおこなった。

根拠：課題研究実施日（毎週月曜日）以外の夏期休業中，休日（27日間）にも実験を行った。実験中の取り組みは全員熱心で意欲的であったので，できたと判断した。

(4) 未知の問題に挑戦する力(2b)：○効果あり

実践：課題研究に取り組む順序を考えさせるため実験計画を立案させる。実験計画を立案した。

根拠：実験の進行状況に応じて，計画を変更し結果が得られるよう修正を行った。

- テップの実験計画の作成に関して，生徒同士の討議で議論し，決めることができていたので，このように判断した。

(5) 知識を統合して活用する力(3a)：○効果あり

実践：実験マニュアル，論文，ポスター，発表スライドの作成を通してデータの構造化をはかる。実験で得られた結果から論文，ポスター，発表原稿の作成をおこなった。

根拠：中核プログラム実験実習において，実験方法やデータ分析の仕方を参加教員，生徒に対し指導を行った。また，作成した論文，ポスター，発表スライドの作成に図や表を用いてデータの構造化をおこない発表用の論文，ポスターやスライドに掲載した。

(6) 知識を統合して活用する力(3b)：○効果あり

実践：デジタルカメラやパソコンなど適切な道具の使用ができるようになる。パソコンやICT機器を使い論文，ポスター，発表原稿の作成をおこなった。

根拠：パソコンやICT機器を要領よく使いこなしていた。特に、発表用のスライド作成では、創意に満ちた楽しく、インパクトのあるものに仕上げていた。

(7) 問題を解決する力(4ab)：○効果あり

実践：論文やポスター、説明スライド作成する過程で問題を解決する力をつける。論文やポスター、説明スライドの作成を行った。

根拠：論文や説明スライドの作成過程でデータ等の欠損や不足を発見し、修正を行った。ポスターでは発表ごとに練り直され問題点が解決されていった。

(8) 交流する力(5ab)：○副次的効果あり

実践：SSH中核プログラムによる共同実験実習会、外部発表や校内の発表で積極的にコミュニケーションをとる。実験・発表準備など役割分担を行う。

根拠：SSH中核プログラムによる共同実験実習会では講師役を務め参加者からの質問にも丁寧に答えていた。実験・発表準備など各自の役割を責任を持ってきちんと果たしていた。

(9) 発表する力(6ab)：○効果あり

実践：ポスター発表、口頭発表を行うことで発表する力を育成する。発表のためのポスター、発表スライドを作成し、ポスター発表、口頭発表を行った。

根拠：発表により評価を得た。(日本進化学会：優秀賞3位にあたる) 中間発表会・最終発表会の資料が、非常によくできていた。

(10) 議論する力(8ab)：○効果あり

実践：データの解析や実験結果の統合を行う過程で論点や質問に対する議論を進める力をつける。議論を行った。

根拠：データの解析や実験結果の統合を行い、発表準備を行う過程で、グループ内で議論する姿勢がみられ、作成物にもその成果が現れた。

13.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

13.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

希望する生徒に第3学年になっても研究活動の継続を勧め、日本動物学会での発表を予定している

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

(3) 次年度の教師自己評価計画(評価の方法)

項目	力の定義		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
次ねらい(新仮説)	◎	◎	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	=	=	○	○
生徒の観察	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎					◎	◎			◎	◎
成果物	◎	◎	◎			◎	◎	◎	◎	◎	◎			◎	◎			◎	◎
実験ファイル	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎							◎	◎
発表会	◎	◎	◎			◎	◎	◎	◎			◎	◎	◎	◎			◎	◎
実験実習会						◎	◎	◎	◎			◎	◎	◎	◎				

成果物とは論文・ポスター・発表スライドなど

発表会とは、中間発表会・課題研究発表会など校内のもの、日本動物学会、日本生態学会、兵庫県生物学会や神戸大学サイエンスフェア、など校外の発表会も含む。実験実習会とは、中核プログラムでの遺伝子解析会の実施

13.5.2. 成果の普及

SSHWebサイトにある課題研究データベースに抄録を登録することで、研究成果の普及を図る。

中核プログラムでの遺伝子解析会の実施により、県内高等学校への普及を図る。

14. 数理情報

情報科：濱 泰裕

14.1. 研究開発の課題(抄録)

総合理学科1年生対象の学校設定科目(2単位)であり、普通科の教科情報(情報B)をおきかえて実施している。教科情報のねらいを踏まえつつ、研究活動のために情報及び情報技術を活用するという視点を加えて授業を展開した。重視したことは、2年次の課題研究や、将来の研究を見据えて必要な考え方、知識、技能

を身につけさせることである。そのために、問題解決を情報処理ととらえる“見方”や、悪定義問題の構造を探り、その中に論理性を見つけながら事象を考察する“考え方”を指導することに重点を置いた。そのために、授業には次のような特徴を持たせた。

- (a) すべての単元において「問題解決」と、「構造」の理解や表出を重視して指導する。
- (b) p進数(特に2進数と16進数)は、小数計算も含めて具体的に取り扱う。
- (c) モデル化とシミュレーションは、かつて研究者が扱った内容や次年度の課題研究等の研究活動のヒントになる教材を可能な限り扱う。
- (d) データを論理的に分析する学習として、研究活動にも必要な統計学の基礎を加える。
- (e) コンピュタリテラシーは、論文作成のためにワープロを、データ分析のために表計算ソフトを、発表資料提示のためにプレゼンテーションソフトを利用した実習を多めに確保する。
- (f) 研究者を招いて、先端の情報や情報技術に関する講義を授業に取り入れる。
- (g) 情報及び情報技術に関して、科学倫理指導の一環として、著作権法や個人情報の保護等に関する法律、情報モラル、マナーについても、副読本を活用して指導する。
- (h) 異なる指導項目をできる限り関連付けることで、時間を有効活用し、かつ知識の定着を促す。

今年度は若干授業時間数が少なかったため、毎年実施している (f) の時間が得られず、(d) も縮小したものの、上記のねらいに基づいた指導を行うことができた。また、本年度は1年間の学習内容のつながりを重視して教材を作成・選定することができた。

しかし、指導項目を増やすことは、短時間で知識を伝達する形式の授業を多くすることにつながり、先人のアイデアの紹介はできても、工夫させる時間をとりにくい。教材を厳選して生徒の試行錯誤や工夫する場面を現状より多く創出するのか、多めの教材を効率的に扱うのか、来年度はいずれにシフトすべきかといった判断が課題として生じた。

14.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

数理情報は、総合理学科1年生を対象とした2単位の学校設定科目である。SSH指定の初年度(2008年度)は、別の担当者によって次の概要で実施されていた。

- ① 1学期: コンピュータ利用上の基本的なリテラシーの習得から始まり、ワードプロセッサの活用を通して言語情報と数理情報の調和的表現可能性を追求。
- ② 2学期: 前半に教材を統計学に焦点化し、身近なデータのモデル化とシミュレーションを実践。後半は情報表現の最適化の実現としてプレゼンテーションをとらえなおし、あらためて『情報は伝わるのか』という根本問題に挑戦。
- ③ 3学期: 画像処理と音声処理を中心にマルチメディア教材をとりあげ『情報作品の最高形態は芸術である』という仮説の実証的研究を推進。

総合理学科のほとんどの生徒は、入学時点でコンピュタリテラシーが不足していることが判明した(2009年度4月調査)ため、上記①は踏襲した。また、SSH事業のねらいと総合理学科のねらいを達成するために、コンピュタリテラシーとしては、ワープロ、表計算、プレゼンテーションソフトの実習が必要である。ワープロやプレゼンテーションは、表現したいことの「構造」を表出させることを重視する。また、表計算では、各自のアイデアを数式の活用で実現することによる「問題解決」を重視する。そのため、表計算を使った実習では、モデル化とシミュレーションとしてモンテカルロ法、セルオートマトン、カオス等を扱い、かつ統計の基礎を含めることにした。プレゼンテーションでは、2009年度から個別の調査内容を全員が発表し、相互評価を行ってきた。これによって、生徒は現実的な活動を通じて、発表資料をどう作るべきかを考察することができた。

②のプレゼンテーションについては、『情報は伝わるのか』から『事実や意見を区別して正確かつわかりやすく伝えるための情報提示のしかたの考察』にねらいを変更して、口頭での説明を補助するために資料を作成してグループ内で発表するという内容の実習を行った。

また、現実的な問題を悪定義問題としてとらえ、未知の課題に取り組む能力を育成するための授業を行った。なお、全ての高校生に必須とされる教科情報の内容については、情報Bの教科書も購入した上で、そのほぼすべての範囲を、時には教科書を超える内容を含めて行うこととした。

マルチメディア作品等を芸術的にとらえる考え方は、2009年度からは行っていない。このとらえ方は、情報や情報技術に対する客観的かつ論理的な見方・考え方の育成や、研究活動の推進とはそれほど結び付かないと考えたからである。情報を、対象物の構造を考察するための手段と考え、情報技術を研究における問題解決の道具ととらえた指導に切り替えた。

3年目である2010年度は、基本的には2009年度を踏襲したが、次のような変更点がある。

- 調べ学習とプレゼンテーションは、2009年度は日常の中から問題を発見する力を養うことに重点をおいたテーマを課したのに対して、2010年度は情報関連の科学技術や研究に関する知識を充実させるための調査と発表に変更した。
- 科学倫理指導の一環として、「情報倫理」を扱う小冊子を購入して課題等として活用した。
- 最先端の話題にも関心を向けさせるために、研究者による量子情報関連の講義を取り入れた。

成果の普及という意味で、普通科の情報Bの授業でも、数理情報向けに工夫した授業をできる範囲で取り入れるという方針を立てた。無理のない範囲の内容で取り組んだため、問題は生じていない。

14.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

14.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	○				◎		◎	◎		◎			◎	◎				
本年度の評価結果	◎	○				◎		◎	◎		◎			◎	◎				
次ねらい(新仮説)	◎	○				◎		◎	◎		◎			◎	◎				

14.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	1年・総合理学科
対象生徒数	40名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識：(1a)

次の項目を指導することで、科学技術分野としての「情報及び情報技術」の知識を深めさせた。

- 問題解決と情報処理, 各種デジタル表現, データ構造, アルゴリズムとプログラミング, モデル化とシミュレーション, ハードウェアとソフトウェアのしくみ, データベース, 情報通信のしくみ, メディアリテラシー, 情報技術が社会に及ぼす影響

未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力できる能力：(2a)

- コンピュータ実習や計算等を含む実習に, 65分授業の1/3程度を割り当てた。

知識を統合して活用する力：データ構造把握能力(分類や関連性の表現・図式化)：(3a)

常に構造把握を重視して指導し, 分類や関連を考えながら表現することの大切さを強調した。

- ワープロのランク機能を利用した文書の構造化, プレゼン資料における図式化, HTML実習における文書構造, 各種データベースモデルやリレーショナルデータベースのしくみ

知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使用できる能力：(3b)

身近なツールとして表計算ソフトを多用させた。また, データベースの活用例を具体的に示した。

問題を解決する力：問題解決の理論や方法論に関する知識：(4b)

問題解決を情報処理の問題としてとらえること, 悪定義問題へのアプローチとトレードオフの関係, 論理モデル, クリティカルシンキング, プレーンストーミング, KJ法, PDCA等を取り扱った。

発表する力：必要な情報が抽出・整理された資料準備能力(6a)

プレゼンソフトを使って, 発表資料を作成する実習を行なった。

発表する力：発表の効果を高める工夫(6b)

上記で作成した資料を使って, 課題研究発表会(ステージ発表)に近い形式で, 時間を計測しながらプレゼンテーション発表と質疑応答, 生徒による相互評価の実習を行なった。

(4) 本年度の活動内容(活動計画を実施内容の通りに修正したもの)

数理情報の方針

本科目は, 教科情報の学校設定科目である。次のような方針を定めた。

- 情報及び情報技術が研究活動において欠かすことのできない手段であるので, 科学技術の側面からその有用性や問題点についても指導する。すなわち, 研究活動で利用できる基礎知識や技術の習得とともに, 情報技術を使う上で必要な倫理観や法律の知識についても指導する。
- 研究時, 論文作成時, 学会での発表時等における研究者のコンピュータ使用形態を想定した上で, 2年次の課題研究に役立つ基礎知識と技能を習得させる。
- 情報を分析する上で必要な, 統計的手法の基礎的な概念を指導する。
- 可能な限り先端技術等の話題にも言及する。
- 実習を積極的に取り入れるが, 知識分野も重視するため, 定期考査は各学期に1回は実施する。
- 異なる単元の内容が互いに関連しあうように教材を選定する。

既存の教科・科目との関連付け

- 普通教科情報の科目情報Bの各単元を削減しないが, 平易な説明は省き, より理論的に指導する。
- 統計的手法の学習は, 学習指導要領における「問題解決における手順とコンピュータの活用」との関連として, ソフトウェアを利用した実習を取り入れながら行う。
- 学習指導要領では「深入りしない」とされた部分も, 必要に応じて取り扱うこととする。

年間指導計画

時期	概要	関連例
4月	コンピュータリテラシー ワープロ操作 (タイピング, ショートカットキー, 目次, リスト, スタイル, ヘッダ・フッタ等) ファイル操作 (保存, フォルダ, ショートカットキー等)	
4～5月	情報モラル (入学当初に) 携帯電話・メールやネット上の掲示板等のマナー・モラル・ルール ネットでのトラブルと自衛策 (不正アクセス・ウイルス・詐欺・売買等)	
5月	情報・通信の歴史 電気通信以前, 有線・無線・衛星通信, 計算機 (機械式・電気式・電子), 半導体, コンピュータ, マスコミ, インターネット, 携帯電話, ユビキタス, 情報革命・・・	複数人物
5～6月	プレゼンテーション 調べ学習 (人物・業績) ⇒ グループ内発表&質疑, 相互評価	複数人物
7～9月	コンピュータの原理 基礎 (pi進数の変換, 演算, 補数, 浮動小数点表示, ……) 情報量, 接頭辞, 各種デジタル化, 圧縮, …… ハードウェア (回路, 5大機能, 記憶媒体)	16進数 シャノン 嶋
10月	コンピュータを使った情報処理 アルゴリズム (ソート, 探索), ソフトウェア (OS, プログラム)	リーナス
10～ 12月	問題解決の理論と実習 悪定義問題, 情報処理, PDCA, クリティカルシンキング, プレゼンストーミング, KJ法 表計算ソフトの基本操作 (計算, 関数, グラフ, マクロ, 数値解析) モデル化 (論理モデル, 定式化…), シミュレーション 例: セルオートマトン, モンテカルロ法, 席替え等	ノイマン
1月	データベース 検索エンジン, 論文検索 (ci.nii), データ構造, …… リレーショナルデータベース (例: MySQL, 桐), 正規化, ……	木構造
1～2月	情報技術 計測・制御, GPS, VICS, AMeDAS, ネットワーク (交換方式, プロトコル, ……), IPとDNS 安全性・信頼性・使いやすさ (暗号化, 電子署名, インターフェース, バリアフリー…)	村井 ジョブズ
2月	情報モラル (今後を考えて) 個人情報保護, 知的財産権, 情報リテラシー, 情報社会への参画について	
2～3月	HTML実習 構造化言語, 自己や他者の行為とモラルの確認	木構造 16進数

14.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

指導の効果を, ①「成果物 (ワープロ, 表計算ソフト, プレゼンソフト)」, ②「定期考査の結果 (3回)」, ③「実習後の評価シートと相互評価の結果」で検証する。(この記号①～③は次節で用いる)。

14.4. 実施の結果・効果とその評価

14.4.1. 結果・効果

本授業は8つの力のうち, コア領域1～4番目の力での効果が期待できる。ペリフェラル領域については, 6番目の力に関してプレゼンテーションに関する指導が有効であると考えられる。

14.4.2. 評価

(1) 問題を発見する力: 該当の分野の基礎知識や先行研究の知識 (1a)

◎ ②においては, 普通科を対照群として同一のテストにおける評価結果を比較した場合, ともに平均点が上であった。ばらつきを考慮していないが, クラス平均点の差は1学期に10.9であったのに対し, 2学期は差が広がり13.0となった。2年次以降の課題研究に授業内容が生かせるという生徒の意識も, 授業への意欲に影響した可能性がある (昨年度は9.1⇒13.4であり2年連続同じ傾向を示す)。

(2) 問題を発見する力: 「事実」と「意見・考察」の区別 (1b)

○ 1bの育成には, 日常的な問題を見つけて解決を試みるといった, 問題解決学習が望ましい。2009年度は, そのような課題「問題発見」とプレゼン資料作成実習を行ったが, 2010年度からは「情報や情報技術の知識の獲得」に重点を移したため, 1bをねらいにしにくくなった。2011年度も, 指導内容を多めに設定したために問題解決の実習として扱う時間数は限られていた。このため○にとどめ, 次年度も副次的な効果を期待した教材を検討する。

- (3) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力(2a)
 ◎ 3年間続けて、学習内容においても実習においても、意欲・積極性は他クラスに比べて圧倒的に良好であった。対照群と同一問題にした②は集団内での個人差が少なく、クラス全体が良好であったといえる。2009年度は個人差が大きかったのであるが、2年続けて個人差が少ない状況となった。
- (4) 知識を統合して活用する力：データの構造化(3a)・分析や考察のための適切な道具使用(3b)
 ◎ ①による。本授業において適切な道具とはコンピュータ上のソフトウェアを指すことが多い。実習量に比例して、分類・図式化等の成果物に良好な変化がはっきりと表れる生徒が大半である。また、処理の速さや正確さ、機能選択能力の向上が見られた。
- (5) 問題を解決する力：問題解決に関する理論や方法論に関する知識(4b)
 ◎ クリティカルシンキング、PDCA、ブレインストーミング、KJ法等を、問題解決の単元で指導し、知識習得はできた。実践的な活動を行う時間の確保という今後の課題がある。
- (6) 発表する力：発表のために必要な情報が抽出・整理された資料を作る(6a)
 ◎ パソコン用スライドを作成してプレゼンテーションを行ない、生徒間で相互評価するという活動は1学期に行った。その成果物を評価した結果である。
- (7) 発表する力：発表の効果を高める工夫(6b)
 ◎ 上記スライドを使った発表を評価した。スライドは実習時間に比例して図示や適切な配色が見られた。例えば無意味なアニメーション効果は姿を消し、適切なものであった。初めてソフトウェアに触れた1年1学期段階としては非常に良好であった。

14.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

14.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題
 上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。
- (2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項
- 研究のための基礎学習という位置づけに限定すれば、生徒は分析・論文作成・プレゼンテーション資料に使うソフトウェアの指導を望んでいる実態が明らかになっている。
 - 本年は時間数の関係で、外部講師による講義や、数値解析的な内容を実施できなかった。また構造化言語としてのHTML実習も限定的となってしまった。授業内容の連携をさらに工夫しながら、より効率的に短時間で理論を教え、実習を行う時間を確保する必要がある。
- (3) 次年度の方針・改善のポイント
 上記の課題を踏まえた上で、ほぼ今年度の内容を踏襲する。
- 問題解決の理論について、短時間の実習を検討する。
 - 論文を使って、先行研究や引用文献などの情報の取り扱いに関する学習を行なう。
 - 先端の話題を科学者に講義していただく時間をもつ。
- (4) 次年度の教師自己評価計画(評価の方法)

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
次ねらい(新仮説)	◎	○		◎		◎	◎		◎			◎	◎				
作品・提出物	◎	○		◎		◎	◎					◎	◎				
定期考査の分析	◎								◎								
プレゼン相互評価				◎		◎	◎						◎				

◎印の資料で評価を行う。波及効果は○印の資料で確認する。項目によっては対照群と比較する。

14.5.2. 成果の普及

2009年度は部分的に、普通科クラスにも開発した教材を使用し、2010年度からは大幅に増やした。さらに、今年度からは、教材と授業データから、他者の著作権に抵触しないと考えられる範囲で<http://seika.ssh.kobe-hs.org/>に掲載した(残念ながら講義用スライドの多くは、著作物使用につき公開が限定的である)。以下、掲載したファイル名を記す。

情報01プレゼン01調べ学習&プレゼン要領.pdf, 情報01プレゼン02調べ学習&プレゼン過去の課題.pdf, 情報01プレゼン03アドバイスシートB5(A4印刷web普及用).pdf, 情報02デジタル表現0準備01-02_p進数表に慣れる.pdf, 情報02デジタル表現0準備03_p進数計算01(変換).pdf, 情報02デジタル表現0準備04_p進数計算02(変換・加減).pdf, 情報02デジタル表現0準備05_p進小数.pdf, 情報02デジタル表現1デジタル化01_数値(実習).pdf, 情報02デジタル表現1デジタル化02_音声(実習).pdf, 情報02デジタル表現1デジタル化03_問題演習.pdf, 情報03表計算-EXCEL操作.pdf, 情報03表計算-IF等.pdf, 情報03表計算-セリーグ勝敗表.pdf, 情報03モデ&シミュ_LifeGame式単純.pdf, 情報03モデ&シミュ_LifeGame式複雑.pdf,

15. 理数数学 I (1年)

数学科: 麻野間 勝

15.1. 研究開発の課題(実践および実践結果の概要)

理数数学 I においては各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程の開発, シラバスの改良を進める。未知の問題に挑戦する力, 知識を統合して活用する力の育成を目指した。

15.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

総合理学部 of 生徒を対象として, 数学の授業において次のような特別な措置を講じている。

(ア) 少人数授業(一クラスを2分割した少人数制の授業)

普通科理数コース(～平成14年度)で一部行われ, その後, 総合理学コース(平成15～18年度), 総合理学科(平成19年度～)でも継続されてきた。

(イ) 「理数数学」の履修

理数コースから改編された総合理学コースでは, 数学の履修科目として, 必修科目の「数学 I」以外は原則として教科「理数」を履修させるようになり, 平成17年度入学生からは「数学 I」を履修から除外し, 「理数数学 I」を履修させるようになった。

15.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

15.3.1. 年度当初の仮説・年度末の評価結果・改善した次年度のねらい(新仮説)

力の定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説				◎		◎				○				○			
評価結果	=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	○	=	=	=	○	=	=	=
次ねらい(新仮説)	=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	○	=	=	=	○	=	=	=

補足: 実施計画時に「未知の問題に挑戦する力」「知識を統合して活用する力」を主に育成したいと考えた。平成21年度の仮説計画より, 「交流する力」「質問する力」についても検証をしている。

15.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

- ・少人数授業を展開することで問題演習を濃密に行う。
- ・理数数学 I を履修することで, 進度を速めることができ, より深い思考が出来るようになる。

(2) 実施時期, 対象の学年・クラス・人数

平成23年4月～平成24年3月,
1年総合理学科(40名)

(3) 本実践の特徴や独自の工夫

少人数授業の中で, 問題演習を増やし, よりコミュニケーションを取らせることを心掛けた。

(4) 本年度の活動内容(実際に実施した活動計画)

66回生 第1学年 理数数学 I 年間指導計画					
総合理学科	数学X	3コマ	総合理学科	数学Y	2コマ
	使用教科書: 「高等学校 数学 I」(東京書籍)			使用教科書: 「高等学校 数学 A」(東京書籍)	
	使用教科書: 「高等学校 数学 II」(東京書籍)			使用教科書: 「高等学校 数学 II」(東京書籍)	
	使用教科書: 「高等学校 数学 I」(東京書籍)			使用教科書: 「高等学校 数学 B」(東京書籍)	
学期	教科書章	節	学期	教科書章	節
1中間	I	1 数と式	1中間	A	1 集合と場合の数
		1 1 式の計算			1 1 集合と要素の個数
		2 実数			2 場合の数
		2 方程式と不等式	1期末	2	確率
		1 1 一次不等式			1 確率とその基本性質
		2 2 二次方程式			2 独立な試行と確率, 期待値
1期末	3	2 二次関数	2中間	3	論証
		1 関数とグラフ			1 命題と論証
		2 2 二次関数のグラフと2次不等式			2 平面図形
		4 図形と計量			1 三角形と比
		1 鋭角の三角比			2 円周角
2中間		2 三角比の拡張	2期末	3	円と直線
		3 三角形への応用			2 図形と方程式
		4 図形の計量	II	2	点と直線
		1 鋭角の三角比			1 点と直線
2期末	II	1 方程式・式と証明	学年末	2	円
		1 整式の除法と分数式			3 軌跡と領域
		2 2 二次方程式		B	1 数列
		3 高次方程式			1 数列(等差数列の和)
		4 式と証明			
学年末		3 三角関数			
		1 三角関数			
		2 加法定理			
		4 指数関数・対数関数			
		1 指数関数			
		2 対数関数			

16. 理数数学Ⅱ・理数数学探究（2年）

数学科：大榎 英行

16.1. 研究開発の課題(実践および実践結果の概要)

理数数学Ⅱ・理数数学探究は理数数学Ⅰに引き続き、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程の開発、シラバスの改良を進める。未知の問題に挑戦する力、知識を統合して活用する力の育成を目指した。

16.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

総合理学部生徒を対象として、数学の授業においてつぎのような特別な措置を講じている。

(ア) 少人数授業(一クラスを2分割した少人数制の授業)

理数数学Ⅰと同様。

(イ) 「理数数学Ⅱ」「理数数学探究」の履修

理数数学Ⅰと同様。

16.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

16.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)				◎		◎				○				○			
本年度の評価結果	=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	○	=	=	=	○	=	=	=
次ねらい(新仮説)	=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	○	=	=	=	○	=	=	=

補足：実施計画時に「未知の問題に挑戦する力」「知識を統合して活用する力」を主に育成したいと考えた。平成21年度の仮説計画より、「交流する力」「質問する力」についても検証をしている。

16.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

- 少人数授業を展開することで問題演習を濃密に行う。
- 理数数学Ⅱ・理数数学探究を履修することで、数学Ⅱ・数学Bを履修するよりも進度を速めることができ、より深い思考が出来るようになる。
- 上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

平成23年4月～3月、2年総合理学科(40名)

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 教師によって授業の進度や内容の極端な差が生まれないように、共通プリントを作成した。
- 少人数授業の中で、問題演習を増やした。

(4) 本年度の活動内容(活動計画を実施内容の通りに修正したもの)

65回生 年間指導計画(実施後)

理数数学Ⅱ 2.5コマ 使用教科書：「精説 高校数学」(数研出版) 理数数学探究 2コマ 使用教科書：「精説 高等数学」(数研出版)

学期	教科書	章 節 項	項目名
	第2巻	2 図形と式	
		2 軌跡と領域	
		4 三角関数	
1中間		1 三角関数	
		2 加法定理	
		5 いろいろな関数	
		2 指数関数と対数関数	
		4 指数の拡張	
1期末		5 指数関数とそのグラフ	
		6 対数とその性質	
		7 対数関数とそのグラフ	
		8 常用対数	
	第3巻	2 微分法—その1	
		1 微分係数と導関数	
2中間		2 導関数の応用	
		3 積分法—その1	
	第2巻	5 いろいろな関数	
2期末		1 分数関数と無理関数	
	第4巻	1 極限	
学年末		2 微分法その2	

学期	教科書	章 節 項	項目名
	第3巻	4 ベクトル	
		2 ベクトルと平面図形	
		7 ベクトル方程式	
		3 空間におけるベクトル	
		8 空間における直線と平面	
1中間		9 空間の座標	
		10 空間のベクトル	
		～	
		15 空間における球面、直線、平面の方程式	
	第3巻	1 数列	
		1 数列とその和	
1期末		1 数列	
		2 等差数列	
		3 等比数列	
2中間		4 いろいろな数列	
		2 漸化式と数学的帰納法	
		5 行列	
2期末		1 行列とその演算	
学年末		2 行列の応用	

16.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

年度末に行った2年の生徒アンケート結果を付記する。

- (1) 「少人数授業」はあなたにとって良かったですか。
- (2) 3年次も少人数授業を望みますか。

- (3) 総合理学科では、普通科と異なった別の教科書で学習をしましたが、これはあなたにとってよかったですか。
- (4) 総合理学科では、普通科と多少異なった深い内容で数学の単元を学習しましたが、これはあなたにとってよかったですか。
- (5) 総合理学科では、普通科より早い進度で学習をしていきましたが、これはあなたにとってよかったですか。

※理数数学の授業を通して、次の力を伸ばすことができたと思いますか。

- (6) 未知の問題に挑戦する力（自らの課題に対して意欲的に努力することができる。）
- (7) 知識を統合して活用する力（データの構造化（箇条書き・分類・図式化等）ができる。）

設問	実数					割合				
	ア	イ	ウ	エ	オ	ア	イ	ウ	エ	オ
(1)	15	13	7	3	0	39%	34%	18%	8%	0%
(2)	13	11	8	6	0	34%	29%	21%	16%	0%
(3)	21	8	9	0	0	55%	21%	24%	0%	0%
(4)	25	11	2	0	0	66%	29%	5%	0%	0%
(5)	17	10	10	1	0	45%	26%	26%	3%	0%
(6)	18	17	2	1	0	47%	45%	5%	3%	0%
(7)	13	23	2	0	0	34%	61%	5%	0%	0%

選択肢
ア：良かった(できた)
イ：どちらかといえば良かった(できた)
ウ：どちらでもない・わからない
エ：どちらかといえば悪かった(できなかった)
オ：悪かった(できなかった)

16.4. 実施の結果・効果とその評価

- (1) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力(2a)
92%の生徒が、できた・どちらかといえばできたと自己評価。
「2a:自らの課題に対して意欲的に努力する」ことができたと判断した。
- (2) 知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等)(3a)
95%の生徒が、できた・どちらかといえばできたと自己評価。
「3a:データを構造化(箇条書き・分類・図式化等)する」ことができたと判断した。
- (3) 交流する力：積極的にコミュニケーションをとる(5a)
質問する力：疑問に思う内容を質問前提にまとめる(7a)
アンケート自由記述では、「仲間と数学の問題について情報交換ができたので良かった」、
「分からないことを友人にたくさん聞いた」などの記述があった。

16.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題
上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。
- (2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント
基本的には本年度に準じて教材の配列を行い、計画を進める。
- (3) 次年度の教師自己評価計画（評価の方法）

項目	力の定義		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
次ねらい(新仮説)	=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	=	○	=	=	=	○	=	=	=	=

17. 理数数学Ⅱ・理数数学探究（3年）

3年数学担当：吉田 智也

17.1. 研究開発の課題(抄録)

理数数学Ⅱ・理数数学探究においては理数数学Ⅰに引き続き、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程の開発、シラバスの改良を進める。

17.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

今年度までは教科「理数」において、主に1・2年次科目の取り組みを実践していたが、継続性を重視するため、次年度より3年次科目においても取り組みを実践することとなった。

17.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

17.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)																	
本年度の評価結果																	
次ねらい(新仮説)	=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	○	=	=	=	○	=	=	=

補足：次年度よりの計画

17.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

- ・ 1, 2年生に引き続き, 3年生においても少人数授業を展開することで問題演習を濃密に行う。
- ・ 生徒自らが問題解説を行い, 生徒主体で探究活動を行う。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年1月
対象学年・クラス	3年・総合理学科
対象生徒数	39名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 少人数授業においては, 難易の差を設け, 希望する授業を主体的に選択させた。
- 生徒自らの問題解説においては, 他者と比較しやすいよう, 同じ問題について複数人解説させるなど, 評価しやすいようにした。

17.4. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

17.4.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節. 1項. の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

- ・ 今年度までは1, 2年次の研究であったが, 次年度以降対象を3年次までに拡張する。

18. 理数理科(理数物理 1年)

理数物理1年担当：長坂 賢司

18.1. 研究開発の課題(抄録)

専門科目理数理科の1つとして、総合理学科第1学年では週1コマ(1コマ65分)で実施しており、時数的に非常に厳しい。その中で、特にコアの力を育成するために、内容の精選と再構築、少人数での授業を実施しながら、さらに、インタラクティブな指導法の導入、他科目との連携を進めることで効果を狙った。

18.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

主対象である総合理学科の理数物理は、1年生1コマ、2年生2コマ、3年生4コマという状況にあり、普通科と比べても多く取れているとは言えない。その状況の中で、特にコアの力を育成するために、昨年度まで、以下のようなことを中心に取り組んできた。

- ・ 3年間の物理の内容を精選し、再構築するとともに、自作プリントを作成し、年度ごとに改善する。
- ・ クラス40名を2分割し、20名で授業を展開し、きめ細かな指導を展開する(1, 2年生)。
- ・ 成果を普通科にも普及させるために、特別非常勤講師とも全ての授業プリントや実験プリントを共有する。

上記に加え、今年度は、1年生の授業では以下の事柄に取り組んだ。

- ・ 限られた時間の中で、多くの生徒の状況を把握しながら授業を展開するために、「Clicker」(右写真)を使った授業を展開した。
- ・ 主担当が同じということも利用し、特に「サイエンス入門」や「コアSSHでの実験実習会(東播工業)」や「SSH特別講義」との連携を強くし、それらを意識させることによって物理に関する興味・関心を高めることによって、逆にコアの力の伸長を図った。



- ・ 新たな実験を導入することで興味・関心の向上を図る。
- ・ スライドの中に英語の単語や質問を取り入れることで、科学の公用語が英語であるということを意識させた。また、「科学英語」の実験との連携も図った。

18.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

18.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○										
本年度の評価結果	◎	◎	○	◎	○	○	○										
次ねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○										

18.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	1年・総合理学科
対象生徒数	40名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- ① 今年度は、相方向の(インタラクティブな)授業の展開を図るために、「Clicker」を用いた授業を約7割の授業で展開した。※新規
- ② 今年度は、特にサイエンス入門、コアSSHでの実験、SSH特別講義との連携を強く図った。また、数学、情報などとの関連性に留意して実施した。
- ③ 「物理Ⅰ」「物理Ⅱ」の教材内容を統合・発展させ、3年間で系統的・発展的に学習する指導計画を立て、また、分野間の有機的な関連性を維持するため、自作プリントを用いて授業を展開した。
- ④ 1クラスを2分割して20人の少人数による授業を行ない、きめ細やかな指導を行った。
- ⑤ 板書以外に、実物の演示やプロジェクターなどのICT教材も活用することにより、より具体的なイメージを喚起するように努めた。
- ⑥ 特別非常勤講師と連携し、成果を普通科へ普及させるように努めた。
- ⑦ 新たな実験として、宇都宮大学教育学部の伊東明彦先生より開発中である「Fi-Cube」をお借りし、力を可視化した実験(実習)を実施した(右写真)。



(4) 本年度の活動内容(右表の通り)

右表の通りである。

18.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

以下の資料で評価することとする。

- ① 考査などの得点
- ② 実験レポート
- ③ 特別講義のレポート・アンケート
- ④ 担当者による生徒観察
- ⑤ 「Clicker」の授業での投票結果 ※新規
- ⑥ 最終授業による生徒による授業評価 ※新規

18.4. 実施の結果・効果とその評価

下記の根拠については、上記1.3.3の評価番号①～⑥を用いることとする。

(1) 問題を発見する力: 該当の分野の基礎知識や先行研究の知識(1a): ◎大変効果あり

根拠: ①、②、③、④、⑤、⑥

- 考査平均点は同分野・同程度の問題の場合、普通科に比べ常に5～10点高い。また、一昨年度の1年生と比べてもポイントが高い。

月	考査等	総合理学科
4		等速直線運動 ベクトル
5	中間考査	合成速度・相対速度 等加速度直線運動
6		重力による運動 自由落下 投げ上げ・投げ下ろし
7	期末考査	
8	夏期課題	
9	課題実力考査	水平投射 三角比 斜方投射
10	中間考査	力 力のつりあい 運動の法則
11	進研模試	運動方程式とその応用
12	期末考査 冬期課題	圧力・浮力
1	課題実力考査	モーメント
2		仕事・エネルギー
3	学年末考査 春期課題	

<目標>
物体の運動の表し方、力と運動の関係を理解することを通して科学的なものの見方を養う
<評価の観点>
・ 加速度と速度、変位について正しい理解がされているか
・ 運動の法則を用いて、物体の運動について正しく考察ができるか。

- 普通科に比べて多くの実験や実習、ICT授業を実施している。
 - 授業後の質問の回数が多く、また、その質問の内容も深いことから1aの力の育成が進んでいると判断した。
 - 生徒の回答で、物理に対する興味・関心が上昇したのが約7割ということからも、効果があったと言える。
- (2) 問題を発見する力：「事実」と「意見・考察」の区別(1b)：◎大変効果あり
- (3) 問題を発見する力：自分にとっての「未知」(課題)を説明(1c)：○効果あり
1b・1cの根拠：②、③、④、⑤
- 授業中の投票で、自らの意見を投票し、他と比べることができている。
 - 他の科目(特にサイエンス入門)において、物理の知識を背景にして意見が言えている。
- (4) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力(2a)：◎大変効果あり
- (5) 未知の問題に挑戦する力：問題点の関連から取り組む順序を考える(2b)：◎大変効果あり
2a・2bの根拠：②、③、④、⑤
- 「Clicker」での投票は全ての生徒が実施しており、意欲的に取り組んでいる。
 - 実験実施時には指示された事柄だけにとどまらず、条件を変えて取り組もうとする姿勢が見られた。
 - 実験実施時には、あまり詳しい説明をせず、自分自身で実験の工夫を考えさせるようにした。実験の様子から、実験を進める上での注意事項を自ら考えて取り組む生徒が非常に多い。
 - 実験実施時には、すぐに操作にかからずに、効率のよい手順を考案してから実験操作にとりくもうとする生徒が多い。特に、どのような条件を揃えるとよい実験結果を得ることができるのかを考えて行動するようになった。
- (6) 知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等)(3a)：○効果あり
- (7) 知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使う(3b)：○効果あり
3a・3bの根拠：①、②、③、④
- 発展事項を積極的に取り入れたことで、分野間の関連性を考慮する生徒の数が増えた。質問にもこのようなことが見て取れる。
 - 実験実施時では、実験の精度をさらに高めるために必要な器具を考える生徒が増えた。
 - 授業時間との兼ね合いで、物理の実験としてソフトなどを使わせる機会がなかった。ただ、サイエンス入門との連携の中で、ソフトの利用を図った。

18.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

3年間の取り組みで、コアの力の育成に大きな効果を与えられるようになったが、その指導法等をさらに改善・発展させる。また、その評価方法を具体的に進めるとともに、普通科への普及にも努める。

18.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題
上記1.3.1の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。
- (2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント
- 今年度導入した「Clicker」による授業を発展させ、より充実した活動にする。なお、「Clicker」によって、データを取ることは比較的容易になったが、それらのデータを分析しきれていないところがある。これらのデータを評価、分析し、指導へ活かしていくようにする。
 - 年間指導計画そのものには大きな変更は加えないが、さらに再構成や他科目との連携を強くするなどして、広い意味で「実験時間を確保する」ように努める。
 - 普通科への普及を考え、特別非常勤講師と連携する。
- (3) 次年度の教師自己評価計画(評価の方法)
基本的には本年度に準ずるが、客観的に評価が可能となるように留意する
- 「Clicker」で取ったデータを評価の1つの資料とする。
 - 授業の中で、小テストなどを実施して、評価の1つの資料とする。

18.5.2. 成果の普及

- プリントや実験実習については、普通科にも普及させるなどすることに配慮する。
- 特に「Clicker」を使った授業については、高校で実践している学校が少ないことから、その先進校として他校に情報を提供できるように配慮する。

19. 理数理科(理数物理 2年)

理数物理2年担当：佐伯 宏俊

報告は、<http://seika.ssh.kobe-hs.org> に、pdfファイルで掲載した。

20. 理数理科(理数物理 3年)

理数物理3年担当：数越 達也

20.1. 研究開発の課題(抄録)

専門科目理数理科の1つとして、総合理学科では第1学年週1コマ、第2学年週2コマ、第3学年では週4コマ(1コマ65分)で実施している。時数的に厳しい中で、特にコアの力を育成するために、内容の精選と再構築、そして第3学年では高度な演習を含んだ授業を実施している。特に数学科や英語科との連携を深めることで効果を狙った。

20.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

主対象である総合理学科の理数物理は、1年生1コマ、2年生2コマ、3年生4コマという状況にあり、普通科と比べても多く時間数を取れているとは言えない。その状況の中で、特にコアの力を育成するために、昨年度まで、以下のようなことを中心に取り組んできた。

- 3年間の物理の内容を精選し、再構築するとともに、自作プリントを作成し、年度ごとに改善する。
- クラス40名を2分割し、20名で授業を展開し、きめ細かな指導を展開する(1,2年生)。
- 成果を普通科にも普及させるために、特別非常勤講師とも全ての授業プリントや実験プリントを共有する。

上記に加え、今年度は、3年生の授業では以下の事柄に取り組んだ。

- 授業プリントは、数学との連携を深めることを主眼として、微積分を用いて物理現象を表すように工夫した。また基本的な物理量の表記を英語で表すようにし、科学の共通語が英語であるということ意識させた。
- 第1学年での「サイエンス入門」や第2学年での「課題研究」などで経験した研究活動を、いかに大学・大学院で続けていくかということ授業で触れ、進路を意識させることによって物理に関する興味・関心を高めることによって、逆にコアの力の伸長を図った。
- 新たな実験を導入することで興味・関心の向上を図る。

20.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

20.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目 \ 力の定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○										
本年度の評価結果	◎	◎	○	◎	○	○	○										
次ねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○										

20.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	3年・総合理学科
対象生徒数	34名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- ① 「物理Ⅰ」「物理Ⅱ」の教材内容を統合・発展させ、3年間で系統的・発展的に学習する指導計画を立て、また、分野間の有機的な関連性を維持するため、自作プリントを用いて授業を展開した。
- ② 今年度は、数学科、英語科などとの関連性に留意して実施した。
- ③ 生徒の進路希望を踏まえ、高度な問題演習を行う時間を設けた。
- ④ 成果を普通科へ普及させるように努めた。

(4) 本年度の活動内容（表の通り）

月	考查等	3年次
4	第1回実力考查	[物質と熱] (2年次の続き) 熱 熱量の保存
5	中間考查	気体の法則と気体分子の運動 熱力学第1法則
6	進研マーク模試 第2回実力考查	[電気と磁気] 1 電場 静電気力 クーロンの法則
7	期末考查 補習	電場と電位 コンデンサー
8	全統マーク模試 補習	2 電流 オームの法則と直流回路
9	第3回実力考查	
10	中間考查 第4回実力考查 補習	3 電流と磁場 磁場・電流の作る磁場 電磁力 ローレンツ力
11	進研マーク模試 第5回実力考查	
12	期末考查	
1	プレテスト センター試験	4 電磁誘導と電磁波 電磁誘導の法則
2		インダクタンス 交流回路
3		電磁波 [原子と原子核] 1 原子と電子 電子と原子の構造 固体の性質と電子 2 粒子性と波動性 光の粒子性とX線 粒子の波動性 原子の構造とエネルギー準位 3 原子核と素粒子 原子核と放射線 核反応と核エネルギー 素粒子 [まとめ] 問題演習
備考 〈目標〉 各分野において基本的な事象の物理的特質および理論をふまえて科学的な自然観を身につける。 〈評価の観点〉 ・基礎となる物理現象とその性質・法則が理解できているか。 ・物理法則を応用し、新たな課題に対処できる能力が養われているか。		

20.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

以下の資料で評価することとする。

- ① 考查などの得点
- ② 実験レポート
- ③ 担当者による生徒観察

20.4. 実施の結果・効果とその評価

下記の根拠については、上記1.3.3の評価番号①～⑥を用いることとする。

- (1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識（1a）：◎大変効果あり

根拠：①、②、③

- 考查平均点は同分野・同程度の問題の場合、普通科（理系）に比べ常に10～20点高い。

- 普通科に比べて多くの実験や実習、演習の授業を実施している。
 - 授業際の質問の回数が多く、また、その質問の内容も深いことから1aの力の育成が進んでいると判断した。
- (2) 問題を発見する力：「事実」と「意見・考察」の区別(1b)：◎大変効果あり
- (3) 問題を発見する力：自分にとっての「未知」(課題)を説明(1c)：○効果あり
1b・1cの根拠：②、③
- 授業の際の質問が普通科(理系)と比べて3倍程度多い。未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力(2a)：◎大変効果あり
- (4) 未知の問題に挑戦する力：問題点の関連から取り組む順序を考える(2b)：◎大変効果あり
2a・2bの根拠：②、③
- 実験実施時には指示された事柄だけにとどまらず、条件を変えて取り組もうとする姿勢が見られた。
 - 実験実施時には、あまり詳しい説明をせず、自分自身で実験の工夫を考えさせるようにした。実験の様子から、実験を進める上での注意事項を自ら考えて取り組む生徒が非常に多い。
 - 実験実施時には、すぐに操作にかからずに、効率のよい手順を考案してから実験操作にとりくもうとする生徒が多い。特に、どのような条件を揃えるとよい実験結果を得ることができるのかを考えて行動するようになった。
- (5) 知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等)(3a)：○効果あり
- (6) 知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使う(3b)：○効果あり
3a・3bの根拠：①、②、③
- 物理現象を微積分を用いて表現することを積極的に取り入れたことで、分野間の関連性を考慮する生徒の数が増えた。質問にもこのようなことが見て取れる。
 - 実験実施時には、実験の精度をさらに高めるために必要な器具を考える生徒が増えた。

20.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

3年間の取り組みで、コアの力の育成に大きな効果を与えられるようになったが、その指導法等をさらに改善・発展させる。また、その評価方法を具体的に進めるとともに、普通科への普及にも努める。

20.6. 今後の課題と次年度改善のポイント

- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題
上記1.3.1の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。
- (2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント
- 年間指導計画そのものには大きな変更は加えないが、さらに他科目との連携を強くするなどして、広い意味で「実験時間を確保する」ように努める。
 - 普通科への普及を考え、担当者と連携する。
- (3) 次年度の教師自己評価計画(評価の方法)
基本的には本年度に準ずるが、客観的に評価が可能となるように留意する
- 授業の中で、小テストなどを実施して、評価の1つの資料とする。

20.6.1. 成果の普及

- プリントや実験実習については、普通科にも普及させるなどすることに配慮する。

21. 理数理科(理数化学 1年)

理数化学1年担当:南 勉

21.1. 研究開発の課題(抄録)

- ① 高校理科(化学)に関する「理科総合A」、「化学I」、「化学II」の内容を精選、統合し、系統的、発展的に学習する指導計画を立てる。
- ② 第一学年、第二学年ではクラスを2分割して授業を20人の少人数で行い、きめ細やかな指導を行う。実験実習においては少人数で行うことで、実験操作の機会が増え経験が深まる。
- ③ 第一学年で行う「サイエンス入門」で身に付けた実験操作やデータ処理法を踏まえて、1年間に実施する生徒実験の内容を考えて、より効果的なものとする。
- ④ 上記の①～③を踏まえて第一学年の実施方法等に関するプログラムの開発研究を行った。

21.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

既存の科目である「理科総合A」、「化学Ⅰ」、「化学Ⅱ」の内容には重複したり、互いに関連したりする部分があるため、「理数化学」では従来よりも効率的に学習できるように、これらを系統的に整理して授業を展開した。また、発展的な内容についても積極的に取り入れてきた。

「化学Ⅰ」・「化学Ⅱ」を展開している普通科の理系クラスでは1クラスの人数は約40名であるが、「理数化学」を展開する総合理学科では20人の少人数で授業を行うことで、生徒の理解度が向上するなど、よりきめ細やかな指導につながっている。実験実習の際には特に効果が顕著である。

21.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

21.3.1. 年度当初の仮説・本年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	○	○	◎	◎	◎	○										
本年度の評価結果	◎	○	○	◎	◎	◎	○										
次ねらい(新仮説)	◎	○	○	◎	◎	◎	○										

21.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい：

上記3節-1項の表に記載した項目の「当初の仮説」のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	1年・総合理学科
対象生徒数	40名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイディア)

- 「理科総合A」、「化学Ⅰ」、「化学Ⅱ」の内容を精選、統合し、系統的、発展的に指導するため自作プリント教材を用いて授業を展開して「問題を発見する力」につながる知識を充実させる。
- 少人数で授業を実施することにより、実験実習は2人1班で行う(普通科理系クラスでは4人1班で実施)。このため実験器具にふれる機会も多くなり実験技術を確実に習得させる。
- プロジェクターを使用し自作プリント教材で効率的に指導する。また、デジタルコンテンツを教室で見せて理解を深める。

(4) 本年度の活動内容：

平成23年度 理数化学1年 年間指導計画

月	考查等	第1学年(1コマ)
4		第Ⅰ章 物質の構成 第1節 物質と人間生活 ○化学とその役割 ○物質の成分 ○物質の構成元素
5	中間考查	第2節 原子の構造と元素の周期律 ○原子の構造 ○元素の相互関係
6		第3節 物質を構成する粒子と物質の形成 ○イオンからできる物質 (化学Ⅱ内容の発展) イオン化エネルギー・電子親和力
7	期末考查	
8		○夏季休業中課題
9		○分子からできる物質 ○原子からできる物質 (化学Ⅱ内容の発展) 電子式・原子価・分子の構造
10	中間考查	第4節 物質量と濃度 ○原子量・分子量と式量 ○物質量
11		
12	期末考查	○溶液の濃度 ○化学反応式と物質の量的関係 ☆実験 化学反応と量的関係
1		○冬季休業中課題
2		第Ⅱ章 物質の変化 第2節 酸と塩基の反応 ○酸と塩基 ○水素イオン濃度 ○中和と塩 ○中和滴定
3	学年末考查	☆演示実験 pHの測定 ☆実験 食酢の中和滴定 ○春季休業中課題

21.3.3. 当初の仮説の検証方法

授業内容の定着の評価は定期考査、課題実力考査、実力考査、小テストにより行い、理解が深まったことがわかった。8つの力の伸張についての評価は、実験レポートや授業中の発問への回答、また、授業アンケートによって行った。

21.4. 実施の結果・効果とその評価

- (1) 問題を発見する力(1a) : ◎大変効果あり
 - 「該当分野の基礎知識の増加(1a)」が考査問題の解答に見受けられた。
- (2) 問題を発見する力(1b) : ○効果あり
 - 「事実と意見・考察の区別(1b)」が実験のレポートに見受けられた。
- (3) 問題を発見する力(1c) : ○効果あり
 - 「自分にとって未知の説明(1c)」が授業中の発表に見受けられた。
- (4) 未知の問題に挑戦する力(2a) : ◎大変効果あり
 - 演習問題などで発展問題に挑戦している生徒多く見受けられた。
- (5) 未知の問題に挑戦する力(2b) : ◎大変効果あり
 - 「問題点に対する思考・判断(2b)」では、発展的な中和滴定実験の内容に、自ら考えながら取り組んでいるなど、サイエンス入門における学習の成果と相まって、今までの学年にはなかった成果が見受けられた。
- (6) 知識を統合して活用する力(3a) : ◎大変効果あり
 - 「データの構造化ができる(3a)」実験で得られたデータを正しくグラフにまとめることができた。
- (7) 知識を統合して活用する力(3b) : ○効果あり
 - 「分析や考察に適切な道具が使用できる(3b)」実験のレポートをまとめる過程において、分析や考察のために機器やソフトウェアを使うことができた。

21.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

21.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- 1年生の実験については授業が週1コマしかないため、実験の回数が少なく2回にとどまったが、サイエンス入門の実験と連携させたので、実験器具の使い方もスムーズで、実験レポートの記述内容が非常に充実していた。
- 理数化学のカリキュラムは週あたり1年生1コマ(65分)、2年生2コマ、3年生4コマとなっており、バランスが悪いため1、2年の授業を増やして3年で減らすように改善する余地があると考えられる。
- 第一学年では実施しなかった総合理学科特別講義であるが、基礎知識の少ない状況での実施にはいろいろな問題点があるが、どのような内容であれば実施が可能であるか検討したい。

22. 理数理科(理数化学 2年)

理数化学2年担当：中澤 克行

22.1. 研究開発の課題(抄録)

- ①「理科総合A」, 「化学I」, 「化学II」の内容を精選, 統合し, 系統的, 発展的に学習する指導計画を立てる。
 - ②第一学年, 第二学年ではクラスを2分割し, 授業を20人の少人数で行い, きめ細やかな指導を行う。実験実習においては, 少人数で行うことで, 実験操作の機会が増え, 経験が深まる。
 - ③1年間に実施する生徒実験, 演習実験の回数を確保し, ICT教材を活用する。
 - ④総合理学科特別講義を実施し, 生徒の興味・関心を高める。
- 以上の実線により, 学習の意欲が高まり, 学力の向上が見られた。

22.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

既存の科目である「理科総合A」, 「化学I」, 「化学II」の内容には重複したり, 互いに関連したりする部分がある。また, 化学結合など物質の性質や変化を理解する上で基礎となる化学結合が「化学II」で学

習することになっており、物質を科学的に理解することを難しくしている。そこで、「理数化学」では、効率的・効果的に学習できるように、これらを系統的に整理して授業を展開した。また、発展的な内容についても積極的に取り入れた。

「化学Ⅰ」・「化学Ⅱ」を展開している普通科の理系クラスでは、1クラスの人数が約40名であるが、「理数化学」を展開している総合理学科では20人の少人数で授業を行うことにより、生徒の理解度が向上し、よりきめ細やかな指導ができる。実験実習の際には特に学習効果が顕著であった。従来、実験の回数が少なかったが、実験テーマを増やしICT教材も取り入れた。

22.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

22.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	○	○	◎	◎	◎	○										
本年度の評価結果	◎	○	○	◎	◎	◎	○		○								
次ねらい(新仮説)	◎	○	○	◎	◎	◎	○		○								

22.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	2年・総合理学科
対象生徒数	40名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 「理科総合A」, 「化学Ⅰ」, 「化学Ⅱ」の内容を精選, 統合し, 系統的, 発展的に指導するため自作プリント教材を用いて授業を展開し, 「問題を発見する力」につながる知識を充実させた。
- 少人数で授業を実施することにより2人1班で実験実習を行うことができた(普通科理系クラスでは4人1班で実施)。このため実験器具にふれる機会も多くなり実験技術の習得が確実になった。また, 実験結果もほとんどの班が予想通りになり, 検証実験として意義のあるものとなった。この取り組みで「知識を統合して活用する力」の育成を図った。
- プロジェクターを使用し自作プリント教材で効率的に指導することができた。また, デジタルコンテンツを教室で見せて理解を深めることができた。これより, 「問題を発見する力」につながる知識を充実させた。
- 総合理学特別講義では, 神戸大学理学部の「出前授業」を受講し, 「未知の問題に挑戦する力」の育成を図った。つながる知識を充実させた。

(4) 本年度の活動内容

2011年度 理科 年間授業計画(予定) [2年 理数化学] 兵庫県立神戸高等学校

月	考査等	指導内容
4	課題考査	第2編 物質の変化 2章 ヘスの法則 生成熱と反応熱, 結合エネルギー
5	中間考査	☆実験 中和滴定 ☆実験 滴定曲線 3章 酸化還元反応 酸化と還元, 酸化剤と還元剤
6		☆実験 酸化還元反応 ☆酸化還元滴定 イオン化傾向・電池, 電気分解 ☆実験 ダニエル電池とマンガン乾電池
7	期末考査	第3編 無機物質 1章 周期表と元素の性質
8		■夏季休業中課題
9	課題考査	2章 非金属元素の単体と化合物 周期表, 水素と希ガス, ハロゲン ☆実験 ハロゲン ☆実験 硫黄とその化合物
10	中間考査	☆実験 NO・NO ₂ ・NH ₃ 3章 金属元素の単体と化合物 典型金属元素, 遷移元素, 錯イオン
11		☆実験 アルミニウム単体と化合物

1 2	期末考査	☆実験 遷移金属元素のイオン ■ 冬季休業中課題
1	課題考査	第4編 有機化合物 1章 有機化合物の構造, 2章 炭化水素
2		3章 酸素を含む有機化合物
3	学年末考査	☆実験 炭化水素
〈目標〉 自然現象や生活の中での化学現象を理解する。 物質の成り立ちと物質の利用を理解する。 化学反応による物質の生成や分解を理解する。 化学反応の量的関係を理解する。		〈評価の観点〉 定期考査における得点により, 学習内容の理解度および定着度を測定し, 授業や実験, 提出物を通して学習に対する意欲や態度を評価する。

22.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

授業内容の定着の評価は定期考査, 課題実力考査, 実力考査, 小テストにより行い, 理解が深まったことがわかった。8つの力の伸張についての評価は, 実験レポートや授業中の発問への回答, また, 授業アンケートによって行った。

22.4. 実施の結果・効果とその評価

- (1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識 (1a) : ◎大変効果あり
根拠：「該当分野の基礎知識の増加 (1a)」が考査問題の解答に見受けられた。
- (2) 問題を発見する力：「事実」と「意見・考察」の区別 (1b) : ○効果あり
根拠：「事実と意見・考察の区別 (1b)」が実験のレポートに見受けられた。
- (3) 問題を発見する力：自分にとっての「未知」(課題)を説明 (1c) : ○効果あり
根拠：「自分にとって未知の説明 (1c)」が授業中の発表に見受けられた。
- (4) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力 (2a) : ◎大変効果あり
根拠：演習問題などで発展問題に挑戦している生徒が90%以上見受けられた。
総合理学科特別講義では, 高等学校の理科で扱わない分野の基礎知識から先端研究の成果について意欲的に学んでいた。
- (5) 未知の問題に挑戦する力：問題点の関連から取り組む順序を考える (2b) : ◎大変効果あり
根拠：総合理学科特別講義では, 自然科学研究の基本的な考え方や研究の進め方, 自然現象の科学的とらえ方を学び, 取り組んでいる課題研究の進展に大いに示唆を得ることができた。
- (6) 知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等) (3a) : ◎大変効果あり
根拠：正しく操作できる実験器具が, 実験の回数ごとに増えた。
- (7) 知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使う (3b) : ○効果あり
根拠：実験のレポートをまとめる過程において, データを整理, 分類, 図式化でき, 分析や考察のために機器やソフトウェアを使うことができた。
- (8) 問題を解決する力：問題解決に関する理論や方法論に関する知識 (4b) : ○効果あり
根拠：実験のレポート作成の指導をすることで向上した。

22.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

22.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題
上記3節. 1項. の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。
- (2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント
 - 今年度の取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・今後の課題
昨年度実施しなかった総合理学科特別講義を本年度, 第2学年で実施した。生徒は, 非常に興味を持って聴いていたので, 今後は毎年, 実施したい。
 - 3年間の研究開発で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・今後の検討課題
理数化学のカリキュラムは週あたり1年生1コマ, 2年生2コマ, 3年生4コマとなっており, バランスが悪いので1, 2年で増やし, 3年を減らすように改善する余地があると思う。そうなればより効果的に授業を展開できるようになるのであろう。
 - 次年度の改善のポイント

総合理学科特別講義を実施する。講義内容は、生徒の興味関心にあうように検討する。評価については、事後のレポートやアンケートを課して行う。

(3) 次年度の教師自己評価計画（評価の方法）

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
次ねらい(新仮説)	◎	○	○	◎	◎	◎	○		○								
実験レポート	○	○		○		○			○								
生徒アンケート	○		○		○		○		○								

22.5.2. 成果の普及

実験プリントなど、他校でも利用可能な教材をWebサイトに掲載することで、普及を図る。

23. 理数理科(理数化学 3年)

理数化学3年担当：楠本 伸一

23.1. 研究開発の課題(抄録)

- ① 高校理科(化学)に関係する「理科総合A」、「化学I」、「化学II」の内容を精選、統合し、系統的、発展的に学習する。
- ② 第一学年で行う「サイエンス入門」や第二学年で行う「課題研究」で身に付けた実験操作やデータ処理法を踏まえて、1年間に実施する生徒実験の内容を考えて、より効果的なものとする。
- ③ 上記の①～②を踏まえて第三学年の実施方法等に関するプログラムの開発研究を行った。

23.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

既存の科目である「理科総合A」、「化学I」、「化学II」の内容には重複したり、互いに関連したりする部分があるため、「理数化学」では従来よりも効率的に学習できるように、これらを系統的に整理して授業を展開した。また、発展的な内容についても積極的に取り入れてきた。

第一学年・第二学年で系統立てた学習を行っているため「理数化学」を展開する総合理学科では生徒の理解度が向上するなど、よりきめ細やかな指導につながっている。また、普通科と比較し応用的な演習を多くこなすことができた。

23.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

23.3.1. 年度当初の仮説・本年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	○	◎	◎	◎	○	○										
本年度の評価結果	◎	○	◎	◎	◎	○	○										
次ねらい(新仮説)	◎	○	◎	◎	◎	○	○										

23.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい：

上記3節-1項の表に記載した項目の「当初の仮説」のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年1月
対象学年・クラス	3年・総合理学科
対象生徒数	40名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイディア)

- 「理科総合A」、「化学I」、「化学II」の内容を精選、統合し、系統的、発展的に指導するため自作プリント教材を用いて授業を展開して「問題を発見する力」につながる知識を充実させる。
- 問題演習において発展的な内容のものを多く扱い、学習してきた内容を深める。
- 入試問題の演習においては、解答することだけにこだわらず、扱われている題材について原理的な部分に踏み込む。

(4) 本年度の活動内容：

平成24年度 理数化学3年 年間指導計画

月	考查等	第3学年(4コマ)
4		有機化学(芳香族まで)
5	中間考查	高分子化合物
6		
7	期末考查	
8		気体と溶液
9		
10	中間考查	平衡定数(化学平衡は2年次実施)
11		演習
12	期末考查	
1		
2		
3		

23.3.3. 当初の仮説の検証方法

授業内容の定着の評価は定期考查、課題実力考查、実力考查、小テストにより行い、理解が深まったことがわかった。8つの力の伸張についての評価は、実験レポートや授業中の発問への回答、また、授業アンケートによって行った。

23.4. 実施の結果・効果とその評価

- 問題を発見する力(1a)：◎大変効果あり
 - 「該当分野の基礎知識の増加(1a)」が考查問題の解答に見受けられた。
- 問題を発見する力(1b)：○効果あり
 - 「事実と意見・考察の区別(1b)」が実験のレポートに見受けられた。
- 問題を発見する力(1c)：◎大変効果あり
 - 「自分にとって未知の説明(1c)」が授業中の発表や質問内容において、「化学Ⅰ・Ⅱ」の範囲を超えたものが多く見受けられた。
- 未知の問題に挑戦する力(2a)：◎大変効果あり
 - 演習問題などで入試問題の中でも発展問題に挑戦している生徒多く見受けられた。
- 未知の問題に挑戦する力(2b)：◎大変効果あり
 - 「問題点に対する思考・判断(2b)」では、入試問題の中で単に解法を求めるのではなく、扱われている題材について原理を理解しようとするなど、根本的な化学の理解を深めようとする生徒が多く見受けられた。
- 知識を統合して活用する力(3a)：○効果あり
 - 「データの構造化ができる(3a)」実験で得られたデータを正しく処理できた。
- 知識を統合して活用する力(3b)：○効果あり
 - 「分析や考察に適切な道具が使用できる(3b)」実験のレポートをまとめる過程において、分析や考察のために機器やソフトウェアを使うことができた。

23.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

23.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- 混成軌道などの発展分野も取り扱っているため、授業としての進度がそれほど速くならなかったため、発展内容を取り扱った上で進度も速めるような工夫などの研究が必要。
- 週4コマ(65分×4)なので少し負担の多い講座になっている。このあたりも学年を越えて改善できるのであればカリキュラムを改善すべき。
- 第三学年での実施ということで、どうしても受験対策という面が無視できなくなる。受験対策とSSHとしての取り組みの2つをいかに融合させるかも大きな課題である。

24. 理数理科(理数生物 1年)

理数生物1年担当： 稲葉 浩介

24.1. 研究開発の課題(抄録)

昨年度の研究開発の成果を踏まえ、さらに効果的な教育活動ができるよう、独自の工夫をしながら取り組んだ。当初の仮設で育成を目指した6つの力について、ほぼどの力も狙い通りに育成することができ、計画・実践したカリキュラムが本校のSSH事業と総合理学科の設置目標において有効であることが分かった。一方、1つの力については、期待していたほどの育成効果が認められなかった。これについては、来年度の課題として継続的に改善に取り組むことが期待される。

24.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

理数生物は理数系専門学科である総合理学科(各学年1クラスで定員40名)の理数科専門科目である。昨年度から生物Ⅰと生物Ⅱの内容を、統合、再編成し、また、発展的な内容を含んだ教材を加え、全員が履修する1学年と2学年の2年間で、高校生物の中心的概念を系統立てて学べるよう、カリキュラムを組みなおした。

また、総合理学科設置時よりクラスを2分割し、20名の少人数での授業を2名の教員が同時立ちして実施してきた。少人数であるため実験や観察においてよりきめ細かく指導でき、また、より高度な内容を含んだ実験もこなすことができることが分かった。これを受け、それまでは特別な実験としてトピック的に実施してきた実験や観察を、総合理学科のカリキュラムに組み込み、定番の実験として行うよう、より効果的かつ簡便な実験教材の開発に努力してきた。

24.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

24.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目 \ 力の定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	◎		○	○	◎	◎										
本年度の評価結果	◎	◎		○	○	○	◎										
次ねらい(新仮説)	◎	◎		○	○	◎	◎										

24.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	1年・総合理学科
対象生徒数	40名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 実験や実習を通して、データの分析やその考察が深められるよう、それに適した教材を選び、配当時間を確保した。
- 実験観察がやりにくい分野の学習では、デジタルコンテンツ(動画と静止画)を用いて理解を助け、野外観察の代替ができるよう配慮した。また、標本の提示や作業を伴う実習を授業に組み込み、多面的な理解ができるようにした。
- 教材の選定と配列を考慮した授業用プリントを作成し、効率よく授業が進むよう工夫した。

(4) 本年度の活動内容(活動計画を実施内容の通りに修正したもの)

昨年度の成果を引き継ぎ、理数生物分野をマイクロレベルとマクロレベルに二分し、その両方の学習を同時に進める形をとった。

第1学年 ミクロレベル・・・細胞生物学分野、発生分野
マクロレベル・・・生態学分野、系統分類分野

また、学習を進める際に重点的に取り組んだ研究開発事項は次のとおりである。

(1) 実験観察の実施

今年度、第1学年の理数生物で実施した実験実習は次のとおりである。

顕微鏡の操作、顕微鏡による細胞の観察、マイクロメーターの使い方、

原形質流動の観察、原核生物の観察、細胞周期の算定、動植物の組織の観察、

酵素の反応速度と反応条件、ミトコンドリアDNAの多型分析、ウニとカエルの胚の観察

(2) デジタルコンテンツの活用・標本や実習

今年度、第1学年の理数生物で活用した項目は次のとおりである。

バッタの群生相と孤独相（デジタルコンテンツ）、生存曲線（データからの作図）、アユの縄張り（デジタルコンテンツ）、収量一定則（データ読解）、世界の植物群系（スライド画像）、日本の植物群系（スライド画像）、垂直分布と高山帯（スライド画像）、生物の系統と五界説（標本、写真）

（3）授業用プリントの作成と活用

従前、作成し所有していたものに加筆修正し、また、扱う教材の取捨選択と配列の変更を行った。さらに、新教育課程への移行を見通し、大学進学後に重要となる概念や知識はできるだけ取り入れるように配慮した。

24.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

実験観察による効果については、(1)生徒が作成した実験レポート、(2)教員による授業中の観察、(3)考查の結果の3つで評価した。デジタルコンテンツの活用による効果については、(1)考查の結果、(2)教員による授業中の観察の2つで評価した。授業プリントの活用による効果は、主に考查の結果で評価した。

24.4. 実施の結果・効果とその評価

24.4.1. 結果・効果

上記3節.1項の表の「本年度の評価結果」欄に記載のとおり。

24.4.2. 評価

(1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識 (1a) ◎

本校生物科では、SSH指定以降に特に分子生物学分野の実験を授業に取り入れてきた。その特徴は、理数生物だけでなく、科学英語やサイエンス入門、課題研究など他科目でも同様の教材を扱うことにある。高校に入学したばかりの1年生であるが、この理数生物で行ったミトコンドリアの遺伝子解析の実習により、年度後半に実施された課題研究発表会での発表ではDNAなどを扱う実験の内容の理解が平均的な他の1年生より明らかに進んでいた。

(2) 問題を発見する力：「事実」と「意見・考察」の区別 (1b) ◎

細胞周期の実験レポートでは、クラス全体で集約したデータを表計算ソフトで図表化した。その図表から、観察に用いたタマネギの根端細胞の細胞周期について考察した。資料集に記載されているデータとの相違を客観的かつ論理的にとらえて理解できていた。

(3) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力する (2a) ○

理数生物では課題はあらかじめ共通のものが与えられるので、この力の育成は本来的には主な対象ではないが、酵素の反応速度と反応条件の実験は、探究的に生徒が取り組むことができるよう、実験結果が分かっていないという設定で、反応条件をいくつか変化させてデータどりをした。既知の実験結果の確認と異なり、生徒は目を輝かせながら実験に取り組み、考察に取り組んでいた。

(4) 未知の問題に挑戦する力：問題点の関連から取り組む順序を考える (2b) ○

この力の育成も、上記の力と同様、自由度が高い実験実習に育成の機会が多くあると思われる。直面する問題があまりなかったが、酵素の反応速度と反応条件の実験では、実験に必要な反応条件を考え、事前準備を進めることができていた。

(5) 知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等) (3a) ○

ミトコンドリアの遺伝子解析では、制限酵素による切断の有無をバンドパターンの違いに置き換えて図式化することができていた。

(6) 知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使う (3b) ◎

細胞周期のデータを集約する際に、表計算ソフトを用いて処理し、考察に適した図表を作成することができていた。

24.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

24.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

(1) 知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等) (3a) の育成

この力は、年度当初の予想に反して十分に育成することができなかった。第1学年理数生物の位置づけからすると、この科目でこの力を本格的に育成することは不向きだと思われる。しかし、2

年次の課題研究に必要な力の育成を支援するという観点に立つと、少なくとも1つはこの力の育成が期待できる実験を実施したい。今年度実施した酵素反応の実験を基本とし、考察段階でデータの構造化が必然的に必要になるような教材を作成し実施したい。

(2) 授業用プリントの活用における汎用化

今年度の授業で使われた授業用プリントは、それぞれの授業担当者が各自の教材観に基づいて作成したものである。効果があつた部分を残し、効果がなかった部分を改善し、より良い授業用プリントにする必要がある。さらに、授業の対象となる総合理学科で学ばせたい教材をあまねく盛り込んだ汎用的な授業用プリントにしたい。授業担当者が誰であっても同様の内容を生徒が学ぶことができるようにするため、汎用化に必要な設備や組織づくりを目指したい。

(3) デジタルコンテンツの蓄積

本校では各教室に液晶モニターがあり、共通サーバーにおいたコンテンツをどの液晶モニターからでも教室での授業に活用できる。今年度の生物の授業で、他学年を含めて多数のコンテンツを集めることができた。またコンテンツがない分野について、精力的に収集し、活用を進め、効果のあるコンテンツを蓄積していきたい。

25. 理数理科(理数生物 2年)

理数生物2年担当： 繁戸 克彦

25.1. 研究開発の課題(抄録)

- 「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」の内容を参照し、単元の内容を吟味し、単元の配列や内容を変更する。また「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」の内容を発展、拡充させ実施する。
- 少人数授業でディスカッションを取り入れる。また、実験観察を多く取り入れるとともに、実験・観察では個人実験を基本とし、実験・観察操作を体験する機会を増やすとともに、レポート作成の機会を増やす。
- テキストに英語の資料を用い、基本的な用語は英語でも習得させる。
- 他校への普及ができる市販のキットを使わない分子生物学実験(大腸菌の形質転換やDNAフィンガープリント)を開発し、低コストで効果の上がる実験を行う。また、今まで開発した実験を普通科(理系)での実践を行い普及活動の試行を行う。

25.2. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

- 本研究では昨年度1学年から「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」の内容を統合し、単元の配列、内容を再編成した。これにより、より生物学を系統だてて学習することが可能となり、最新の生物学の成果にも踏み込んだ授業を行い、該当分野の知識、理解を深めることができると考える。
- 普通科での大腸菌の形質転換、DNAフィンガープリント、カキを用いた神経伝達物質の実験を行い普及に向けての足がかりを作った。

25.2.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目 \ 力の定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	◎		○	○	◎	◎										
本年度の評価結果	○	○		○	○	○	○										
次ねらい(新仮説)	◎	◎		○	○	◎	◎										

25.2.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	2年・総合理学科
対象生徒数	40名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 2学年では、「遺伝子組み換え」に関する実験を実施し先端技術についての考察をおこなわせた。これらのことから「問題を発見する力」を育成する。
- 実験・観察に対する教師側の指示を最小限にとどめることを主眼において実行させることで「未知の問題に挑戦する力」を育成する。

- 実験・観察のデータ解析のため、デジタルカメラやコンピューター等を用い適切な道具を利用する力を高める。また、レポートの作成をとおして「知識を統合し解決する力」を育成する。

(4) 本年度の活動内容

昨年度から主として個体より大きなレベル（マクロレベル）と主として個体より小さなレベル（マイクロレベル）の両レベルの領域の学習を同時にはじめ、その継続として以下の分野の学習を行った。

2 学年

- マクロレベル 動物生理学分野 植物生理学分野
- ミクロレベル 遺伝学分野、分子生物学分野

新たに開発した実験としては、マクロレベルについては神経伝達物質によるカキの心拍への影響、ミクロレベルでは市販のキットを使わない低コストでできる分子生物学実験（大腸菌の形質転換）など

25.2.3. 「当初の仮説」の検証方法

以下の資料で評価することとする。

- 考査などの得点（知識の定着の度合いを評価）
- 実験レポート（分析力、考察力等の評価）
- 実験後の自己評価
- 担当者による生徒観察（実験に対するスキルの評価）

25.3. 実施の結果・効果とその評価

(1) 問題を発見する力（1ab）：○効果あり

根拠：分子生物学分野では「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」の単元の内容を吟味し、単元の配列を変更したことで、進度が普通科より速くなり、発展的内容に踏み込んだ授業や視聴覚教材を用いた授業が展開でき、より深い知識を身につけることができた。同分野・同程度の問題で普通科（理系）に比べても模擬試験等で平均点が1割程度高くなった。

実験後の自己評価でも「知識理解の深まり」に関する項目は5段階で平均4.2（よくできた）を超える値を示した。

(2) 未知の問題に挑戦する力（2ab）：○効果あり

根拠：教師側の指示を最小限にとどめた実験プリントを使用し実験・観察実施し。与えられた実験手順から、よりよい結果を得るため工夫や数多くの実験を繰り返す姿勢が観察された。

実験後の自己評価でも「意欲的な取り組み」、「実験手順」に関する項目はそれぞれ5段階で平均4.3、3.9を超える値を示した。

(3) 知識を統合して活用する力（3ab）：○効果あり

根拠：分子生物学、形質転換の実験のレポートでは、「考察できた」に関する項目は5段階で平均3.9の値を示した

25.4. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

25.4.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記1.3.1の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

授業で用いるプリント等に英語での解説を加えたが、生徒が積極的に英語を用いて活動することが少なく、教師側からの一方的な説明が中心となった。実験プリントなど実験のプロトコルを英語化し英語の活用力の強化を図っていく。

(3) 次年度の評価計画（評価の方法）

基本的には本年度に準ずるが、改善点として上記(3)の内容を考慮し、客観的に評価が可能となるように留意する。また、3 学年では校内の実力考査や全国レベルの模擬試験を受験する機会が増えるのでそれらを用いた評価方法を研究していく。

(4) 次年度の教師自己評価計画（評価の方法）

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
次ねらい(新仮説)	◎	◎		○	○	◎	◎										
実験レポート	○	○		○		○	○										
生徒アンケート	○	○		○	○	○											

25.4.2. 成果の普及

本校で開発した、市販のキットを使わない分子生物学実験（大腸菌の形質転換やDNAフィンガープリント）の実験プリントや説明用パワーポイントなど、他校でも利用可能な教材を提供する。また、プラスミド実験試料についても供給できるような体制を整えていくとともに、機材の貸し出し体制を整備し実験可能な環境を提供する。

プリントや実験実習については、普通科にも適応し、その成果も上がっている。

26. 理数理科(理数生物 3年)

理数生物3年担当：矢頭 卓児

26.1. 研究開発の課題(実践および実践結果の概要)

- 昨年度までの学習を踏まえて、最後の単元である「代謝」の知識を深めて、「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」のより発展した内容が学習できた。
- 手に入れた生物学の知識を統合して、具体的な研究の紹介文を読みとることで生き物に対する理解を深めることができた。

26.2. 研究開発の経緯・状況

- 本研究では本年度1学年から「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」の内容を統合し、単元の配列、内容を再編成した。これにより、より生物学を系統だてて学習することが可能となり、最新の生物学の成果にも踏み込んだ授業を行い、該当分野の知識、理解を深めることができた。
- 生き物に対する高い理解と知識を背景にして、研究者への進路希望を決定して、具現化するために、しかるべき大学へと進学しようとする意欲が高まった。

26.3. 研究開発の内容

26.3.1. 本年度の仮説・本年度の評価結果・改善を踏まえた次年度の仮説(計画)

力と定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説	◎	◎	◎	◎	◎	○											
評価結果	◎	○	○	◎	◎	○											
次計画(仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	○											

26.3.2. 研究内容と方法

(1) 実施上の工夫(ねらいとする力に対する手段・方法・特徴等)

8つの力を育成するための方法

- 3学年では、「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」の単元の配列や内容を編成し直してこれまで学習した内容や、サイエンス入門、課題研究や生物実験で得た、理論の学習と実験の知識、経験を元にして、大学などの研究機関が示す様々な生物学の分野の研究課題に触れ「問題を発見する力」を育成し、発見した問題の理解と解決を図ることで「未知の問題に挑戦する力」、「知識を統合して活用する力」を育成する。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月14日(木)～平成24年1月31日(火)
対象学年・クラス	3年・総合理学科
対象生徒数	5名

(3) 活動計画:

3学年

- 生化学分野 発展的演習

(4) 実施結果と研究開発上の配慮事項・問題点:

生徒自身がまず課題の内容を把握、問題解決を図り、その後、ディスカッションによる問題解決をおこない、最後に教師が参加して一緒に解決を図るように進めた。

26.3.3. 仮説の検証方法と結果

演習、定期考査、実力考査によって知識の定着の度合いを評価した。

26.4. 実施の効果とその評価

- (1) 問題を発見する力 (1a) : ◎大いに効果あり、(1bc) : ○効果あり

根拠: 「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」の単元の内容を吟味し、単元の配列を変更したことで、進度が普通科より速くなり、さらに科目間選択を実施したことでより意欲的に学習する生徒が集まったため、これまでより発展的内容に踏み込んだ授業や高度な問題を提示する授業が展開でき、より深い知識を身につけることができた。

- (2) 未知の問題に挑戦する力 (2ab) : ◎大いに効果あり

根拠: 提示された問題に対して、これまでの学習の成果を發揮しようと意欲的に取り組む姿勢が見られた。また、知識が不足する分野を見つけると積極的に調べて理解しようとする姿勢が見られた。

- (3) 知識を統合して活用する力 (3a) : ○効果あり

根拠: 「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」では異なる単元に分散している内容や、関連する内容を統合して、一つの知識として理解しようとする姿勢が見られた。

26.5. 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

次年度の仮説: 上記3節-1項の表に記載した項目「次計画(仮説)」の通り

26.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント:

今後の課題:

1・2年次での授業内容を統合するような授業展開方法を見つける。

- (1) 次年度の改善のポイント

理解度・応用力を見るため、実験データや観察記録を開設する文章を書かず取組を実施する。

- (2) 次年度の目的・方針:

上記(1)を踏まえるが、基本的には本年度に準じて教材の配列・統合を行い、計画を進める。大幅な変更点はない予定。

- (3) 次年度の実施計画(概要):

年間指導計画そのものには大きな変更は加えず、単元の実施順序をより整合性のあるものにする。今年度「効果あり」と評価した項目について、講義ノート、プリント、レポート等を通してさらに検討を加える。評価方法が確立していないので、これら提出物の評価についてはそれぞれの力の育成を観点とした形で当初から評価対象に加えることとし、これにそってレポートの形式などを考慮したい。

- (4) 次年度評価計画(評価の方法):

基本的には本年度に準ずるが、改善点として上記(3)の内容を考慮し、客観的に評価が可能となるように留意する。

27. サイエンスツアー I (京都大学・大阪大学)

総合理学部: 濱 泰裕 中澤 克行

27.1. 研究開発の課題(抄録)

サイエンスツアー I は、コア領域のうち、問題を発見する力、未知の問題に挑戦する力、知識を統合して活用する力の育成をねらって開発したプログラムである。

- 時間割の枠内では実施できない実験や実習を大学や研究所の専門的な施設・設備を利用して行う
- 丸1日を費やして、小グループで実施する

という、2つの特徴を持たせた。

野外のフィールドワークを含む研究を体験するための実習は、京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所の協力により実現し、施設内の設備や機器を使った研究を体験するための実習は、大阪大学大学院生命機能研究科の協力によって実現している。

おもに提出物の検証から、本プログラムは、実習した分野についての知識、研究活動に対する意欲・関心、データの構造化、実験機器の使用に関する知識、質問を考え求める力の育成に効果が表れることが明らかになった。

27.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

サイエンスツアー I は、総合理学科1年生全員と普通科若干名(希望者)を対象とし、先端科学の現状や研究の様子を体験的に学びながら、科学技術に対する関心と理解を深めることをねらいとして設定した。2006

年まで、校外に出て研究に触れる機会は、サイエンス入門における半日単位の研究所見学のみであった。サイエンスツアーⅠは、研究所の施設・設備を利用した実習を研究者の指導のもとで行うことによって、体験的に研究に対する理解を深めることを目的として、2007年度から開始した事業である。第1期目のSSH事業の継続年度であった2007年に、神戸研究所未来ICT研究センターと京都大学フィールド科学教育研究センター・舞鶴水産実験所で初めて実施した。

SSH事業（2期目）の初年度である2008年度は、未来ICTセンターにかわって大阪大学大学院生命機能研究科の施設を借りて夏休み中に実施した。舞鶴水産実験所の実習は、夏休み中における行事の集中を緩和させるために9月の土曜日に実施した。これは、前年度と同じ日程である。このように、実験室内においてデータを取得して分析する研究と、野外でのフィールドワークによって得られたデータを分析する研究の2種類を体験するために、毎年2か所に出かけている。また、十分な時間を確保したうえで、生徒一人ひとりが実習に取り組めることをねらったため、実習・実験は少人数の班編成で実施するようにしたうえで、生徒には実施後のレポート提出を義務付けている。

2008年度までは、いずれのツアーも様式の定まったレポート（B4サイズ1枚）を課題にしていたが、2009年度は、実習・実験中にメモを取りやすい阪大生命機能研究科ではA4サイズの自由記述のレポートに変更した。その結果、阪大生命機能研究科のレポートの本文は平均5.5枚と、格段に量が増えたうえで、内容も充実したものであった。なお、2010年度は平均5.4枚であった。

2010年度は、基本方針や方法は従来通りとした上で、舞鶴水産実験所の実験・実習を9月から5月下旬の土曜日に変更した。その主たる理由は、早い段階で先端の科学に接する機会を確保したいと考えたことである。日程変更により、入学間もない1学期から事業が実施できる、欠席者が減少するといった効果が表れた。

2011年度は、2010年度と同じ方法で行って、開発したプログラムを検証するためのデータの充実を図った。その結果2010年度と同様に、本プログラムがコア領域の3つの力に影響を与えたと考えられる結果が得られた。

27.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

27.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎			◎		◎	◎				○				○		
本年度の評価結果	◎			◎		◎	◎				○				○		
次ねらい(新仮説)	◎			◎		◎	◎				○				○		

27.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

本プログラムは、「サイエンスツアーならでは」といえる実践的な体験学習によって先端科学の現状や研究の様子を学びながら、科学技術に対する関心と理解を深めることをねらいとした活動である。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

第1回サイエンスツアー「京都大学フィールド科学教育研究センター・舞鶴水産実験所」

実施時期	平成23年5月28日(土) 7:40~18:30
対象学年・クラス	1年総合理学科(全員), 1年普通科(希望者)
対象生徒数	参加者38名(男子27, 女子11, 全員総合理学科)

第2回サイエンスツアー「大阪大学大学院生命機能研究科」

実施時期	平成23年8月5日(金) 8:30~18:30
対象学年・クラス	1年総合理学科(全員), 1年普通科(希望者)
対象生徒数	参加者38名(男子27, 女子11, 全員総合理学科)

※両ツアーとも引率教師は2~3名とする。ただし本年は京都大学3名、大阪大学4名とした。

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 長期休業日や土曜日を利用することによって、時間の制約を軽減して研究施設を訪問する。
- 将来の進路目標としての理系の研究者という職業を念頭において、研究や科学技術に対する理解を深めるような体験学習を、実習や実験という実践的な方法で行う。
- 実習・実験は、少人数のグループに分かれて、十分な時間をかけて行う。
京都大学：2班（各班をさらに4班に分ける）に分けて2種類の実習を行う。
大阪大学：6種類から2種類を選んで実習する（午前・午後ともに6班）。
- 主に施設内の実験機器を利用する研究とフィールドワークによって採取したデータを分析する研究の2種類を体験させることにより、幅広く研究活動を体験的に理解させる。

(4) 本年度の活動内容（活動計画を実施内容の通りに修正したもの）

第1回サイエンスツアー「京都大学フィールド科学教育研究センター・舞鶴水産実験所」

内容 2グループに分かれて、実習船を用いた海洋調査と生物調査・解析を行う。

日程	7:40	王子公園東（青谷川歩道）	集合・出発
	9:50頃	舞鶴水産実験所	到着
	10:00～10:30	開講式・概要説明・諸注意・実習場所に移動	
	10:30～12:00	実習Ⅰ	
		・A班：実習船に乗船して舞鶴湾の環境調査と生物採集	
		・B班：刺し網やトラップの生物調査と解析	
	13:00～14:30	実習Ⅱ（A班、B班入れ替えて、午前中と同じ内容）	
	14:30～16:00	データ解析と考察、舞鶴湾の環境についての講義	引き続き閉講式
	16:20	舞鶴水産実験所	出発
	18:30頃	王子公園	到着予定

第2回サイエンスツアー「大阪大学大学院生命機能研究科」

内容 全6コース。事前に2コースを選択して実習。

- (a) 「生きている細胞を蛍光でみる」
- (b) 「バクテリアの泳ぎと形を光学顕微鏡と電子顕微鏡で拡大して見る」
- (c) 「生き物の形つくりをコンピューターで再現する」
- (d) 「脳の活動を計測する」
- (e) 「レーザー光を体験しよう」 レーザーを発振させてみよう、光速を測ってみよう
- (f) 「超高磁場MRIによる断層撮影」

日程	8:30	王子公園東（青谷川歩道）	出発(8:25集合完了)
	8:30頃	大阪大学大学院生命機能研究科	到着
	10:00～10:20	概要説明	
	10:20～12:20	コース1	
	13:20～15:20	コース2	
	15:30～16:30	特別講義	
	17:00	大阪大学	出発
	18:30頃	王子公園	到着予定

27.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

提出されたレポートとアンケートおよび引率教師による観察から仮説を検証した。舞鶴水産実験所の実習のレポート様式は <http://seika.ssh.kobe-hs.org/> に掲載したとおりであり、下書用紙と提出用紙を配布した。阪大の実習のレポートは自由形式とし、本年度のみ下書用紙を配布しなかった。

27.3.4. 実施の結果

- ① 舞鶴水産実験所のツアーの場合、多くの生徒が文字やメモで埋められたレポートを提出した。また、水産実験所から配布された実習シートから、実習で詳細な観察が行われたことが確認できた。
- ② 阪大生命機能研究科のレポートは、A4サイズの自由記述として3年目である。本文は平均4.03枚、最高8枚、最低1枚の量であった。内容は手書きの図や実習時の写真等も用いた質の高いものが多く、ねらいを満たしたものであると判断した。
※ 2008年度までがB4サイズ1枚の提出物であったことと比べると、記述の量も内容も格段によいと見えるが、昨年度は本文の平均5.44枚（最高13枚、最低2枚）、一昨年度は平均5.5枚（最高22枚、最低2枚）と比較すると見劣りする。その理由として、本年度は手違いにより舞鶴と同じ形式の下書用紙を実習前に配布できなかった点が要因として考えられる。この検証、すなわちわずかなケアの違いが異なる結果となって表れるのかどうかを来年は確認したい。
- ③ 阪大のレポートの内容は、実験データを掲載した上での解説、その場で撮影した写真を資料として掲載して解説、装置や推移等の図示、整理・分類等が多く見られた。また、一部の生徒は事前・事後の調べ学習の結果を掲載していた。一方、文字情報のみのレポートは3名であった（昨年1名、一昨年は5名）。レポートはすべて、実習時のメモ書き等をもとに、家庭学習によって構成したものである。
- ④ 舞鶴では、質問回数の平均は1.45回(0～5)であり、38名中24名(63.2%)が質問をした。阪大では、質問回数の平均は2.31回(0～7)であり、38名中30名(78.9%)が質問をした。また、教師の観察において、2つのツアーのいずれにおいても、生徒の実験・実習への取り組みは良好であることが確認できた。各大学で指導していただいた先生からも、高い評価を伝え聞くことができた。

27.4. 実施の結果・効果とその評価

- (1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識 (1a) : ◎

根拠：レポートの記述 ①②③

- (2) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力(2a)：◎

根拠：レポートの記述 ①②③，アンケート・観察④

- (3) 知識を統合して活用する力：データの構造化(3a)，分析や考察に適切な道具を使用(3b)：共に◎

根拠：レポート①②③

- (4) 交流する力：発表会や協同学習・協同作業の場で「責任」と「義務」の自覚(5b)：○

根拠：アンケート・観察④

舞鶴アンケートでのみ質問項目とし5段階で3.97であり，良好な結果であるといえる。本プログラムのねらいとはしていないため◎ではないが，実質的には満足できるものである。

- (5) 質問する力：発言を求める(7b)：○

根拠：アンケート・観察④ (個人差は大きい)

27.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

27.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

- (2) 次年度の改善のポイント

- 舞鶴サイエンスツアーの時期は，9月実施であった2009年が24名だったのに対し，5月に変更した2010年は40名へと大幅に増加し，2011年度は38名であった。1学期のプログラムの充実という点からも，この日程を継続すべきである。
- 阪大サイエンスツアーでレポートの様式を自由にした効果として，2年連続生徒の表現力を引き出すことができた。この方法は継続すべきである。しかし，下書用紙を配布しなかった今年度は，平均4.0枚(最高8枚，最低1枚)であり，昨年度の平均5.4枚に比べて減少した。このことから，小さなケアの有無が生徒の行動に比較的是っきりした影響を及ぼす可能性があるのではないかと考えられる。次年度は，項目記入済の下書用紙を配布してその影響を確認するべきである。
- 1学期に著作権に関する授業を行い，適切な引用や参照について指導したうえで，阪大サイエンスツアーを行なえば，自由記述のレポートがさらに充実するのではないか。
- 実験・実習で果たした役割とその結果の記入欄を設けたアンケートの実施を検討して，今以上に役割を果たすことの大切さを(5b)を認識させることにつなげたい。
- 質問した回数および質問内容を記録させるという手段によって，質問することに対する意識(7b)が高まったかどうかを確認することが必要である。

- (3) 次年度の教師自己評価計画(評価の方法)

項目	力の定義		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
次ねらい(新仮説)	◎					◎		◎	◎				○				○		
提出物(レポート)	◎					◎		◎	◎										
提出物(アンケート)						◎							○				○		
引率者観察						◎							○				○		

上記資料の◎印をつけた資料を用いて力への影響を測る。波及効果は○の資料で確認する。

引率者は生徒の活動を観察して記録を残す。

27.5.2. 成果の普及

成果の普及のために，成果の普及サイト <http://seika.ssh.kobe-hs.org/> に実施ごとにねらい・内容・方法の工夫，実施の効果等の資料を掲載する。2012年3月時点で7ファイル(pdf)を掲載中。

28. サイエンスツアーⅡ(関東2泊3日)

総合理学部：濱 泰裕

28.1. 研究開発の課題(抄録)

希望者33名(1年：女子10名・男子23名)が，夏休み中に2泊3日で，東京大学工学系研究室，筑波研究学園都市，日本科学未来館を訪問して実習した。本プログラムでは，コア領域の力に加えて，発表する力，質問する力，議論する力を育成する実習を行う事ができた。

東京大学では、見学に加えて実習も行い、筑波研究学園都市では3研究所に分かれて少人数かつ長時間の充実した実験・実習が実現した。宿舎では夕食後に実習班毎に実習内容を発表する報告会を実施した。日本科学未来館では、発表する力を育成するプレゼンテーションが実施できた上に、東京大学や筑波の研究所で生じた疑問を解決する質問の場としても機能させることができた。

サイエンスツアーも4回目となり、ほぼ方法・内容が固まったといえるが、次年度は、移動時間が多い初日の見学・実習時間を工夫することで一層の充実を目指したい。

28.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

(1) サイエンスツアーⅡ実施の背景

総合理学部1年生全員を対象として、休日を利用して研究機関や大学を訪問し、十分な時間を確保して少人数のグループ実習を行なう「サイエンスツアーⅠ」を実施している。しかし、移動時間が1時間程度の研究機関しか訪れる事ができない、生徒個々の興味に応じにくいといった制限がある。

(2) 第1回サイエンスツアーⅡ実施(2008年度)の意図と実施内容

2008年度(第2期SSH事業の初年度)に、サイエンスツアーⅠでは実施が難しい点をカバーする、2泊3日のサイエンスツアーⅡ(通称、関東サイエンスツアー)を計画したところ、15名が参加した。

- 移動距離の制約を緩和して、遠方の優れた研究機関・施設を利用すること
- 生徒個々の興味に対応したプログラムを取り入れること
- 事前学習と事後学習を充実させて、ツアーの効果を一層高める指導のあり方を研究すること
- 事後学習として、東京大学と筑波の実習や見学に関するレポートを論文形式で作成して添削指導を受けることによって既知と未知の区別や論理的な思考を学習すること

をねらいとしたものであり、主に2年生を対象とする企画としてスタートした。東大訪問については、サイエンスツアーⅠとは違う分野として工学をターゲットにした。初等中等教育では、新しいものを知ること

- 科学技術の分野を生徒に見せ、考えさせる場をもたせたい
- 研究としての「ものづくり」を見せておく必要があるのではないか

このように考えたからである。研究施設が多い筑波研究学園都市では、事前学習として各自が調べた施設を見学するというものにした。さらに、事前指導はWeblogを利用することによって、夏休み中の指導をスムーズに進めるという工夫を加味した。

1日目：東京大学工学部化学システム工学(全員が3研究室を見学)

ワープロ利用かつ論文形式のレポートを課した。

2日目：つくば研究学園都市で研究所等の見学

午前は「筑波宇宙センター」(全員)。午後は国土地理院「地図と測量の科学館」、国立科学博物館筑波実験植物園「つくば植物園」、つくばエキスポセンター、産業技術総合研究所「地質標本館」、産業技術総合研究所「サイエンススクエアつくば」、気象研究所、気象測器検定試験センター、国立環境研究所から2つ程度を見学。手書き可のレポートを課した。

3日目：「日本科学未来館」の見学とプレゼン実習

まず担当分野の展示を調査するという個人活動を行い、その後、最も印象的な展示一つを目の前にして班内でプレゼンを行うという実習を行った。感想文も提出課題とした。

本ツアーでは、予想に反して1年生の参加者が多かった。従って、参加生徒にとっては少々レベルが高い内容となってしまった。また、筑波で見学可能な施設は一般向けの展示が多く、自由見学だけでは知識の深まりを生じさせることは難しいという問題点が明らかになった。

(3) 第2回サイエンスツアーⅡ(2009年度)の改善のポイントと実施内容

2009年度は、インターネットを利用したコミュニティサイトによる事前学習・事後学習でフォローする体制は存続させるものの、前年度の課題を踏まえた結果、事前事後よりもむしろツアー期間中の実習の充実をめざすという方針をとった。それにより、筑波における実習は事前に確定させた3か所から、生徒が1か所を選んで1日実習を行なう内容に変更して実施した。ツアー全体としては、事前学習・事後学習は内容を削減したが、レポート・感想文は存続した。14名の生徒が参加した。

1日目：東京大学工学部航空宇宙工学 2つの研究室を各60分程度で見学、その後構内見学

- 青木・横関研究室構造力学(機体系-構造力学:複合材料, 宇宙構造物)
- 津江研究室(エンジン系-燃焼学:熱流体, 超音速エンジン, 無重力利用)

2日目：つくば班別実習(次の3つの内容のいずれかに参加)

- 物質・材料研究機構：「金属の低温脆性」に関する実験・実習
- 農業生物資源研究所：ジーンバンク事業紹介、植物種子保蔵庫見学、DNA抽出実験とゲノム研究の研究者と交流、昆虫領域の研究紹介や実験室見学
- 筑波宇宙センター施設見学(午前)、高エネルギー加速器研究機構(午後) 施設見学(加速器本体, Belle実験装置, 線形入射器, 放射光実験室) および講義

3日目：日本科学未来館プレゼンテーション実習(質問・発表・質疑応答)

- 実習シートなどを改良して実施

この年度の変更によって、その後のサイエンスツアーⅡの方法・内容は基本的に確定した。しかし、宿泊を伴う活動であるため、宿舎における夕食後の時間を活用することが次年度への課題となった。

(4) 第3回サイエンスツアーⅡ(昨年度)の改善のポイントと実施内容

2010年は、宿舎での夕食後の時間を有効に使う活動を取り入れた。初日及び2日目の班別活動を班ごとに報告するという試みであり、書画カメラ(教材提示装置)とプロジェクタ、スクリーンを利用して、生徒は班ごとに手書きの図や携帯電話で写した写真等を見せながら、発表・質疑を行う報告会の開催である。生徒は報告会の準備をすることによって、知識の再編成と定着の効果が期待される。また、ペリフェラルの力の育成にも効果があると考えられる。この年は、実習日誌も改善して完成度を高めた。

1日目：東京大学工学系応用化学専攻 4つの研究室に分かれて見学と実習

- 岸尾研究室 -- 高温超伝導(物質、材料開発)
- 橋本研究室 -- 光化学(光触媒、光エネルギー)
- 藤田研究室 -- 有機合成化学(巨大人工分子)
- 北森研究室 -- 分析化学(マイクロ分析システム)

1日目の夕食後：筑波研修センター研修室で、班別に報告会の準備

2日目：つくば班別実習(次の3つの内容のいずれかに参加)

- 物質・材料研究機構：「金属の加工硬化」、「金属の低温脆性」の実験と考察、施設見学。
- 農業生物資源研究所：ジーンバンク事業紹介と植物種子保蔵庫見学、DNA抽出実験とゲノム研究者との交流、昆虫領域の研究紹介(昆虫機能、絹タンパク素材)と研究者との対話や実験室等の見学。
- 高エネルギー加速器研究機構：霧箱製作と放射線軌跡の観測実習、施設見学(加速器本体、Belle実験装置、線形入射器、放射光実験室)および講義(「CP対称性の破れ」)。

2日目の夕食後：筑波研修センター研修室で報告会(19:30~21:00)

3日目：日本科学未来館 プレゼンテーション実習(質問・発表・質疑応答)

- 実習シートと時間配分をさらに改良して実施した。

28.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

28.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎			◎		◎	◎	○				◎	◎	◎	◎		○
本年度の評価結果	◎			◎		◎	◎	○				◎	◎	◎	◎		○
次ねらい(新仮説)	◎			◎		◎	◎	○				◎	◎	◎	◎		○

28.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。そのために、次の方法をとる。

- 大学の見学や研究所、博物館での実験・実習体験を通じて、先行研究や最先端の科学技術等、「問題を発見する力」(1a)につながる知識を充実させる。
- 生徒には、論文形式のレポートを作成させることによって「知識を統合して活用する力」と「問題を解決する力(まとめる力)」(2a)の育成を図る。
- 見学する施設において、質問する実習や他生徒に説明する実習を行って「発表する力」(6a)、「質問する力」(7a)、「議論する力」(8a)の育成を図る。
- 宿舎で実習内容の報告会を行ない、「知識を統合して活用する力」(3a)、「問題を解決する力(まとめる力)」(4a)、「発表する力」(6a)、「質問する力」(7a)の育成を図る。
- 日々の活動の記録、実習ワークシート、プレゼンテーション評価シート、感想文、メモ用紙等をセットにした冊子をもたせて日々記入させることで、ねらいとする力の定着を図る。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年8月23日(火)~25日(木) (事前学習7月27日)
対象学年・クラス	1年全員、2年理系クラスと総合理学科 (希望者)
対象生徒数	参加者：33名(2年：女子0名・男子0名、1年：女子10名・男子23名)

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(他のサイエンスツアーに対する本ツアーの特徴)

- 宿泊を伴うことによって充実した見学・実習先を選定し、生徒が体験した内容を十分に吸収し、獲得した知識をまとめること(コア領域の力1~4)と、それを他者に伝えること(ペリフェラル領域の力6~7)を実現できるように計画した。
- 1日目は科学への夢や憧れを抱かせる内容を、2日目は少人数の実験・実習、3日目は即席プレゼン実習を企画した。また、2日目の夜に実習内容の発表会を行なうことにした。
- 長期休業中の指導や事後学習の連絡のために、インターネットを利用したコミュニティサイトを開設して活用した(サイトの画面コピー <http://seika.ssh.kobe-hs.org/> 参照)。

(4) 本年度の活動内容（活動計画を実施内容の通りに修正したもの）

- 東京大学（2研究室見学・実習・座談会）
- つくば研究学園都市（3グループに分かれて実習，引き続き発表準備，夕食後は報告会）
物質・材料研究機構，農業生物資源研究所，高エネルギー加速器研究機構
- 日本科学未来館 見学・実習
- ツアー後の学習（東大のレポート，筑波研究学園都市の班別実習レポート，活動日誌，日本科学未来館感想文，班別実習評価シート等）（<http://seika.ssh.kobe-hs.org/> 参照）

28.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

上記提出物と，引率教師の観察によって仮説を評価した。

28.4. 実施の結果・効果とその評価

28.4.1. 結果・効果

- ① 2日目の報告会における発表では，班別の実習や実験に関する資料を提示して的確に説明することができ，該当分野の基礎知識の増加が確認できた。発表準備では活動で活発に議論をしており，この活動も知識の再構築・定着のために有効であったと考えられる。
- ② 東大レポートと筑波実習レポートはともに正式な論文の様式に近いものであるが，研究者から説明された内容について，図示等を用いてわかりやすく仕上げていた。その記述から基礎知識の増加も確認できた。また，東大にはすべてのレポートを，筑波にはデジタルデータとして提出されたレポートを提出した結果，担当者(研究者)から高い評価が得られた。
- ③ 東大レポートはワープロ作成を義務付けた結果，1名を除いて書式に従った構成ができ，図や写真なども記載し，実習内容を正確に表現していた。
- ④ 提出用冊子（初日と2日目の活動の記録，3日目のワークシート・評価シート・感想文）は，その都度メモ書き等がぎっしりと記されており，良好な活動が行なわれたと判断した。
- ⑤ 3日目に未来館では，引率教師の観察により実習の良好な状況を確認した。また，1～2日目の内容に関する専門的な質問をする姿を確認した(4名)。さらに，質問内容について未来館のスタッフと回答時間を約束する生徒もいた(1名)。

28.4.2. 評価

下記の補足資料は，掲載スペース不足により，<http://seika.ssh.kobe-hs.org/> で公開する。

(1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識 (1a)：◎

根拠：①②③④

(2) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力 (2a)：◎

根拠：①②③④⑤

(3) 知識を統合して活用する力：データの構造化 (3a)，分析や考察のための道具使用 (3b)：共に◎

根拠：②③④(実習の観察・レポートの図・表)

- 生徒は常にメモをとり，箇条書き (3a) や図示を多用したことを提出物冊子から確認した。図や式を用いた説明 (3a) はほとんどのレポートから確認した。
- ワープロ作成を義務付けた東大レポートにおいても，分類を表で表現したり，図を入れたり，文書構造も適切なものが多かった。このソフトウェアの活用例からも，分析や考察のために適切な道具を使う (3b) 実践ができていたことが確認できる。
- 今回のツアーの特徴のひとつは，全員が訪れた東京大学と一部の生徒が訪れた高エネ研でモノづくりを行ったことであり，これらも3bの力に影響を及ぼしたと考えられる。

(4) 問題を解決する力：(まとめる力・理論的背景)学会等で通用する形式の論文作成 (4a)：◎

根拠：②③(レポートの内容)

(5) 発表する力：発表に必要な情報が整理された資料の作成 (6a)，発表の効果を高める工夫 (6b)：共に◎

根拠：①④⑤

- 未来館のプレゼン活動は，良好な発表・質疑応答であることが観察により確認できた。2日目夕食後の報告会についても同様である。また，それらの活動のために生徒が作成した資料は提出物に含まれており，十分な下準備が行われていたことや他者へのアドバイスが丁寧に記されていることが多数確認できた。

(6) 質問する力：疑問に思ふ内容を質問前提にまとめる (7a)，発言を求める (7b)：ともに◎

根拠：①④⑤

28.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

28.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

- 本年度第4回まで改良を進めた結果、大きな問題点は解消したと考えられる。
- 来年度もテーマ「工学・ものづくり」をさらに強化し、東京大学での実習の時間を充実させる。そのために、東京大学で夕食時まで過ごすことを検討する。

(3) 次年度の教師自己評価計画（評価の方法）

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
次ねらい(新仮説)	◎			◎		◎	◎	○				◎		◎	◎		○
東大・筑波レポート 提出物セット	◎			◎		◎	◎	○									
教師の観察	◎						◎					◎		◎	◎		○

28.5.2. 成果の普及

本年度作成した詳細な資料を、<http://seika.ssh.kobe-hs.org/>にてpdfファイルで公開する。

（ツアーのしおり，ツアー活動の記録，ツアーサイト画面コピー，東大レポート書式，筑波レポート書式，未来館感想文書式）

29. 臨海実習

担当：矢頭 卓児

29.1. 研究開発の課題(実践および実践結果の概要)

海洋生態学の講義、調査船に乗船しての水質・底質調査、外洋海岸での生物採集調査、採集生物の同定の実習をおこない、これまで体験したことのない経験に生徒達の興味・関心はさらに高まり、初めて見る海洋生物に驚き、自然に対する新しい捉え方が身についたと言える。

29.2. 研究開発の経緯・状況

実施3年目で募集人数を8名の制限を設けて募集を行い少し少ない人数の6名での実施となった。参加生徒への十分な事前指導をした上で実施できたため、生徒自身が高知の予備知識を入れて参加していた。

29.3. 研究開発の内容

29.3.1. 本年度の仮説・本年度の評価結果・改善を踏まえた次年度の仮説(計画)

力と定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説	◎	◎	◎	◎		◎				◎	◎	◎		◎	◎		
評価結果	○	○	◎	◎		△				△	○	○		△	△		
次計画(仮説)	◎	◎	◎	◎		◎				◎	◎	○		◎	◎		

29.3.2. 研究内容と方法

(1) 実施上の工夫（ねらいとする力に対する手段・方法・特徴等）：

- 初めて取り組む様々な調査方法と得られたデータの分析から「問題を発見する力」「未知の問題に挑戦する力」「知識を統合し活用する力」「発表する力」を育む。
- 調査船のクルーや補助の院生とのコミュニケーション、調査船上での班別活動での共同作業を通して「交流する力」「質問する力」の育成を図る。

(2) 時期：平成23年8月16日(火)～8月18日(木)

(3) 対象の学年・クラス等：1、2年生希望者（2年生6名）

(4) 活動計画：

- 一日目 海洋生態学講義を受ける。水中ライトを使った夜間生物観察。

- 二日目 調査船による水質調査・プランクトン採集・採泥調査・磯採集と採集生物の整理
・水質調査データの解析
- 三日目 昨日の磯採集生物の同定・遠藤教授によるによる総括と同定の確認

(5) 実施結果と研究開発上の配慮事項・問題点：

- 湾内部より湾口付近の方が透明度が高く、海底泥中の硫化物量も少なく、干満による海水の入れ替わりで良い水質が保たれていることが分かった。
- 今回の磯採集は外洋側で実施（昨年と同様に6・8種類の動物が採集されたが、今回は魚類が2・9種と最も多く採集された。
- 船上や実験室での活動は意欲的であった。磯採集では初めての経験であったため、動きが鈍く余り多くは採集できていなかったが、そのことがよい体験となったと言える。

29.3.3. 仮説の検証方法と結果

- 臨海実習終了後参加生徒にアンケート調査をして検証した。

29.4. 実施の効果とその評価

(1) 問題を発見する力（1c）：◎大変効果あり、（1ab）：○効果あり

根拠1（1c）：指導を受けている生徒の様子から

- 海洋生態学、節足動物、軟体動物、魚類の研究者との会話や、図鑑・資料などからの情報で海洋生物と海そのものに対する知識が大いに増えた。

根拠2（1ab）：指導を受けている生徒の様子から

- 事前学習した知識とフィールドでの経験の差に対する認識が十分でなく判断が出来ずに行動が止まる場面が見られた。

(2) 未知の問題に挑戦する力（2a）：◎大変効果あり

根拠1（2a）：同定作業の様子から

- あまり研究者に頼らず、自分たちで相談しながら解決しようという姿勢が見られた。

(3) 知識を統合して活用する力（3a）：△あまり効果なし

根拠1（3a）：水質データの分析作業や採集してきた生物種の分析作業から

- 分析作業はまじめにおこなっていたが、知識を統合するところまで思考が及んでいなかった。

(4) 交流する力（5a）：△あまり効果なし（5b）：○効果あり

根拠1（5a）：船上作業や同定作業の生徒の様子から

- 研究者や院生から一方的に話を聞く事が多く、積極性にやや欠けていた。

根拠2（5b）：発表会への準備の様子から

- 各班毎にテーマを決めて発表させることにしたが、発表内容や発表の役割分担など意欲的に取り組んでいた。

(5) 発表する力（6a）：○効果あり

根拠1（6a）：発表会への準備の様子から

- 水質データの結果を解析し、発表できるグラフや図への工夫を行っていた。

(6) 質問する力（7a）：△あまり効果なし（7b）：△あまり効果なし

（4）の交流する力と同様である。

29.5. 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

29.5.1. 次年度の仮説：

上記3節.1項.の表に記載した項目「次計画(仮説)」の通り。

29.5.2. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 今後の課題

実習に参加した生徒のアンケートからは参加したことで外洋と内湾の環境の違いについての認識が増えたこと、生物についての知識が増えたことや、観測機器に触れられたことなど良好な感想であり、効果があったと言える。来年度は海洋生物の同定についての知識を事前学習で与えてから実施し、現地での考察を深めるようにしたい。

(2) 次年度の改善のポイント

- 比較考察が出来るように3年間のデータを提示する。
- 昨年度に続き参加生徒一人一人に興味も持つ点についてさらに詳しく調べさせてから実習を行うようにする。

(3) 次年度の目的・方針

さらに深い知識を手に入れ、海・海洋生物についての理解を深める。

(4) 次年度の実施計画(概要)

- 本年度に準ずるが、研究者や院生とのより交流を深める、「交流する力」を育むとともに、調査結果を分析する力を高め、知識を統合して活用する力を育みたい。

30. 科学系オリンピックへの参加「数学オリンピックの指導」

数学科：松下 稔

30.1. 研究開発の課題(実践および実践結果の概要)

二学期の10月下旬～翌年の1月上旬まで【数学オリンピック予選日1月9日(月)】の月曜日または火曜日の放課後16:30～18:30(120分)を主とした時間帯で数学オリンピック講座を実施した。合計14回の講座で、授業では学べない新たな分野(組合せ論・グラフ理論・数論・数列・幾何・写像など)を講義しその後過去問を中心に選択し演習を繰り返し行った。メンバーは2年生普通科の3名と1年生総合理学科7名の合計10名で実施した。

30.2. 研究開発の経緯・状況

- 最初の8回の講座は1年生と2年生の間に知識の差があるので別々に講義、演習を実施した。9回目の講義からは1年生・2年生の合同で、講義及び演習を実施した。未知の分野(組合せ論・グラフ理論・数論・数列・幾何・写像など)は講義を行なったが、演習は各自の自主性を重んじ、解決方法が見つかるまで板書させ皆で検証していき、議論を重ねていった。
- 難問でも時間をかけ問題を考える方針を貫き、解答に至るまでの苦しくも楽しい過程を存分に味わってもらうことを目標にした。
- メンバーはすぐに解答を知りたがらず、自分の力を信じ果敢に挑戦していく生徒ばかりであった。先輩は知識も豊富で一日の長があり、9回目からは1年生と2年生の合同で実施し、2年生は後輩に対し指導と助言を積極的に行ってくれ縦の関係性も確立できたと考える。

30.3. 研究開発の内容

30.3.1. 本年度の仮説・本年度の評価結果・改善を踏まえた次年度の仮説(計画)

力と定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説				◎		◎				◎				◎			
評価結果	=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	○	=	=	=	○	○	=	=
次計画(仮説)	=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	◎	=	=	=	◎	◎	=	=

30.3.2. 研究内容与方法

(1) 実施上の工夫(ねらいとする力に対する手段・方法・特徴等)

- 最初に新しい分野の内容を講義したが、必要最小限にとどめた。その下で、各自の自主性をもたせつつ、演習を繰り返した。パターンのでない発想の展開の必要な問題を解く。
- 数学オリンピック過去問(1997～2007)に挑戦し、『数学オリンピック予選』に1年生8名(普通科1名追加)と2年生1名の合計9名がエントリーする。

(2) 実施時期：平成23年10月31日(月)～平成24年1月8日(日)

(3) 対象の学年・クラス等：希望者 1年生総合理学科7名と2年普通科の3名の合計10名
(2年生の2名は思考力をつけるためこの講座を受講したが、数学オリンピックは受験せず)

(4) 活動計画

- 第1回目の講義 2年生対象：10月31日(月)講義及び1997年～1998年度から抜粋し演習
- 第2回目の講義 1年生対象：11月1日(火)講義及び1997年～1998年度から抜粋し演習
- 第3回目の講義 2年生対象：11月7日(月)講義及び1998年～1999年度から抜粋し演習
- 第4回目の講義 1年生対象：11月8日(火)講義及び1998年～1999年度から抜粋し演習
- 第5回目の講義 2年生対象：11月14日(月)講義及び2000年度から抜粋し演習
- 第6回目の講義 1年生対象：11月15日(火)講義及び2000年度から抜粋し演習
- 第7回目の講義 2年生対象：11月21日(月)講義及び2001年度から抜粋し演習
- 第8回目の講義 1年生対象：11月22日(火)講義及び2001年度から抜粋し演習
- 第9回目の講義 1年・2年合同：12月12日(月)講義及び2002年度から抜粋し演習
- 第10回目の講義 1年・2年合同：12月20日(火)講義及び2003年度から抜粋し演習

- 第11回目の講義 1年・2年合同：12月22日(木)講義及び2004年度から抜粋し演習
 - 第12回目の講義 1年・2年合同：12月24日(土)講義及び2005年度から抜粋し演習
 - 第13回目の講義 1年・2年合同：12月28日(水)講義及び2006年度から抜粋し演習
 - 第14回目の講義 1年・2年合同：1月8日(日)講義及び2007年度から抜粋し演習
- ※ 演習できなかった2008年～2011年度の4年間分の過去問プリントは配布し、各自のペースで解くことが可能になるようにした。

(5) 実施結果と研究開発上の配慮事項・問題点

- 部活動としてではなく、生徒の興味付けと自主的な活動を希望者にフォローアップしていく。
- 2012年度数学オリンピック予選突破合格ライン8問以上【Aランク】は残念ながら0名であった。受験結果の内訳は(Aランク/0人)(Bランク/5人)(Cランク/4人)で、惜しくもあと1問で本選出場できる7問正解者が2名(1年生1名、2年生1名)おり、その2名は地区表彰を受けることができた。来年度は講座内容の充実を図り、予選突破を目標とする。

30.3.3. 仮説の検証方法と結果

- 毎回の講義の中で、生徒の解法を板書させ解説してもらい議論を重ねる。
- まず数学オリンピック予選突破を目標とするが、本選へ進出し、そこで優秀な成績を収める指導を工夫する必要がある。

30.4. 実施の効果とその評価

- (1) 問題を発見する力(1abc)：＝指導の機会なし
- (2) 未知の問題に挑戦する力(2ab)：◎大変効果あり
根拠：受講した生徒の大半(2年生2名を除く)が全員数学オリンピック予選を受検した。
- (3) 知識を統合して活用する力(3a)：＝○効果あり
根拠：グラフ理論・確率論・幾何などで分類する能力及び発見する能力を高めた。
- (4) 知識を統合して活用する力(3b)：＝指導の機会なし
- (5) 問題を解決する力(4ab)：＝指導の機会なし
- (6) 交流する力(5a)：○効果あり
根拠：メンバーがお互いに苦心の解答をもちより教え学び合う喜びを知る。
- (7) 交流する力(5b)：＝指導の機会なし
- (8) 発表する力(6ab)：＝指導の機会なし
- (9) 質問する力(7ab)：＝○効果あり
根拠：各答案に対して理解を深め、納得のいくまで説明を求めていく。
- (10) 議論する力(8ab)：＝指導の機会なし

30.4.1. 「数学オリンピックの指導」評価資料

生徒アンケート・・・意見・感想・要望など

- ケアレスミスをなくして、来年こそは本選に進みたい。
- 是非来年度も数学オリンピック講座を受講したい。
- 講座では難しい内容を詳しく教わることができ、とても勉強になり実力をつけることができた。
- 今年度は全然解けなかったのもう少しましになって来年度は再挑戦したい。
- 普通の授業では触れない問題に数多く取り組めて面白かったです。難しい問題が多かったけど理解して納得することができました。整数問題などに取り組めてよかった。
- 数学の問題の新しい見方を身につけることができ、合同式など新しいことが学べてよかった。
- 数学オリンピックに参加することで、数学の楽しさを今まで以上に味わうことができてよかった。
- 「数学オリンピック講座」が開講されていなくてもオリンピック予選試験を受験していましたかの設問に対して、受講していないと全員が答えていた。

※このことは興味付けの一役を果たしたといえよう。あとは結果を出し達成感を味わわせることを目標にする。

30.5. 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

30.5.1. 次年度の仮説

上記3節.1項.の表に記載した項目「次計画(仮説)」の通り

30.5.2. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 今後の課題

- 1年生の学習進度を考慮して10月以後を皮切りに開始時期を設定してきたが、次年度は開始時期をもう少し早い時期に設定し、早くから数学的な素養を拡充する。
- 将来的には縦のつながりも重視したいので、1年生と2年生がともに協力し自主的に問題解決に至る方法を見つけていく。2年生の指導力を育む。

(2) 次年度の目的・方針：

- 数学オリンピック予選を突破し、本選への道を開くことを目標とする。
- 困難な問題にも粘り強く付き合っていく姿勢を求める。

(3) 次年度の改善のポイント

- 内容の精選と受講回数を増やす。

(4) 次年度の実施計画(概要)：

- 数学オリンピック講座の開始時期を1学期の当初に設定する。

(5) 次年度評価計画(評価の方法)：

力と定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
生徒アンケート	=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	◎	=	=	=	◎	◎	=	=

31. 科学系オリンピックへの参加「物理チャレンジ」

理科(物理担当)：長坂 賢司

31.1. 研究開発の課題(抄録)

本校ではサイエンス入門や理数物理、課題研究等で物理分野における知識の習得および実験実習を実施している。全国規模の物理コンテストである物理チャレンジへの参加を通じて、主にコアの力である、未知の問題に挑戦する力、知識を統合して活用する力、問題を解決する力の育成をねらった。生徒の自主的な参加を狙って、さまざまな案内をしたが、参加者がいないという残念な結果となった。

31.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

校内で作成するSSH通信や授業等において全校生徒に第1チャレンジの案内・募集をした。特に実験課題へのサポート(助言や物品購入、実験室の開放、実験器具の提供)などの案内も行ったが、参加する生徒が出ない結果となってしまった。

31.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

31.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎								
本年度の評価結果				-	-	-	-	-	-	-								
次ねらい(新仮説)				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎								

31.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

- (1) 本実践のねらい 上記1.3.1の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。
- (2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月
対象学年・クラス	全クラス (SSH通信にて募集)
対象生徒数	なし

(3) 本年度の活動内容

4月 校内で物理チャレンジ2011の案内・募集 (SSH通信による)
参加者がなかったため、以降の活動ができなかった。

31.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

以下の資料で評価することを考えていた。

①コンテストでの評価 ②課題実験レポート ③担当者による生徒観察 ④事後の生徒との面談

31.4. 実施の結果・効果とその評価

31.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

SSH通信などを通じて、案内をしたが参加者が出なかった。来年度は、教科担当者や担任、学年等とより強く連携し、参加者を募ることとする。

31.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題
上記1.3.1の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。
- (2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント
学校内でSSH通信や授業を通じて募集をしたが、参加人数が少ない。学年や教科担当者と連携するなど募集の工夫が必要である。
- (3) 次年度の教師自己評価計画（評価の方法）
本年度に準ずる。

32. 科学系オリンピックへの参加「化学グランプリの指導」

理科(化学担当) 中澤 克行

32.1. 研究開発の課題(抄録)

化学系オリンピックの1つである全国高校化学グランプリに応募し、一次選考を突破し二次選考会へ出場できる知識・素養を身につけるために、所定の対策講座を実施した。2009年度から3カ年間実施し、全国高校化学グランプリ予選へのべ29名が受験(本年度は12名)が受験した。残念ながら本選出場者はでなかった。

32.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

全国高校化学グランプリは、大学入試化学とは異なった知識偏重型の問題を解くのではなく、思考力を要する新しい趣向に富んだ問題で、解答するのに思考の柔軟性を要求される。そのため、普段の高校の授業とは違う感覚を要するため、訓練として全国高校化学グランプリの過去問問題に接する機会を講座という形で生徒に付与し、予選を突破できる力量を身につけさせることを試みた。平成20年度から本年度まで、3カ年間同様に、希望者に対して週1回の放課後講座を開講し、学習を積んだ後、出場している。

32.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

32.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	○			◎	○	○			○								
本年度の評価結果	○			◎	○	○			○								
次ねらい(新仮説)	○			◎	○	○			○								

32.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節-1項の表に記載した項目の「当初の仮説」のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～7月
対象学年・クラス	1年・2年希望者(総合理学科, 普通科)
対象生徒数	3年生5名(全員総合理学科), 2年生7名(うち総合理学科2名) 合計12名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

5月～7月週1回放課後に学習会を実施。未知の問題に挑戦する力を育成するために、全国高校化学グランプリの過去問に挑戦し、解説することを繰り返した。

(4) 本年度の活動内容(活動計画を実施内容の通りに修正したもの)

- 過去問演習講座 4月～7月 定期考査中とその1週間前を除く毎火曜日放課後に実施
- 全国高校化学グランプリ予選 平成23年7月18日(月)大阪会場で受験

32.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

講座における演習にて、生徒の活動の様子、解答結果などを見る。

32.4. 実施の結果・効果とその評価

32.4.1. 結果・効果

残念ながら、全員二次選考に進めなかった。

32.4.2. 評価

- (1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識（1a）：○効果あり
根拠：講座を受講する中で幅広い新しい知識を得ることができた。
- (2) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力（2a）：◎大変効果あり
根拠：年度初めから生徒は、出場を希望していた。
- (3) 未知の問題に挑戦する力：問題点の関連から取り組む順序を考える（2b）：○効果あり
根拠：ある程度の実力を養成できたが、予選突破までには至らなかった。
- (4) 知識を統合して活用する力：データの構造化（分類・図式化等）（3a）：○効果あり
根拠：ある程度の実力を養成できたが、予選突破までには至らなかった。
- (5) 問題を解決する力：問題解決に関する理論や方法論に関する知識（4b）：○効果あり
根拠：ある程度の実力を養成できたが、予選突破までには至らなかった。

32.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

32.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

生徒は、意欲的に学習していたが、結果として二次選考に残れなかった。二次に進めるのは相当高度な学力が必要である。生徒の意欲が減退しないように学習したことが日常の活動に生きていくような配慮をした。

(3) 次年度の教師自己評価計画（評価の方法）

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
次ねらい(新仮説)	○			◎	○	○			○								
生徒アンケート	○			○	○	○			○								

33. 科学系オリンピックへの参加「生物オリンピック」

理科(生物担当)：矢頭 卓児

33.1. 研究開発の課題

生物オリンピックの受検とそのための事前準備（補習）を通して、生徒の生物に関する知識とものの考え方を育成し、未知の問題に挑戦する力、知識を統合して活用する力、問題を解決する力の効果的な育成方法を研究する。

33.2. 研究開発の経緯

平成23年度は生徒3名に対して過去の出題を元に考え方や知識を確認するなどの補習を行って予選を受検した。残念ながら予選突破には至らなかったが、あともう少しのスコアであった。また、補習を通じて生徒の知識や事象の見方などを育成することができた。

33.3. 研究開発の内容

生物オリンピックの過去の出題に取り組むときに、必要な知識や背景の概念を学び、また、図表の見方、図表から読み取れる事柄などについて議論し、考察を深める。

33.3.1. 本年度当初の仮説・本年度の評価結果・改善を踏まえた次年度のねらい(仮説)

項目	力の定義		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)						◎		◎			◎								
本年度の評価結果						◎		◎			◎								
次ねらい(新仮説)						◎		◎			◎								

33.3.2. 本年度の研究内容と方法

(1) 本実践のねらい

上記3節-1項の表に記載した項目の「当初の仮説」のとおり。

(2) 実施した時期

平成23年6月～7月、平成21年度と平成22年度の実施はなし

(3) 実施上工夫したこと

生物オリンピックの過去の出題に取り組む。また、3年生での受検であったので未習分野がなく、授業の復習の形で補習が実施できてよかった。

(4) 過去3カ年の活動内容(実際に実施した活動計画)

予選の1ヶ月前から放課後に過去の出題に取り組む。答えに至るまでの思考や考察を重視する。

33.3.3. 当初の仮説の検証方法

教員による生徒の活動や思考過程などの観察、予選の結果などによって検証する。

33.3.4. 実施の結果

平成20年度は、授業で未習の分野について補習を実施した。その知識を用いて図表を読み解く能力を伸ばすことができた。予選を突破する生徒は残念ながらいなかった。

平成21年度と22年度は募集したが生物オリンピックに挑戦する生徒がいなかった。

平成23年度は、3年生3名でチャレンジし、範囲の知識は既に学習していたので予選突破の可能性が高いと考えられたが、結果は残念ながら予選突破はできなかった。

33.4. 実施の結果・効果とその評価

(1) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力することができる(2a)

意欲的に興味をもって課題に取り組み、公式問題集のすべての問題に取り組むことが出来た。

(2) 知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等)ができる(3a)

与えられた条件を整理して統合しやすくする工夫が観察された。

(3) 問題を解決する力：問題解決に関する理論や方法論についての知識が多い(4b)

図表から読み取った情報を元に総合的に考える過程を何度も経験することができた。

33.5. 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

33.5.1. 次年度の仮説

上記3節-1項の表に記載した項目「次ねらい(仮説)」の通り。

33.5.2. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 4年間の取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・今後の課題

- 生物オリンピック受検者の確保がまず必要である。総合理学科の生徒の場合、高校3年1学期末にはほぼ高校生物の学習内容をすべて学習しているので、この生徒を中心に、補習が前提の受検になる高校2年と普通科3年を募集対象にして、生物に興味のある生徒から受検者を集めたい。
- 問題集による過去の出題の演習は効果的であるので、継続して取り組みたい。

(2) 次年度の実施計画(概要)

- 5月～ 生物オリンピック受検者の募集、練習開始
- 7月 予選 受検
- 8月～ 実験実習の実施とその結果に対する考察の練習

(3) 次年度評価計画(評価の方法)

生徒アンケート、生徒のレポート、予選の状況などを元に評価する。

34. 自然科学研究会の活動推進 物理班

顧問：濱 泰裕

34.1. 研究開発の課題(抄録)

今年度は、本校文化祭での展示、7月22(金)～23日(土)の「第4回 科学交流合宿研修会ーサイエンス・コラボレーションin武庫川ー」への参加とプレゼン発表、11月12(土)～13日(日)の県総合文化祭自然科学部門のポスターセッションへの参加(ポスター発表)、3月20日(火)の青少年科学館で行なわれた新素粒子探索講習会への出席が、物理班の大きな行事であった。この他に6月29日(水)にSSH特別講義として神戸大学大学院工学研究科の森井昌克教授に『ネットワークエージェントーネットワークは電気羊の夢を見るか?ー』というタイトルで講演と座談会を依頼し、物理班OBも共に参加できた。

本年度の物理班は、1名の3年生が引退したあとは1年生7名のみとなってしまった。従来から個人研究が主体であるために研究を引き継ぎながら、研究をより進めていく活動が成立しにくいという問題点がある上に、上級生から学ぶことがますます難しい状況となった。また、研究活動よりも、音楽やデザイン、小説等の創作活動に興味を持つ生徒が多いため、研究と創作のバランスや重点の置き方が、活動における課題である。

34.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

物理班は、従来からおもにコンピュータを使った自由な創作活動をテーマに活動してきた。個人研究が中心であることと、名称に反して物理分野の活動にそれほど興味を持たない生徒がほとんどであることが、ある意味特徴といえる。

SSH初年度(2008年)は、2年生が1年生に指導する形でネットワークケーブルの制作を行い、部品を選定して購入したコンピュータの組み立てを実施した。また、ネットワーク共有からはじめてLinux研究、仮想サーバに関する研究へと取り組みを広げた。しかし、物理班としての発表の機会は校内の文化祭だけであることが課題であった。

2009年度は、上記の発表の機会に加えて、11月に県総合文化祭のポスターセッションに参加し、実演を交えた発表を行うことができた。また、2月の本校SSH課題研究発表会には、4分野でポスター出展を行った。ロボット研究にも取り組み、Linux(Ubuntu)研究とネットワーク共有の研究はNASやDLNAサーバをはじめとしたサーバ構築へと進展し、仮想PCに関する研究はOSの枠を広げて、古いPCにしか対応しないアプリケーションの動作を検証したり、ネットワークによる遠隔操作に取り組んだ。また、1年生が可逆圧縮音楽の再生実験をはじめると、各部員の興味に応じて研究の数、質ともに広がりを見せたといえる。

2010年度は、2009年度に活動状況がいったん活発になってきたものの、人数の多かった学年である3年生が引退するとともに、研究活動は停滞を始めたといえる。個人研究が中心であることに加え、研究の質が上がったことにより、活動の引き継ぎが行なわれにくいという問題点が明らかになった。

34.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

34.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎		○	◎	◎	○	◎			◎	◎	◎	◎				
本年度の評価結果	◎		○	○	○	○	◎			○	◎	◎	◎				
次ねらい(新仮説)	◎		○	◎	◎	○	◎			◎	◎	◎	◎				

34.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

コア領域の力の育成のためには、互いに影響を与えあうための場の形成(ペラフェラル領域)が必要であると考えられる。活動は個人で行なうが、定期的に部員が活動報告をすることによって、質問や助言を通じてアイデアを共有し、気づきを促すきっかけになることをねらう。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月、平日放課後の活動と個人活動
対象学年・クラス	全学年全生徒
対象生徒数	1年7名(普通3名、総理4名) 3年1名(普通)

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 2週間に1回程度の部内発表

(4) 本年度の活動内容（活動計画を実施内容の通りに修正したもの）

個人活動の内容

パソコン自作によるコンピュータのしくみの理解，ゲームの制作，ネットワーク実験，ロボットの制御，MIDI音楽，ペンタブレットを利用したイラスト制作，プログラミング，パワードスーツの研究等

主な参加行事

本校文化祭での展示，神戸大学大学院工学研究科の森井昌克教授の講義と座談会（6月29日），第4回科学交流合宿研修会－サイエンス・コラボレーションin武庫川－（7月22～23日）への参加とプレゼン発表，県総合文化祭自然科学部門（11月12～13日）のポスターセッションへの参加（ポスター発表），新素粒子探索講習会（3月20日）への出席。

34.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

行事への参加状況と成果物（作品・発表ポスター）と，顧問による観察によって評価する。

34.4. 実施の結果・効果とその評価

(1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識（1a）：◎

パソコンの自作は，先輩が後輩に指導しながら積極的に取り組んだ。ネットワーク接続実験は1年生が自ら調査しながら進めることができた。上記3節.2項.(4)に掲げた他の活動は個人研究であるが，部内の発表において，取り組んだ生徒は専門的な知識が深まっていることが確認できた。

(2) 問題を発見する力：自分にとっての「未知」（課題）を説明（1c）：○

部内の発表の機会では，「今後の課題」として「未知」を示すことができた。しかし，それらはいまいであり漠然としたものであることが多く，次の課題を見つけながら活動を進めると言い切れない。

(3) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力（2a）：○

1年生は課題の設定に手間取りがちで，次々と進むことができる生徒とそうでない生徒の差が著しい。

(4) 未知の問題に挑戦する力：問題点の関連から取り組む順序を考える（2b）：○

生徒間の差が大きい。特に課題の設定で苦労した状態の生徒が多いことから，順序を考えて取り組みを進める段階に達していない生徒が見受けられる。

(5) 知識を統合して活用する力：データの構造化（分類・図式化等）（3a）：○

問題への取り組みがまだ進んでいない生徒が多いため，比較的単純な構造で済んでしまう。

(6) 知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使う（3b）：◎

パソコンの自作，ネットワーク接続実験については，パソコンや周辺機器・ソフトウェアを適切に使用した結果である。他の個人研究においても，道具の使用については，習得や進歩が速い。

(7) 交流する力：積極的にコミュニケーションをとる（5a）：○

さまざまな活動に参加したら適切な態度で交流するが，参加までの積極性はそれほど高くない。興味の広がり少ない点が原因にあるのかもしれない。

(8) 交流する力：発表会や協同学習・協同作業の場で「責任」と「義務」の自覚（5b）：◎

顧問の観察により，行事において役割を引き受け，責任や義務を果たす様子が確認できた。

(9) 発表する力：発表のための適切な資料作成（6a），発表効果を高める工夫（6b）：ともに◎

外部での展示発表について，簡潔で見やすい資料を作成し，PC等の機器を用いた実演を行いながら堂々と自分たちの活動内容を伝えることができていた。

34.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

34.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

生徒個人の興味を重視した活動を支援した場合，その研究が軌道にのった場合はレベルの高いものに仕上がる半面，生徒の引退とともに研究活動が終了してしまい，レベルが向上した分，引き継ぎも難しくなる。コンピュータを活用した自由な創作活動をテーマとした部活動であるとはいえ，日ごろの共同研究を促すことで研究や活動の継続性を高めたい。

また，課題設定がうまくいくかどうか活動に与える影響が大きい。引き続き，個々の生徒に「問題を発見する力」を付けることが今後の課題であると考えられる。

- 研究の継続性を重視して共同研究を推進する
- 課題設定を早めるために部会のやり方を検討する
- 問題を発見する力を高める方法や活動を検討する

(3) 次年度の教師自己評価計画（評価の方法）

項目	力の定義		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
次ねらい(新仮説)	◎		○	◎	◎	○	◎			◎	◎	◎	◎						
観察	◎		○	◎	◎	○	◎			◎	◎	◎	◎						
成果物	◎		○	◎	◎	○	◎			◎	◎	◎	◎						

◎は効果を，○は波及効果を評価する。

とくに，成果物作成過程の指導による成果物の変化を注意深く観察したい。

34.5.2. 成果の普及

部活動指導の苦勞について，1学期時点までの内容をコアSSH冊子「課題研究のコツ！」に掲載予定。

35. 自然科学研究会の活動推進 化学班

顧問：中澤 克行

35.1. 研究開発の課題(抄録)

「課題研究」は授業であり，クラス全員が取り組み，クラス全体の力を伸張する取り組みである。それに対して，部活動は個人がそれぞれの興味関心を持つ分野に関して，一人一人の個性に応じて，それぞれの力を伸ばすことができる場である。

第1学年で，主に発表する力，交流する力，問題を発見する力をつけ，

第2学年で，主に質問する力，問題を解決する力，未知の問題に挑戦する力を養い，

第3学年で，さらに議論する力，知識を統合して活用する力を伸ばす活動の展開を目指した。

35.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

自然科学研究会化学班は，長らく休部状態であったが，2008年度から2年生(62回生)部員6名で活動を再開した。後輩となる1年生がいない状態であり，次年度に3年生になり引退後，再び休部状態になることが懸念された。しかし，リーダー(生徒)の尽力で2009年度入学生(64回生)が5名入部したので，活動を引き継いで行うことができています。65回生には入部者がなかったが，本年度1年生(66回生)が6名入部し，活動を継続している。

35.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

35.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	○	○	○	◎
本年度の評価結果	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	◎
次ねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	○	◎

35.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節-1項の表に記載した項目の「当初の仮説」のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	1～3年，総合理学科・普通科
対象生徒数	1年生6名(うち総合理学科1名)，2年生5名(うち総合理学科1名)

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 日常の研究活動により，問題を発見する力と未知の問題に挑戦する力の育成を図る。
- 研究発表会への出場することを通して知識を統合して活用する力，問題を解決する力と発表する力の育成を図る。
- 青少年のための科学の祭典や県総合文化祭で発表することで，質問する力と議論する力の育成を図る。
- 科学館や児童館等で実験教室を実施することで，交流する力と発表する力の育成を図る。

(4) 本年度の活動内容(活動計画を実施内容の通りに修正したもの)

4月 文化祭「サイエンスショー」液体窒素，振動反応，ゾウの歯磨き粉の実験

- 7月 全国高校化学グランプリ一次選考出場
- 7月 親子サイエンス教室 白川台児童館「音の不思議」
- 8月 第35回全国高等学校総合文化祭・総合開会式で兵庫県代表としてメッセージ発表
- 8月 加島小学校サイエンス教室「音の不思議」
- 9月 青少年のための科学の祭典神戸会場で発表「ろ紙に花を咲かせよう」
- 11月 第35回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部発表会でポスター発表
- 2月 第4回サイエンスフェア in兵庫でポスター発表
- 3月 神戸大学附属中等教育学校科学技術研究部と研究発表交流会

35.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

年間を通じた日常の研究活動，発表会や各行事の準備，発表会での取り組みの中で評価した。

35.4. 実施の結果・効果とその評価

- (1) 問題を発見する力 (1a) : ◎大変効果あり
根拠：研究内容に関する基礎知識や先行研究の調べ学習をし，報告会をした。それぞれが調査結果を示し，分かるように説明を行い，議論をするなどしていた。これらの中で，該当分野の基礎知識や先行研究の知識を増やし，各自にとっての未知（課題）を説明できるようになっていた。
- (2) 問題を発見する力 (1b) : ◎大変効果あり
根拠：実験を進め，その結果から議論をしていく中で，「事実」と「意見・考察」の区別がしっかりできるようになっていた。
- (3) 未知の問題に挑戦する力 (2a) : ◎大変効果あり
根拠：日常の実験に連日取り組み全員熱心で意欲的であったので，できたと判断した。
- (4) 未知の問題に挑戦する力 (2b) : ◎大変効果あり
根拠：実験計画の作成状況
部員の中で話し合い，次のステップの実験計画の作成をしていたのでこのように判断した。
- (5) 知識を統合して活用する力 (3a) : ◎大変効果あり
根拠：発表用の論文，ポスターやスライドに実験結果を構造化し掲載できていた。
- (6) 知識を統合して活用する力 (3b) : ◎大変効果あり
根拠：パソコンやICT機器を要領よく使いこなして，ポスターやスライドを作成していた。
- (7) 問題を解決する力 (4a) : ◎大変効果あり
根拠：研究発表会の論文を非常によくまとめていた。
- (8) 問題を解決する力 (4b) : ◎大変効果あり
根拠：課題の解決に関する実験計画作成に関しては，教員側からの助言も功を奏し，行った実験についての理論や方法論についての知識が増えた。
- (9) 交流する力 (5a) : Ⓞ特に顕著な効果あり
根拠：児童館での実験教室の実施や青少年のための科学の祭典・兵庫県高等学校総合文化祭などの発表会，さらに化学研究発表会において，質問したり，議論したりと積極的にコミュニケーションが取れていた。
- (10) 交流する力 (5b) : ○効果あり
根拠：資料の作成や発表時の役割分担をきちんと行い，発表時に各自の役割を責任を持って果たしていた。
- (11) 発表する力 (6a) : ◎非常に効果あり (6b) : Ⓞ特に顕著な効果あり
根拠：青少年のための科学の祭典や兵庫県総合文化祭また化学研究発表会の資料が，非常によくできていた。
- (12) 質問する力 (7ab) : ○効果あり
根拠：疑問に思ふ内容を，質問を前提にまとめることもしていた。
- (13) 議論する力 (8a) : ○効果あり
根拠：発表での質問に，応答して議論を進めることができるようになっていた。
もっと，場数を踏めばさらに力をつけられると思われる。
- (14) 議論する力 (8b) : Ⓞ特に顕著な効果あり
根拠：発表での質問やパネルセッションでの質問に，応答して議論を進めることができるようになっていた。

35.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

35.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

校外での発表の場に積極的に参加すれば，科学を発表する力を育成するとともに，次代を担う子どもたちに科学のおもしろさを分かりやすく伝える力も養えることが分かった。

また、兵庫県内の他校の生徒といっしょに活動すれば、交流する力も育成できる。

研究をし、発表をする活動をすることによって、生徒の自然科学に対する認識が深まると同時に、問題を発見する力・未知の問題に挑戦する力・知識を統合して活用する力・問題を解決する力、さらに発表する力・交流する力を育成できる。

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 次年度の教師自己評価計画（評価の方法）

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
次ねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	○	○	◎
実験・研究態度	◎	=	◎	◎	◎	◎	=	=	=	○	=	=	=	=	=	=	=
資料作成態度	=	=	◎	○	○	=	◎	=	○	○	○	=	◎	◎	◎	◎	=
発表と質疑応答	○	○	=	=	=	=	=	=	○	◎	◎	=	◎	◎	◎	◎	◎
論文・発表資料	◎	◎	◎	◎	=	◎	◎	◎	◎	=	○	◎	◎	=	=	=	=

35.5.2. 成果の普及

論文、発表スライド、発表ポスターは、以下のWebページ上に掲載し、閲覧可能としている。

<http://saitenhyogo.kir.jp/chemgroup/chemgroup.htm>

36. 自然科学研究会の活動推進 生物班

顧問：稲葉 浩介

36.1. 研究開発の課題(抄録)

1年生3名が自分たちで研究課題を見つけるため、様々な実験・観察に取り組み、中心学年となる来年度の活動のメインテーマを決定できるに足りる経験と知識を身につける。また、研究内容を外部で進んで発表することによって、研究の質的向上と交流する力などの育成をはかる。

36.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

昨年度に新入部員が入らなかったため、3年生が引退する1学期までが新入部員3名が先輩から直にノウハウを学ぶ貴重な期間となった。部活動において1つ上の学年の部員がいるかいないかは、新入部員の活動に大きく影響した。当初は、漠然と生物に興味がある、動物や植物が好きだといった状態だったが、いろいろな観察やフィールドワーク、外部での発表などを体験していくうちに、次第に取り組みたいことを具体的に書き上げ、方向性を自ら決定できるようになっていった。

36.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

36.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	◎	○	◎	○	○	◎	○	○	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	◎
本年度の評価結果	○	◎	◎	○	○	△	◎	=	△	○	◎	◎	○	◎	△	◎	○
次ねらい(新仮説)	◎	◎	○	◎	○	○	◎	○	○	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	◎

36.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項.の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	3年総合理学科5名・普通科2名、1年普通科3名
対象生徒数	10名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 新入部員3名はいずれも普通科の生徒で、今までとは異なり、他の部活動と兼部していなかった。やりたいことが明確にはなかったため、まずは生物に対する興味を増すこと、次に、探求的活動を体験し、1つのテーマを突き詰めていくことの楽しさを実感できるよう、活動内容を年間を通じて位置づけた。

- 昨年と同様、生徒が取り組みたいとする自主的なテーマも自由度を持たせて取り上げ、自然や生命現象に関する興味関心の育成に努めた。
- 昨年と同様、外部での発表や実験教室への出展を積極的にすすめ、自分たちの活動の情報発信と他者との交流に努めた。

(4) 本年度の活動内容（活動計画を実施内容の通りに修正したもの）

①文化祭での出展

上級生にとって部活動の締めくくりとなる文化祭での出展は、高校に入学したばかりの新入部員にとってノウハウを引き継ぐ貴重な場になった。また、昨年度までの活動内容を知るのにもちょうどよい場となった。展示内容は、生物部で飼育している生物の展示（プラナリア、アカハライモリ、ヘビ）、標本室にある標本の展示、採集したキノコの展示などであった。

訪問者が自由に見学する形式の展示だが、部員が必ず1名はついて、展示の管理と訪問者からの質問などに対応した。

②ケイ藻を指標生物とした神戸市内河川の水質評価

このテーマは過去に課題研究で取り組んだことがあるもので、そのときのデータとの比較ができることもあるが、なにより、フィールド調査（ケイ藻の採集）があるので、新入部員が手始めにやってみるにはやりやすい。採取したケイ藻からプレパラートを作成する手順で遠心分離器やピペット操作も学ぶことができる。一方、ケイ藻の種別の判定は相当に難しく、自分たちの判定が正しいかどうかの判断をどうするかという課題があるが、部員の間で見方を統一しておけば、ある程度定まった判定ができる。5月から1ヶ月あまりで取り組んだ。

③オサムシの遺伝子解析実習への参加

この実習は、兵庫咲いテク事業（主催は兵庫咲いテク事業推進委員会。神戸高校・コアSSH・地域の中核的拠点形成）の一つとして、県立尼崎小田高校が幹事行校として開催された。部員の1人が昆虫に興味があり、参加した。サンプルとなるオサムシは各自が採集して持参するため、校内と近くの山林にトラップを設置し、オサムシ類やゴムシ類の採集を試みた。思ったほどには採集できず、何度もトラップを作成し直した。実習はDNAの抽出とPCRによる特定領域の増幅、電気泳動による多型の検出という一連の流れのものが、参加した生徒は、思ったほどにはDNA解析の実験操作には関心を示さなかった。

④第2回西日本原生生物コロキウム 2011への参加

6月19日に滋賀県立琵琶湖博物館で開催されたこの発表会で、「神戸市内の河川における付着ケイ藻の観察」と題してポスター発表を行った。4月に入部したばかりで短期間のうちに取り組んだ実験観察であったが、専門家が集まる場であえて研究内容を発表することで、専門的な視点からの助言を得ることだけでなく、研究活動の次には情報発信があり、他者との議論や交流があることを学ばせたかった。生徒は終始緊張気味であったが、励ましや期待の言葉をたくさんもらい、研究結果を客観的にみる視点をもつことができた。

⑤青少年のための科学の祭典2011神戸会場への参加

9月3日・4日に神戸市立青少年科学館で開催予定の企画で、「葉脈標本をつくろう！」と題した実験ブースを出展すべく、7月から8月にかけてサンプルや消耗品の準備、試作などをしてきたが、台風による気象警報発令のため、両日とも部員が参加できなかった。科学の祭典そのものは開催されたので、生徒が準備万端用意したものを使って、顧問のみの出展参加となったのが残念であった。

⑥第35回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会

11月12日・13日に神戸市立青少年科学館にて行われた発表会で、ポスター発表部門に参加した。

6月にコロキウムで発表したのと同じ内容（「付着ケイ藻の観察による神戸市内の河川の水質評価について」）で発表した。この発表会では審査員による数値評価がなされるので、部員にとって自分たちの研究内容と発表方法について客観的に知るよい機会となった。

⑦高校生私の研究発表会2011 ポスター発表 奨励賞

11月20日に神戸大学発達科学部で行われた発表会に、前週と同じ内容のポスター発表をした。比較的小規模の発表会であったが、かえって研究者にじっくりと話を聞いてもらう時間があり、たくさんの貴重なアドバイスが部員はもらうことができた。奨励賞を頂いた。

⑧ニワトリの胚発生の観察と透明標本の作製

脊椎動物の研究がしたいという部員の希望を考え、ニワトリの胚発生の観察に2学期の後半から取り組んだ。孵卵開始からの発生ステージには卵による個体差が大きく、割ってみるまでステージがわからないという状態であったが、脳胞の発達や目の形成、拍動する心臓、血管系の発達など、小さな命がみせる力強さを実体顕微鏡下に観察できた。これとは別に、透明標本を作製する機会が別があり、観察を終えたニワトリ胚を透明標本にして保存することで、骨格の形成過程がより詳細に観察できるのではないかと思い、透明標本の作成にも同時に取り組むことになった。2月にあるサイエンスフェアin兵庫でのポスター発表を目標にしたので、活動計画を計画的にたてることができた。

⑨第4回サイエンスフェアin兵庫 ポスター発表

「透明標本」と題して、ニワトリ胚の胚発生の観察結果と、胚の透明標本化についてポスター発表を行った。この発表会の評価シートもよい反省材料になった。

⑩発表には至っていない研究・調査

- (1) トカゲの学習能力を調べる迷路実験

は虫類に興味のある部員が校内でトカゲを捕まえ、実験室で飼育していた。これを使って何か調べられないかという話になり、迷路の中を走らせて学習能力を調べるという実験を行った。迷路の大きさ、迷路に使う壁の高さ、迷路のパターンなどは何度か試作品で予備実験して適当なものを決めた。報酬としてレバーをおき、その場所を覚えるかどうかを観察しようとしたが、トカゲの習性であろうか、迷路においた個体が必ずしも動き続ける訳ではなく、多くの場合、じっとして動かず、実験そのものができなかった。複数の個体で試したが、同様であった。

(2) 葉序の調査

植物に興味がある部員にこのようなテーマがあることを示し、調べてみるようになった。科学館の前庭に生えているビロードモウズイカの葉序を北を0度とした角度と地面からの高さを測定し、記録した。データはあるが、十分な分析にはまだ至っていない。

36.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

生徒の活動の様子、学会でのポスター発表での取り組み、サイエンスフェアでのポスター発表と作成したポスターと訪問者評価シートなどをもとに、総合的に検証した。

36.4. 実施の結果・効果とその評価

36.4.1. 結果・効果とその評価

(1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識 (1a) ○

1年生部員は普通科の生徒であり、2年次の進路希望が文系のものもいる。理数科専門学科の総合理学科の生徒が多かった3年生部員に比べると基礎的な知識では劣る感がある。しかし、1年間のさまざまな体験によって知識が増え、同時に、自分たちなりにやっていけるという自信ができ、生物部員らしい雰囲気を漂わせるようになってきた。

(2) 問題を発見する力：「事実」と「意見・考察」の区別 (1b) ◎

観察内容をポスターにまとめる段階で、観察した事実と、それに対する考察や解釈を明確に区別して別の場所に記載するよう、注意することができるようになった。

(3) 問題を発見する力：自分にとっての「未知」(課題)を説明 (1c) ◎

当初は活動すること自体に精一杯であり、自分たちがやっていることを客観視することはできなかった。しかし、同じ内容の研究をいくつかの異なる機会に間をおいて発表したが、助言者からの助言に耳を傾け、自分たちの研究の優れた点、足りない点、改善すべき点などを客観的に認識できるようになってきた。

(4) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力 (2a) ○

1年間を通じて活動してきたので、顕微鏡操作やサンプルの扱い方などに慣れ、もとより、生物に興味があるので、入部したころに比べると実験や観察に意欲的に、かつ、粘り強く取り組むようになってきた。

(5) 未知の問題に挑戦する力：問題点の関連から取り組む順序を考える (2b) ○

トカゲの迷路実験では、本実験に入るまでに迷路の形状とパターンをいくつか試作して予備実験をおこない、本実験につなげることができた。

(6) 知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等) (3a) △

ケイ藻の実験データや葉序の測定データなどを処理する際に、頭の中ではいろいろ考えて処理できるが、具体的に自ら図式化してポイントになるような図表を取りまとめることは難しいようであった。なお、大規模な構造化が重要不可欠であるような場面が少なかったとも考えられる。

(7) 知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使う (3b) ◎

関連の書籍を選んで調べたり、インターネットから適当な情報を得て、それらを統合する場面が、ポスター作成段階で多くみられた。ケイ藻の観察の時に比べ、年度の後半で取り組んだニワトリ胚の観察では、より深い考察ができたのは、情報の収集とその統合がうまくできたからであった。

(8) 問題を解決する力：(まとめる力・理論的背景)学会等で通用する形式の論文作成 (4a) =

論文は作成はしていないので検証はできない。

(9) 問題を解決する力：問題解決に関する理論や方法論に関する知識 (4b) △

昨年度の活動でもそうであったが、直接には使わないような周辺領域の知識や情報を貪欲に吸収しようとする行動は多くはなかった。こういった知識は、指導する教員がそのような知識の重要性を認識し、情報を収集するよう指導しないと、生徒自らが進んで得ることは少ないように思われる。そのような指導は、必要性を感じなかったのではなかったが、研究内容が充実して発展性が出てくると、必要になるのかもしれない。

(10) 交流する力：積極的にコミュニケーションをとる (5a) ○

第4回サイエンスフェア in 兵庫や各種学会の発表会において、フリップや標本などを補助的に使い、専門家や見学者に研究内容を伝えようとする工夫が生まれた。年度の後半になるにつれ、経験を積んだことによってリラックスして発表することができた。一方、発表時の声が小さいことは複数の発表会で指摘された。

(11) 交流する力：発表会や協同学習・協同作業の場で「責任」と「義務」の自覚 (5b) ◎

各種学会の発表会や第4回サイエンスフェア in兵庫において、発表時間や役割を分担し、長時間の出展を部員の間で割り振って協力することができた。

- (12) 発表する力：発表のために必要な情報が抽出・整理された資料を作る(6a) ◎
透明標本のポスター発表では、伝えたい結果や考察だけをポスターにいい、それ以外の情報（予想される議論や質問に必要な文言や図版）はフリップと手持ち資料にして発表に臨んだ。
- (13) 発表する力：発表の効果を高める工夫(6b) ○
第4回サイエンスフェア in兵庫におけるポスター発表では、フリップを有効に用いてポスターの内容を補足し、理解を助けた。
- (14) 質問する力：疑問に思ふ内容を質問前提にまとめる(7a) ◎
サイエンスフェアの発表準備時に、質問を想定してその議論に使えるフリップをあらかじめ作成することができていた。
- (15) 質問する力：発言を求める(7b) △
他校の発表についてはそれほど積極的に質問や問題提起などをしたとはいえない。
- (16) 議論する力：論点になりそうなことの準備(8a) ◎
ポスター作成の段階で、論点にしたい部分の図を大きくし、色使いを工夫するという配慮をしていた。
- (17) 議論する力：発表や質問に回答して議論を進める(8b) ○
多数の生徒や高校教員、企業の方々から質問や助言をうけ、それに対して応答することができた。ただ、助言者とのやりとりが議論に発展し、知識や観察した事実をもとに議論しあう状態にはあまり至らなかった。それより、助言によく耳を傾け、自分たちの取り組みの改善に生かそうという姿勢が強く感じられた。

36.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

36.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題
上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。
- (2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント
今年度の取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・今後の課題
さまざまな実験観察に取り組んだ。また、その内容を校外で行われた発表会で発表し、情報を発信したり、他者と交流することの大切さを部員は学んだ。当初は具体性に欠けていた活動方針だったが、1年間の活動を体験して、何を活動のメインテーマにするのか、自分たちで考える力がついた。
- 次年度の改善のポイント
研究の内容をより深く掘り下げ、内容を充実させる。研究テーマをいくつかに絞り、1年間を通じて継続してそのテーマについて活動する。
- 次年度の実施計画(概要)
研究活動の充実(研究の実施、外部での発表)
- 次年度評価計画(評価の方法)
論文あるいはポスターの内容、発表時の周囲からのコメント(評価シートなど)を元に評価する。

37. 自然科学研究会の活動推進 地学班

顧問：南 勉

37.1. 研究開発の課題(抄録)

本年度も地学班部員にとって宇宙への興味の架け橋となる鳥取県さびアストロパークにおける「夏季観測会」を実施した。参加者は1年生部員10名と2年生部員3名であった。コンピュータ制御の大型望遠鏡の操作やさまざまな天体写真撮影、流星群の全天計数観測などの現地でなければ実施できない一連の活動体験などのプログラムを通して、コア領域の力を中心とした、さまざまな力を育成する実習を行った。昨年度・一昨年度と悪天候で予定していたプログラムの大部分が実施できなかったが、本年度は二晩目に3時間ほどであったが満天の星空のもとで活動することができた。

一方、参加して4年目になるSSHコンソーシアム(高高度発光現象に関する研究)高知研究会の活動に関しては、今までの成果を「全国高等学校総合文化祭(ふくしま総文)」にて研究発表を行い「優秀賞(全国2・3位に相当)」を受賞した。その後、大阪府生徒研究発表会において招待発表を行うなど、実践を県外にも広めることができた。このプログラムでは、コア領域の力はもちろんのこと、コンソーシアム参加他校との連携の必要性から、交流する力、発表する力、質問する力、議論する力を育成する活動として、大きな成果を上げている。

37.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

以前のSSH指定時には、夏期観測会として兵庫県佐用町の西はりま天文台公園において実施していた。しかし、観測会のメインイベントとなる「なゆた」の観望会は一人当たりの時間はわずかであり、自由に使用できるサブ天文台の望遠鏡施設も十分なものでない。さらに意外と光害もひどい。そこで、鳥取県のさじアストロパークに場所を移して過去5年間プログラムの開発研究を行っている。

一方、高高度発光現象に関する研究の活動に関しては、観測を開始してまもなくスプライトの同時観測に成功するとともに、一昨年度・昨年度と12月に多数のスプライトの観測データを得た。他校とのデータ交換により発生場所や発生高度を解析できるようになり研究として成立するレベルになっている。また、昨年度の県総合文化祭の発表で最優秀賞となり全国大会への出場権を得た。全国大会のレベルへ研究内容を深める過程には、ねらいとしているさまざまな能力を育成する機会があると考えられる。

37.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

37.3.1. 年度当初の仮説・本年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目 \ 力の定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の評価結果	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
次ねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

37.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 夏期観測会のねらい：

- 夏期観測会の事前学習として1～2の力の育成を、そこで得られたさまざまなデータは事後活動として整理させることによって3～4の力の育成を図る。

(2) 夏期観測会の時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年7月27日(水)～7月29日(金) 2泊3日(雨天決行)
対象学年・クラス	自然科学研究会地学班部員(2年女子3名、1年男子3名・女子7名)
対象生徒数	13名

(3) 夏期観測会の特徴や独自の工夫(アイディア)

- 部員が一晩自由に利用できるコンピュータ制御の大型反射望遠鏡が各サブ天文台に設置されており、天文台係員からのお仕着せでない体験活動が可能である。
- さらに夜空を観測できる広場があるなど、自ら研究テーマを設定して現地で実施する環境を用意することで計画性や自発性を養う。

(4) 夏期観測会の活動内容：

時程：7月27日(水)

10：00 神戸高校集合(5F部室)、準備、機材積み込み、昼食

12：45 神戸高校出発

16：00 現地到着、

宿舎で着替えた後、観測場所の下見・観測準備など

18：00 夕食

19：00 観測開始(セレス観測所、パラス観測所利用)

・ 佐治天文台天体観望会 ・ 月、惑星、星雲、星団等の観望と天体写真撮影

・ 野外における星野写真撮影講習会 ・ 星空の明るさ調査 ・ 流星群計数観測

(これらの観測は曇天のためほとんど実施できず)

7月28日(木)

4：30 観測終了

9：00 朝食

12：00 昼食(自炊：観測所にキッチンあり)

午後は佐治天文台やプラネタリウム見学等

18：00 夕食

19：00 観測開始(セレス観測所、パラス観測所利用)

(天候が回復し、活動内容としては27日の分を実施した)

7月29日(金)

4：30 観測終了

7：00 朝食

9：00 現地出発(貸し切りバス)

12:00 神戸高校到着、片付け後に解散

(5) 高高度発光現象に関する研究のねらい:

- 高高度発光現象に関する研究では、コンソーシアム参加校間で研究会等の機会にさまざまな情報交換や議論がなされており、この研究活動に加わることは、1～4のコアの力の必要性はもちろんのこと、5～8の力の育成にもつながると考えられる。

(6) 高高度発光現象に関する研究の時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	自然科学研究会地学班部員(2年女子3名、1年男子3名・女子7名)
対象生徒数	13名

(7) 高高度発光現象に関する研究の特徴や独自の工夫(アイディア)

- 発生条件や原因がはっきり分かっていないスプライトを研究することは、未知の問題に挑戦することであり、問題を発見する力や解決する力などを育成することができる。
- 観測や解析にはコンピュータの活用が不可欠であり、関連する力を伸ばすことができる。
- 同時観測の解析には、コンソーシアム参加他校との連携の必要性から、交流する力、発表する力、質問する力、議論する力の育成につながる活動となる。

(8) 高高度発光現象に関する研究の活動内容:

- 前年度の全国大会出場決定以降は、研究テーマをスプライトの3D化と、雷放電の場所との関係を可視化することとし、さらに研究を発展させていった。この結果を論文にまとめ、プレゼン発表の練習を繰り返した。
- 8月の全国高等学校総合文化祭自然科学部門の研究発表では「高高度発光現象スプライトと雷の関係について」をテーマにプレゼン発表を行い、優秀賞を受賞した。
- 秋以降は、さらに同テーマの研究を発展継続させるとともに、大阪府生徒研究発表会(招待発表)やサイエンスフェアin兵庫、コンソーシアム研究会(神戸・高知)などさまざまな研究発表の舞台が与えられ、発表の経験を積むことができた。

37.3.3. 当初の仮説の検証方法

1～8の力を、主に部員の活動状況の観察や残された論文・データなどの研究記録を根拠として考察・判断した。データの一部は資料の部に示す。

37.4. 実施の結果・効果とその評価

(1) 問題を発見する力: ◎大変効果あり

- 「該当分野の知識が多い(1a)」に関しては、スプライトは十分な宇宙・気象分野や物理分野の知識が無ければ理解できない事柄が多い。「事実と意見の区別(1b)」「未知の課題の説明(1c)」に関しては、高高度発光現象研究における同時観測データの分析する過程において力を養うことができた。

(2) 未知の問題に挑戦する力: ◎大変効果あり

- 「自らの課題に対する意欲・関心・態度(2a)」に関しては、全国総合文化祭出場に向けて意欲的に取り組み、研究を分かりやすく発表できた。「問題点に対する思考・判断(2b)」に関しては、まだまだ手法の確立されていない高高度発光現象の分析方法等では大いに思考・判断が必要とされたが、これをこなした。

(3) 知識を統合して活用する力: ◎大変効果あり

- 「データの構造化ができる(3a)」に関しては、同時観測されたデータを整理・分類したり、分析結果をグラフ化したりする際などにおいて、部員間で意見交換しながらこのような力が培われていく様子が観察できた。また、スプライトの3D化においても作業に必要なソフトウェアの使用法や数値の設定方法も自ら研究をして最適なものを選んで使用できるようになるなど「分析や考察に適切な道具が使用できる(3b)」の力も育成された。

(4) 問題を解決する力: ◎大変効果あり

- 「論文にまとめる力(4a)」に関しては、スプライトと雷の関係について、どのようなことが言えるかについて、議論しながら進められた。「問題解決の方法に関する知識・理解(4b)」もこのような過程において育成された。

(5) 交流する力: ◎大変効果あり

- 「積極的なコミュニケーション(5a)」に関しては、自分たちの知識や技術力が身に付いてきていることが反映されて、コンソーシアム研究会やポスターセッションの場において他校の部員と積極的な交流が見られた。「協同の場における意欲や態度(5b)」に関しては、全国の他の高校とのコンソーシアムとして共同観測しているという自覚のもと、その責任分担をしっかりと果たすことができた。

(6) 発表する力: ◎大変効果あり

- 「発表に必要な情報の取捨選択能力(6a)」や「発表の効果を高める工夫(6b)」に関しては、研究発表の準備の際に、どのような資料を提示しながら口頭発表やポスターセッションを行えばよいかについて、昨年より高いレベルで検討が重ねられた。

(7) 質問する力：◎大変効果あり

- 「疑問点を整理する力(7a)」や「相手の発言を求める力(7b)」に関しては、コンソーシアム研究会の場で活動に積極的にかかわっていく態度が見受けられた。

(8) 議論する力：◎大変効果あり

- 「論点を抽出して構成する力(8a)」や「議論を進展させる力(8b)」に関しては、コンソーシアム研究会で、スプライトと言う同じ研究対象をもつ他校の生徒たちとさまざまな議論をすることができた。

37.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

37.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- 昨年、一昨年と2年連続で夏期観測会が夜間の天候不良であり、今年度も短時間しか晴れなかった。このような状況の中、先輩から後輩達への観測に必要な技術や知識が伝わらなくなる可能性が高い。来年度の参加者には準備の大切さを十分に理解させて、事前学習をしっかりと実施しなければならない。
- 天文分野に関しては、他校の研究について調べることで自分たちの研究活動のレベルを再確認し、新たな研究目標を設定させることは重要である。特に天文分野の研究に関しては参加しているAstro-HSを通して他校との交流の機会をますます増やすことで、さまざまな力の育成を図る必要がある。
- 秋のコンソーシアム研究会では、本校の研究発表をお聞きいただいた日本の第一人者である高橋幸弘先生から「海外の学会で発表できるレベルだ」と評価していただいたように、この研究をさらに深めていくためには、英文で書かれた先行研究を読んで、自分たちの研究と比較しなければならないレベルに近づいている。このような活動も今後は考えたい。

37.5.2. 成果の普及

- 全国大会入賞の後には、本校の研究発表の機会が増えた。スプライトという現象がNHKスペシャル「宇宙の渚」で取り上げられるなど、一般への認知度が高まってきており、さらにSSHコンソーシアムの活動がNHKで取り上げられたりして、間接的にはあるが、この研究実践の成果が着実に広がっていると感じている。
- 高高度発光現象に関する研究については、海外の学会において英語で発表することなどで国外にも成果の普及を図ることを将来的には企画していきたい。

38. 科学英語

担当： 上河 友紀 坂東 洋子 Melissa Lan

38.1. 研究開発の課題

「科学英語」は「自然科学に関する語彙や表現を学び、科学的な内容についての理解を深め、英語で表現する力を育成する」ことを目標として設置されている。科目の指導にあたっては、英語教諭と理系分野を専門として学んできたALTであり、また必要に応じて理科教諭の協力を受けながら授業を実施している。具体的には、基礎的なリスニング能力や日常的な場面における会話を学ぶために、オーラルコミュニケーションI分野の内容と並行し、英語の書籍やハンドアウトを用いて科学的な内容を扱っている。最終的には「英語での発信力」の育成を目指して、科学的な内容を扱うプレゼンテーションやポスターセッション、ディベートを行っている。

語彙が限られている1年生での、しかも1年間だけの学習であり、その中でいかに目標達成へと近づけていくか、今後も工夫を重ねていくべき必要がある。

38.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

平成19年度より、①科学的な分野の講義・グループ発表と②コミュニケーション活動・個人発表の2つの柱を立てての授業展開を行っている。

- ① 昨年度までのプログラムで良好であったものに加えて、化学、物理、生物分野での実験を取り入れた。ディベートの題材には、準備時間の制限もあり、あまり高度になりすぎないように、身近な科学的内容を扱った。昨年度、成果をあげたポスターセッションも外部から数名の留学生を招いて、行った。

- ② プレゼンテーションコンテストについては、昨年度までに育成過程のシステムが出来上がっており、今年度も昨年度同様1月実施とした。

38.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

38.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)						◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○		
本年度の評価結果						◎	◎	特	特	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○		
次ねらい(新仮説)						◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○		

38.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～3月
対象学年・クラス	1年・総合理学科
対象生徒数	40名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

● プレゼンテーションコンテストの実施

夏休みに各自が選んだトピックに関して、プレゼンテーションの基本的な表現などを学びながら原稿を作っていく。総合理学科は、科学的なトピックに限定である。発表の練習としてペアでの商業的作成・発表も行った後、11月にクラス内でのプレゼンテーションコンテストを行い、各クラス代表が選出された。1月の本選では、8名の代表者が発表を行った。本年度は、パワーポイント等は使用せずに、プロップを数枚見せてのものにするという枠組みを作った。原稿内容と発表練習に集中できるようにとの配慮だったが、効果的であったと思われる。各自の取り組みは真剣で、英語で自己表現しようとする姿勢と、他者の英語を理解しようとする姿勢が養われた。

● ポスターセッション

4人グループで、絶滅危惧種を選び、大学生や大学への留学生、他校のALTなどを招待してポスターセッションを行った。級友同士だけではなく、初対面の人と英語で質疑応答をするという場面であったが、生徒たちは非常に積極的に参加し、英語で他者に理解してもらおうと努力していた。

● 物理・生物・化学分野の実験

理科教諭の協力を得て、できるだけ多くの実験を取り入れた。物理分野として「アクリルの屈折率測定」、生物分野として「バナナのDNA抽出」、化学分野として「アンソシアニンの色の変化」「酸性水溶液の濃度を調べる」といった実験を行った。それぞれ、他のプログラムと比較して、生徒の取り組む姿勢も積極的であり、成果もあがった。最終的には、レポートを一から作成する、ということを目指していたが、そこには行きつかなかったのが課題である。

(4) 本年度の活動内容(活動計画を実施内容の通りに修正したもの)

学期	月	科学分野の講義・グループ発表	コミュニケーション活動・個人発表
1	4	*Pharmacy (Drug Therapy Problems, Vocabulary) *Human Anatomy (投薬治療の問題, 人体の仕組み)	会話・リスニング
	5	*Antibiotic Resistance *New Drug-resistant superbug NDM-1 (薬剤耐性の問題)	会話・リスニング
	6	*Pharmacy Dialogue (薬剤師の医療処置)	会話・リスニング
		*実験① Extraction of Banana DNA (バナナのDNA抽出)	
	7	期末考査 *実験② The Index of Refraction of Acrylic (アクリルの屈折率) プレゼンテーションコンテスト概略説明・テーマ検討	会話・リスニング
2	9	*Deforestation *Disposable Chopsticks (森林破壊)	日本の名所紹介商業的 (ペアで作成・発表)
	10	*実験③ Anthocyanin and PH-based Clour Changes	プレゼンテーションコンテスト原稿締め切

	(phによるアンソシアニンの色の変化)	り・添削指導	
	*Useful Mathematical Vocabulary (数学の表現)		
11	*Presentation Contest [Scientific Topic] (プレゼンテーションコンテストクラス予選：科学的なトピック)		
	*Science Fair に向けて準備		
12	期末考査		
	*Science Fair [Endangered Species] (絶滅危惧種に関するポスター作成と発表)		
3	1	*Presentation Contest (第9回プレゼンテーションコンテスト実施)	
		*Debate (チーム対抗ディベート)	会話・リスニング 発音・アクセント
	2	*Genetic Inheritance, Molecular DNA Modelling (遺伝的継承体質, DNAの模型作り) *実験④Adic-Base titration (酸性水溶液の濃度を調べる)	会話・リスニング 発音・アクセント
		*Practical Sources of Energy (再生可能・再生不可能なエネルギー)	
3	学年末考査		

38.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

年度末に、8つの力のうち、6つの力について、「英語で」または「英語の」という言葉を各々の力の前につけて、各プログラムについて5段階の評価を質問した。また、「成果だと感じていること」「取り扱ってほしいこと、より高めたい力」を文章記述させた。(別ファイル)

38.4. 実施の結果・効果とその評価

38.4.1. 結果・効果

上記3節.1項の表の「年度末評価結果」欄に記載のとおり。

38.4.2. 評価

根拠：生徒アンケートの自己評価

(1) 未知の問題に挑戦する力(2a)(2b)：◎大変効果あり

各プログラムにおいて高い評価であった。特に各実験や「プレゼンテーションコンテスト」「ポスターセッション」においてはこの力の伸長を実感した生徒が多数であった。

(2) 知識を統合して活用する力(3a)(3b)：◎大変効果あり

6つの力の中で最も評価が高く、73%の生徒が効果ありと答えている。上と同様に各実験、「プレゼンテーションコンテスト」「ポスターセッション」と参加型のものだけでなく、数式の英語表現などに関しても高率であった。

(3) 問題を解決する力(4a)(4b)：◎大変効果あり

4月当初に行った「人体のしくみ」などは、語彙が不足しているために、教える側からの一方的な講義形式になったため低い評価となっているが、それ以外のプログラムにおいては効果を実感した生徒が多数であった。

(4) 交流する力(5a)(5b)：◎大変効果あり

外部の留学生などの協力を得て実施した「ポスターセッション」ではほぼ全員が「効果あり」「大変効果あり」と回答していた。また、「プレゼンテーションコンテスト」「ディベート」に関しても高率であった。講義型のものでは、低いパーセンテージになってしまっており、講義型のプログラムにもペアワーク・グループワークを取り入れたりして、長い目で見ての「交流する力」を育成していく必要がある。

(5) 発表する力(6a)(6b)：◎大変効果あり

ここでも、「プレゼンテーションコンテスト」「ポスターセッション」「ディベート」は高い評価となっている。「ポスターセッション」は、当日にもう少し時間をとることができれば、各自の発言時間が増え、さらに良いプログラムになると思われる。講義形式のものは、この事項でも率が低い。

(6) 質問する力(7a)(7b)：○効果あり

「ポスターセッション」「ディベート」で高い率になるのは当然であるが、各実験でも「効果あり」と回答している生徒が多く見られた。ハンドアウトを読み取り、不明な点があれば、積極的にALTに質問しなければ、実験が進まないという状況が発生するためだと思われる。講義形式のものは、率が低くなっている。

38.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

38.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

本年度は理科教諭が積極的に協力してくれ、すべてのプログラムを計画からスムーズに進めることができた。理科の授業で学習済みの内容であるかどうかなど、細部にいたり、助言が必要になってくる。この通り、来年度以降も理系教諭の協力が不可欠である。

講義形式の授業でも、グループワークなどをうまく取り入れて、「質問する力」を伸ばすことが改善点である。

39. 科学倫理

地歴公民科：大橋 宏記

39.1. 研究開発の課題

- ① 自然科学と人文科学の接点を見つめるため、医療倫理を基点として、西洋古典思想、日本の思想などを学び、また、医療裁判、救急医療の場で活躍をする医師の講話を聞くことで、科学倫理とは何か、という原点を認識させる。
- ② グループ研究、ディベートを導入し、プレゼンテーション能力の必要性を認識させると共に、sの技術の向上をはかり、また医師の講話を聞くことで、より深みのある発表を行えるようになった。

39.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

〔これまでの取り組み〕1学期の最初に、現代社会の教科書を利用し、グループごとにテーマ(環境問題・社会文化問題など)を定め、調べ学習及び発表を行った。その後、通常の現代社会の授業の内容と共に、2学期に行うディベート実践に向けて初歩的知識を学び、2学期に行うディベートのテーマ探しを、夏休みの課題とした。2学期には、夏休みに考えたテーマに沿ってクラス内でディベート演習を行い、同様のテーマで小論文作成を行った。2学期末には、日本科学未来館より講師を迎え、「クローン動物食品」に関する特別授業を実施した。グループ討議・発表などの実践を通して理解を深めた。3学期には他のクラスとのディベートを実施し、通常授業の中では、テーマに沿いグループで討議し、発表するという形態をとった。

〔今年度の取り組み〕1学期には「現代社会」の教科書を利用して、グループごとにテーマ(環境問題)を定め、調べ学習及び発表を行った。その後、特に科学倫理に関する授業の展開は行わなかった。2学期の最初に、「医療と宗教のかかわり」というテーマで、河合隼雄氏の文を使いながら、科学倫理に対する起点を設け、その後実際に医療現場で活躍する二人の医師の講話を聞いた。医師でありまた弁護士でもあり、医療裁判などで活躍している人物と、救急医療の現場で活躍する人物の話を通して、倫理観と医療現場で今求められている人物像などを聞いた。3学期には、医療に関わるテーマ(「救急車は有料化すべきである」)でのディベートを行い、他のクラスとの対戦では、その成果を発揮した。また、2学期の後半からは、宗教・哲学・日本思想などの倫理に関わる分野を抽出し、授業を展開した。

39.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

39.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)				○			○		○				○		◎		○		◎
本年度の評価結果	=	○	=	○	○	○	○	△	=	=	=	○	○	◎	◎	○	○	◎	◎
次ねらい(新仮説)		○		○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○

39.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

(1) 本実践のねらい

自然科学と人文科学の接点の認識、近代科学の思想的背景、及びプレゼンテーション能力の向上

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	1年・総合理学科
対象生徒数	40名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- ディベート演習を2テーマ（「タバコは禁止すべきである」「救急車は有料化すべきである」）に絞り込んだ上で実践した。
- 「弁護士」の商標登録をもつ医師、救急医療部で長年活躍している医師を招き、講話をしてもらった。

(4) 本年度の活動内容（活動計画を実施内容の通りに修正したもの）

1学期のグループ研究・発表、2学期の講話、ディベート基礎演習、3学期のディベート実践、及び2～3学期の倫理（宗教・哲学・日本思想など）研究である。

39.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

検証の方法は、授業中の生徒たちの活動を担当教諭が判断する方法を中心に、生徒たちへのアンケートの実施も行った。その結果、自然科学分野だけではなく、人文科学分野の知識の習得の必要性を理解したようである。また、ディベートなどを通して、討議や発表は活発に行われ、内容も充実していたと考えられる。

39.4. 実施の結果・効果とその評価

主な実践事項として ①グループ討議・②グループ発表・③ディベート・④科学倫理講義があげられる。これらと、仮説との効果の関係は次のようになる。

	①	②	③	④	備考
問題を発見する力 (1b)	○		○		
未知の問題に挑戦する力 (2a)			○	○	
未知の問題に挑戦する力 (2b)	○		○	○	
知識を統合して活用する力 (3a)		○	○	○	
交流する力 (5a)	○		○		
交流する力 (5b)	○		○		
発表する力 (6a)		○	○		
発表する力 (6b)		○	○		
質問する力 (7a)	○		○		
質問する力 (7b)	○		○		
議論する力 (8a)	○	○	○		
議論する力 (8b)	○	○	○		

39.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

39.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

今年度初めて担当をし、とまどったことも多かったが、その中で今年度行った「自然科学と人文科学の接点の関する認識」については、生徒たちが関心を持ち、広い視野を持つことの重要性を認識してくれたようである。昨年度にあげられていた「思想倫理方面の授業時数を増加させる」という課題は今年度達成できたかと思われる。また、プレゼンテーション能力の向上あるいはディベートでの論議能力には、みるものがある。それだけに、今後は、倫理分野での授業時数を増やしつつ、グループ討議・発表を組み入れ、より高次のプレゼンテーション能力を身につけさせていくことであろう。そのためには、担当教諭だけではなく、大学の教員や医師など様々な分野の人々の派遣を検討していくべきである。

40. 海外姉妹校およびその他の国際交流活動

国際交流基金委員会担当：武岡 祥介

40.1. 研究開発の課題(抄録)

本年度の国際交流活動は(1)英国姉妹校との交流、(2)外部講師による講演会、(3)「21世紀東アジア青少年大交流計画」に基づくインドからの高校生との交流、がその主たるものである。(1)については今年度

で6年目を迎える英国 Chatham Grammar School for Boys (CGSB) との交流で7月に多数の希望者より選考された14名が引率教諭と共に13日間の英国訪問を行いCGSBにて語学研修、学校活動に参加した。10月にはCGSBから11名の生徒が2名の引率教員と共に来校した。(2)については米国 Massachusetts Institute of Technology (MIT)のラーソン教授が来校し、専門としている「待ち行列理論」について本校生希望者対象に講演を実施した。また(3)についても本校にとっては初めての受入れ経験となるが、インド全国から選ばれた21名高校生が2名の引率教員や受け入れ組織の職員とともに来校し、主として1年総合理学部クラスの生徒と討論会や実験実習に参加した。

これらすべてに共通していることは英語を使つての活動で、特に自分たちが調べた研究内容の発表、英語で語られた内容を理解し質問する、さらに相手の意見を聞きそれに対する自分の意見を述べるという活動が求められた。(1),(3)については今回は1年生が中心になった交流で準備していた自分たちの意見は伝えることが出来ても相手の発言を正確に理解することの難しさを実感したと思われる。このことは生徒が自分の英語コミュニケーション能力を伸ばさないといけないという強い学習の動機づけになるものと思われる。

40.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

これらの交流活動は神戸高校生の国際交流を援助し、国際意識を高める目的で設立された国際交流基金委員会の支援のもと実施されている。委員会の設置は本校創立100周年の記念行事の一環で、1996年以来活動を行っているが、SSH活動はこの支援対象となっている。

40.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

40.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	○	=	=	○	=	=	=	=	=	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎
本年度の評価結果	○	=	=	○	=	=	=	=	=	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○
次ねらい(新仮説)	○	=	=	○	=	=	=	=	=	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○

40.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

本年度も過去2カ年同様、英国の姉妹校(CGSB)受け入れプログラムに英語による意見交換の場を設定した。1年生の総合理学科の生徒を対象に「Recycle, Reduce, Reuse」というテーマのもと、グループでの意見交換を行った。1年生は英語の理解力、表現力は十分ではないが、それを補うため準備に時間をかけさせた。結果、少なくとも積極的に意見交換をする様子が見られた。今年度はインドの高校生との交流の機会もあったが、その際はあえて基本的な上記と同じテーマでの話し合いを経験させた。相手が変わることと、一度経験した話題で内容を深められるのではないかと考えたためである。生徒はインドの英語を理解するのにかなり苦労している様子であったが英語世界の多様性の一端を体験できたのではないかと思う。

(1) 本実践のねらい

上記3節.1項の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年10月(CGSB来校)、11月(インドの高校生来校)
対象学年・クラス	1年総合理学科
対象生徒数	40名

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- テーマを設定した英語で行う討論会であった
- 司会者を設定した小グループでの討論形式をとった
- 小グループ毎に最初にプレゼンを行いそれに基づく討論をさせた

(4) 本年度の活動内容(活動計画を実施内容の通りに修正したもの)

今年度は海外姉妹校CGSBへの14名の生徒派遣、及び受け入れについては11名、またインド全国から選ばれた生徒21名を迎えることができた。これらの交流活動は単に親善交流にとどまらないで、知識や意見の交換を行えるような実質的、な内容を持つ交流であるように心がけた。具体的には英語による討論会や理科の実験実習に参加して貰い、その中での意見交換、質疑応答をとおして相互理解ができるようにした。今後も交流内容の検討、交流対象の拡大等の双方の生徒にとって意義深い体験ができるように交流計画を検討していきたい。

40.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

実施内容の性質から考えて、現段階では数値的な検証はむつかしく、生徒から聞き取った感想や意見を基にした検証を行なっている。

40.4. 実施の結果・効果とその評価

40.4.1. 結果・効果

英語を使用しての議論は（１）話題を理解しそれについての意見を持つこと、（２）それを英語で発表出来ること、（３）相手の意見を正しく理解しそれについて意見が述べられること、であるが（１）（２）については準備をさせることで対応可能である。（３）については生徒の英語力との関連が強く十分とは言えない結果である。効果という点についていえば、英語での討論体験自体が日常あまり経験できないものであり、今後の生徒の学習の動機づけになったことは大きいと考える。

40.4.2. 評価

- (1) 問題を発見する力：該当の分野の基礎知識や先行研究の知識（1a）
議題についての調査・研究をとおしてある程度の成果をあげた。
- (2) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力(2a)
英語で討論を行うことで挑戦する力、意欲的に努力する力は大いに高められた。
- (3) 交流する力：積極的にコミュニケーションをとる(5a)
英語で討論を行うことでこの項目については高い評価を与えたい。
- (4) 交流する力：発表会や協同学習・協同作業の場で「責任」と「義務」の自覚(5b)
グループでの討論であったため1人1人の「責任」と「義務」の自覚は大いに高まった。
- (5) 発表する力：発表のために必要な情報が抽出・整理された資料を作る(6a)
英語発表のため準備を行い、資料を作成した。
- (6) 発表する力：発表の効果を高める工夫(6b)
コミュニケーションは必ずしもスムーズではなかったが、英語使用という点を考慮すれば十分であったと考える。
- (7) 質問する力：疑問に思ふ内容を質問前提にまとめる(7a)
相手の発言を予測したり理解することが前提であり、十分とは言えなかった。
- (8) 質問する力：発言を求める(7b)
- (9) 相手の発言を予測したり理解することが前提であり、十分とは言えなかった。
- (10) 議論する力：論点になりそうなことの準備(8a)
準備という点では生徒それぞれが努力したと認められる。
- (11) 議論する力：発表や質問に回答して議論を進める(8b)
発表や質問に回答してという点では、難しかったと思われる。

40.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

今回は対象を1年生とした。準備をさせればある程度の効果が見込まれるが、2年生の方が英語力の点ではより高い効果を見込めるかもしれない。今後の動機づけのことなどを考えればこのような機会を体験するのは1年生のほうがよいかもしれない。それぞれに短所、長所があるので今後の実施結果を待ちたい。

41. 発展的研究活動

総合理学部：中澤 克行

41.1. 研究開発の課題(抄録)

第3学年になってからも、希望するグループ・生徒に対して、継続的に研究活動を進め、学会等での研究成果の発表と交流を促進することにした。3先生だけでなく、2年生の課題研究に取り組んでいる最中のグループの発表活動や自然科学研究会（部活動）の発表活動も昨年より活発に行われた。

この活動により、生徒は自分たちの研究内容や自分自身の能力に自信を持つようになってきた。

41.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

授業としての「課題研究」は第2学年で実施しているが、年々研究発表での評価が向上してきており、学会等での発表をしたらどうかとSSH運営指導委員からの助言があった。また、課題研究指導者が自主的に

校外での発表に引率する例が出てきた。これらのことから、第3学年になってからの継続研究を支援し、学会等での研究成果の発表と交流を促進することにした。

41.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

41.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)				○						◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の評価結果				○						◎	○	◎	◎	◎	○	○	○
次ねらい(新仮説)				○						◎	○	◎	◎	◎	○	○	○

41.3.2. 本年度の研究内容と研究方法

- (1) 本実践のねらい
- (2) 上記3節-1項の表に記載した項目の「当初の仮説」のとおり。
- (3) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成23年4月～平成24年3月
対象学年・クラス	全学年，総合理学科・普通科（自然科学研究会部員）
対象生徒数	総合理学科119名，普通科22名（自然科学研究会部員）

- (4) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

課題研究を第2学年での校内での活動にとどめず，外部への発表を推進することを指導教員と生徒にアナウンスした。

- (5) 本年度の活動内容

- 日本地球惑星科学連合研究大会 5/22 高校生ポスター発表 [千葉市]
(3年 坂田，田中，松本，守屋)「付加体のアナログ実験」佳作
- 第2回西日本原生生物コロキウム2011 ポスター発表 6/19 [滋賀県立琵琶湖博物館]
(自然科学研究会生物班)「神戸市内の河川における付着ケイ藻の観察」
- 京都大学環境衛生工学研究会シンポジウム 7/29
(3年 長谷，林，榊井)「動的解析を用いた口蹄疫の対策案の検討」ポスター部門優秀賞
- 第35回全国高等学校総合文化祭自然科学部門発表会 8/4,5
(自然科学研究会地学班)
「高高度発光現象スプライトと雷の関係について」で口頭発表 地学部門優秀賞(3位相当)
- 宮崎県獣医師会研修会 8/27 [宮崎県新富町]
(3年 塚原，長谷，林，廣野，榊井)「Excel VBAで口蹄疫に挑む！」
- 青少年のための科学の祭典・神戸会場大会 9/3,4 (自然科学研究会)
化学班「ろ紙に花を咲かせよう」ブース出展 奨励賞
生物班「葉脈標本をつくろう！」ブース出展 奨励賞
- 全国理数科研究大会 高校生ポスター発表会 9/28 [兵庫県]
(2年 出原，石本，岡，亀山，松田)「成層火山の成長・崩壊・再生実験」
- OKAYAMA Young Scientist & Engineering Fair (OYSEF) 2011 10/2 [おかやま西川原プラザ]
(2年 石本，出原，岡，亀山，松田)「成層火山の成長・崩壊・再生実験」でポスター掲示発表
- 数学・理科甲子園2011 10/22 「科学の甲子園」(全国大会)の兵庫県予選を兼ねる [甲南大学]
(2年 小原，小林，関口，1年大田，畑中，矢橋)決勝戦に進出し，3位獲得
- 大阪府課題研究発表会 [大阪府立天王寺高校コアSSH主催] 10/29
(自然科学研究会地学班)「高高度発光現象スプライトと雷の関係について」で口頭発表
- 第35回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会 11/12,13 (自然科学研究会)
物理班「MIDIによる伴奏制作」でポスター発表
化学班「人工サファイアの生成方法の研究」，「外部からの影響による花卉の色の変化」，
「蛍光物質の色の変化の研究」でポスター発表
生物班「付着ケイ藻の観察による神戸市内の河川の水質評価について」でポスター発表
地学班「金星の太陽面通過2012」でポスター発表及び口頭発表
- 高校生私の研究発表2011・会員研究発表会 11/20 [神戸大学発達科学部]
(2年 播磨，原，矢野，横井，松林，木村，橋本)
「兵庫県のメダカは遺伝的な脅威にさらされているか」奨励賞
(自然科学研究会生物班)「ケイ藻からみた神戸市内の河川の水質について」奨励賞
- 日本進化学会みんなのジュニア進化学高校生ポスター発表会 [京都大学]
(3年 鈴木，田原，2年 播磨，原，矢野，横井，松林)
「兵庫県のメダカは遺伝的な脅威にさらされているか」優秀賞(3位相当)

- (3年 一海, 神吉, 口分田, 土田, 秦, 堀内)
「兵庫県産ノジギクの地域間変異に関する総合的研究」奨励賞
- 日本生物教育学会・全国大会 1/7 [兵庫県]
(2年 播磨, 原, 矢野, 横井, 松林, 木村, 橋本, 寺島)
「兵庫県のメダカは遺伝的な脅威にさらされているか」
 - 第4回サイエンスフェアin兵庫 2/5 [神戸国際展示場2号館]
(2年 石本, 出原, 岡, 亀山, 松田) 「成層火山の成長・崩壊・再生実験」でポスター発表
(2年 河原) 「集合算と集合方程式」でポスター発表
(2年 曾我部) 「ベクトル演算」でポスター発表
(2年 井上, 小林, 辻本, 林, 原田, 山本, 吉田) 「植物の成長と「音」」でポスター発表
(2年 播磨, 原, 矢野, 横井, 松林, 木村, 橋本, 寺島)
「兵庫県のメダカは遺伝的な脅威にさらされているか」でポスター発表
(化学班1年 木村, 伊勢, 後藤, 土井, 越智)
「様々な物体の色の変化についての研究」でポスター発表
(生物班1年 東, 多田, 中山) 「透明標本」でポスター発表
(地学班1年 太田, 木村, 伊勢, 木村)
「高高度発光現象スプライトと雷の関係について」でポスター発表
 - 日本生態学会全国大会高校生ポスター発表 3/20 [大津] 「みんなのジュニア生態学」
(2年 播磨, 原, 矢野, 横井, 松林, 木村, 橋本, 寺島)
「兵庫県のメダカは遺伝的な脅威にさらされているか」

41.3.3. 「当初の仮説」の検証方法

発表活動をしたグループの数と活動した生徒の数で、未知の問題に挑戦する力(自らの課題に対する意欲)の伸びを検証する。また、出場した大会での入賞状況で、発表する力、議論する力の伸びを検証する。

41.4. 実施の結果・効果とその評価

41.4.1. 結果・効果

本年度1年間に、29グループが発表活動を行った。
入賞も数多く獲得している。

41.4.2. 評価

- (1) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力(2a)：○効果あり
根拠：29グループ意欲的に発表活動を行った。
さらに実験を重ねたり、スライドの準備や発表練習に全員熱心に取り組んでいたため、できたと判断した。
- (2) 交流する力：積極的にコミュニケーションをとる(5a)：◎たいへん効果あり
根拠：質問者と活発に意見交換をしていた。
高校生同士、連絡先を交換し合ったり、積極的に交流を図っていた。
- (3) 交流する力：発表会や協同学習・協同作業の場で「責任」と「義務」の自覚(5b)：○効果あり
根拠：それぞれのグループの中で、よく話し合い分担し、それぞれが責任を持って役目を果たしていた。
資料の作成や発表時の役割分担をきちんと行い、各自の役割を責任を持ってきちんと果たしていた。
また、任せきりになることなく、全員でよく議論し、質の高い発表になる努力をしていた。
- (4) 発表する力：(6ab)：◎たいへん効果あり
根拠：それぞれの発表は、回を重ねるごとにすばらしいものになっていた。
とても分かりやすく工夫されたプレゼンで、話し方も上手になっていた。
論文の中から、必要な情報を抽出し、インパクトのあるプレゼンにしていた。また、発表効果を高める工夫をしていた。
- (5) 質問する力：疑問に思う内容を質問前提にまとめる(7a)：◎たいへん効果あり
根拠：質問者に丁寧に、適切に回答していた。
事前に、想定質問へ回答ができるように、時間をかけて学習して臨んでいた。
- (6) 質問する力：発言を求める(7b)：○効果あり
根拠：他校の発表を聴き、積極的に質問を投げかけていた。
参加の機会を有効に活用し、多くのものを吸収して帰ろうとしていた。
- (7) 議論する力：(8ab)：○効果あり
根拠：中間発表会・最終発表会での態度

発表での質問やパネルセッションでの質問に、応答して議論を進めることができるようになっていた。

41.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

41.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

上記3節.1項.の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

発表活動を行うことで、研究に関するアドバイスを外部の多くの方々からいただけた。その後の研究の深化に繋がっている。また、生徒は回を重ねるごとに、説明が上手になり、研究への意欲も増していく。放課後や休日を使っている活動であり、指導する教員に相当の負担がかかるのだが、生徒の育成に非常に効果を上げていっているので、次年度以降も推進していきたい。

第3学年での発表活動に加えて、本年度になって、1年生のグループが上級生の研究活動を引き継いで研究活動を始めた。こういった1年生の活動も援助し、課題研究の継承・継続と学年の枠を越えた研究活動を支援する様にしたい。

42. SSH特別講義

総合理学部：長坂 賢司

42.1. 研究開発の課題(抄録)

本校では、SSH事業の一環として、サイエンス入門や理数科専門科目、科学倫理等の中で、各大学や研究機関から講師を招き、総合理学科の生徒を対象にした講義を実施している。今年度は放課後に実施し、普通科の生徒も参加できるように企画をした。結果、普通科からの参加もあり、成果を普及することができた。

42.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

本校のSSH事業の主対象である総合理学科および自然科学研究会の活動においては、授業やその他の場面で大学や研究機関の専門家から講義を受ける機会を設定し、科学技術の最先端への興味を喚起および特にコアの力の育成に努めている。一方、それらは、授業時間内(校外での実習も含めて)や、部活動の中ということであり、それらに属さない生徒が参加できない状況でもあった。平成21年度には普通科への普及も考えて、SS特別講義を実施したが、日程等の関係もあり、募集がうまくいかないところがあったが、今回、改めて、日時や内容を各部署で協議し、SSH通信によって全校生徒へ案内し、参加を募った。結果的に、5回がこういった実施をすることができた。

42.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

42.3.1. 年度当初の仮説・年度末評価結果・改善した次年度のねらい

項目	力の定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎										
本年度の評価結果	特	◎	◎	◎	◎	=	○	○										
次ねらい(新仮説)		◎	◎	◎	◎	○	○	○										

(1) 本実践のねらい

上記1.3.1の表の「当初の仮説(ねらい)」欄に記載のとおり。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数・担当教員

実施時期		平成23年4月～平成23年12月						
対象学年・クラス		案内は全生徒(参加は1年～3年総合理学科、1年・2年普通科)						
対象生徒数	番号	タイトル	1年 総理	1年 普通	2年 総理	2年 普通	3年 総理	3年 普通
	①	高校生と読み解く原子力と放射線	8	3	40	9		
	②	ネットワークエージェント	4	3				
	③	病気を考える	14	4	9	2	10	
	④	"Delivering Mail, Waiting for a Bus and Catching the Flu: It's All Maths!"	9	6	4	4		1
	⑤	スパコン「京」とは何?生物学は変わるの?	40		1			

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

主に以下の5つのテーマで授業を企画し、主にコアの力の育成をねらう

① 実施時期と時間

基本的に平日の放課後としたが、部活動との兼ね合いも考慮した結果、「定期考査前1週間の期間中で部活動を比較的实施していない平日の放課後、且つ週末」に実施した。また、各講義は約1時間での講義とした。

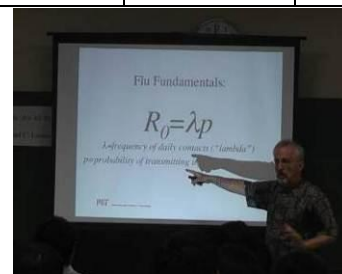
② 分野

生徒はさまざまな分野へ興味を持っていると考えられたので、さまざまな分野で、且つ最新の話題となるように配慮した。また、本校の進路希望で上位にくる医学系での講義も実施することとした。

(4) 本年度の活動内容

番号	タイトル	講師名	役職	所属	実施日	担当
①	高校生と読み解く原子力と放射線	中川 和道	教授	神戸大学大学院発達科学部	2011年5月18日	長坂
②	ネットワークエージェント ーネットワークは電気羊の夢を見るか?ー	森井 昌克	教授	神戸大学大学院工学研究科	2011年6月28日	濱
③	病気を考える	林 祥剛	教授	神戸大学大学院医学研究科 微生物感染症学講座	2011年7月1日	中澤
④	"Delivering Mail, Waiting for a Bus and Catching the Flu: It's All Maths!"	Richard C. Mitsui Larson	Mitsui Professor	Massachusetts Institute of Technology.Engineering Systems Division	2011年9月16日	中澤
⑤	スパコン「京」とは何?生物学は変わるの?	鷹野 優	助教	大阪大学蛋白質研究所附属プロテオミクス総合研究センター	2011年12月1日	長坂

なお、表中④については、MITのLarson教授に、最先端の内容を分かりやすく講義していただくことになった。また、全て英語での講義ということで、「英語力」「国際化」という観点からも非常に効果が大きかったと思われる(右写真)。



42.3.2. 「当初の仮説」の検証方法

主に当日のアンケートによって評価をする。なお、アンケートは講義前(表面)と講義後(裏面)でそれぞれ記入させた。

SSH 特別講義 「高校生と読み解く原子力と放射線」 2011/05/19 事前アンケート	SSH 特別講義 「高校生と読み解く原子力と放射線」 2011/05/19 事後アンケート
今後の参考のために、以下のアンケートに協力して下さい。このアンケートの結果は、本校のSSH活動ならびに理数教育の推進の活用のみ使用します。記入した内容が成績などには全く関係ありませんので、記名をお願いします。 年 組 番 氏名 _____	今後の参考のために、以下のアンケートに協力して下さい。このアンケートの結果は、本校のSSH活動ならびに理数教育の推進の活用のみ使用します。記入した内容が成績などには全く関係ありませんので、記名をお願いします。 年 組 番 氏名 _____
<p>*表面(この面)は講義を受ける前に記入して下さい。 選択肢の番号に○をして下さい(5段階)。 なお、以下の「該当分野」とは、原子力および放射線関連を指します。</p> <p>1. 該当分野について、興味・関心がありますか。 まったくない 1 2 3 4 5 大いにある</p> <p>2. 該当分野への知識は多いほうだと思いますか。 少ない 1 2 3 4 5 多い</p> <p>3. 該当分野について、「事実」であることと「意見・考察」であることの区別ができますか。 まったくできない 1 2 3 4 5 十分できる</p> <p>4. 該当分野で、自分にとっての「未知(知らないこと)」を具体的に説明できますか。 まったくできない 1 2 3 4 5 十分できる</p> <p>5. 該当分野に関して、事前に予習(文献やネットの検索など)をしましたか。 まったくしていない 1 2 3 4 5 十分にした</p> <p style="text-align: right;">以上です。 それでは、講義を楽しんでください。</p> <p><メモ欄></p>	<p>*裏面(この面)は講義を受けた後に記入して下さい。 選択肢の番号に○をして下さい(5段階)。 なお、以下の「該当分野」とは、原子力および放射線関連を指します。</p> <p>1. 該当分野の興味・関心が高まりましたか。 まったく持てなかった 1 2 3 4 5 大いに持てた</p> <p>2. 該当分野について、自分の知らなかったことが多くありましたか。 まったくなかった 1 2 3 4 5 多くあった</p> <p>3. 該当分野について、「事実」であることと「意見・考察」であることの区別ができますか。 まったくできない 1 2 3 4 5 十分できる</p> <p>4. 該当分野で、さらに具体的な疑問(未知)が生じましたか。 まったく生じなかった 1 2 3 4 5 多く生じた</p> <p>5. 該当分野に関して、今後さらに調べようと思いますか。 まったく思わない 1 2 3 4 5 大いにそう思う</p> <p>6. このような特別講義に最も参加しやすいのはどの日程ですか。 2つ以内で○をつけて下さい。 () 平日(テスト前等部活動のない時期) () 平日(部活動のあるなしにかかわらず) () 休日(土日) () 夏休みなどの長期休業中</p> <p>● その他、生徒が参加しやすくするためにどのように工夫すればよいと思いますか。テーマや日程等具体的に書いて下さい。</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p>7. 今回の講義に関して、意見・感想などを書いて下さい。</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: right;">以上です。 ご協力ありがとうございました。</p>

42.4. 実施の結果・効果とその評価

以下では、上記1.3.2に記載したアンケートの事後アンケートの質問1～5について合計した結果をもとに評価することとする。

回答番号	質問1	質問2	質問3	質問4	質問5
5	35.9	71.8	5.3	7.7	10.9
4	41.7	25.0	40.6	43.2	38.5
3	16.0	1.9	45.1	34.8	35.3
2	4.5	1.3	5.3	11.6	10.9
1	1.9	0.0	3.8	2.6	4.5
合計(%)	100	100	100	100	100
有効回答数(人)	156	156	133	155	156

- (1) 知識や先行研究の知識(1a)：㊦特に顕著な効果あり
- (2) 問題を発見する力：「事実」と「意見・考察」の区別(1b)：㊦大変効果あり
- (3) 問題を発見する力：自分にとっての「未知」(課題)を説明(1c)：㊦大変効果あり
 - 質問1において、興味・関心が高まったと回答(4,5)が合計87%であり、また、質問2では、知らなかったことが多くあったと回答(4,5)が合計97%であったことから特に効果があった。1a
 - 質問3において、「事実」と「意見・考察」の区別ができると答えた割合が高い。1b
 - 質問4において、具体的な疑問(未知)が生じたと答えた割合が高い。1c
- (4) 未知の問題に挑戦する力：自らの課題に対して意欲的に努力(2a)：㊦大変効果あり
- (5) 未知の問題に挑戦する力：問題点の関連から取り組む順序を考える(2b)：=効果が検証できず
 - 質問5において、今後さらに調べようと思うと答えた割合が高い。2a
 - 2bについては、アンケート等からはそれらの効果を検証できなかった。アンケート項目の改善が必要である。
- (6) 知識を統合して活用する力：データの構造化(分類・図式化等)(3a)：○効果あり
- (7) 知識を統合して活用する力：分析や考察のために適切な道具を使う(3b)：○効果あり
 - アンケートにおいて、メモ書き等を取った生徒の割合が高い。3a
 - 特に実習を伴う講義(放射線、スパコン)では、機器(放射線測定器等)の演示を通じてその使用について学んだと思われる。

42.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

42.5.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

- (1) 次年度の研究の仮説・研究課題
上記1-3-1の表に記載した項目「次ねらい(新仮説)」の通り。
- (2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント
 - SSH通信だけでなく、さまざまな手法で案内を徹底する。
 - 実施日等については、さらに検討する。
 - 校内の部署(特に担任、学年や進路指導部など)と連携し、興味・関心にあった分野での実施を考える。
 - 実習をともなった講義を多くするなどして、3bの力の育成に取り組む。
 - 評価方法(アンケート項目)について改めて検討をする。
- (3) 次年度の教師自己評価計画(評価の方法)
基本的には1-3-2の表に示した通り。

42.5.2. 成果の普及

本校の普通科への普及を考えて、今後も取り組んでいきたい。

43. 高校生学びのネットワークの構築

総合理学部：濱 泰裕 稲葉 浩介

43.1. 研究開発の課題(抄録)

本校の卒業生から理数系人材の育成に協力していただける人をサイエンスアドバイザーとして登録し、本校が実施するSSH事業にどのような形で支援が得られるかをデータベース化し、学びのネットワークを構築する。理数系人材の効果的な育成を目的として、学びのネットワークの効果的な運用の方法について研究開発を推進する。

神戸高校が実施したSSH事業において、連携機関(大学、研究機関、企業など)とのつながりを強化し、効果的な人材育成が継続的に進められるよう、連携機関との連携の形態や事業による効果などをデータベース化する。また、理数教育に重点を置く県下の高校と共同でサイエンスフェア(合同発表会)を開催し、SSH事

業の成果普及と県下の理数教育の推進に資する。この活動で生まれた連携を学びのネットワークに取り込む。

43.2. 研究開発の経緯(本年度の実践にいたる過程)

当初の計画では、前項で述べたように、学びのネットワークには次の3つの項目が想定されていた。

- (1) 本校の卒業生から募集したサイエンスアドバイザー（SA）制度の構築と活用
- (2) 連携機関とのネットワーク形成とその活用
- (3) サイエンスフェアの開催とその成果の活用

これら3つのネットワークに関係する項目は、SSH事業を推進していく経過の中で、ある程度自然に関係が強化されネットワーク化していくことを前提とし、そこに能動的にネットワーク形成を推進することによって、漠然とした部分的な結びつきから、組織と組織の強固で安定的な結びつきへの転換、さらには、新たな理数教育活動の展開を期待するものであった。しかし、3つの項目のうち、(2)と(3)はSSH事業として実際にプログラムが実施されている実体のあるものだが、(1)はそのような形での実体はなかった。また、科学技術振興機構からの助言もあり、まずは(1)の卒業生を元にしたネットワーク構築とその充実をはかることに重点を置いて、特に3年次から今年度(4年次)に取り組んできた。SAの運用システムも整備され、実際に運用を始め、在校生にとって貴重な意見や助言を頂くことができています。

(2)については、SSH事業にかかる研究開発を本校が開始して以来、ずっとお世話になっている連携機関がいくつかあり、現実として、今の状態で緊急に改善を要する状況は見当たらない。連携機関同士のネットワークという視点もあり得るが、本校のSSH事業が現在目指しているものからすると、少し視点が異なるように思われる。また、(3)については、2年次から同時に採択されている中核的拠点育成およびコアSSH事業で実施、推進されている。

43.3. 研究開発の内容(本年度の研究開発実践)

43.3.1. 本年度の研究内容と研究方法、結果と評価

- SA制度の本格的な運用
- SA通信の発行
- SAの方々とのコミュニケーション

(1) 本実践のねらい

- 既に登録していただいているSAの方々、知り合いの卒業生のSA登録への登録を呼びかけていただくよう依頼し、登録SA者数を増やす。
- さまざまなSSH事業においてSA制度を活用し、SA制度の効果的な運用の在り方や改善点を明らかにし、SA制度自体の充実を図る。

(2) 実施時期・対象学年・クラス・人数

平成23年4月～平成24年3月

(3) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- SAの方々への連絡や依頼などはすべてメールの一括送信で行った。
- さまざまなSSH事業のたびにSA制度の運用ができないか、検討し、SSH事業への参加を呼び掛けた。
- SAの方々と神戸高校との連携を密にするため、SA通信を発行し、神戸高校のSSH事業や学校での活動などの情報共有を進めた。
- 本校webに開設したSAサイトを通じて、SAの方々から寄せられた情報を関係者(神戸高校職員、SAの方々)が閲覧できるようにした。

(4) 本年度の活動内容(活動計画を実施内容の通りに修正したもの)

● SA制度の本格的な運用

(1) 今年度SSH事業でSAの方々に参加、支援をしていただいたものは、次の表のとおりである。

		期間	支援内容	人数
1	課題研究	通年	実験方法や結果、考察などに対する助言。実験器具に関する情報提供。	1名
2	課題研究中間発表会	11月10日	生徒のポスター発表に対する指導助言	6名
3	第4回サイエンスフェア in兵庫	2月5日	生徒のポスター発表に対する指導助言	5名
4	課題研究発表会	2月21日	生徒の口頭発表およびポスター発表に対する指導助言	4名
5	助言	通年	本校SSH事業や生徒の活動などに関する感想、助言などをメールで寄せていただいたもの。	5名

年間で累計21名のSAの方々にSSH事業に参加していただくことができた。平日開催の行事もあることを考えると、現役SAの参加はもともと難しい側面があるので、主な参加呼びかけの手段をSA通信に頼った結果としては評価できる。参加していただいたSAの方々からは、生徒と直接会話をし、指導

助言をしてくださった。生徒が受けた教育効果は大きい。また、一部のS Aの方々からは、SSH事業に関して貴重な助言や、講義などの申し出を頂いた。

●S A通信の発行

回	発行月・主な内容	回	発行月・主な内容
1	4月。今年度のSSH事業の日程。	5	10月。中間発表会参加の依頼。
2	5月。S Aサイトの開設、S A名簿、SSH事業の近況報告。	6	1月。中間発表会の報告、中間評価、サイエンスフェアの案内。
3	6月。講義の依頼、登録拡大のお願い、SSH事業の近況報告。	7	2月。サイエンスフェアの報告、発表会参加の依頼。
4	9月。SSH事業の近況報告。	8	3月。お礼、SSH事業の近況報告。

8回のS A通信を発行した。メールによる一括送信なので文書の郵送と比べて手間がかからないことは作業上とても助かった。また、SSH事業に対する理解を深めていただくための情報提供をすること、SSH事業に参加していただくための依頼をすることの2つは通信を発行するうえでの強いモチベーションになった。

S A通信に対するS Aの方々からの感想や意見はほとんど寄せられていない。このため、通信の内容が我々の意図する点を満たしているか、S Aの方々がほしいと考える情報を提供できているかという点の検証はほとんどできない。しかしながら、通信に対して課題や改善を求めるコメントも頂いてはいないので、最低限の必要な基準は満たしていると思われる。

●S Aの方々とのコミュニケーション

S A登録者数は平成23年3月の時点で43名であったが、今年度末（平成24年2月）の時点で62名にまで増えている。この増加分は、すでに登録していただいたS Aからの紹介による新規登録の他に、同窓会関係や本校の卒業生の現職員からの紹介などが含まれる。更なる登録数の大規模な拡大を望むには、単にS A通信や人づての広報活動だけでなく、同窓生全体に周知できる別の方策の検討が望まれる。一方、S A制度の運用実績については、課題研究中間発表会やサイエンスフェア、課題研究発表会などの見学と指導助言が主なものであった（前述）。多くは関西地区からのご参加であるが、中には遠方から来ていただいたものもあった。コミュニケーションの点では、メールによる交流は効果的であった。発表会当日はゆっくりお話を伺うことができなかったが、メールなら返信することも、頂いた感想を他の職員と共有することもできた。

S Aの方々とは本校職員（主にSSH担当者）、またはS Aの方々との相互交流を促進し、効果的な理数教育に資する目的で、S Aサイト（サイエンスアドバイザーサイト）を本校のweb上に開設した。自由な意見交換や提案、情報提供の場となることを狙いとしている。

→S AサイトのURL <http://sa.kobe-hs.org>

実際の運用状況を見ると、投稿は25件（平成24年2月末）あった。その大部分は、S A通信と校内で生徒と教員に配布しているSSH通信、SSH事業の案内とS A参加の依頼であった。学校からの情報発信はよく行われたのではと考えている。また、2件はS Aの方々から提供された講演会の情報を掲載したものであった。これを見る限り、このサイトを通じての感想や意見の交換はなかった。また、S Aの方々からみたS Aサイトの在り方についての感想等も具体的には把握していない。S Aサイトに投稿するために必要なログインIDの発行を希望されたS Aの方々には20名（全体の約3分の1）と決して少なくはないことを考えると、様子を見たり遠慮されたりしている他に、投稿するような状況が生じなかったのも一因していると思われる。いずれにせよ、交流できる環境が整ったことは今年度の成果だといえる。

43.4. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

43.4.1. 今後の課題と次年度改善のポイント

(1) 次年度の研究の仮説・研究課題

次年度の仮説

[仮説] S A制度が効果的だった事例をS AサイトやS A通信を通じてS A全体に紹介し、また、事業に来ていただいたS Aの方々とは本校職員との交流を図ることにより、S A制度がSSH事業により効果的に機能するようになる。

(2) 取組過程で判明した研究開発上の問題点・配慮事項・次年度の方針や改善のポイント

今年度から本格的な運用が始まったS A制度であるが、この制度を充実させるには、制度自体の発展と制度の効果的な運用の2つの観点から考えることが重要だと思われる。

S A制度について、今年度に見られた事例として、次のような事柄があった。

- ・数学の課題研究で、研究内容の評価を外部の専門家に依頼したいのだが、登録されたS Aの方々には数学のその分野の専門家がなかった。
- ・課題研究のある班では、光触媒の分野の専門家に実験に関する助言を求めたいと考えていたところ、S Aにその分野の専門家がおられたので、メールによるやり取りを通じた助言の他、研究室を訪問して実験の指導を直接受けることができ、研究の進展に効果があった。

- ・S Aの方から講演会の開催の情報が寄せられた。校内で発行しているSSH通信でその講演会の紹介を記事にして、全校生徒に配布した。
- ・S Aの方から、支援の可能性として特別講義を実施することができるという情報提供があった。しかし、特別講義は年間計画の中で回数や対象学年が定まっており、前年度から依頼を予定していた講師もあり、一方、支援の申し出があった内容が現状とマッチせず、年度内の特別講義の実施には至らなかった。
- ・課題研究の中間発表会で、S Aの方から、ポスター作製について文書量が多くてポスターセッションに向かないといった指摘を複数の班が受けた。これを教訓に、最終的に作成したポスターでは、図表を見やすく配置し、文書は精選したポスターを作製した班が増えた。
- ・課題研究の中間発表会で、S Aの方から受けた質問に答えられなかった。自分たちがもっている研究テーマに関する背景の知識が少ないこと、実験ができることだけでは研究を進めることはできないことなどを生徒は学んだ。
- ・発表会に来ていただいたS Aの方々と本校職員がゆっくりとお話する場が、発表会の後には設定されていなかった。S Aの方々には言い足りない部分があったかもしれないし、学校側としては散会后にきちんとお礼を申し上げることが十分にできていない。

●次年度の改善のポイント

- (1) SSH事業に参加していただいたS Aの方々と、より密に交流や情報交換を行う。
これにより、SSH事業に参加するためのモチベーションが高まる。また、その様子を他のS Aの方々にも通信を通じて広報し、S Aの支援の実際を具体的にイメージしてもらい、事業に気軽に参加しやすい雰囲気をつくる。S Aの方々と発表会の後に交流する時間枠を設ける。
- (2) S Aサイトの活用を推進し、本校SSH担当職員とS Aの方々との交流を促進する。
今年度Webに開設したS Aサイトの有効な活用方法を検討し、結果として、交流が盛んになるようにする。

(3) 次年度の教師自己評価計画（評価の方法）

- (1) 自己評価
サイエンスアドバイザー主担当者による評価で、学びのネットワークの運用計画の妥当性と、実際の運用実績、運用体制などに関する評価。
- (2) 運営指導委員による評価
本校運営指導委員による評価。
- (3) サイエンスアドバイザーによる評価
サイエンスアドバイザーによる学びのネットワークの運用の計画や実際に対する評価。

44. 指定4年目の実施の効果とその評価

総合理学部：濱 泰裕

本校のSSH事業のねらいのひとつであるグローバル・スタンダード（8つの力）の育成については、毎年、主に2つの資料をもとにして実施の効果を考察している。

- 各プログラム担当者による自己評価(教師自己評価)
- 生徒対象のSSH事業評価アンケート(生徒自己申告)

このうち、教師自己評価の結果については、本書の第Ⅲ編第4章から第42章として、各プログラムの担当者（代表者）が、研究開発の内容を分析・考察して記述している。

教師自己評価とは、第2章に記した通り「8つの力の育成」というねらいに対して、その根拠を明確にすることを重視しながらプログラムの効果を示したものである。「生徒による自己申告」と「教師による根拠付きの自己評価」の傾向が類似する場合には、教師が作成した根拠と生徒による自己申告が互いに裏付けあうことになり、それぞれの評価（申告）の信頼性が高まると考えられる。また、この2つが異なる結果を示す場合でも、その要因を探ることによって事業の改善に役立たせることが可能になる。

SSH事業の2つめのねらいである学びのネットワークの構築については、事業担当者が第43章で報告した。2009年度は中核的拠点育成プログラムの指定を受け、2010年度からの3年間はコアSSH採択校となったことにより、本書後半の、コアSSH事業に関する報告もご覧いただきたい。

また、今年度から、より詳しいSSH報告書の根拠や、本校で行った教育実践の参考資料を、Webサイト(113ページ 図 <http://seika.sa.kobe-hs.org>)に掲載するといった新しい試みも進めているところである。本報告書を補うものとして参照していただきたい。

44.1. 文部科学省中間評価の結果を踏まえた改善点

本校SSH事業の中間評価では「当初の計画通り研究開発のねらいを十分達成している。」であったが、一方で「3年生での取組について改善が必要。」と指摘された。この指摘を受けた後は、今後の事業の改善計画に取り組んだ。

- 3年生対象のプログラムを充実させた企画を作成した。
課題研究の継続と発表の推進、学会等での研究発表、インドの生徒との課題研究・実験交流、課題研究中間報告会における後輩の指導、3年生に適した発展的な内容の特別講義の実施など、国際性を育てる内容を含めて、3年生対象のプログラムを充実させた。
- 現在、学年別実施している全てのプログラムについて、今年度から評価は学年別に行うことにした。
3年生対象のプログラムは、次年度の計画の中で強化点を検討して、本報告書に記載した。
次年度は、その実践成果を、より具体的に報告できるはずである。

44.2. SSH事業の各プログラム実践者による自己評価について

44.2.1. 教師評価の記載とねらい

各プログラムのねらい(仮説)や評価は、17項目の力の定義で分類して第4章から第4.2章で、表に記載されている。この表の評価欄を利用することにより、本校の事業は「どの定義に対する指導が多く行なわれたか、あるいは不足していたか」、「どの定義に対する指導の教師評価が高いか」が明らかになる。各担当者は、各章でそれぞれの評価の根拠を記載し、どの定義の指導を何年生のどの時期に行った結果どのような効果があったかを、その判断の根拠とともに示している。力と定義の番号の対応を表1として掲載する。

表1 8つの力とその定義・尺度で用いる番号の対応表(※詳細は第2章)

力	1発見			2挑戦		3統合・活用		4解決		5交流		6発表		7質問		8議論	
定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b

44.2.2. 教師評価の分析

(1) 3年間の各プログラム担当者による自己評価の方法と結果

ここでは、39個の教育実践について、教師自己評価結果をさらに分析する。2009年度までは、8つの力の定義に基づいて、[◎大変効果あり]、「○効果あり」、「△あまり効果なし」、「×効果なし」の4段階で評価した結果を、4から1ポイントの数値に置き換えて分析資料とした。教師評価は1～4の数値によるため、2.5以上の評価が出ることが一つの目安であるが、全体的に高い効果を示す結果となった。データ数が少ないため、散らばりは考慮せずに分析・考察してきた。

教師の自己評価では、[◎大変効果あり]が多い。そこで、より細かな傾向をつかむために、2010年度からは◎の中でも特に顕著な効果がある場合に使う[◎]という評価を加えて5ポイントとした。ただし、バラエティに富んだプログラムの17項目の定義について統一的で明確な基準を示すことは無理であるため、判断は各担当者に委ねているが、◎とした根拠は、各担当者が各章で記載している。

表2 教師による自己評価の結果

	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	平均
評価平均	3.86	3.52	3.62	3.80	3.55	3.56	3.71	3.77	3.44	3.40	3.67	3.84	3.89	3.32	3.27	3.73	3.53	3.62
標準偏差	0.58	0.50	0.49	0.47	0.50	0.75	0.54	0.42	0.61	0.66	0.58	0.36	0.45	0.57	0.77	0.57	0.72	0.56
評価度数	28	21	21	35	22	32	24	13	16	20	18	19	19	19	15	15	15	20.71

表2によると、コア領域の「1.発見」、「2.挑戦」、「3.知識を統合して活用」を扱うプログラム数が多い。コア領域でも「4.解決」を扱うプログラムは少なめである。

詳細な数値データは成果の普及サイトに掲載するが、図1がそのグラフである。図1(上)は、該当学年の生徒のみで構成されるプログラムを拾い上げたものであり、図1(下)は、本年度の教育実践において、他学年の生徒も混在している場合もあるが、該当学年の生徒が「実際に」参加していた場合を漏らさず拾い上げた結果である。(上)は該当学年に影響を与えた一部のプログラム結果でしかないが、その学年の特徴をより濃く表している可能性がある。また、(下)はその学年に行った指導の影響をすべて汲み上げたものであるといえる。なお、現実的には、影響の度合いを厳密に判断することは難しいために、重みがつけられない。

図1の点線は、すべての評価の平均であり、上下ともに同じである。これによると、「4b」(問題解決の理論・方法論)、「5a」(コミュニケーション積極性)、「7a」(質問準備)、「7b」(発問)の自己評価が低い。本校の教育実践では「7質問する力」がキーとなるのではないかと示唆が得られてきており、年々この力の育成を重視した教育に変化してきた。そのことも、評価が厳しめである要因であるかもしれない。

17項目の定義のそれぞれは、ポイントの出やすさに差がある。評価平均の点数は、「達成状況が良好であるかどうか」、「達成しやすいかどうか」という2つの要因が影響を及ぼすため、「点数が低い=今後の課題が大きい」とは言い切れない。しかし、高ポイントであることは、2つの要因の両方で減点される点が少なかったとみなせるため、プログラム実施の効果については、肯定的に判断してもよいと考えられる。1a, 2a, 3b, 4a, 6a, 8aは相対的に高ポイントである。

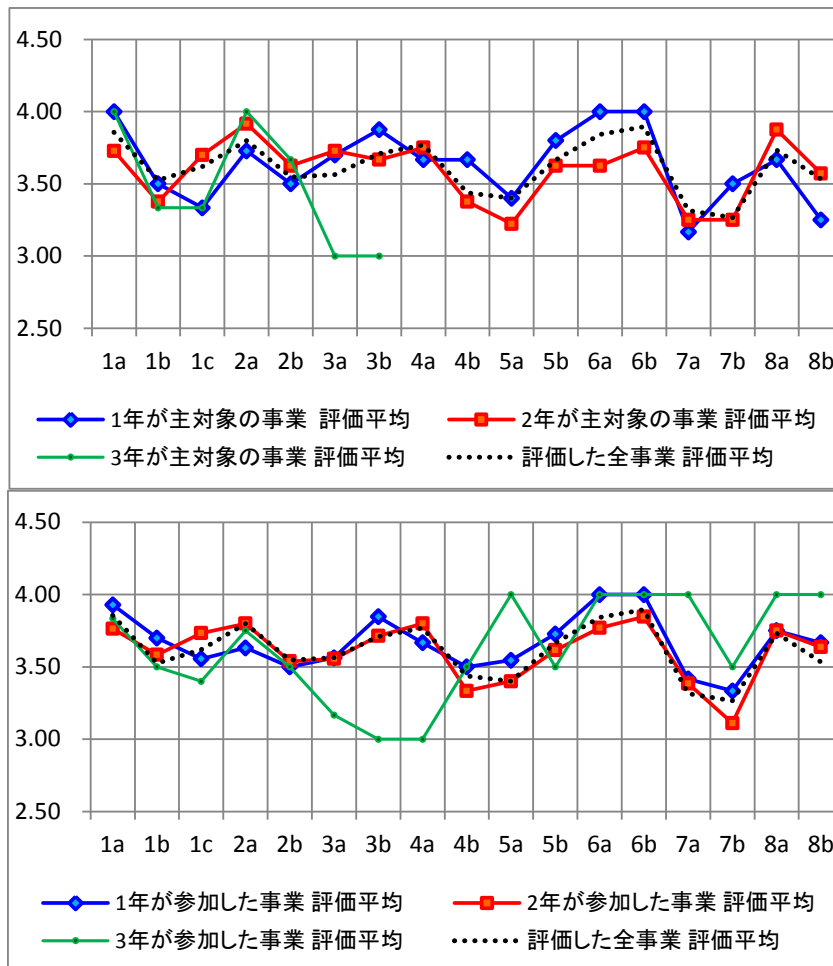


図1：教員自己評価結果

(2) 各学年における課題達成状況の傾向

次に、学年ごとにプログラムを分類した。各プログラムによって、実施期間の長短や対象生徒の数などの違いは大きいですが、加重せず単純に各学年の平均値を算出して表3を作成した。表3における度数とはプログラムの数である。また、太字は3.8を超える評価、斜体は3.2未満の評価である。

表3 学年ごとの定義別評価平均と実施したプログラム数

		3.2	3.8	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	平均
1年が主対象の事業	評価平均	4.00	3.50	3.33	3.73	3.50	3.70	3.88	3.67	3.67	3.40	3.80	4.00	4.00	<i>3.17</i>	3.50	3.67	3.25	3.63		
	度数	8	6	3	11	6	10	8	3	3	5	5	6	6	6	6	6	3	4	5.82	
1年が参加した事業	評価平均	3.93	3.70	3.56	3.63	3.50	3.56	3.85	3.67	3.50	3.55	3.73	4.00	4.00	3.42	3.33	3.75	3.67	3.67		
	度数	14	10	9	19	10	16	13	6	6	11	11	12	12	12	12	8	9	11.18		
2年が主対象の事業	評価平均	3.73	3.38	3.70	3.92	3.63	3.73	3.67	3.75	3.38	3.22	3.63	3.63	3.75	3.25	3.25	3.88	3.57	3.59		
	度数	11	8	10	12	8	11	9	8	8	9	8	8	8	8	4	8	7	8.53		
2年が参加した事業	評価平均	3.76	3.58	3.73	3.80	3.54	3.56	3.71	3.80	3.33	3.40	3.62	3.77	3.85	3.38	<i>3.11</i>	3.75	3.64	3.61		
	度数	17	12	15	20	13	18	14	10	12	15	13	13	13	13	9	12	11	13.53		
3年が主対象の事業	評価平均	4.00	3.33	3.33	4.00	3.67	<i>3.00</i>	<i>3.00</i>											3.48		
	度数	3	3	3	3	3	3	2											2.86		
3年が参加した事業	評価平均	3.83	3.50	3.40	3.75	3.50	<i>3.17</i>	<i>3.00</i>	<i>3.00</i>	3.50	4.00	3.50	4.00	4.00	4.00	4.00	3.50	4.00	3.63		
	度数	6	4	5	8	4	6	3	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3.18		
評価した全事業	評価平均	3.86	3.52	3.62	3.80	3.55	3.56	3.71	3.77	3.44	3.40	3.67	3.84	3.89	3.32	3.27	3.73	3.53	3.62		
	度数	28	21	21	35	22	32	24	13	16	20	18	19	19	19	19	15	15	15		

- 1年生の「6ab」によると、発表を扱うプログラムに対する教師の自己評価が高い。プレゼンテーション学習は、1年次で多く取り扱われており、順調に指導が進んでいると考えられる。
- 1年生では知識習得「1ab」の指導に対する教師自己評価が高く、2年生では未知を見つけ「1c」、未知に挑戦する「2a」、といった生徒の活動に対する教育実践について教師自己評価が高い。この結果から、基礎知識を習得させつつ課題を発見させ、挑戦させていく指導が順調であることがわかる。
- 「7ab」に対して、2年生に対する教師自己評価が低下する要因として、高度な研究と発表・質疑応答を行う課題研究の影響が大きい。すなわち、課題研究担当者による評価が低いことが一因である。
- 「4.問題を解決する力」は、昨年は課題研究担当者の評価が低かったが、同じ傾向は見られない。

44.2.3. 教師自己評価から見る今後の改善課題

教師自己評価の考察から、次年度の取り組みで留意することが望ましいと考えられる定義項目に▼をつけた(表4)。教師による自己評価は低めであっても、それほど問題があるとは考えにくい場合は▼を付けていない。以下、表4を説明する。

表4 次年度の計画において検討を要すると考えられる定義項目

力	1発見			2挑戦		3統合活用		4解決		5交流		6発表		7質問		8議論	
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
1年生			▼							▼				▼	▼		
2年生									▼	▼				▼	▼		
学年不問			▼						▼	▼				▼	▼		

- 本校では「7ab」の力を育てる教育実践について、その効果をより詳しく分析・考察すべきである。「8」の力はもとより、他の力を育成するうえで有効であると考えられる点がある。
- 1年生で「1c」の力を強化することが、「7」の力を育てることにつながる可能性がある。従って、両方の指導を関連付けて検討するとよいかもかもしれない。
- 「4b」は、問題解決の体験(実習)と理論との結びつきが弱いと考えられる。体験の役割を担う課題研究(2年生)以前に、1年生で体験と理論を結び付けて学習する必要もあるが、現状で最初に取り組むべき点は、2年生で「4b」を扱うプログラムが課題研究以外にほとんどないことの改善である。
- 5aは、毎年、評価が低めである。本校生の積極性不足という側面が表出した結果といえるかもしれないが、「7」にも関連すると考えられる。

44.3. 1・2年対象SSH事業評価用調査(生徒による自己申告)による評価

44.3.1. 1・2年対象SSH事業評価用調査の概要

本校は各学年に普通科7クラスと総合理学科1クラスが設置されている。以下、総合理学科を、総理または総理科と記す。SSH事業の主な対象は総理科の生徒である。また、自然科学研究会(科学系の部活動で、物理班・化学班・生物班・地学班に分かれてそれぞれが独立に活動)に所属する生徒も、SSH事業の影響を強く受ける。以下、自然科学研究会に所属する生徒のことを、自然科学研と記す。本年度の1年生は66回生、2年生は65回生、3年生は64回生であり、同一学年のデータを比較する際に必要であるため、この言葉も多用する。自然科学研に所属する生徒は、1年生16名(総理10名)、2年生3名(総理1名)、3年生10名(総理6名)である。

SSH事業を評価する手段として、前項の教師評価の他に、毎年2月に次の①から④の調査を実施している。なお、①は新入生対象に5月にも実施している。

- ① 8つの力の自己申告をおもな目的とした、1・2年生全クラスに対する調査(選択肢・記述)
- ② 3年の、総理科と自然科学研に対する、事業の感想と卒業後の連絡方法を問う調査(記述中心)
- ③ 12年の総理科と自然科学研の保護者に対する、事業への意見を問う調査(選択肢・記述)
- ④ 本校教師に対する、事業への意見を問う調査(選択肢・記述)

「8つの力」の育成の状況を判断するために行う調査が、本編第2章の33項目の尺度を基にして作成した①である。①は、2009年1～2月実施、2009年5月実施、2010年1～2月実施、2010年5月実施、2011年2月実施、2011年5月実施、2012年2月実施の7回分のデータ3471件が存在する。調査紙の様式は毎年ほとんど同じである。ページ数の関係で、調査紙と集計結果(数値データ)は本書に掲載できないため、<http://seika.sa.kobe-hs.org>にて公開する。参照していただきたい。

回答は「よく当てはまる」が4ポイント、「やや当てはまる」が3ポイント、「あまり当てはまらない」が2ポイント、「ほとんど当てはまらない」が1ポイント、「該当する状況を経験していない」は集計から除外、という規則で数値化した。この調査紙は、3年間ほとんど変更していない。このため、全データを母集団として、尺度ごとの平均、標準偏差を計算することが可能である。次に、全データの基準値を求めた(上記Web資料参照)。本節では、このデータについての考察を進める。

なお、33項目の質問と本校で作成した33項目の尺度は完全に一致する。8つの力及び定義との関連は表5のとおりである。順に「1.問題を発見する力(尺度1～5)」、「2.問題に挑戦する力(尺度6～9)」、「3.知識を統合して活用する力(尺度10～13)」、「4.問題を解決する力(尺度14～17)」、「5.交流する力(尺度18～21)」、「6.発表する力(尺度22～25)」、「7.質問する力(尺度26～29)」、「8.議論する力(尺度30～33)」を表している。なお、定義・尺度の詳細は第2章に記載してある。

表5 8つの力の名称と定義番号と尺度番号の対応表

力	1発見			2挑戦		3統合・活用		4解決		5交流		6発表		7質問		8議論	
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
尺度	1-2	3-4	5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27	28-29	30-31	32-33

44.3.2. 1・2年対象SSH事業評価用調査の分析方法

本報告書では、以下に示す方法で上記の自己申告調査結果のデータを処理して、分析・考察する。まず、生徒を次の2つの群に分けて比較する。

- 「総理科の生徒」と「自然科学研に所属しない普通科の生徒」

この分類によって、SSH事業の影響を「日常的に強く受ける生徒」と「受ける機会が非常に少ない」生徒に分けたことになる。使用するデータは、2009年2月(1, 2年), 2009年5月(1年), 2010年2月(1, 2年), 2010年5月(1年), 2011年2月(1, 2年), 2011年5月(1年), 2012年2月(1, 2年)の7回の時期に収集した3471件のデータである。

- 2月：1, 2年ともに、その年度のSSH事業がほぼ完了した段階（事業の影響を受けた期間が1年間の場合と2年間の場合の比較も可能）。

- 5月：1年のみ。入学間もない時期であり、総理科も普通科も事業の影響をあまり受けていない段階。

前節で述べた方法で算出した平均は、33項目のおおのについて「よく当てはまる」、「当てはまる」と答えた生徒が多い場合には、2.5ポイントを超えることになる。つまり2.5は本校におけるSSH事業の一つの目標となる数値であるが、過去(2008年度～)の調査から、生徒の自己申告はかなり厳しめであり、低いポイントが多いことがわかっている。このことは、33個の各項目について、高い望みとそこに届きにくい自分への不満や不安を抱いている生徒が多いという状況を示している可能性がある。あるいは、そもそも質問自体が、高度な内容を要求している可能性もある。33個の質問の要求レベルを揃えることは難しく、前者の影響か後者の作用か、他に要因があるのかを判断することは難しい。

2010年度と2011年度の入学間もない時期(5月)のグラフが図2であり、2012年2月に実施した調査結果のグラフが図3である。前述のとおり、普通科の生徒からは、自然科学研に所属する生徒を除いてある。2008年度の分析で、自然科学研の生徒に対するSSH事業の効果が大きいという結果が明らかになっており、自然科学研の生徒は、SSH事業の影響を非常に強く受けるからである。凡例の「研究会所属[]」の部分は、普通科生徒のうち自然科学研に所属していない生徒を対象としていることを示している。所属している生徒のみを扱う場合は[○]の表示になる。

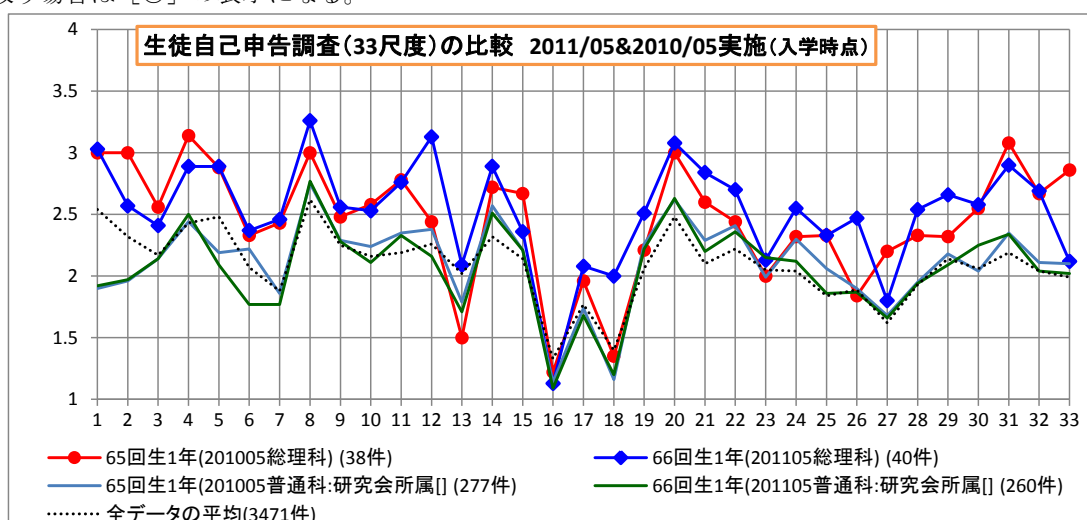


図2：生徒自己申告調査結果の入学時の比較(2010年5月・2011年5月実施)

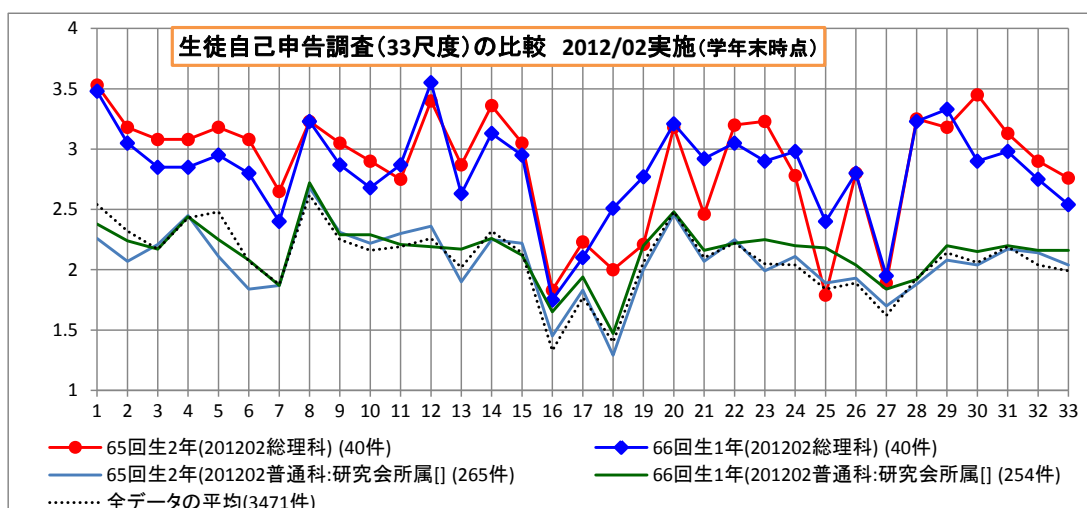


図3：生徒自己申告調査結果のSSH事業実施後の比較(2012年2月実施)

点線(図1と図2で同一)は過去の全データの平均である。前述のとおり、生徒が厳しめに自己評価(申告)をする傾向が表出している。しかし、自己申告の平均がSSH事業の成果を反映するのではない。グラフによると、入学時から相対的に総理科のポイントが高いが、普通科と総理科の差は、入学後にさらに開くといった変化がはっきりとみられる。このことから、SSH事業対象者とそうでない生徒との「差の拡大」に着目して分析と考察を行うことにする。

問い16, 18, 27のポイントが低いことは、今年も、例年と同じ傾向を示した。16は質問分の中に、問題解決に関する専門的な(日常あまり使わない)言葉が複数個含まれる。18は自然科学分野の講演会等への自主的な参加を問い、27は疑問解決のために下準備して質問するかを問うている。授業等であまり扱わない内容や、やや高度な要求が含まれることが、このようなグラフの形状になる要因と考えられる。

44.3.3. SSH事業の効果を示す33項目の尺度に関するグラフの分析

生徒から取得した素データの傾向を図2, 図3で示したが、次に基準値(平均0, 標準偏差1)を算出して分析・考察を行う。すなわち、相対評価によって各群の平均値を比較するという方法をとる。なぜならば、要求レベルが揃えられていない質問への回答としてのポイントの高低が、必ずしもSSH事業の効果を表すのではないと考えられるからである。むしろ、

- 事業の効果は、影響の強弱という指標で分けた各群の代表値の「比較」によって測ることができる
- 事業の効果は、影響を受けた期間の長短で分けた各群の代表値の「比較」によって測ることができる
- 事業の効果は、資料のばらつきを考慮することで、より正確に測ることができる

と考えられる。以降のグラフは、全てこの数値を利用したものである。

図4は、現1・2年生の「入学時」のものである。図4から、

- どの回生も、入学時から総理科の自己申告が普通科のそれよりも高ポイントである傾向が見られる。
- 入学時の自己評価が全生徒で低ポイントである16と18は、総理科と普通科で差が少ない。
- 27は入学時点から総理科生徒のほうが高ポイントである。
- 入学時点では、すべての生徒が「13. ソフトを用いて妥当なグラフの作成や数値の計算ができる」力が弱い(相対的な数値なので、全生徒についてその後の伸びが非常に大きいことを示す結果である)。

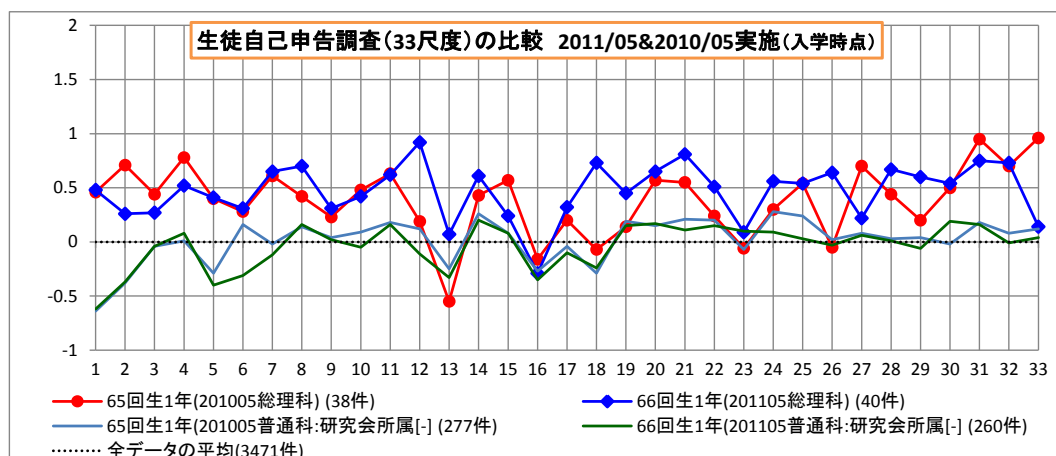


図4：生徒自己申告調査結果の入学時の比較(2010年5月, 2011年5月実施・基準値)

次に、本年2月の結果を図5に示す。これは図3を基準値に換算したものである。このグラフは、66回生は約10カ月、65回生は1年10カ月にわたって、本校の教育を受けた結果を示すものである。

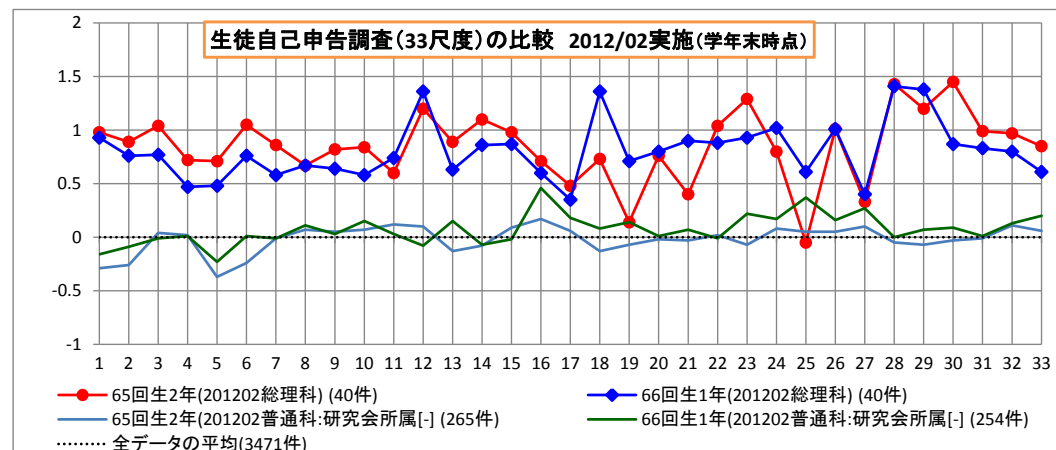


図5：生徒自己申告調査結果の比較(2012年2月実施・基準値)

- 両学年ともに、総理科生徒の自己申告と普通科生徒の自己申告との差は、入学時点より拡大した。
- 両学年ともに、「12. 正しく操作できる実験機器が増加」の基準値が高い。

- 入学時に低かった「13.」は普通科、総理科ともに改善し、他項目並になった。
- 「19. 英語によるコミュニケーション」と「25. 英語での発表」について、2年生の自己申告が低い。
- 「23. プレゼン資料作成」は、総理科の生徒のみが著しく伸びた。

昨年までで明らかになっており、本年度も図4と図5から確認できた点は、次の2点である。

- 入学時における総理科と普通科の8つの力の差：「ある」
- 本校の教育による総理科と普通科の8つの力の差：「拡大する」

図5からは多くの情報が得られるが、これ以上は割愛する。調査内容は、成果の普及用Webサイトか昨年度報告書「第IV編第2章」記載の調査紙をご覧ください。ここまでの、33項目の尺度を利用した分析から、入学時にもともと存在していた総理科と普通科の生徒の「8つの力の差」は拡大したことを示した。

昨年度、この2つの学科の指導の違いは、SSH事業を中心とするカリキュラム以外にはないことと、SSHプログラムの影響を受けていない普通科の生徒は8つの力の変化がほとんど生じていないことから、

- SSHプログラムによって、総理科の生徒に、本校が定める「8つの力」が育成された
- 8つの力の育成には、SSHプログラムが欠かせない

という2つの結果を示した。そして、本年度も同じ結果を確認することができた。

次の図6は、65回生（現2年生）の自己申告の推移である。基準値をそのまま表した図6(上)に対して、図6(下)では、入学時(2010年5月)から2012年2月までの基準値の変化を折線グラフで表している。一方、2010年5月から2011年2月までの基準値の変化と、2011年2月から2012年2月までの変化を積み上げた。これらから、次の点が明らかになる。

- 1年生のときと2年生のときの両方で基準値が伸びた項目は、33項目中21項目であった。
- 1年生での「13.」の変容が大きく、その結果2年間でも最も伸びた。
- 「23. プレゼン資料作成能力」「30. 議論のための事前準備」は2年続けて変容が大きい。
- 12, 16, 26, 28, 29は1年生での変容が著しい。
- 15, 18は2年生での変容が著しい。
- 相対的にコア領域の1～11は、変容が小さめである(3, 6, 9を除く)。
- 変容が見られなかった項目は、入学時の自己申告が高すぎる31, 33を除くと、4, 19, 21, 25, 27である。4を除いてペリフェラル領域であり、19, 25は質問項目に英語が含まれ、21, 27は説明や質問のために他者への働きかけが含まれる。

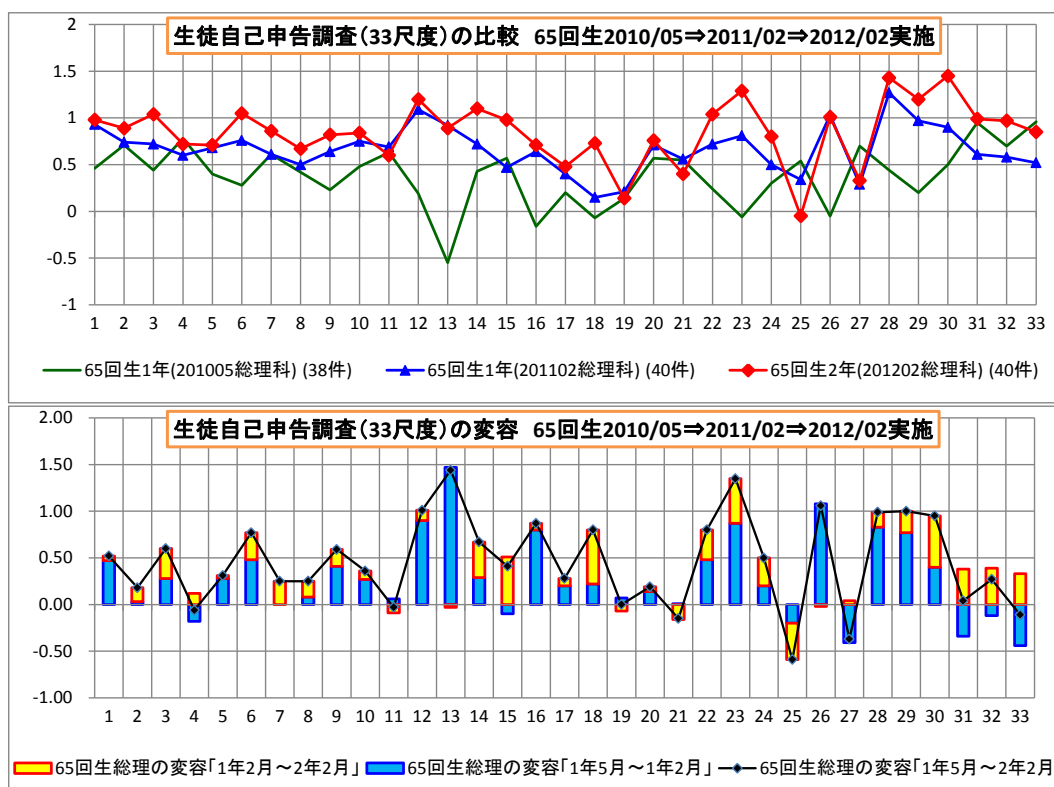


図6：総理科生徒自己申告調査結果の推移(2010年5月⇒2011年2月⇒2012年2月実施・基準値)

44.3.4. 33項目の尺度を17個の定義に変換した上での分析

本項以降では、教師自己評価との比較を容易にするために、尺度を、教師評価で用いた17項目の定義に換算したデータを使用して、生徒自己申告の分析と考察を行う。ここでの分析のねらいは、教師自己評価との関連を考察し、各定義項目に対してどのプログラムの効果が高いかを明らかにしていくことである。なお、ここで使う普通科生徒のデータも、SSHプログラムの影響をできる限り排除するために、自然科学研所属生徒を除いたものである。

現1・2年生について、総理科と普通科のそれぞれにおいて、年度ごとに基準値の変化を計算した。そして、さらに、総理科と普通科の基準値変化の差をグラフにしたものが図7である。すなわち、「正の値は差が拡大」したことを、「負の値は差が縮小」したことを意味する。なお、65回生の折線グラフは、約2年間で開いた差（入学間もない5月と2年生終了間近の2月）を表すものである。

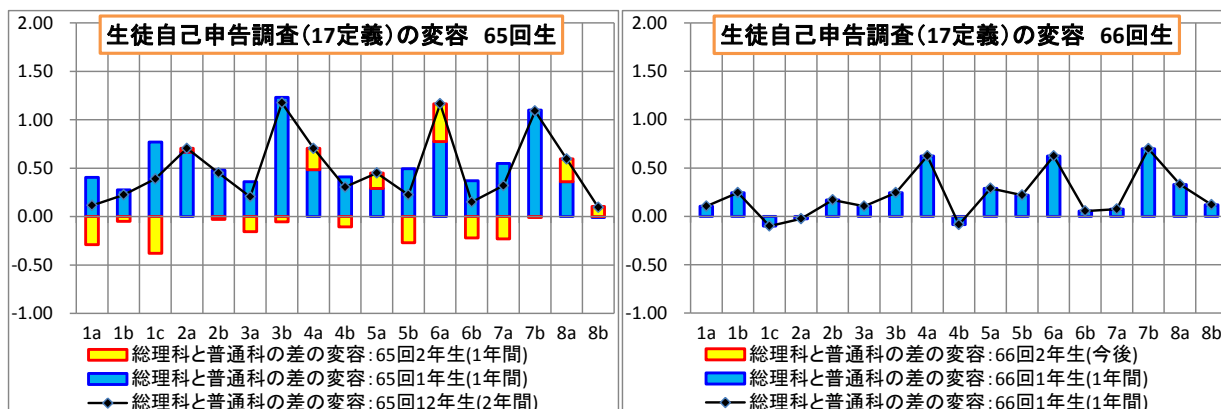


図7：総理科生徒と普通科生徒の基準値変化の違い

この結果から、多くの定義項目で総理科の伸びが大きいという、昨年までの結果を検証することができた。総理科の伸びが大きい要因は、「SSH事業以外に普通科と総理科の指導にほとんど違いがない本校で生じた差は、SSH事業のプログラムによるものである」とすることが妥当である。

図7の個々のグラフを見ると項目ごとの効果の大小には異なる特徴があるが、両方のグラフから、

- SSH事業による効果が大きい定義項目は、3b, 4a, 6a, 7b, 8aである
- SSH事業による効果が小さい定義項目は、1a, 3a, 4b, 6b, 7a, 8bである

ことが明らかになった。

ところで、2年生だけ(図7右)を見ると、まるで昨年度の伸びの反動のように自己申告が下がっている項目が多い(1a, 1c, 3a, 3b, 4b, 5a, 6b, 7a)。これらは、昨年までには見られなかった結果である。

44.3.5. 教師自己評価結果と生徒自己申告結果の関連について

(1) 2つの資料の類似性

昨年度の報告書で、教師自己評価と生徒自己申告の結果が類似傾向を示す可能性があることを指摘した。教師自己評価のデータがそれほど多くないこと、毎年担当者が代わることから、まだ信頼できる結果とは考えにくい。昨年度に引き続き、図8に自己評価・自己申告を重ね合わせたグラフを掲載する。本年度の場合、昨年ほどの類似性は見えない。来年度は、相関を検証するに値するかどうから検討を始めたい。類似性があるならば、生徒の自己申告による数値変化の要因の考察において、教師評価の根拠を使用できるであろう。

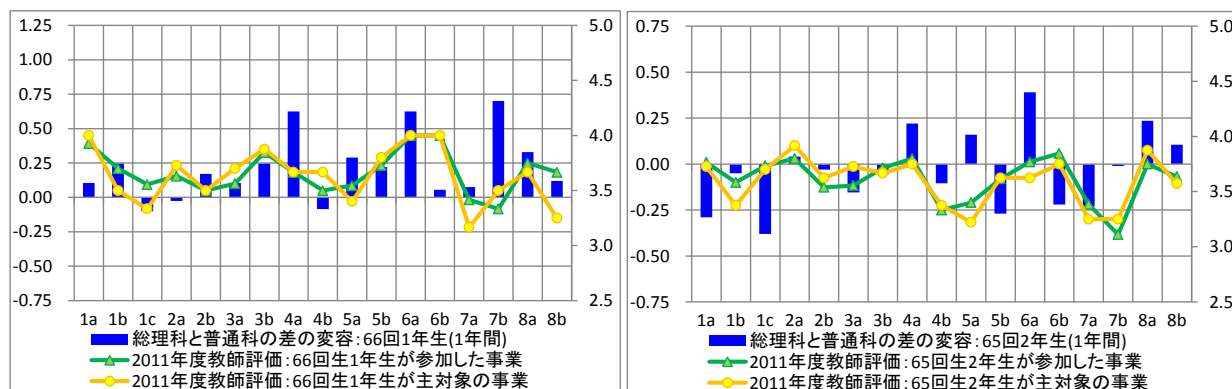


図8：定義項目ごとの教師自己評価と生徒自己申告のグラフ

(2) 本年度の実施の効果とプログラムとの関連について

本年度の生徒自己申告における、SSH事業の影響の有無による比較の結果、2年生は4a, 6a, 8aで大きな違いが見られた。また、1年生では1b, 3b, 4a, 5a, 6a, 7b, 8aの違いが大きく、特に4a, 6a, 7bはその傾向が顕著であった。

これらの定義項目について、教師自己評価を確認すると、1年生に対して取り組み、実践を行ったプログラムは次のとおりである。

4a：サイエンス入門，サイエンスツアーⅡ，自然科学研究会，科学英語，

6a：サイエンス入門，数理情報，サイエンスツアーⅡ，自然科学研究会，科学英語，科学倫理，海外姉妹校との交流，発展的研究活動，

7b：サイエンス入門，サイエンスツアーⅠ・Ⅱ，科学系オリンピック(数学)，自然科学研究会，科学英語，科学倫理，海外姉妹校との交流，発展的研究活動。

次に，2年生に対して取り組み，実践を行ったプログラムは次のとおりである。

4a，8a：課題研究(総理科全員)，自然科学研究会(1名)，

6a：課題研究(総理科全員)，臨海実習(6名)，自然科学研究会(1名)。

これらの中のどのプログラムの効果が大きいかは，現時点では特定できないが，今後は成果を普及させる活動を行なうことが望まれる。

逆に，今年度，教師自己評価が低めで，かつ生徒自己申告においては，SSH事業対象生徒(総理科)とSSH事業の影響をほとんど受けていない生徒(普通科)との差が小さかった定義項目は，1年生が1c，7aであり，2年生は4b，7a，7bであった。新しい試みや改善策が，今後の課題である。

44.4. 他の年度末調査について

44.4.1. 調査のねらいと報告書の記載内容について

本校のSSH事業は，仮に生徒や保護者から誤った認識をされたり，誤った認識ゆえに満足度が低かったり，教師間の意識にずれが広がったり，その他潜在的な問題を多く抱えているようなことがあれば，8つの力の育成が進んだとしても，望ましい教育活動を行うことができたとは言いきれない。このような観点から，本校が掲げた「8つの能力の育成」に関する評価だけではなく，他のアンケートを実施してSSH事業の軌道修正を行いながら，事業を継続している。

ここでは，本報告書に記載した本校のSSH事業のねらいとは別の観点で考察する。しかし本報告書では，紙面の制約により，教員及び学校の変容について考察できる数値データに基づく報告にとどめることにする。

44.4.2. 教職員への調査について

選択肢は「大いになっている」，「なっている」，「どちらともいえない」，「あまりなっていない」，「なっていない」のような5段階で行った。以下，数値は2008年度，2009年度，2010年度，2011年度の結果を，順に矢印(⇒)をつけて表現する。

- 有効回答数：53枚 ⇒ 43枚 ⇒ 46枚 ⇒ 38枚
- 本校のSSH事業は生徒にとってプラスになっていると思うか。
大いになっている： 30.2% ⇒ 41.9% ⇒ 52.2% ⇒ 42.1%
大いになっている&なっている： 92.5% ⇒ 95.4% ⇒ 95.7% ⇒ 92.1%
上記以外の人数： 3名 ⇒ 2名 ⇒ 2名 ⇒ 3名
- 本校のSSH事業の取り組みは本校の特色づくりにプラスになると思うか。
大いになっている： 41.5% ⇒ 51.2% ⇒ 56.5% ⇒ 65.8%
大いになっている&なっている： 94.3% ⇒ 97.7% ⇒ 91.3% ⇒ 94.7%
上記以外の人数： 3名 ⇒ 1名 ⇒ 2名 ⇒ 2名
- 本校のSSH事業の取り組みは教員の指導力の向上にプラスになると思うか。
大いになっている： 11.3% ⇒ 18.6% ⇒ 26.1% ⇒ 23.7%
大いになっている&なっている： 66.0% ⇒ 72.1% ⇒ 80.4% ⇒ 71.1%
上記以外の人数： 14名 ⇒ 6名 ⇒ 8名 ⇒ 11名
- 本校のSSH事業の取り組みは学校運営の活性化にプラスになると思うか。
大いになっている： 13.2% ⇒ 16.3% ⇒ 32.6% ⇒ 21.1%
大いになっている&なっている： 77.4% ⇒ 74.4% ⇒ 93.5% ⇒ 86.9%
上記以外の人数： 11名 ⇒ 6名 ⇒ 3名 ⇒ 5名

これらの結果から，本校の教職員が当初からSSH事業に対して比較的肯定的にとらえて取り組んでいるが，指定3年目に比べて，数値はやや下がった。特に，学校運営の活性化については，ならないと答えた数が初めて7.9%(3名)となった。依然「どちらともいえない」および否定的な回答を寄せる教師は少ないものの，常に，事業を改善しながら推進していく必要がある。

44.4.3. 総合理学科と自然科学研究会所属生徒の保護者への調査について

SSH事業の対象である総合理学科の生徒と，事業の影響を受けやすい自然科学研究会に所属する生徒の保護者に対して調査を行っている。前項と同様に，数値の一部を紹介する。保護者の意見については，記述回答や否定的な意見の考察は大切であるが，現在，否定的な意見は非常に少ない。

選択肢の文言は，質問によって異なるが，基本的に「とても肯定的」，「肯定的」，「どちらともいえない」，「少し否定的」，「否定的」を問うものである。

- 有効回答数：92枚 ⇒ 61枚 ⇒ 46枚 ⇒ 69枚※(内数：自然科学研 27 ⇒ 13 ⇒ 3 ⇒ 5)
- SSH事業に対する子供の受けとめ方はどのようだと感じられるか。
とても肯定的： 16.3% ⇒ 16.4% ⇒ 32.6% ⇒ 36.2%

- とても肯定的&肯定的： 78.3% ⇒ 86.9% ⇒ 84.8% ⇒ 89.8%
- 上記以外の人数： 21名 ⇒ 7名 ⇒ 5名 ⇒ 5名
- S S H事業は子供にとってプラスになっていると思うか。
 - とても肯定的： 27.2% ⇒ 41.0% ⇒ 43.5% ⇒ 50.7%
 - とても肯定的&肯定的： 85.9% ⇒ 86.9% ⇒ 89.2% ⇒ 95.6%
 - 上記以外の人数： 14名 ⇒ 7名 ⇒ 3名 ⇒ 2名
- 子供の理数分野や科学技術に対する関心はこの1年間で変化したか。
 - とても肯定的： 13.0% ⇒ 21.3% ⇒ 21.7% ⇒ 30.4%
 - とても肯定的&肯定的： 79.3% ⇒ 78.7% ⇒ 78.2% ⇒ 85.5%
 - 上記以外の人数： 20名 ⇒ 13名 ⇒ 7名 ⇒ 10名

本年は以前よりも数値が上昇している。保護者も本校のS S H事業については、子供の姿を通して肯定的にとらえている現状が明らかになった。次年度も、期待に応じた活動をしていくことが課題である。

45. 研究開発実施上の課題・今後の研究開発の方向・成果の普及

45.1. 本校における「グローバル・スタンダード」と規定した「8つの力」について

最終年度の課題，方向性は次のとおりとする。

- 4年間の結果を踏まえた上で，中間評価による課題である3年生の活動，国際性を育てる事業にも取り組み，一定の知見を出す。
- サイエンスアドバイザー(SA)を活用した取り組みで一定の成果を目指す。
- 本校で実践した事業の内容・活動・成果を，より具体的に外部に示すための，成果の普及サイト(下図)などの取り組みを完成させる。
- S S H事業終了後や，S S H事業に関わらない学校が研究開発の成果を生かすために，プログラムに要する費用を抑えて事業を実施する研究に組み込み，その成果をまとめる。

45.2. 「学びのネットワーク」と成果の普及について

- 人材ネットワークとしての「学びのネットワーク」の運用を継続し，サイエンスアドバイザーの活用に関してさらにノウハウを蓄積する。
- 「8つの力」を育成するプログラムにおいて，連携機関を含めた実践を展開し，連携を拡大する。
- サイエンスフェアをキーワードとする相互作用の場としてのネットワークについては，コアS S H事業として引き続き推進する。



図 SA通信を掲載したSAサイト(左) 試験運用中の成果の普及サイト(右)

IV. 関係資料

1. 平成23(2011)年度 教育課程(単位数)

教科	科目	標準 単位	1 年		2 年			3 年			
			普 通	総合理学 科	普 通	文 系	理 系	総合理学 科	普 通	文 系	理 系
国語	国語総合	4	5	4							
	現代文	4			2	2	2	3	2	2	
	古 典	4			3	2	2	3	2	2	
	古典講読	2									
地理 歴史	世界史A	2			3	2	2				
	世界史B	4						4●	3○	3○	
	日本史A	2			2●	2○	2○				
	日本史B	4						4● 3☆	3○	3○	
	地理A	2			2●	2○	2○				
	地理B	4						4● 3☆	3○	3○	
公民	現代社会	2	2	2							
	倫 理	2						3☆	3○	3○	
	政治・経済	2						3☆	3○	3○	
数学	数学Ⅰ	3	4								
	数学Ⅱ	4			2	3		4	2*		
	数学Ⅲ	3							4		
	数学A	2	2								
	数学B	2			2	2		2★			
	数学C	2							2		
理科	理科総合A	2	2								
	理科総合B	2									
	物理Ⅰ	3				3▽			2*		
	物理Ⅱ	3							4▽		
	化学Ⅰ	3			2▲	3		3▲			
	化学Ⅱ	3							5		
	生物Ⅰ	3			2▲	3▽		3▲	2*		
	生物Ⅱ	3							4▽		
保体	体 育	7~8	3	3	2	2	2	2	2	2	
	保 健	2	1	1	1	1	1				
芸術	音楽Ⅰ	2	2□	2□							
	音楽Ⅱ	2						2□★			
	美術Ⅰ	2	2□	2□							
	美術Ⅱ	2						2□★			
外国 語	英語Ⅰ	3	4	4							
	英語Ⅱ	4			4	3	3				
	ホーラルC.Ⅰ	2	1								
	ホーラルC.Ⅱ	4									
	リーディング	4						4	3	3	
	ライティング	4			2	2	2	2	2	2	
	※科学英語			2							
家庭	家庭基礎	2			2	2	2				
情報	情報B	2	2								
	※数理情報	2		2							
理数	理数数学Ⅰ	4~8		6							
	理数数学Ⅱ	6~12					3			5	
	理数数学探究	4~12					2			2	
	理数物理	3~9		1			2			5△	
	理数化学	3~9		1			2			5	
	理数生物	3~9		1			2			5△	
	※課題研究	2					3※				
連携 講座	※人文科学概論	1			1*						
	※自然科学概論	1				1*	1*				
総合的な学習の時間			3	1	2	2	2				
教科・科目単位数			29	31	29* 1	31* 1	32* 1	30	31	31	
ホームルーム適当たり単位数			1	1	1	1	1	1	1	1	
適当たり授業単位数			30	32	30* 1	32* 1	33* 1	31	32	32	

(注) ※は学校設定科目。連携講座「人文科学概論・自然科学概論」の単位は増加単位として加算する。また「課題研究」3単位のうち、1単位は特定期間実施する。

2. 神戸高校SSH取り組み紹介資料

(1) 兵庫から世界のリーダーを 産経リビング神戸東 平成24年2月4日(土)

リビング神戸東

2012年2月4日 | 6

校長にインタビュー

特色を打ち出す公立高校が目される今、中でも理数系の学科を持つ学校に関心が高まっています。地域のトップ校として、世界にはばたく人材を育てたいという、SSH(スーパーサイエンスハイスクール)の指定校、2校の校長に聞きました。

兵庫から世界のリーダーを



校長・岡野幸弘さん

「世界的研究発表会などへ参加できる機会を増やし、海外との交流を深めていきたい」と夢が広がります

兵庫県立神戸高等学校

全県の理数系をリードする「アサSSH校」

理数系の授業で、独自のカリキュラムに基づき、大学や研究機関と連携して、より高度な研究や観察に取り組むことを求める。スーパーサイエンスハイスクールなど、専門的な科目の

理数系(SSH)の指定校が、2008年から5年間の指定で、2年度目のSSH事業を推進中です。校長の岡野幸弘さんは、「特徴的なのは、2年生で行う課題研究。1年間ひとつのテーマを研究し、発表を行います。例えば、昨年は、神戸

の流行予測をテーマにした生徒がいたとか。「感染の広がりを予測したり、休校措置が適切であったかなど」の研究は、大変専門的だと評価され、文部科学大臣表彰を受賞。昨年は、宮崎県の大踏段の研究をしたグループが、獣医師会の研修会で発表を行いました」

SSHの中でも、コアSSHの指定を受ける同校。「コアSSHとして本校がやることは、研究の楽しさや、研究を通して得た知識を、全県に広めること。その一つとして行っているのが、2月5日に開催する、第4回サイエンスフェアです。理数系学科の生徒たちが課題研究を披露し、部活動で研究していることを発表する場合は、企業や研究機関からの関心も高

く、今年は1000人以上が出席するそうです。

歴史に支えられた人的ネットワーク

創立15年を誇る神戸高校、これまでの卒業生は、4万人を超えるとか。「日本はもとより、全世界で活躍している人も多く、長い歴史に支えられた人的ネットワークは、本校の一番の強みだ

と思っています」。生徒たちは、質素・剛健・自重・自治という、先輩がつくった校風を受け継ぎ、勉強、部活動、学校行事を通して鍛えられていきます。

今後について、岡野さんは「6月に、シンガポールで世界中の高校生が集まる、サイエンスキャンプ」がありすが、来年度は、本校も参加を検討中。もちろん、次期のSSHにも申請する予定です」と意欲的です。

自分でも決めた課題研究に取り組む、総合理数系の生徒



宮崎

口蹄疫の終息宣言から丸1年となった27日、防疫のあり方などを学ぶ研修会が、新富町のみやまき農業共済組合北部センターで開かれ、獣医師ら約50人が真剣な表情で耳を傾けた。

口蹄疫の被害が集中した児湯地区の県獣医師会児湯支部(矢野安正支部長)が主催した。講演では、矢野支部長が研究内容の独自性に感銘を受け、出演を依頼したという兵庫県立神戸高3年の榎井啓貴さん(18)が「我が国における口蹄疫の対策案の検討」と題して発表した。

同高のグループ5人は約1年をかけて、県内での防疫措置の状況などを分析。県内の実際の感染拡大の速度などのデータを利用して、農場で口蹄疫が発生してから他の農場にウイルスが侵入する時期などを計算し、ワクチン接種が有効な期間などを割り出した。迅速なワクチン接種で殺処分

口蹄疫 獣医師ら防疫研修会 兵庫の高校生、独自研究発表

口蹄疫の終息宣言から丸1年となった27日、防疫のあり方などを学ぶ研修会が、新富町のみやまき農業共済組合北部センターで開かれ、獣医師ら約50人が真剣な表情で耳を傾けた。

口蹄疫の被害が集中した児湯地区の県獣医師会児湯支部(矢野安正支部長)が主催した。講演では、矢野支部長が研究内容の独自性に感銘を受け、出演を依頼したという兵庫県立神戸高3年の榎井啓貴さん(18)が「我が国における口蹄疫の対策案の検討」と題して発表した。

榎井さんは「我が国における口蹄疫の対策案の検討」と題して発表した。口蹄疫は致死率が低いとい

高校生研究発表も 獣医師会児湯支部が研修会

新富

口蹄疫(再生)

口蹄疫の終息から1年を迎えた27日、県獣医師会児湯支部(矢野安正支部長)は新富町のみやまき農業共済組合北部センターで研修会を開いた。獣医師や農家ら約100人が集まり、防疫の重要性などを学んだ。

研修会は3部構成で、1部では兵庫県・神戸高校総合理学科の研究グループが発表した。代表の榎井啓貴君(18)が「口蹄疫は致死率が低いとい

の原由。生かす可能性をより増やすワクチン接種を推したい」と述べ、微分方程式を使って牛を飼育する農場内、農場間のウイルスの広がりを数値化。発牛農場からの距離を基準に算出したワクチン接種までの猶予期間を示した。

薬の関令二最高顧問が実践的な消毒方法について講演。複数の農場を巡回する獣医師や家畜保健衛生所の職員に対し「滅菌するためには手洗いや踏み込み消毒槽だけでは不十分で、シャワーを浴びることが最善の感染防止。消毒薬の効果は気温など防疫作業の環境によって異なるため、散布する濃度や時間を考えてほしい」と助言した。

宮崎

宮崎総局 TEL 0985・25・4191 FAX 0985・25・4413 宮崎市橋通東1-2-18 延岡支局 TEL 0982・35・2806 FAX 0982・21・4551 延岡市中町2-2-7 都城支局 TEL 0986・22・0712 FAX 0986・22・0736 都城市天神町19-14 日南支局 TEL 0987・23・2346 FAX 0987・23・1521 日南市上平野町2-7-8

購読・配達のご用は (7-219) 0120・33・0843 広告のご用は 朝日広告社24・3222 オリコミのご用は 高 都 延 岡 輪 城 南 25・8356 25・5807 34・3356 34・3770

きょうの天気 6-12時 降水確率 12-18時

10	宮	崎	30
10	延	岡	10
10	都	城	20
10	日	南	10
0	宮	崎	

宮崎 東北 北東 都城

殺処分避ける道、あるはず 口蹄疫拡大防止策 神戸の高校生研究 獣医師ら80人、耳傾ける



獣医師らを前に、研究の成果を発表する神戸高校の生徒—新富町

メンバーは、県立神戸高校の3年生5人。「致死率が低い病気のなにも、なぜ殺処分しなければならぬのか。かわいそうに」。1年越しの研究は、そんな疑問から始まったという。

まず、感染した牛が死亡や治療に至る経過を微分方程式を用いて数式化。農場内と農場間の感染状態の推移を組み合わせてパソコンでプログラムミングし、ウイルスが移動する速さや農場間の距離などの

牛たちを救う方法はなかったのか。殺処分によらない口蹄疫の感染拡大防止策を、兵庫県の高校生らが研究していた。その成果は27日、終息宣言から1年を迎えた新富町で発表され、殺処分に関わった獣医師ら約80人が耳を傾けた。

データを当てはめ、試算した。今年1月には、都農町の農場に聞き取り調査にも訪れた。榎井啓貴さんは空っぽの牛舎に足を踏み入れた瞬間、「ここに本当に牛がいたのか

と、信じられなかった」と振り返る。発表では「最初に感染が確認された農場では殺処分が必要だが、周囲の農場では、距離に応じた時間内にワクチン接種することで感染を一定数以下に抑えられる」と結論づけた。

今回の発表を企画した県獣医師会児湯支部長の矢野安正さんは、「専門家は」と接種は早い方がいい」という分

- (3) 高校生研究発表も 獣医師会児湯支部が研修会 宮崎日日新聞 平成23年8月28日(日)
- (4) 口蹄疫拡大防止策 神戸の高校生研究 朝日新聞 平成23年8月29日(月)

3. 平成23年度SSH運営指導委員会の記録

記録 総合理学部：長坂 賢司

3.1. 平成23年度 第1回SSH運営指導委員会

日時 2011年11月10日(木) 17:00～18:00

場所 兵庫県立神戸高等学校 校長室

出席者

運営指導委員

川嶋 太津夫 神戸大学 大学教育推進機構 教授
難波 宏彰 神戸薬科大学薬学部 名誉教授
貝原 俊也 神戸大学大学院システム情報学研究科 教授
陳 友晴 京都大学大学院エネルギー科学研究科 助教
稲次 一彦 兵庫県教育委員会事務局高校教育課 主任指導主事

神戸高等学校

校長 岡野 幸弘 教頭 竹中 敏浩 総合理学部 中澤 克行、濱 泰裕、稲葉 浩介、長坂 賢司

配布資料

- SSH中間評価ヒアリング資料
- 平成23年度スーパーサイエンスハイスクール自己評価票

(1) SSH事業全般についての説明

総合理学部長 中澤 克行

- 全国高等学校総合文化祭福島大会にて地学班が優秀賞に選ばれた。
- 研究体制 … 他教科への広がりを考慮する。
- 国際性 … インドの生徒訪問時に英語による実験実習をサイエンス入門で計画している。姉妹校であるラッフルズとの科学交流も視野に入れる。
- 成果と課題の分析、検証
- 研究成果の普及 … 普通科への普及。コアSSH（地域の中核的拠点形成）で他校へ普及。
- 総合評価 8つの力、成果と評価、学びのネットワーク
- 今後の取組

(2) 指導助言・質疑応答

Q：本校SSH事業について、ご意見やご助言を頂きたい。

●全般

助言：中間評価ヒアリングはどうだったのか。

校長：「高大の連携接続が繋がっていないのではないのか。何か繋がらないのか。」と言われたが、本校の取り組みとしては概ね是と思うとさせていただいたと思う。

助言：大学入試制度については、高校だけで何とかできるものではない。

助言：高校での研究が必ず大学進学へ接続するかということも言えない。ある程度研究を極めてくると、逆に進路の変更があっても不思議でない。

●評価について

助言：8つの力に「まとめる力」があるほうがよいのでは。

担当：4aに論文の作成について、そういった力が対応している。

助言：能力の評価（アセスメント）をどうやって客観的に実施するのか。また、その力をどうやって育成するのか（手法）を考えることが大事。

助言：得点や評点をつける場合、つける側によって点に差がでてしまう。ルーブリック（評価基準）をつくれれば、どの先生が評価しても評価がぶれなくなると思うが。

担当：そういったことをするとどんどん細かい評価をつくることになる。とりあえず33の尺度にまとめることにした。

助言：評価は、チェックできるものに焦点を絞ってよいと思う。本来フィードバックをするために評価がある。最終的には8つにするぐらいの気持ちでいくほうがよい。

助言：評価ばかりにいくと、特色がなくなってしまう。個性を伸ばしていく（創作）ことに重点を置いていくこともよいと思う。スタンダードの評価ではなく、指導する教員がどれだけ個性を伸ばしてやれるかが肝心。

助言：SSHの理数科目だけでこういった力が伸びるわけではない。目標を共有して、それぞれの教科でコミットしていくことが望ましい。

校長：神戸高校は全人教育であるという基本がある。多くの教科や活動が連動していくことが望ましい。

助言：インターネットとかSNSなどの利用はどうか。また、卒業生の追跡調査をしてはどうか。高校時代にやったことが効いてくるのはだいぶ先のことなので、それらを追って行くことも重要。大学では何をやっていて、大学卒業後10年後という具合に。

助言：学校の取り組みを卒業生が評価してもよい。「やってきたことに誇りを持っているか」とか、「この活動はよかった」とか。同窓会などの集まる機会がないとなかなか学校から足が遠ざかってしまうので、そうならないような工夫も必要。総合理学科は3年間同一クラスという特色がよいこともあるが、そうでないこともある。

●校内体制について

助言：もっと多くの教員が参加すべき。ある部署に偏りがある。当時、実験器具の語源を英語の先生に教えられたことがある。こういった語源だけでも生徒と教員のコンタクトができる。理科以外でも実験関連の知識が得られる。全教員が参加されるような取組になったほうがよい。

●高大連携、3年生の活動について

校長：3年生での活動がカギになる。今後の入試制度の改革もあるかもしれないが、現状ではどのような方法があるか。

助言：今までのような科目の知識を測るテストではなく、「論理的な思考力」を測るようなテストができればよいが。

助言：少人数で大学へ行ってジョイントさせるということも。大学生にもよい刺激になる。大学に来てもらって、高校でやっていた研究の発表を大学生に聞かせてもらえればお互いにとってメリットがある。

助言：学会には最近高校生セッションがあるので、そこに出てよい刺激になる。学会も来てほしいと思っている。3年生は受験勉強など時間的なものもあるが、自信にもなる。

3.2. 平成23年度 第2回SSH運営指導委員会

日時 2012年2月21日(火) 16:40~18:00

場所 兵庫県立神戸高等学校 校長室

出席者

運営指導委員

難波 宏彰 神戸薬科大学薬学部 名誉教授
樋口 保成 神戸大学大学院理学研究科 教授
貝原 俊也 神戸大学大学院システム情報学研究科 教授
陳 友晴 京都大学大学院エネルギー科学研究科 助教
荒木 和仁 兵庫県教育委員会事務局高校教育課 指導主事

神戸高等学校

校長 岡野 幸弘 教頭 竹中 敏浩 総合理学科 中澤 克行、濱 泰裕、稲葉 浩介、長坂 賢司

配布資料

- 神戸高校SSH運営指導委員会資料

(1) SSH事業全般についての説明

総合理学部長 中澤 克行

- サイエンスアドバイザーの参加
- 国際性の育成
- 中間評価 … 良い評価をいただいた。第3学年での取り組みについて。
- 特別講義 … 普通科の生徒の参加。
- 学会等での発表 … 来年度は推し進めていきたい。
- 次年度のSSH事業計画書 … 第3学年での取り組み。全学年対象のプログラム。国際性の育成。
- 次年度のコアSSH事業計画書 … 今年度の取り組み。来年度の取り組み。

(2) 指導助言・質疑応答

Q：本校SSH事業について、ご意見やご助言を頂きたい。

校長：中間評価で高評価をいただいた。本体SSHおよびコアSSHについて、来年度以降も含めてご助言をいただきたい。なお、コアSSHについては、県の理数教育の中心校として、やるべきであるという認識に立っているが、校内的には難しいところもある。

教頭：他校のとりまとめやサポートをしないといけないという難しさもある。

●課題研究について

助言：継続した課題研究について、非常によい面もあれば、マンネリ化する可能性もある。課題の設定はどのようにしているのか。

担当：第1学年のサイエンス入門の中で、課題を見つける活動をさせている。

助言：研究のプロセスや仕方を学ばせることに重点を置くのか、将来の科学者を育てたいというスタンスで内容の深まりに重点を置くのかによってテーマの設定を個人の興味に近づける必要があるのかどうかもあると思う。課題研究の位置付けを学校としてどこに置くのが大切。

助言：課題研究の発表会で聴衆者に向かって「質問を出して下さい。」と前振りしたことは非常によい。ディスカッションによって研究が深まっていくことはよくある。生徒が質問を出してくれるとなおよい。研究内容としては年々良くなってきたし、活気も出てきた。生徒が「もっと知るためにはもっと勉強しないといけない。」と気づいてもらうことが大事。

担当：中間発表会やサイエンスフェアなどを通じて、さまざまな質問を受けてきた経験が活かされて、最終的な発表では準備をしっかりとすようになった。

助言：中間発表会では、上級生（3年生）が厳しく質問しているのをよく見かけて、非常に良かった。

●科学倫理について

助言：生命に関わる学問や研究はテーマの選び方に必ず科学倫理が出てくる。科学倫理はこれからの研究の世界において非常に重要だと思う。1年生のカリキュラムに設定されているが、1年生だけでなく2年生でもディスカッションしていく場を設定するなど継続してほしい。

助言：チェックリストなどを指導する側が持っていてよいかもしれない。特に安全や生命倫理などは重要。こういう実験・研究はこういうものに使えるのだというスタンスも必要。ガイドライン（文科省作成）などを参考にしてもよい。

助言：「HOW」は良く知っているが、「why」が足りないということがまある。科学が間違った方向で利用されないためにも、「why」の部分の教育も大切。

●国際性について

助言：1年生で科学英語を実施していますが、2年生でなくなるのは非常に残念。放課後に特別講義的に実施するなど、継続してやってみてもよいと思う。

教頭：国際性についてはSSH全般で言われている。今年度のSSH生徒研究発表会でもアジアを中心に9校が参加した。本校の生徒もレセプションでも交流をした。

校長：MITのラーソン教授が来校したのも、文科省による勧めもあった。

助言：海外から有名な人が来ているときに、アナウンスしてもらえるようなネットワークがあればよい。こちらからもアナウンスすることもできる。

助言：国際性の育成ではどのようなことを目指すのか。学術（理数系）のことを議論するのかそれともコミュニケーションをするのか。全体的なことを言われると、かなり難しい。カリキュラムでどのように組み込むのか。

助言：「国際性の育成」というより、「国際協力の育成」や「国際交流の充実」と言った表現のほうが適切であると思う。

校長：来年度、姉妹校であるラッフルズが主催するサイエンスキャンプに生徒4名を派遣する。約10カ国から優秀な生徒が集まるので、そういった場で「国際」を感じ取ってほしい。

●3年生での活動について

助言：学会とか発表への参加は比較的できると思う。その情報を集めるようにしてもよいのではないかな。こちらからもアナウンスはできる。

4. 「関係資料」と「研究開発の分析に使用した詳細な資料・データ」の閲覧方法

プログラム担当者が自己評価に利用した「関係資料」のうち、報告書本文に記載があるもの以外は、2011年度から取り組んでいる成果の普及サイト(<http://seika.ssh.kobe-hs.org>)に掲載した。ただし、個人情報や著作権処理に問題がある内容については、掲載を見送り、校内での保管にとどめている。

「研究開発の分析に使用した詳細な資料・データ」は、情報量が膨大で本報告書に再掲できないため、上記成果の普及サイトに掲載した。掲載した資料は次のとおりである。

- 生徒の自己申告用調査紙の質問項目【1】～【33】
- 生徒の自己申告用調査紙変更箇所一覧
- 生徒自己申告調査結果
- SSHプログラム担当者による自己評価結果
- 保護者・教職員に対する調査結果

ここに紹介したWebサイトは、まだ試験運用段階であり、ご意見・ご助言をいただきたい。

コアSSH(地域の中核的拠点形成)
研究開発実施報告(第2年次)

目次

I	コアSSH（地域の中核的拠点形成）（要約）	1
II	コアSSH(地域の中核的拠点形成)の成果と課題	3
III	第4回サイエンスフェアin兵庫の実施	5
IV	兵庫「咲いテク」プログラム	
	(ア)情報交換会の実施～研究における情報の共有～	
	第2回兵庫県内の高校・高等専門学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会～高校生の課題研究的活動について～	16
	(イ)共同実験実習会、共同研究、研究室訪問、観察会などの実施～研究活動の実際～	
	①神戸高校	
	兵庫県産メダカ個体群の遺伝子解析 共同実験実習会	19
	②加古川東高校	
	花崗岩類に与えたマグマ熱水残液の影響の解析（研究）	21
	③三田祥雲館高校	
	酸化還元滴定と高速液体クロマトグラフHPLCを用いてビタミンCを調べよう	23
	④尼崎小田高校	
	1 兵庫県下の秋咲きタンポポの分布調査と遺伝子解析実験実習会	25
	2 兵庫県下ゴミムシ・オサムシ類の分布調査と遺伝子解析実験実習会	26
	3 大阪湾の環境を考える兵庫県高校生フォーラム	28
	⑤豊岡高校	
	ジオパークの魅力を探る～大陸と地続きだった日本列島の痕跡を探索する～	30
	⑥神戸市立六甲アイランド高校	
	紫外可視分光光度計を用いた分析実験実習会	32
	⑦東播工業高校	
	パソコンの測定器としての活用実験・実習会	34
	(ウ)中間報告会の実施～研究のまとめ方・発表の方法～	
	①豊岡高校課題研究研修会・課題研究中間発表会	35
	②加古川東高校課題研究研修会・課題研究中間発表会	36
	(エ)「高校生の課題研究的活動指導のコツ！」の作成～研究の基礎～	37
	(オ)講演会の開催～研究の最前線～	
	①明石北高校「川島隆太先生科学講演会」	38
	②加古川東高校「上田誠也先生講演会：地球科学のブレークスルーとなる一手」	39
	(カ)交流合宿（宿泊）研修会の実施 ～科学コミュニケーション～	
	武庫川女子大学附属中・高校（第4回科学交流合宿研修会（サイエンス・コラボレーションin武庫川）	40
	(キ)海外学生との交流会の実施、先進国への視察～世界の中の日本～	
	①サイエンスコミュニケーション 科学交流合宿研修会にて実施	42
	②シンガポール海外研修	43
V	兵庫「咲いテク」プログラムのアンケート集計結果	44
VI	兵庫「咲いテク」委員会の記録	48
VII	平成23年度 兵庫「咲いテク」事業 県内参加校一覧	49

I コアSSH(地域の中核的拠点形成)(要約)

兵庫県立神戸高等学校

22～24

平成23年度コアSSH実施報告(地域の中核的拠点形成)(要約)

① 研究テーマ

兵庫県立神戸高等学校および兵庫県内SSH指定校による「兵庫県内の高等学校・中等教育学校・高等専門学校

② 研究開発の概要

本校が事務局として兵庫県内SSH指定校8校と兵庫県教育委員会で組織する兵庫「咲いてク(サイエンス&テクノロジー)」事業推進委員会が主体となり、主に生徒の課題研究的な活動の発展と充実とSSH事業の成果普及を目指す兵庫「咲いてク」事業を推進した。「第4回サイエンスフェアin兵庫」を事業全体の中心とし、そこに至るまでさまざまな兵庫「咲いてク」プログラムを展開し、その相互作用によってサイエンスフェアの効果をより一層高めるように取り組んだ。その結果、生徒や教員との研究活動を通じた交流の場をいくつも創出することができ、また、教員間の指導法などの情報交換も進み、高校生の科学技術の活動を促進することができた。さらに、大学や企業などの専門家との交流も促進され、本事業を大きく広げることができた。

③ 平成23年度実施規模

兵庫県下のすべての高等学校、中等教育学校と高等専門学校(以下高等学校等と表記)を対象に実施した。兵庫県下のすべての高等学校等に兵庫県教育委員会より案内を送り、参加生徒と教員を募集した。その結果、県内より多数の参加者を得て事業を展開することができた。また、「第4回サイエンスフェアin兵庫」では兵庫県を中心とした大学や企業、研究機関などの団体、近県のコアSSH採択校にも案内をし、参加を募ることができた。

(1) 兵庫「咲いてク」事業参加者(本校および連携校合計) 3594名(教職員562名、生徒3032名)
(2) 連携校89校(※今年度までの積算、昨年度は54校)
(3) 第4回サイエンスフェアin兵庫の参加者1422名(教職員145名、生徒879名、関係者198名、一般200名)

④ 研究開発内容

○具体的な研究事項・活動内容

1 兵庫「咲いてク」事業推進委員会の組織と開催

兵庫「咲いてク」事業推進委員会を兵庫県内SSH指定校8校(神戸高、尼崎小田高、加古川東高、豊岡高、三田祥雲館高、武庫川女子大学附属中・高、明石北高、神戸市立六甲アイランド高)と兵庫県教育委員会、顧問(大学関係者、企業関係者)により組織し、事業を計画、立案し、実施した。

2 第4回サイエンスフェアin兵庫

統一テーマ 「咲かせよう 未来につながる科学のつぼみ」

目的 (1) 高校生・高専生の科学技術分野における研究や実践の拡大、充実、活性化を図る。
(2) 科学技術分野の研究・開発に取り組む団体間の交流を促進し、ネットワークの形成を図る。
(3) 将来の日本を担う若者の科学技術分野への期待と憧れの増大を図る。

主催 兵庫「咲いてク」事業推進委員会(県内SSH指定校8校、県教育委員会)

後援 神戸商工会議所、公益社団法人 兵庫工業会、兵庫県、神戸市、大学コンソーシアムひょうご神戸、(独)科学技術振興機構

日時・場所 平成24年2月5日(日) 10:00～16:20 神戸国際展示場 第2号館

参加 1422名(当日参加者)、発表参加高等学校等34校(82班)、発表参加団体40団体(70班)

3 兵庫「咲いてク」プログラム

(ア) 情報交換会の実施～研究における情報の共有～

「第2回兵庫県内の高校・高等専門学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会～高校生の課題研究的活動について～」(9月19日(月・祝)(神戸高校にて))

(イ) 共同実験実習会、共同研究、研究室訪問、観察会などの実施～研究活動の実際～

①神戸高校(兵庫県産メダカ個体群の遺伝子解析 共同実験実習会7月16日(土)、7月17日(日))

- ②加古川東高校（花崗岩類に与えたマグマ熱水残液の影響の解析（研究）8月20日（土））
- ③三田祥雲館高校（酸化還元滴定と高速液体クロマトグラフィ HPLC を用いてビタミンCを調べよう12月27日（火））
- ④尼崎小田高校（兵庫県下の秋咲きタンポポの分布調査と遺伝子解析実験実習会8月～）、兵庫県下ゴミムシ・オサムシ類の分布調査と遺伝子解析実験実習会8月～）、大阪湾の環境を考える兵庫県高校生フォーラム11月20日（日））
- ⑤豊岡高校（ジオパークの魅力を探る～大陸と地続きだった日本列島の痕跡を探索する～11月5日（土））
- ⑥六甲アイランド高校（紫外可視分光光度計を用いた分析実験実習会12月10日（土））
- ⑦東播工業高校（パソコンの測定器としての活用実験・実習会11月23日（水・祝））

(ウ)中間報告会の実施～研究のまとめ方・発表の方法～

- ・豊岡高校（課題研究研修会・課題研究中間発表会10月26日（水））
- ・加古川東高校（課題研究研修会・課題研究中間発表会11月2日（水））

(エ)指導書や冊子の作成と出版～研究の基礎～

- ・「高校生の課題研究的活動指導のコツ！」の作成

(オ)講演会の開催～研究の最前線～

- ・明石北高校（「川島隆太先生科学講演会」11月3日（木・祝））
- ・加古川東高校（「上田誠也先生講演会：地球科学のブレークスルーとなる一手」2月11日（土））

(カ)交流合宿（宿泊）研修会の実施～科学コミュニケーション～

- ・武庫川女子大学附属中・高校（第4回科学交流合宿研修会（サイエンス・コラボレーション in 武庫川）7月22日（金）、7月23日（土））

(キ)海外学生との交流会の実施、先進国への視察～世界の中の日本～

- ・サイエンスコミュニケーション（7月23日（土））科学交流合宿研修会にて実施
- ・シンガポール視察（1月11日（水）～1月15日（日））

4 兵庫「咲いてく」ネットワークの構築への取り組み

ネットワークおよびサポーター制度の構築に向けて、関係者の助言を得て、検討を継続した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

- ・県内のSSH指定校8校と県教育委員会が合同で委員会を組織することができ、また、委員会やメールなどを通じて、情報の共有や役割分担をすることができた。
- ・連携校が県内で89校（昨年度まで54校）という非常に多くの参加者を得て事業を展開することができた。
- ・サイエンスフェアでは、1422名という多くの参加者と高校生の科学技術分野における交流が促進され、また、研究活動に対する意欲を向上させることができた。また、参加した人の間でも交流が活発に行われ、その中から新たな連携の芽が生まれた。
- ・さまざまな兵庫「咲いてく」プログラムを実施し、課題研究的な活動の実施方法と実際の実施状況を教職員および生徒に普及することができた。
- ・兵庫「咲いてく」ネットワークについては、web上での構築について検討することができた。その結果、次年度、大学や企業、研究機関の関係者と高校関係者との交流会を実施することを計画するに至った。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 兵庫「咲いてく」プログラムの評価および企画の精選

今年度の兵庫「咲いてく」プログラムのうち10企画についてはデータを収集し、一部は評価することができた。来年度は、これらのデータをさらに分析するなどし、昨年度までの実施プログラムの効果および費用等を参考にし、焦点を絞りながら取り組むこととする

(2) 課題研究的な活動の普及と発展

広報活動を継続し、「第5回サイエンスフェアin兵庫」および兵庫「咲いてく」事業への参加校（連携校）を増やす。

(3) 課題研究的な活動の支え（基盤）の構築

社会全体で高等学校等における課題研究的な活動をサポートするような仕組み（システム）を構築できるように取り組む。なお、「高・大・産」の交流会を実施するなど、関係者の助言をいただきながら取り組むこととする。

II コアSSH(地域の中核的拠点形成)の成果と課題

兵庫県立神戸高等学校

22～24

平成23年度コアSSHの成果と課題（地域の中核的拠点形成）

① 研究開発の成果

主な成果について、以下に記す。

1 兵庫「咲いテク」事業推進委員会の組織と開催

本校を含めた兵庫県内SSH指定校8校と兵庫県教育委員会、顧問で組織した兵庫「咲いテク」事業推進委員会で、事業の計画、立案を検討することができた。特に今年度は、県内SSH指定校が幹事校となり、さまざまな兵庫「咲いテク」プログラムを展開することができた。合計8回の委員会を通して、県内SSH指定校同士の情報交換はもちろん、兵庫および日本の科学技術について、特に生徒の課題研究的な活動の面から考えを深めることができ、また、頻りにメール連絡をすることによって、お互いの情報交換も進んだ。県教育委員会から県内の高等学校等へ広く案内をし、また、近県のコアSSH（地域の中核的拠点形成）採択校にも案内をした結果、県内外で連携校89校（昨年度54校）という非常に多くの学校と連携することができた。さらに、県内SSH指定校と関わりの強い企業や大学、研究機関にも連絡することで、第4回サイエンスフェアin兵庫へ多くの参加団体を得ることができた。

2 「第4回サイエンスフェアin兵庫」の実施

昨年度同様、主に3つの目的（生徒の研究活動への効果、交流促進の効果、期待と憧れの向上に関する効果）をもって開催し、その目的すべてで大きな効果があることが当日のアンケートのデータより検証することができた。1422名（昨年度815名）という多数の参加者を得て、会場面積を前回の約2倍で開催することができた。高校生・高専生によるポスターセッション発表では34校（82班）が発表参加し、また、企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表では40団体（70ブース）の参加を募ることができ、高校生を中心としたさまざまな交流がその空間で活発に行われ、掲げた目的に対して、大きな効果があった。さらに、大阪、滋賀、岡山のコアSSH（地域の中核的拠点形成）採択校にも発表参加していただき、また、兵庫県のwebサイト（ひょうごチャンネル）にも当日の様子が動画配信されるなどして、その取り組みを広げることができた。当日の一般参加者も200名（前回より約110名増）で、大きな反響を得た。

3 兵庫「咲いテク」プログラムの実施

今年度は、以下の（ア）～（キ）のテーマをもって企画をした。県内SSH指定校および一般校の協力を得て、さまざまな企画を展開することができた。また、一般校（東播工業高）の協力を得て、ものづくり（テクノロジー）の面の実験実習会も実施することができた。また、（エ）では、県内SSH指定校および一般校、高等専門学校の教員、さらに大学・企業関係者に原稿を作成していただき、それらを冊子「高校生の課題研究的活動指導のコツ！」としてまとめることができた。この冊子は来年度、県内を中心に配布する予定である。

（ア）情報交換会の実施～研究における情報の共有～

「第2回兵庫県内の高校・高等専門学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会～高校生の課題研究的活動について～」

昨年度同様、約100名の参加者を得て開催することができた。全体会講演や分科会で、さまざまな知恵や工夫、課題研究的な活動についての情報を共有できた。なお、今年度は、分科会数を増やし、少人数とした結果、話し合いに深みを持たせることができた。

（イ）共同実験実習会、共同研究、研究室訪問、観察会などの実施～研究活動の実際～

県内SSH指定校および一般校（東播工業高）の協力を得て、10企画という多くの企画を展開することができた。幹事校がそれぞれの学校および地域の特色を活かした企画を実践し、幹事校と連携校が継続的に活動するなど、共同研究的な活動への発展も見られた。特に、昨年度実施のメダカ（神戸）、花崗岩類（加古川東）、高速液体カマトグラフィ（三田祥雲館）も今年度も継続して実施できただけでなく、それぞれが企画や研究内容の深まりを見せた。

（ウ）中間報告会の実施～研究のまとめ方・発表の方法～

例年、本校の課題研究では「中間発表会」を実施しており、昨年度と一昨年度は外部の教員に対する研修会を実施してきた。今年度は、豊岡高校と加古川東高校でこの発表会および研修会を実施することができた。

(エ) 指導書や冊子の作成と出版～研究の基礎～

課題研究的な活動に先進的に取り組んでいる兵庫県内の高等学校等の実践事例集として冊子「高校生の課題研究的活動指導のコツ！」を完成するに至った。なお、この中では、指導法のコツとして、成功例だけでなく、失敗例も紹介し、この冊子を通じて、課題研究的な活動の指導法に関する情報を共有し、活動の普及と充実を目指すこととした。結果、県内すべてのSSH指定校からだけでなく、一般校および高等専門学校、大学関係者、企業関係者からも原稿をいただき、50名を超える執筆者を得て完成に至った。今後、この冊子については、事務局である神戸高校のweb等で特に県内の高等学校へ案内し、配布していく予定である。11

(オ) 講演会の開催～研究の最前線～

明石北高校（「川島隆太先生科学講演会」）と加古川東高校（「上田誠也先生講演会：地球科学のブレークスルーとなる一手」）で実施することができた。どちらも最先端で関心の高い話題であり、参加した生徒および教員がその認識を深めることができた。

(カ) 交流合宿（宿泊）研修会の実施 ～科学コミュニケーション～

例年、武庫川女子大学附属中・高がSSH交流枠として実施してきた「科学交流合宿研修会」を今回、兵庫「咲いテク」事業の一つとして実施していただくことができた。今回は、県内SSH校、一般校の参加合わせて14校で約120名の参加となり、最も大きい規模として実施することになった。兵庫県および大阪府の5大学の協力を得て、17テーマに沿って実習をし、宿泊してプレゼン作成するなど交流を深めることができた。

(キ) 海外学生との交流会の実施、先進国への視察～世界の中の日本～

サイエンスコミュニケーションは、上記（カ）の科学交流合宿研修会にて実施した。大学関係者がファシリテーターとなって、高校生と英語による意見交換をする一つのモデルとすることができた。

また、シンガポール視察では、Raffles Institution、Fujitsu Asia Pte Ltd、シンガポール科学技術研究庁、Science Centre Singapore において意見交換し、日本の科学教育との比較をすることができた。

4 兵庫「咲いテク」ネットワークの構築への取り組み

兵庫「咲いテク」委員会で、web上での構築について検討することができた。特にサイエンスフェア参加団体が広がる状況にもあり、それらの関係者（大学、企業、研究機関）と高校関係者との交流会の計画に至ることができた。

② 研究開発の課題

(1) 兵庫「咲いテク」プログラムの評価および企画の精選

今年度の兵庫「咲いテク」プログラムのうち10企画についてはデータを収集し、評価に使用することができた。これらのデータをさらに分析するなどし、昨年度までの実施プログラムの効果および費用等を参考にし、焦点を絞りながら取り組むこととする。また、来年度のプログラムの評価も検討し、実施する。

(2) 課題研究的な活動の普及と発展

県内外で89校という連携校を得て事業を展開することができたが、さらに広報活動を継続し、「第5回サイエンスフェアin兵庫」および兵庫「咲いテク」事業への参加校（連携校）を増やすことで、高校生の課題研究的な活動を普及、発展させる。

(3) 課題研究的な活動の支え（基盤）の構築

高等学校等だけの研究活動には設備（予算）や指導にも限界があるが、社会全体でこういった研究活動をサポートするようなシステムがない。昨年度から今年度にかけて、web上での構築について委員会でも検討を重ね、違ったかたちでの構築も視野に入れて取り組むことになった。来年度は、サイエンスフェアin兵庫の参加団体を中心に案内して「高・大・産」の交流会を実施するなどし、関係者が一堂に会する新たな場を設定することとする。

(4) 採択終了後の検討

来年度は、2年間の総括およびコアSSH（地域の中核的拠点形成）採択終了後の在り方も含めて検討をしながら進めることとする。なお、中心的な企画である「サイエンスフェアin兵庫」についてもその在り方、効果等についてもあらためて認識を一つにし、本校はもちろんのこと県内SSH指定校および兵庫県教育委員会が中心となってその継続に向けてさまざまな可能性を探る。

III 第4回サイエンスフェアin兵庫の実施

担当：兵庫県立神戸高等学校 教諭 長坂賢司

1 事業の実践および実践結果の概要

昨年度実施した「第3回サイエンスフェアin兵庫」での成果と課題を踏まえて、「第4回サイエンスフェアin兵庫」を2012年2月5日に実施した。

本校のコアSSH（地域の中核的拠点形成）の中心的な位置付けとし、企画の精選と実施に向けての準備に取り組んだ。前回までと同様に、同年代（高校生同士）と異年代（高校生と大学生以上の専門家）との交流を同時に展開することによって、さまざまな相乗効果をねらった。

県内外の高等学校等、また、地元の大学、企業、研究機関、高等専門学校からも非常に多くの参加を得て実施することができた。当日の高校生・高専生によるポスターセッション発表では34校（82班）が発表参加し、また、企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表では40団体（70ブース）の参加を募ることができた。会場は、神戸国際展示場第2号館で、面積を前回の約2倍で実施し、当日は1422名の参加を得ることができた。

実施については、兵庫「咲いテク」事業推進委員会で企画や運営について検討し、また、SSH校で役割を分担し、企画の充実を図った。その結果、高校生を中心としたさまざまな交流がその空間で活発に行われ、掲げた目的（仮説）に対して、大きな効果があったことが認められた。

2 事業の経緯・状況

昨年度までのサイエンスフェアin兵庫で、さまざまな力の育成と交流の促進に効果を確かめられた。この成果と課題を踏まえ、神戸高校コアSSH（地域の中核的拠点形成）および兵庫「咲いテク」事業の中心的企画として第4回サイエンスフェアin兵庫を位置付け、企画・運営・実施した。

具体的な目的（仮説）として、以下の項目を掲げた。

(1) 高校生・高専生の科学技術分野における研究や実践の拡大、充実、活性化を図る。

→ 生徒が自らの研究活動を他校の生徒や教員、専門家などに発表し、質問に回答することで、自らの活動に対する理解を深めるとともに、活動の活性化を図る。

(2) 科学技術分野の研究・開発に取り組む団体間の交流を促進し、ネットワークの形成を図る。

→ 高校、企業、大学、研究機関、高専などが互いに情報交換をし、広い繋がりを構築する契機とする。

(3) 将来の日本を担う若者の科学技術分野への期待と憧れの増大を図る。

→ スペシャルレクチャーと企業・大学・研究機関等の発表を通じて、高校生の科学技術への期待や憧れを大きくし、科学技術分野の人材輩出を図る。

また、県内のSSH指定校の生徒に統一テーマを募り、「開こう 科学が照らす未来の扉」として決定した。

この目的と統一テーマなどを兵庫県内の全高等学校（県立、神戸市立、私立）、高等専門学校、および地元の企業、大学、研究機関等へ案内し、参加を募った。また、科学技術振興機構をはじめ、神戸商工会議所、社団法人 兵庫工業会、大学コンソーシアムひょうご神戸、兵庫県、神戸市にも後援をいただき、各関係機関へ案内していただいた。さらに、企業・大学・研究機関に直接説明に出向くなどして、フェアの目的を把握してもらえるように配慮した。

3 事業の内容

3-1 サイエンスフェア当日（2月5日（日））の日程

- 10:00～10:20 開会行事
- 10:20～11:10 スペシャルレクチャー（特別講演）
「スーパーコンピューター「京」～生命科学に吹き込む新しい風～」
江口 至洋 氏（理化学研究所 HPCI計算生命科学推進プログラム・副プログラムディレクター）
- 11:20～12:05 高校生・高専生によるポスターセッション発表 part1
- 12:05～12:55 諸連絡、昼食、休憩
- 12:55～13:40 高校生・高専生によるポスターセッション発表 part2
- 13:40～14:10 自由観賞
- 14:10～15:40 企業・大学・研究機関・高専によるポスターセッション発表
- 15:50～16:20 閉会行事

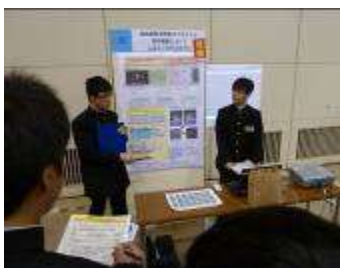
<参考資料写真>

●開会行事



●スペシャルレクチャー

●高校生・高等専門学校生によるポスターセッション発表



●企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表



●閉会行事



●神戸新聞 (2012/01/28)



●産経新聞 (2012/02/06)



●兵庫県web等への掲載

今回、兵庫県および県教育委員会より連絡を受け、サイエンスフェアの動画の撮影、編集がなされ、兵庫県のWebページ内の「ひょうごチャンネル」等に掲載されることとなった。



【ひょうごチャンネル】

・トップページ (<http://hyogoch.jp/>)

・<http://sites.google.com/site/hyogochannel/kiroku/20120205sciencefairinhyogo>

【ひよこむ】 <http://hyocom.jp/blog/blog.php?key=188566>

【フェイスブック】 <http://www.facebook.com/hyogoch>

【ツイッター】 <http://mobile.twitter.com/hyogoch>

なお、事前案内等は兵庫「咲いテク」事業事務局（神戸高等学校）と県教育委員会高校教育課Webページで行った。

(1) 今年度の情報 神戸高等学校 Web ページ: <http://www.hyogo-c.ed.jp/~kobe-hs/>

(2) 「第3回サイエンスフェア in 兵庫」の様子 兵庫県教育委員会事務局高校教育課 Web ページ: <http://www.hyogo-c.ed.jp/~koko-bo/bosyuukokuti/rikaHP/ssh.files/page0003.htm>

* 「第4回サイエンスフェアin兵庫」についても掲載予定

3-2 参加 当日合計 1422名 (詳細は5-1-3参照)

科学技術分野の研究・開発に関わる活動をしている者または興味を持つ者

(ア) 高校生・高専生によるポスターセッション発表への発表参加は、県下の高等学校および高等専門学校 (1~3年生)、中等教育学校の後期課程 (4~6年生) として案内をした。

(イ) 企業・大学・研究機関・高専によるポスターセッション発表への発表参加は、大学、企業、研究機関の専門家 (大学生・大学院生含む) である。

(ウ) 一般や保護者

神戸高校のWebページに案内をするなどし、一般や保護者の参加も募った。

3-3 実施日程 平成23年4月～平成24年3月（*フェア開催は平成24年2月5日（日））

●全体の日程

4月～7月 全体の構想

6月29日 第3回兵庫「咲いテク」事業推進委員会 サイエンスフェアの構想

8月25日 第4回兵庫「咲いテク」事業推進委員会 サイエンスフェア内容の検討

9月19日 第5回兵庫「咲いテク」事業推進委員会 サイエンスフェアの企画・役割

9月22日 昨年度参加団体（企業・大学・研究機関等）を中心に案内（メール）

10月25日 第4回サイエンスフェアin兵庫の開催と参加手続きについて（依頼）

⇒参加企業等へ要項・登録票等メール送信（県教委より）…11/18ㄮ切

11月1日 第5回兵庫「咲いテク」事業推進委員会 サイエンスフェア役割分担・細案

11月24日 第4回サイエンスフェアin兵庫の開催および参加募集について（案内）

⇒県内の全高等学校へメールまたは郵送にて案内（県教委より）…12/14ㄮ切

11月下旬～12月上旬 参加班・事前登録者の確定⇒パネル・会場レイアウト確定

12月中旬 プログラムの作成

12月下旬～1月中旬 派遣依頼書（県教委より）発送

旅費関係書類等の発送（参加団体・参加高等学校）

1月23日 第7回兵庫「咲いテク」事業推進委員会 会場視察、打ち合わせ

1月24日 第4回サイエンスフェアin兵庫 開催のねらいについて（依頼）

・プログラム等 ⇒参加団体・参加高校等へ郵送

2月4日 会場準備

2月5日 **第4回サイエンスフェアin兵庫の開催（神戸国際展示場）**

2月中旬～3月上旬 アンケート集計、報告書の作成

3-4 研究内容と方法

3-4-1 仮説

第4回サイエンスフェアin兵庫を実施することによって、以下の効果が得られる。

- (1) 高校生・高専生の科学技術分野における研究や実践の拡大、充実、活性化を図ることができる。 **<生徒の研究活動への効果>**
- (2) 科学技術分野の研究・開発に取り組む団体間の交流を促進し、ネットワークの形成を図ることができる。 **<交流促進の効果>**
- (3) 将来の日本を担う若者の科学技術分野への期待と憧れの増大を図ることができる。

<期待と憧れの向上に関する効果>

3-4-2 実施上の工夫 仮説（目標）を達成するための主な工夫を以下に示す。

●仮説(1) **<生徒の研究活動への効果>**に対して

① 高校生・高専生によるポスターセッション発表

- ・各班の研究の分野（ジャンル）を考慮に入れてパネルを配置した。なお、前年度の反省のもと、各パネルの間隔をできるだけ広げるように配慮した。
- ・1回あたり15分・4回の発表とすることで、発表者・見学者がともに集中して取り組めるように配慮した（発表10分、質疑応答3分、移動・準備2分）。
- ・アドバイスシートを記入・提出させ、フィードバックできるように配慮した。
- ・事前に参加団体にはPart2へ参加していただくように案内し、専門家が生徒にアドバイスをする環境を整えた。
- ・「発表」の紙（赤色）をパネルに掲示することで、どの班が発表するかが分かるようにし、できるだけ専門的な知識を持った人が見に行けるようにした。
- ・「自由観賞」の時間をとり、より長く、深く質疑応答が行われることを狙った。

- ②企業・大学・研究機関・高専によるポスターセッション発表
 - ・できるだけ多くの分野から出展していただくようにした。
 - ・事前に「サイエンスフェア開催のねらい」について郵送し、生徒や教員に対するアドバイスが促進されるようにした。
- ③その他
 - ・昼休みに企業や大学の紹介の映像を流すことで、意識の高揚に配慮した。

●仮説(2)＜交流促進の効果＞に対して

- ①高校生・高専生によるポスターセッション発表
 - ・事前に「サイエンスフェア開催のねらい」について郵送し、生徒や教員に対する交流が促進されるようにした。
- ②企業・大学・研究機関・高専によるポスターセッション発表
 - ・事前に「サイエンスフェア開催のねらい」について郵送し、生徒や教員に対する交流が促進されるようにした。
- ③その他
 - ・昼休みに企業や大学の紹介の映像を流すことで、交流の促進をねらった。

●仮説(3)＜期待と憧れの向上に関する効果＞に対して

- ①スペシャルレクチャー
 - ・さまざまな分野に興味を持った生徒が集まることが予想されたので、どの生徒でも興味が持てるような内容に配慮した。
 - ・サイエンスフェアの実施前に講師に直接生徒がインタビューする機会を設け、生徒から講師紹介および謝辞をおこなった。
- ②高校生・高専生によるポスターセッション発表
 - ・専門家から高校生へ説明や助言など行われることによって、
- ③企業・大学・研究機関・高専によるポスターセッション発表
 - ・事前に「サイエンスフェア開催のねらい」について郵送し、生徒や教員に対して、期待や憧れが向上するように配慮した。
- ④閉会行事
 - ・顧問や来賓から高校生へ熱いメッセージを送っていただいた。

3-4-3 配慮事項

その他の配慮事項を以下に記す。

事前：

- ・参加団体・高校などとの連絡を密にとるという観点から、申し込みは原則メールとした。また、当日までの連絡も基本的にメールを利用した。
- ・参加団体については、事務局との連絡（特にメール）を密にして、また、「サイエンスフェア開催のねらい」を郵送するなどして、フェアの趣旨（目的など）を把握してもらうように努めた。
- ・多くの高等学校等からの参加を目的としたため、各学校からの申し込みは最大6班という制限を設けた。
- ・本校のWebページにも案内を掲示し、一般の参加も募った。
- ・プログラムや旅費関係資料を事前に送るなどし、実施が円滑に進むように配慮した。
- ・兵庫「咲いテク」事業推進委員会で企画や役割分担について検討した。なお、以下は主な生徒の役割分担である。
 - ・全体司会（加古川東）（武庫川女子）
 - ・スペシャルレクチャー（尼崎小田）
 - ・高校生・高専生ポスター発表（明石北）（豊岡）
 - ・昼休み映像（六アイ）
 - ・フロアインタビュー（三田祥雲館）
 - ・当日の準備等（神戸）

- ・大阪府・京都府・岡山県・滋賀県のコアSSH（地域の中核的拠点形成）採択校全てに連絡し、今回参加していただくようにした。

当日：

- ・SSH指定校および兵庫「咲いテク」事業のポスターを入口に配置し、成果の普及を図った。
- ・当日の会場が非常に広いので、トランシーバーを活用し、連絡が密になるようにした。
- ・本校のスタッフとして、課題研究担当者をはじめとして、理科・数学科及び養護などの職員多数が参加することでさまざまな対応ができるようにした。
- ・同一会場内（メイン会場）に高校生、大学、企業のパネル配置することで、一体感を生み出すようにした。また、これによって、移動をスムーズにし、人の分散もできるように配慮した。

3-4-4 問題点（改善点）

- ・今回は地元の大学を中心に参加を募ったが、その地域を広げて多種多様な発表班を募る。
- ・保護者等一般の参加者をさらに募る。
- ・ポスターセッションの時間内で、質問する時間が少なかったとの意見もある（ただし、自由時間でそれを補っているが）ことから、来年度はこれの改善に配慮する。

4 事業の内容事業の効果とその評価

4-1 本年度の仮説・本年度の評価結果

●**仮説** 第4回サイエンスフェアin兵庫を実施することによって、以下の効果が得られる。

- (1) 高校生・高専生の科学技術分野における研究や実践の拡大、充実、活性化を図ることができる。 **<生徒の研究活動への効果>**
- (2) 科学技術分野の研究・開発に取り組む団体間の交流を促進し、ネットワークの形成を図ることができる。 **<交流促進の効果>**
- (3) 将来の日本を担う若者の科学技術分野への期待と憧れの増大を図ることができる。

<期待と憧れの向上に関する効果>

●**評価結果**

- (1) 生徒の研究活動に関する理解や思いが非常に高まった。
- (2) 生徒だけでなく、参加者間の交流も活発に行われていた。
- (3) 生徒の科学技術分野への期待と憧れが非常に高めることができた。

4-2 仮説の検証方法と結果

●**検証方法**

当日のアンケートを仮説検証の基本データとし、参加者からの意見等も参考資料とした。

(1)当日のアンケート

(ア) 参加生徒用アンケート

当日の受付時にアンケート（マークカード）を配布し、開会行事までに前半部を、閉会行事後に後半部を記入させることでフェアの前後での比較をしやすいようにした。無記名方式。

(イ) 参加者用アンケート

当日の受付時にアンケート（マークカード）を配布し、回収した。無記名方式。

(2)参加者からの意見・評価(参考)

当日に受けた意見や咲いテク委員や関係機関より後日メールで受けた意見など。

●**検証結果**

(1)生徒の研究活動への効果:◎大変効果あり

生徒の研究活動に関する理解や思いが非常に高まった。

根拠:

(ア) 参加生徒用アンケート

- ・ 【24】～【26】で、研究活動に関する理解や思いが約9割の生徒が肯定的な変化が起こったと回答した。なお、【27】【28】で③高校生・高等専門学校生によるポスターセッション発表 ④企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表の合計が約88%より、ポスターセッション発表によりこれらの意識が高まったと推察できる。

(イ) 参加者用アンケート

- ・ 【15】～【17】より、参加者の約9割が、生徒の研究活動に関する理解や思いが肯定的に変化した回答した。なお、【18】【19】で③高校生・高等専門学校生によるポスターセッション発表 ④企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表の合計が約8割であった。

(2)交流促進の効果:◎大変効果あり

生徒だけでなく、参加者間の交流も活発に行われていた。

根拠:

(ア) 参加生徒用アンケート

- ・ 【15】より、高校生・高等専門学校生によるポスターセッション発表において、5割の生徒が発表者に対して質問している。
- ・ 【16】より、発表生徒の約9割が生徒から質問されたことがわかる。
- ・ 【17】より、発表生徒の9割以上が専門家から質問されたことがわかる。
- ・ 【19】より、企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表において、約8割の生徒が発表者と話す機会があったと答えている。
- ・ 【20】～【22】より、生徒は主に団体の研究に関する内容と、その団体に関する内容を話したことが分かる。

(イ) 参加者用アンケート

- ・ 【6】より、88%の参加者が高校生・高専生に質問をしていることが分かる。
- ・ 【8】より、9割の参加者がブースの説明者と話したことが分かる。
- ・ 【9】より、非常に多くの生徒に説明をしたことが分かる。
- ・ 【23】より、ほぼ全ての参加者が他団体の方話したことが分かる。④10人以上と答えている参加者も22%もあり、活発な交流が行われたことが推察できる。

(3) 期待と憧れの向上に関する効果:◎大変効果あり

生徒の科学技術分野への期待と憧れが非常に高めることができた。

根拠:

(ア) 参加生徒用アンケート

- ・ 【29】より、参加生徒の86%の期待や憧れが強まったと回答している。なお、【30】【31】で③高校生・高等専門学校生によるポスターセッション発表 ④企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表の合計が約86%であった。

(イ) 参加者用アンケート

- ・ 【20】より、参加者の94%が生徒の期待や憧れが強まったと回答している。なお、【21】【22】で③高校生・高等専門学校生によるポスターセッション発表 ④企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表の合計が85%であった。

(4)その他

全体の取り組みについて、意欲の向上に大変効果があった。

(ア) 参加生徒用アンケート

- ・ 【23】より、全体を通して、積極的、意欲的に取り組んだ生徒が74%であることから意欲向上に効果があったことが確認できる。

(イ) 参加者用アンケート

- ・ 【14】で、参加者の87%が、生徒が積極的、意欲的に取り組んでいたと回答している。

5 資料・根拠

5-1 サイエンスフェア評価資料

5-1-1 参加生徒アンケート

以下では、項目【4】で「①ポスターセッション発表者として参加 ②見学のみで参加」の①・②に区別（以下の表①発表 ②見学 と表記）して集計した。

●参加生徒用アンケート

第4回サイエンスフェア in 兵庫 アンケート（参加生徒用） ※ここからは各企画参加後に書いて下さい。（全員）

*アンケートはこのプリントとマークカードを使用します。**裏りの欄にはマークカードのみ提出して下さい。**
回答項目が多いですが、来年度の実施に向けての参考資料となりますので、全ての項目に答えて下さい。

マークカード記入要領

① 各質問項目の番号がマークカードの番号です。例えば【11】の回答（選択肢の番号）は、マークカードの「マーク欄1」にマークしてください。
② **書いたマーク欄は複製して置いて下さい。同じ日に複製マークしてはいけません。**
③ **必ず裏の複製欄にはシャープペンシルでマークして下さい。**消す時は消しゴムでしっかりと消して下さい。
④ マークカードの氏名欄、No.の欄、組、番号、性の欄は**すべて複製で書いて下さい。**

<質問>説明【1】～【11】は調査行事務局まで書いてください。

※回答として

【1】 あなたは科系、どのような分野に興味がありますか。（医学・数論）と思っておりますか。
① 医学系 ② 工学系 ③ 農学系 ④ 医学・農学系 ⑤ 未定 ⑥ これ以外の分野
【2】 今現在、あなたは科学技術分野の研究活動に取り組んでいますか。（学校の授業や部活動等）。
① 取り組んでいる ② 取り組んでいない
【3】 あなたの学校はSSH（スーパーサイエンスハイスクール）校ですか。
① はい ② いいえ
【4】 あなたの今日の参加動機を選んでください。
① ポスターセッション発表者として参加 ⇒【5】～【11】に回答
② 見学のみで参加
※以下の【5】～【11】は、上記【4】で「①ポスターセッション発表者として参加」と答えた方のみ答えて下さい。

※発表者用取組みに関して

【5】 その取組みはどのような形態で実施していますか。
① 課題研究などの授業として ② 自然科学系の部活動として ③ 有志での継続的研究活動として
④ 募集した企画への参加として
【6】 その取組みのテーマ設定はどのようにしましたか。
① 自分だけで決めた ② 仲間と決めた ③ 学校（部活動等）の継続テーマ ④ 先生の提案 ⑤ 企画で決定済み
【7】 その取組みの内容に際してあなた自身の理解はどのくらいだと思いますか。
① 非常に深い ② 深い ③ 普通 ④ 浅い ⑤ 非常に浅い
【8】 その取組みを進めるにあたって、現在困っていることはありませんか。
① ある ② 無い
【9】～【11】上記【8】で「①ある」と答えた方は、その理由を以下より選んで下さい。（3つまで回答可）。
*マーク欄【9】～【11】に記入
① 取組内容が高度すぎてわからない ② 知識が足りない
③ 取組に個人差（時間）が少ない
④ 実験器具や参考文献などの購入費用がない ⑤ 先生や専門家などの助言を受ける機会がない
⑥ やりがちわからないのでもない
⑦ その他 ⇒マークカード「記入欄1」に記入

※観客用取組みに関して

【12】 時間（50分）はどうか。① とても長い ② 長い ③ 適当 ④ 短い ⑤ とても短い
【13】 内容はどうか。① 非常に興味深かった ② 興味深かった ③ どちらでもない ④ あまり興味深かった
【14】 内容は理解できましたか。
① よく理解できた ② 理解できた ③ どちらでもない ④ あまり理解できなかった ⑤ ほとんど理解できなかった

●スペシャルレクチャー（特別講演）について

【15】 発表者に対して合計で何回質問しましたか。
① 1～3回 ② 4～6回 ③ 7～9回 ④ 10回以上 ⑤ 0回（なし）
【16】 生徒から合計で何回質問されましたか。（*ポスターセッション発表者として参加した生徒のみ回答）。
① 1～3回 ② 4～6回 ③ 7～9回 ④ 10回以上 ⑤ 0回（なし）
【17】 専門家（教員や関係者など）から合計で何回質問されましたか。（*ポスターセッション発表者として参加した生徒のみ回答）。
① 1～3回 ② 4～6回 ③ 7～9回 ④ 10回以上 ⑤ 0回（なし）

●企業・大学・研究機関・高等学校によるポスターセッション発表について

【18】 何箇所じっくりと見て回ることができましたか。① 1～2箇所 ② 3～4箇所 ③ 5～6箇所 ④ 7～9箇所 ⑤ 10箇所以上
【19】 合計で何人の発表者（ブースでの説明者）と話す機会がありましたか。
① 1～3人 ② 4～6人 ③ 7～9人 ④ 10人以上 ⑤ 0人（なし）
【20】～【22】 その人とはどのような内容が話されましたか。（3つまで回答可）。
*マーク欄【20】～【22】に記入
① その研究分野の内容 ② その研究に関する内容 ③ その他に関する内容 ④ あなたの学校での生活や研究に関する内容
⑤ その他 ⇒マークカード「記入欄2」に記入

●全体を通して

【23】 情報や、意欲的に取り組むことができましたか。
① できました ② できた ③ どちらでもない ④ あまりできなかった ⑤ できなかった
【24】～【26】 あなたの自身の研究活動に対する理解や思いについて、当てはまるものを以下より選んで下さい（3つまで回答可）。*マーク欄【24】～【26】に記入
① 現在の研究活動に対する理解や思いが深まった ② 現在の研究活動をさらに発展、広げたいという思いが強まった
③ 将来、新たな研究活動をやりたいという思いが強まった ④ 特に変化はなかった
【27】～【29】 上記【24】～【26】で「①～③」と答えた方は、具体的に活用した企画を以下より選んで下さい（2つまで回答可）。*マーク欄【27】～【29】に記入
① 総合行事や部活動 ② スペシャルレクチャー
③ 高校生・高等学校によるポスターセッション発表 ④ 企業・大学・研究機関・高等学校によるポスターセッション発表
【29】 あなたの「科学技術分野に対する期待や願い」はどのように変化しましたか。
① 大いに変わった ② 変わった ③ 少し変わった ④ 特に変化はなかった

【30】～【31】 上記【29】で「①」と答えた方は、具体的に活用した企画を以下より選んで下さい（2つまで回答可）。
*マーク欄【30】～【31】に記入
① 総合行事や部活動 ② スペシャルレクチャー
③ 高校生・高等学校によるポスターセッション発表 ④ 企業・大学・研究機関・高等学校によるポスターセッション発表

●本日のサイエンスフェアで印象に残っていることや感想などを書いてください。

⇒マークカード「記入欄3」に記入

裏に書きます **※質問は以上です。裏りの欄に、マークカードを回収BOXに入れて下さい。**

●参加生徒用アンケート集計結果（※記述のデータは保管するが、本報告書への掲載は割愛する。）

	1	2	3	4	5	6	7	合計(%)	有効回答数(人)
(1) ①発表 (%)	20.1	20.1	11.3	24.1	8.0	16.4		100.0	274
②見学 (%)	21.7	17.3	6.7	26.2	16.0	12.2		100.0	451
全体 (%)	21.0	18.2	8.4	25.2	13.4	13.7		100.0	729
(2) ①発表 (%)	82.2	17.8						100.0	281
②見学 (%)	45.1	54.9						100.0	450
全体 (%)	59.4	40.6						100.0	731
(3) ①発表 (%)	62.6	37.4						100.0	278
②見学 (%)	71.2	28.8						100.0	444
全体 (%)	67.9	32.1						100.0	722
(4) ①発表 (%)	100.0	0.0						100.0	281
②見学 (%)	0.0	100.0						100.0	460
全体 (%)	37.9	62.1						100.0	741
(5) ①発表 (%)	52.9	41.7	3.3	2.2				100.0	276
②見学 (%)	52.9	41.7	3.3	2.2				100.0	276
(6) ①発表 (%)	7.0	26.4	31.1	30.0	5.5			100.0	273
②見学 (%)	7.0	26.4	31.1	30.0	5.5			100.0	273
全体 (%)	7.0	26.4	31.1	30.0	5.5			100.0	273
(7) ①発表 (%)	9.9	33.7	46.2	9.5	0.7			100.0	273
②見学 (%)								100.0	273
全体 (%)	9.9	33.7	46.2	9.5	0.7			100.0	273
(8) ①発表 (%)	53.1	46.9						100.0	271
②見学 (%)	53.1	46.9						100.0	271
全体 (%)	53.1	46.9						100.0	271
(9)~(11) ①発表 (%)	27.0	27.4	14.2	9.3	6.8	11.4	3.9	100.0	281
②見学 (%)								100.0	281
全体 (%)	27.0	27.4	14.2	9.3	6.8	11.4	3.9	100.0	281
(12) ①発表 (%)	21.6	41.4	34.9	1.1	1.1			100.0	278
②見学 (%)	21.7	46.6	29.0	2.5	0.2			100.0	442
全体 (%)	21.7	44.6	31.3	1.8	0.6			100.0	719
(13) ①発表 (%)	12.6	52.9	25.9	8.6				100.0	278
②見学 (%)	11.6	52.7	27.4	8.2				100.0	438
全体 (%)	12.0	52.9	26.7	8.4				100.0	715
(14) ①発表 (%)	8.7	41.5	31.0	13.4	5.4			100.0	277
②見学 (%)	5.9	36.0	33.1	16.7	8.3			100.0	444
全体 (%)	6.9	38.1	32.3	15.4	7.3			100.0	722
(15) ①発表 (%)	40.5	9.2	2.7	2.3	45.4			100.0	262
②見学 (%)	26.7	8.5	3.1	1.7	60.1			100.0	424
全体 (%)	31.5	8.6	2.9	1.9	55.1			100.0	695
(16) ①発表 (%)	38.2	30.9	11.1	8.0	11.8			100.0	262
②見学 (%)								100.0	262
全体 (%)	38.2	30.9	11.1	8.0	11.8			100.0	262
(17) ①発表 (%)	41.9	33.2	9.4	8.7	6.8			100.0	265
②見学 (%)								100.0	265
全体 (%)	41.9	33.2	9.4	8.7	6.8			100.0	265
(18) ①発表 (%)	44.4	35.7	12.8	7.1				100.0	266
②見学 (%)	27.9	45.8	16.3	10.0				100.0	430
全体 (%)	34.2	42.0	14.9	8.9				100.0	696
(19) ①発表 (%)	47.7	27.3	8.3	3.8	12.9			100.0	264
②見学 (%)	36.2	27.5	8.0	4.5	23.9			100.0	426
全体 (%)	40.5	27.3	8.1	4.2	19.9			100.0	692
(20)~(22) ①発表 (%)	55.8	21.6	9.6	9.8	3.2			100.0	407
②見学 (%)	57.3	22.6	9.4	8.5	2.1			100.0	562
全体 (%)	56.7	22.2	9.5	9.1	2.6			100.0	969
(23) ①発表 (%)	35.8	46.9	13.3	3.0	1.1			100.0	271
②見学 (%)	21.5	48.9	20.0	7.4	2.2			100.0	446
全体 (%)	26.9	48.1	17.4	5.7	1.8			100.0	717
(24)~(26) ①発表 (%)	32.1	32.9	26.7	8.2				100.0	498
②見学 (%)	25.7	21.5	36.4	16.3				100.0	673
全体 (%)	28.3	26.4	32.4	12.9				100.0	1167
(27), (28) ①発表 (%)	5.6	7.9	52.6	33.9				100.0	242
②見学 (%)	3.4	8.6	46.4	41.6				100.0	476
全体 (%)	4.2	8.3	49.1	38.4				100.0	617
(29) ①発表 (%)	25.0	40.4	21.5	13.1				100.0	260
②見学 (%)	16.7	36.0	32.1	15.1				100.0	436
全体 (%)	19.8	37.6	28.2	14.4				100.0	696
(30), (31) ①発表 (%)	5.3	11.0	40.2	43.4				100.0	281
②見学 (%)	1.9	9.3	41.2	47.6				100.0	376
全体 (%)	3.3	10.0	40.8	45.8				100.0	657

5-1-2 参加者用アンケート

以下では、項目【2】で「① 生徒（高校・高等専門学校1～3年）引率としての参加 ② 企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表での発表者または指導者として参加 ③ 見学者として参加」①・②に区別（以下の表で①生徒引率 ②発表・指導 ③見学 と表記）して集計した。

●参加者用アンケート

第4回サイエンスフェア in 兵庫 アンケート（参加者用）

※本日はご参加頂き、誠に有難うございます。本企画の評価と改善、次年度の実施のために、アンケートのご協力をお願いいたします。
※ アンケートはこのプリントとマークカードを使用します。お帰りの際にマークカードの必要付前の黒紙BOXに入れていただきますようお願い致します。

マークカード記入要領

① 各質問項目の番号がマーク欄の番号です。例えば【11】の回答（選択肢の番号）は、マークカードの「マーク欄1」にマークしてください。
② 食ったマーク欄は縦線にしておいて下さい。また、同じ欄に複数マークしてはいけません。
③ 必ず「黒紙ボックスにシヤブペンシルでマークして下さい。消す時は消しゴムでしっかりと消して下さい。
④ マークカードの氏名欄、%の欄、縦、番号の欄はすべて黒紙で覆い置きます。

＜質問＞ 「生徒」とは高校および高等専門学校1～3年生です。参加された企画についてお答え下さい。
※基本情報
【1】以下の分野であなたに当てはまるものを選んで下さい。
① 高等専門学校生（4～5年生） ② 大学生 ③ 大学院生 ④ 高等学校・高等専門学校教員（教員含む） ⑤ 大学関係者
⑥ 企業・研究機関関係者 ⑦ その他教育関係者 ⑧ 一般（保護者含む）
【2】あなたの今日の参加形態を選んで下さい。
① 生徒（生徒・高等専門学校1～3年）引率としての参加
② 企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表での発表者または指導者として参加
③ 見学者として参加

※スペシャルリクチャーについて
【3】時間（50分）はどうでしたか。 ① とても長い ② 長い ③ 普通 ④ 短い ⑤ とても短い
【4】内容は、どうでしたか。 ① 非常に興味を持った ② 興味を持った ③ どちらでもない ④ あまり興味はなかった
【5】内容は、「生徒が理解できるものだった」と感じますか。
① 全く理解できた ② 理解できた ③ どちらでもない ④ あまり理解できなかった ⑤ ほとんど理解できなかった
◎印象に残っていることやご意見・ご感想などを書いて下さい。 ⇒マークカード「記入欄1」に記入

※高校生・高等専門学校生によるポスターセッション発表について
【6】発表者（生徒）に対して合計で何回質問をしましたか。
① 1～3回 ② 4～6回 ③ 7～9回 ④ 10回以上 ⑤ 0回（なし）
◎印象に残っていることやご意見・ご感想などを書いて下さい。 ⇒マークカード「記入欄2」に記入

※企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表について
【7】何箇所じっくりと見て回ることができましたか。
① 1～3箇所 ② 4～8箇所 ③ 7～9箇所 ④ 10箇所以上 ⑤ 0箇所（なし）
【8】合計で何人の発表者（ブースでの説明者）と話す機会がありましたか。
① 1～3人 ② 4～6人 ③ 7～9人 ④ 10人以上 ⑤ 0人（なし）
◎印象に残っていることやご意見・ご感想などを書いて下さい。 ⇒マークカード「記入欄3」に記入

※(9)～(18)は、(9)で「企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表での発表者または指導者として参加」した方のみお答え下さい。

【9】合計で何人の生徒に説明しましたか。
① 10人以上 ② 20人以上 ③ 30人以上 ④ 30人以上 ⑤ 30人以上
【10】合計で何人の生徒から質問を受けましたか。
① 1～3人 ② 4～6人 ③ 7～9人 ④ 10人以上 ⑤ 0人（なし）
【11】～【13】その生徒から主にどのような質問を受けましたか（3つまで回答）。
ワーク欄 ① ② ③
① 図解のやりかたがわからない ② 図に関する内容 ③ 説明者（あなた）に関する内容
④ その他 ⇒マークカード「記入欄4」に記入

※全体共通して
【14】生徒は積極的に、感情的に取り組むことができていたと思いますか。
① 全くなかった ② なかった ③ どちらでもない ④ あまりなかった ⑤ できていなかった ⑥ 分らない
【15】～【17】生徒自らの研究活動に対する理解や思いの変化について。当てはまると思われるものを以下より選んで下さい（3つまで回答可）。ワーク欄 ① ② ③
① 現在の研究活動に対する理解や認識が深まった ② 現在の研究活動をさらに見極め、深化させたいという思いが深まった。
③ 将来、新たな研究活動をやりたいという思いが深まった。 ④ 特に変化はなかった ⑤ 分らない

【18】【9】～【11】で ①・②・③と答えた方は、具体的にどの企画が最も作用したと思いますか（2つまで回答可）。ワーク欄 ① ② ③ ④
① 講演会や報告会 ② スペシャルリクチャー ③ 高校生・高等専門学校生によるポスターセッション発表
④ 企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表 ⑤ 分らない

【20】生徒の「科学技術分野に対する期待や憧れ」はどのように変化しましたか。
① 大いに増えた ② 増えた ③ 少し増えた ④ 増えはなかった ⑤ 変わらない

【21】【2】に記【20】で ①・②と答えた方は、具体的にどの企画が最も作用したと思いますか（2つまで回答可）。ワーク欄 ① ②
① 講演会や報告会 ② スペシャルリクチャー ③ 高校生・高等専門学校生によるポスターセッション発表
④ 企業・大学・研究機関・高等専門学校によるポスターセッション発表 ⑤ 分らない

【23】1日中、何人かで、他団体の方（教員や専門家（大学生等含む））などのこと、生徒は除く）と話す機会がありましたか。
① 1～3人 ② 4～6人 ③ 7～9人 ④ 10人以上 ⑤ 0人（なし）

【24】～【26】高校生自らの研究活動に興味関心をさらに養い、発展させるために、どのように取り組み（支援・サポート）が特に必要だと思いますか（3つまで回答可）。ワーク欄 ① ② ③
① 専門家からの生徒、教員への指導・助言 ② 企業訪問、研究施設などの機会の提供
③ 研究活動の費用（実験器具、交通費など） ④ 教員研修、教員同士の連携・交流・情報交換
⑤ 生徒同士の連携・交流 ⑥ 合同発表会や懇話会などの企画
⑦ その他 ⇒マークカード「記入欄5」に記入

※本日のサイエンスフェアで印象に残っていることやご意見・ご感想などを書いて下さい。
⇒マークカード「記入欄6」に記入

※ご協力ありがとうございました。お帰りの際に、マークカードを黒紙BOXに入れて下さい。

●参加者用アンケート集計結果（※記述のデータは保管するが、本報告書への掲載は割愛する。）

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(1) ①生徒引率 (%)	0.0	4.1	4.1	87.8	2.0	2.0	0.0	0.0	100.0	49
②発表・指導 (%)	0.0	8.3	13.9	19.4	22.2	36.1	0.0	0.0	100.0	36
③見学 (%)	7.7	0.0	7.7	30.8	23.1	7.7	7.7	15.4	100.0	13
全体 (%)	1.0	5.1	8.2	55.1	12.2	15.3	1.0	2.0	100.0	98

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(2) ①生徒引率 (%)	100.0	0.0	0.0						100.0	50
②発表・指導 (%)	0.0	100.0	0.0						100.0	36
③見学 (%)	0.0	0.0	100.0						100.0	12
全体 (%)	51.0	36.7	12.2						100.0	98

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(3) ①生徒引率 (%)	23.4	12.8	61.7	2.1	0.0				100.0	47
②発表・指導 (%)	13.3	20.0	66.7	0.0	0.0				100.0	30
③見学 (%)	0.0	0.0	22.2	77.8	0.0	0.0			100.0	9
全体 (%)	17.4	16.3	65.1	1.2	0.0				100.0	86

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(4) ①生徒引率 (%)	23.4	48.9	17.0	10.8					100.0	47
②発表・指導 (%)	10.0	73.3	13.3	3.3					100.0	30
③見学 (%)	0.0	70.0	20.0	10.0					100.0	10
全体 (%)	16.1	59.8	16.1	8.1					100.0	87

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(5) ①生徒引率 (%)	19.0	40.5	14.3	19.0	7.1				100.0	42
②発表・指導 (%)	12.0	48.0	28.0	12.0	0.0				100.0	25
③見学 (%)	11.1	55.6	22.2	11.1	0.0				100.0	9
全体 (%)	15.8	44.7	19.7	15.8	3.9				100.0	76

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(6) ①生徒引率 (%)	26.7	37.8	13.3	11.1	11.1				100.0	45
②発表・指導 (%)	31.0	24.1	3.4	3.4	37.9				100.0	29
③見学 (%)	41.7	8.3	16.7	8.3	25.0				100.0	12
全体 (%)	30.2	29.1	10.5	8.1	22.0				100.0	86

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(7) ①生徒引率 (%)	28.6	38.1	19.0	11.9	2.4				100.0	42
②発表・指導 (%)	48.1	22.2	3.7	14.8	11.1				100.0	27
③見学 (%)	9.1	54.5	18.2	9.1	9.1				100.0	11
全体 (%)	32.5	35.0	13.8	12.5	6.3				100.0	80

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(8) ①生徒引率 (%)	26.2	40.5	11.9	16.7	4.8				100.0	42
②発表・指導 (%)	40.7	33.3	7.4	0.0	18.5				100.0	27
③見学 (%)	22.2	22.2	22.2	11.1	22.2				100.0	9
全体 (%)	30.8	35.9	11.5	10.3	11.5				100.0	78

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(9) ①生徒引率 (%)									100.0	25
②発表・指導 (%)	40.0	12.0	24.0	4.0	20.0				100.0	25
③見学 (%)									100.0	25
全体 (%)	40.0	12.0	24.0	4.0	20.0				100.0	25

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(10) ①生徒引率 (%)	16.7	50.0	0.0	0.0	33.3				100.0	6
②発表・指導 (%)	16.7	20.8	25.0	37.5	0.0				100.0	24
③見学 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0
全体 (%)	16.7	26.7	20.0	30.0	6.7				100.0	30

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(11)～(13) ①生徒引率 (%)									100.0	52
②発表・指導 (%)	50.0	25.0	25.0	0.0					100.0	52
③見学 (%)									100.0	52
全体 (%)	50.0	25.0	25.0	0.0					100.0	52

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(14) ①生徒引率 (%)	50.0	32.6	8.7	6.5	2.2	0.0			100.0	48
②発表・指導 (%)	44.1	44.1	11.8	0.0	0.0	0.0			100.0	34
③見学 (%)	75.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0			100.0	12
全体 (%)	51.1	35.9	8.7	3.3	1.1	0.0			100.0	92

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(15)～(17) ①生徒引率 (%)	30.6	30.6	24.7	1.2	12.9				100.0	85
②発表・指導 (%)	28.3	32.1	24.5	5.7	9.4				100.0	53
③見学 (%)	38.9	22.2	33.3	0.0	5.6				100.0	18
全体 (%)	30.8	30.1	25.6	2.6	10.9				100.0	156

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(18), (19) ①生徒引率 (%)	7.1	8.6	51.4	28.6	4.3				100.0	70
②発表・指導 (%)	7.5	7.5	45.0	35.0	5.0				100.0	40
③見学 (%)	0.0	25.0	50.0	25.0	0.0				100.0	16
全体 (%)	6.3	10.3	49.2	30.2	4.0				100.0	126

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(20) ①生徒引率 (%)	19.0	59.5	14.3	0.0	7.1				100.0	42
②発表・指導 (%)	25.0	42.9	28.6	0.0	3.8				100.0	28
③見学 (%)	50.0	25.0	16.7	0.0	8.3				100.0	12
全体 (%)	25.8	48.8	19.5	0.0	6.1				100.0	82

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(21), (22) ①生徒引率 (%)	5.1	8.5	47.5	39.0	0.0				100.0	59
②発表・指導 (%)	2.6	7.9	47.4	39.5	2.6				100.0	38
③見学 (%)	0.0	21.4	42.9	35.7	0.0				100.0	11
全体 (%)	3.6	9.9	46.8	38.7	0.9				100.0	144

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(23) ①生徒引率 (%)	19.1	31.9	25.5	19.1	4.3				100.0	47
②発表・指導 (%)	20.0	36.7	13.3	20.0	10.0				100.0	30
③見学 (%)	20.0	20.0	20.0	40.0	0.0				100.0	10
全体 (%)	19.5	32.2	20.7	21.8	5.7				100.0	87

	1	2	3	4	5	6	7	8	合計(%)	有効回答数(人)
(24)～(26) ①生徒引率 (%)	32.7	17.8	18.7	13.1	9.3	7.5	0.9		100.0	107
②発表・指導 (%)	24.2	24.2	22.7	10.6	9.1	9.1	0.0		100.0	66
③見学 (%)	28.6	17.9	14.3	14.3	14.3	10.7	0.0		100.0	28
全体 (%)	29.4	19.9	19.4	12.4	10.0	8.5	0.5		100.0	201

5-1-3 第4回サイエンスフェア in 兵庫データ

(ア)参加校一覧(事前登録者のみ) 45校(発表参加校34校、見学参加校11校(※印))

●兵庫県内 34校(発表参加校29校、見学参加校5校)

兵庫県立神戸高等学校	兵庫県立香寺高等学校	兵庫県立篠山東雲高等学校
兵庫県立豊岡高等学校	兵庫県立西脇高等学校	兵庫県立西宮香風高等学校
武庫川女子大学附属中学校・高等学校	兵庫県立御影高等学校	兵庫県立柏原高等学校
兵庫県立尼崎小田高等学校	兵庫県立西宮甲山高等学校	西宮市立西宮高等学校
兵庫県立加古川東高等学校	兵庫県立姫路飾西高等学校	兵庫県立洲本高等学校
兵庫県立明石北高等学校	関西学院高等部	兵庫県立兵庫高等学校
神戸市立六甲アイランド高等学校	兵庫県立家島高等学校	兵庫県立明石南高等学校 ※
兵庫県立三田祥雲館高等学校	兵庫県立川西北陵高等学校	兵庫県立小野高等学校 ※
神戸市立工業高等専門学校	啓明学院高等学校	兵庫県立伊丹北高校 ※
姫路市立琴丘高等学校	兵庫県立飾磨工業高等学校	兵庫県立芦屋国際中等教育学校 ※
兵庫県立明石清水高等学校	兵庫県立川西明峰高等学校	神戸山手女子中学校・高等学校 ※
兵庫県立伊川谷北高等学校		

●兵庫県外 11校(発表参加校5校、見学参加校6校)

岡山県立玉野高等学校	岡山県立岡山一宮高等学校 ※
大阪府立天王寺高等学校	清真学園高等学校・中学校 ※
大阪府立大手前高等学校	大分県立大分舞鶴高等学校 ※
岡山県立玉島高等学校	大分県立大分豊府高等学校 ※
滋賀県立膳所高等学校	徳島県立城南高等学校 ※
	静岡県立磐田南高等学校 ※

(イ)発表団体(高等学校以外)一覧(40団体)

関西学院大学	兵庫県立工業技術センター
甲南大学	理化学研究所 HPCI計算生命科学推進プログラム戦略分野1
神戸大学	山陰海岸ジオパーク推進協議会
東京大学	三菱電線工業株式会社
武庫川女子大学	財団法人 近畿高エネルギー加工技術研究所 (AMPI)
兵庫県立大学	西日本電信電話株式会社
明石工業高等専門学校	(財)ひょうご環境創造協会 兵庫県環境研究センター
神戸市立工業高等専門学校	(独)情報通信研究機構
株式会社神戸製鋼所	特定非営利活動法人 国際レスキューシステム研究機構
音羽電機工業	神戸市立王子動物園
兵庫県立人と自然の博物館	株式会社 エンジニア
環境システム株式会社	理化学研究所 分子イメージング科学研究センター
共和産業株式会社	浜田化学株式会社
神戸市立青少年科学館	株式会社アナリティクイエナ ジャパン
バンドー化学株式会社	マクニカネットワークス株式会社
ハリマ化成株式会社	理化学研究所・生命システム研究センター
川崎重工業株式会社	株式会社神鋼環境ソリューション
シスメックス株式会社	兵庫県立健康生活科学研究所 健康科学研究センター
株式会社内田洋行	(財)高輝度光科学研究センター
財団法人兵庫県健康財団	兵庫県立西はりま天文台公園

(ウ)当日の参加者(合計1422名)

右表の通り、当日の参加者は1422名となった。前回(第3回サイエンスフェアin兵庫)が815名の参加者であることから、約600名増である。

なお、昨年度に比べて、高校の生徒が約420名増、高校の教員が約40名増、大学関係者が約40名増、当日参加者が約110名増であった。

当日の参加者	区分	人数	合計人数	教員数	生徒数
高校	教員	144	1024	145	879
	生徒	876			
高専*高校生ブース	教員	1	185	198	
	生徒	3			
企業・研究機関等	関係者	71	185	198	
大学	関係者	101			
高専*各団体ブース	関係者	13			
来賓等	-	13	13		
合計		1222	1222	1222	

当日受付分		200	合計 1422
高校関係者	26		
企業・研究機関関係者	18		
大学関係者	36		
保護者	48		
その他	72		

5-2 作成物

●プログラム(一部)

・表紙



・発表順

・各班の要旨

●アドバイスシート

高校・高専生ポスターセッション アドバイスシート
(配布: 高校生・大学生(認定)、高校教員・大学関係者・他の教育関係者・研究機関・企業・保護者・他)

項目	助言内容	教員
発表内容	研究内容のわかりやすさ(わかり、やろうとしていることが伝わるか) 研究内容の充実(目的達成のための方法や進捗状況が理解できるか)また、実験等の精度について納得したか	
ポスター	資料・展示の工夫(文章表現のわかりやすさ、図表・グラフ・写真等による表現上の読者への配慮等)	
発表のしぐさ	伝える技能(声の大きさ・口調・ポスターの扱い方・身振り) 発表時の態度(真剣さや研究への熱意・努力が伝わったか)	
時間配分	発表時間の使い方(指定時間を十分に活用し、恒時間通りの発表を心がけてもらう)	
質疑	質疑応答の時間における回答や補足説明のわかりやすさ	

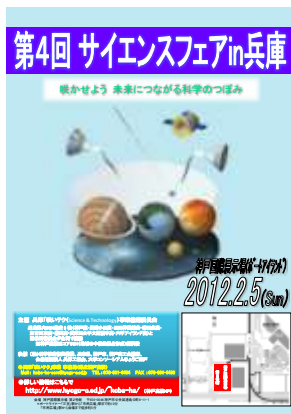
教員・保護者・上級関係者の意見(思いもよらぬ印象に驚かされたことや参考になりそうなこと)の欄の意見が、次に今後の参加に役立ちます。

※ 各パネルには、封筒が用意してあります。その場でご記入ください。

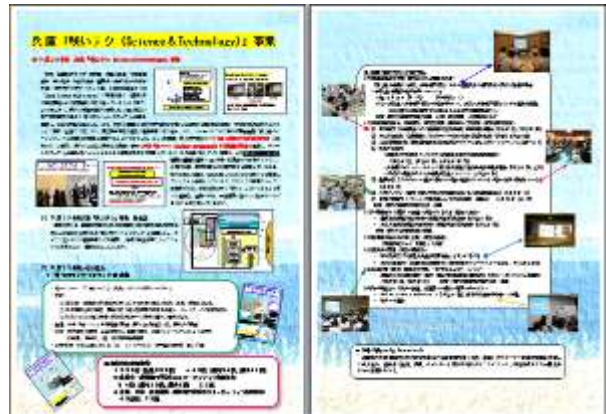
●公式ポスター



●フライヤー



●咲いテク事業ポスター



IV 兵庫「咲いテク」プログラム

(ア) 第2回兵庫県内の高校・高等専門学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会～高校生の課題研究的活動について～

担当：兵庫県立神戸高等学校 主幹教諭 中澤克行

1 事業の実践および実践結果の概要

理科・数学、科学技術に関する

教育や自然科学研究系の部活動などにおいては、その充実のため、独自のカリキュラムや生徒の課題研究的活動を実施している高等学校が増えている。そこで、今までに課題研究的活動の指導に携わってきた教員やこれから携わろうとしている教員、または興味のある教員、大学関係者、企業関係者等が情報交換をし、交流する機会として以下の情報交換会を実施した。

- (1) 情報交換会は違った立場（企業・大学・研究機関）の方の発想や意見、取組などを聞き、参加者の視野を広げ、新しいアイデアを創出する場とする。
 - ・全体会：課題研究に関する講演会を開き、課題研究的な活動で育てたい力について考える。
 - ・分科会：企業・大学・研究機関の方に参加してもらい、社会と高校との繋がりをつくる機会とする。
- (2) 分科会は、兵庫県内SSH校の教員による話題提供や参加者による報告・問題提起に対して、質問や意見交換を行い、参加者が互いにノウハウを学び、課題や問題点の解決策へのヒントやアイデアを得る。

Aグループ：課題研究の推進・運営

Bグループ：部活動における研究活動

Cグループ：課題研究（物理・化学分野）

Dグループ：課題研究（生物・地学分野の実験系）

Eグループ：課題研究（生物・地学分野のフィールド系）

Fグループ：課題研究（数学分野）

Gグループ：課題研究（広領域分野）＊物理、化学、生物、地学、数学に分類しがたい分野

2 事業の経緯・状況

7月中旬	県内高等学校（公立・私立）に応募案内（実施要項）を送付
8月29日（月）	参加申し込み 締め切り
9月上中旬	研修会資料の作成、研修会で取り上げる内容の検討
9月19日（月・祝）	情報交換会の実施（当日）
9月下旬	アンケート集計など

3 事業の内容

12:35～13:50	開会行事・全体会（井深ホール）
14:00～15:00	分科会①（A～G）話題提供 3～4名×7～5分
15:10～16:00	分科会②（分科会①と同一グループ）協議
16:10～16:20	閉会行事（井深ホール）

4 事業の効果とその評価

4-1 分科会での協議のまとめ

<Aグループ> 課題研究の推進・運営

～事例の発表 I～ 報告者；曾我（武庫川女子大学附属中学校高等学校）

- ・大学の先生に指導してもらわないと形ができないことが大変。本校は地域アドバイザーがある。
- ・大学の先生を捜すことは非常に苦労する。OBの先生にお願いすることもある。
- ・教師が与える形にすると学習になってしまう。クラス全体を上げるというより個人が満足する形が

よい。本人が研究しようとしたら、やりたい者にはどんどんやらせる。自分は高校で生物の先生を本気にさせた。ISEFの代表は先生は刺激を与えるだけである。本人が関心をもったことが分かれば勝手に進んでいく。全体のレベル上げよりはこちらから与えてもダメ。本人がいかにやる気になるか。

- ・自分でやることを1年で学習する2年の後半からテーマ設定の学習を始める。3年になってから研究に入る(いろいろな生徒がいる)2年生から論文を書く練習はしている。

～事例の発表Ⅱ～ 内藤(六甲アイランド高等学校)

- ・総合科学系として授業が多いので、その中でつながり意識が強い。(週3hで課題研究)
- ・SSH指定前は生徒の負担で研究していた。
- ・音楽コースの生徒がDNAを音階に置き換えることをしようとしている。(これもSSHの範疇に)
- ・教員1人あたり2～3テーマくらい受け持ったり、大学の先生に相談する事もある。(甲南大学)
- ・神戸学の評価は内容、プレゼンテーションの方法。教員と生徒が評価する。
- ・大学のゼミに入ることもある。
- ・グループごとに個性がある。リーダーは責任感を持ってやる。やらない者もいるが、後ろめたさもあり、それによる疎外感もあり、チームワークの大切さを学ぶ機会でもある。

～事例の発表Ⅲ～ 北村(明石北高等学校)

- ・事例を出して、これも課題研究だ、ということを示すこともよい。
- ・課題研究発表会に行かせたりするが、刺激にならない。
- ・学生科学賞ソリューションにはいろいろヒントがある。
課題研究は2年で終わる選択があってもよい。AO入試を利用するのであれば良いかも知れない。
- ・「理科課題研究ガイドブック」が役に立つ。1年の「自然科学研究」で理論のない状態で実験する。

<Bグループ> 部活動における研究活動

～事例の発表Ⅰ～ 岩本(六甲アイランド高等学校)「自然科学研究部の12年間を振り返って」

～事例の発表Ⅱ～ 安東(豊岡高校)「科学系クラブの指導について考える」

～事例の発表Ⅲ～ 谷川(三田祥雲館高校)『天文部』の取組

～事例の発表Ⅳ～ 榊原(武庫川女子大学附属中学校高等学校)「生物部での課題研究の取り組み」

- ・神戸大のサイエンスネットを利用してください。中学生も実験に来ます。ポートアイランドの施設も一般への普及をうたっています。
- ・多部制の学校なので部員全員が集まりにくい。次にどのような実験をするかを決めるとき生徒の意見が2つに分かれました。多数決で一つに決めたのですが、そのテーマに興味のない生徒はついてきませんでした。主軸からはずれてしまった生徒はどうしたらいいのでしょうか。
- ・時間の問題もあります。一人で複数の実験を見ることができません。
- ・化学はついていないと危ないので、多くのテーマは難しい。
- ・一人1テーマではなくて、一人が色々なところを回ればいいのか。私の部では、自由に異なる班を行ったり来たりしている。
- ・自由に議論させて決めさせると、浮いてしまう生徒が出てくる。
- ・かえってうらやましい状況です。私の部では、自分でテーマを見つけられない生徒がほとんど。
- ・実験実習費は部活動に使うのは、少しは使えても、難しい。
- ・部費だけでは運営は難しいです。
- ・大学でサイエンスショップなどサポートするものを作りたいです。
リクエストが多ければ、サポート体制の規模も大きくできます。
つらいのはキャパシティーの限界です。門をたたいてほしいです。
利用が多ければ、予算も取れる可能性が大きくなります。
市民・高校生が投稿する電子ジャーナルを発刊準備中です。

<Cグループ> 課題研究 [物理・化学分野]

～話題提供Ⅰ～ 竹上(武庫川女子大学附属中学校高等学校)

～話題提供Ⅱ～ 十塚(尼崎小田高等学校) 「課題研究の取り組み」

～話題提供Ⅲ～ 今濱(六甲アイランド高等学校) 総合学習「Weed Power班」

- ・慣性の法則、電力論に関して教科書の記述に疑問がある。
- ・課題研究が大学受験に繋がればと感じている。お金と研究レベルの関係について。
- ・受験には役立っていないようでも、本人が感じていない所で力になっていることがある。大学に入ってからの研究に積極的に取り組む学生。
- ・テーマの設定。地元に関係するテーマがうまくいっている。理数科の担任一生徒はほとんど運動部。
- ・生徒は八つ裂き状態。SSHで購入の機器のメンテナンスで困っている。
- ・発表前は11時12時になる日がある。部活との兼ね合いでかなり負担に。SSHじゃなくSSCになっている。普通科に余分なしわ寄せがいている感じがする。
- ・近隣へ出て行って、小学生対象の実験。課題研究の新規性を問われているが、下地を作るという意識で良いと思う。課題研究を進める中でのノウハウ(ルール)もあればいい。
- ・課題研究をうまく活用できるように工夫
- ・負担にならないことも考えていく必要がある。

<Dグループ> 課題研究 [生物・地学分野の実験系]

～話題提供～ 井關(三田祥雲館)、運天(豊岡)、繁戸(神戸)、田中(尼崎小田)

～討議「テーマ決め」～

- ・未知のものをテーマとして選ぶ。生徒の変容。
- ・自分からやろうという生徒もでてきた。分からない事に魅力を感じる。
- ・生徒を主体にすると担当者の我慢が必要。
- ・教材生物を提示してセレクションするという方法もある。

～討議「大学との連携」～

- ・丸投げではなく生徒の活動の延長で。高校間の連携も可能。
たとえば、液クロ(祥雲館) DNA(神戸、尼小田)

<Eグループ> 課題研究 [生物・地学分野のフィールド系]

～話題提供～ 香田(六甲アイランド)地学、平松(武庫川)生物、南(神戸)化学、
萩原(加古川東)生物、数越(神戸)地学

- ・フィールド、実験、理論とどう組み合わせると生徒の興味は深まるか?
専門家をネットで探す。生徒が直接専門家と連絡を取る。交流できるメリット。
専門家は知り合いになると親切。
ジオパーク実習の際、豊岡20名の生徒が地学履修していないことに頭を悩ませた。
参考になる事が多かった。
生徒が自然に興味を持つ事が大切。

<Fグループ> 課題研究 [数学分野]

～話題提供～ 明石(尼崎小田)、大西(明石北高等学校)、大榎(神戸)

4-2 事業の評価

前年度の第1回情報交換会は、「他校や大学などの方から現状打開の様々な知恵と工夫がもたらされ、課題研究的活動により生徒を育成するノウハウが大いに学べ、大変満足度が大きかった」との感想があった。しかし、大勢の参加で分科会での発言できる一人当たりの時間が少なかった様で、もう少し深く話したいとの要望があった。そこで、本年度は分科会数を増やし、同窓会館の小会議室をお借りしこじんまりと話しやすい状況を作った。成果として、昨年よりテーマが絞られ突っ込んだ情報交換がなされた様だ。

次年度は、サイエンスフェアin兵庫での連携企業関係者の参加を促し、社会との連携をテーマに情報交換を行うことを考えている。

(イ)-① 兵庫県産メダカ個体群の遺伝子解析 共同実験実習会

担当：兵庫県立神戸高等学校 教諭 繁戸克彦
兵庫県立神戸高等学校 教諭 稲葉浩介

1 事業の実践および実践結果の概要

今年度で3度目（3年目）となる合同実験実習会・共同研究である。兵庫県産メダカ個体群の遺伝子解析を実施することによって、遺伝子解析に必要な分子生物学的手法の学習機会を創出し、この分野における生徒や教員の知識理解の増進を図るとともに、地域の生態系の保全に対する認識を深めることを目的として実施した。

2 事業の経緯・状況

本校の総合理学科2年生で実施している理数科専門科目「課題研究」において、兵庫県産メダカ個体群の遺伝子解析を研究テーマにしているグループがあり、4年間継続して研究し続けている。この課題研究の実施により、動物細胞から遺伝子を抽出し、遺伝子レベルでの集団（個体群）の違いを本校の実験設備で行うことが可能となり、この成果を普及することが可能となった。この実験をとおり、実験に必要な分子生物学的手法を他の学校にも経験していただき、実験そのものを学ぶよい機会となるだけでなく、絶滅危惧種の保全等近隣の自然環境に関心が高まるのでは、と考え、この合同実験実習会および共同研究を3年間続けている。

3 事業の内容

(1) 目的

- ① 合同実験実習会の参加を通して、SSH事業の成果を普及させ、参加者の交流を深めるとともに、参加校（連携校）の生徒の課題研究的活動の実施への契機とする。
- ② DNA抽出、PCR法、電気泳動など、分子生物学の基本的な実験操作を経験し、DNAを用いた解析方法について理解を深める。
- ③ 絶滅危惧種に指定されてはいるものの、身近な生き物として親しまれている兵庫県産のメダカについて、DNA多型（表現型は同じだが塩基配列が異なっている）のパターンを調べることによって、県内のメダカ個体群の遺伝学的分布状況を調べる。

(2) 実施日 7月16日（土）・17日（日） 両日とも午前10時～午後4時

(3) 場所 県立神戸高等学校 生物実験室（科学館2階）
担当 繁戸克彦、稲葉浩介（神戸高等学校・教諭）

(4) 内容および方法

- ① 事前準備 それぞれの地元のメダカを3～5匹採取し、実験初日に持参した（なお、メダカの雌雄は問わない）。なお、採取した地点や緯度・経度を測定しておくように事前に指示した。
- ② 実験第1回目[7月16日（土）] それぞれが持参したサンプルについて、ヒレの一部を切り取り、DNAを抽出した。抽出したDNAにDNAポリメラーゼやプライマーなどを加え、PCR法によってDNAの特定部位を増幅させた。
- ③ 実験第2回目[7月17日（日）] 第1回目に増幅したDNAに制限酵素を加え、制限酵素の認識部位で切断し、この試料を電気泳動法によって分離し、DNA分子のバンドの出方を調べ、どのDNA多型に相当するか判定した。
- ④ 事後 実験結果を取りまとめ、先行研究論文も参考にしつつ、分かったことや考察をそれぞれの学校できるようにアナウンスした。この実験実習会のデータを含む内容を「第4回サイエンスフェア in兵庫」(2月5日（日）神戸国際展示場)で神戸高校が代表として発表した。

(5) 工夫

多くの学校に参加していただくため、原則として、1校より生徒3名まで、教員1名での募集とし、また、目的の達成するために、原則2日間ともに参加するようにして募集した。

4 事業の効果とその評価

(1) 参加校

昨年度同様、10校の参加校で、2日間の延べ人数71名（実質約35名）で実施することができた。った。なお、今年度初めての参加校も7校ということで広げることができた。

●参加校10校（※が初参加7校）

兵庫県立明石北高等学校、淳心学院高等学校（※）、
姫路市立琴丘高等学校（※）、兵庫県立尼崎高等学校（※）、
兵庫県立小野高等学校、兵庫県立川西明峰高等学校（※）、
兵庫県立農業高等学校、兵庫県立兵庫高等学校（※）、
兵庫県立北条高等学校（※）、兵庫県立三木高等学校（※）



全体説明

(2) 実習会参加した教師、生徒に対する効果と評価

メダカの麻酔、鱭の採取、DNAの抽出、PCRでのDNA増幅、制限酵素処理、電気泳動に関する理論、実験手法や器具の使用法などが習得できた。片対数グラフを利用したの実験結果の解析の仕方、個体データを持ち寄っての解析の仕方を習得した。分子生物学の実験にふれることでDNAや遺伝子、分子系統樹等の関心が高まった。また、絶滅危惧種である生物についての知識、その取り扱いやメダカの置かれている現状等について知り、絶滅危惧種等の希少生物についての関心を高めることができた。

なお、実験の理論、実験手法や器具の使用法など技術的のもの習得は個人実験である程度達成できたが、1度の自習では、十分に習得できると言い難い。しかし、DNAや遺伝子についての関心は非常に高まり、2年連続で参加した学校も複数校あるなどし、また、メダカだけでなく他の種でのDNA解析実験へとその手法を広げている。また、絶滅危惧種の扱いとして、実験に用いたメダカは鱭の回復を待って返却し、採取場所への放流を依頼した。このことによって絶滅危惧種や希少生物、生物多様性の維持等について考える機会となったことは大きな成果だと言える。

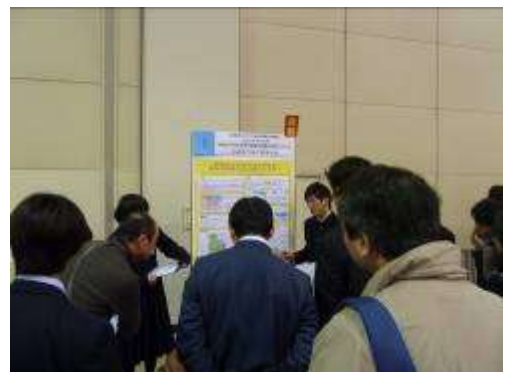


実習指導（本校生）

(3) 実習会で参加した本校生徒に対する効果と評価

8名の本校生徒が2日間参加した。実習会の前からこの実験準備を行いながら、それぞれの薬品や器具の役割について改めて確認することができた。指導や指示、説明の仕方についても生徒同士でディスカッションを行いながらよりよい方法を考えていることがうかがえた。8人の生徒を各班に割り振って配置し、責任を持たせて実験を指導させることで、相手に伝える説明力と、コミュニケーション能力を向上させることができた。

また、この実習会のデータも含めて、本校生徒がまとめ、日本進化学会や「第4回サイエンスフェアin兵庫」やその他の場で発表させていただいた。



「第4回サイエンスフェアin兵

(4) 今後の研究開発の方向・成果の普及

今日の生物学ではDNA、遺伝子の存在やその働きが多くの生命現象を科学的に説明する。生物学の主流となったDNA等を扱う分子生物学実験にふれることが出来る生徒を増やし、新しい生物科学の一面にふれ興味関心を高めることを目標としたい。

(イ)-② 花崗岩類に与えたマグマ熱水残液の影響の解析(研究)

担当：兵庫県立加古川東高等学校

教諭 川勝和哉

1 事業の実践および実践結果の概要

(1) 研究の動機と目的

兵庫県立加古川東高等学校地学部は、学校が立地する地元加古川市一高砂市に分布する花崗岩類を研究し、マグマ分化末期の流体相がさまざまな影響を造岩鉱物に与えた痕跡を残していることを示し、日本地質学会でも高い評価を得た。マグマ残液の動向の推定は、現在文部科学省や多くの大学が力を入れて取り組んでいる火山活動の予知につながるほか、マグマ分化作用の基礎研究としても重要な意味をもつ。

鉱物の結晶化の過程で流体相が循環することは既によく知られているが、それらの条件や環境については多くが解明されていない。それは残液の循環によって証拠が上塗りされて消えてしまうからである。しかしKawakatsu and Yamaguchi (1987)によって発見された角閃石の波状累帯構造は、この痕跡を詳細にとどめるものであり、これを指標としてマグマ残液の動向を推定することができる。この研究を兵庫県各地に分布する花崗岩類に広げることによって、より包括的に一般論化する。

(2) 研究の方法

各参加生徒が地元分布する花崗岩類を採取し、それらの試料を持ち寄って薄片を作成し、偏光顕微鏡で観察する。鉱物の同定をおこないスケッチすることで岩石の構造を把握し、流体相の影響とみられる角閃石の波状累帯構造や微細構造を探す。これらの活動の成果を論文としてまとめ、文部科学省認定の大会に提出するほか、日本地質学会やサイエンスフェアなどで発表する。研究にあたっては、専門研究者の講義を受け、また大学生らに実験・実習の指導を受けながら進める。

2 事業の経緯・状況

(1) 本研究プログラムは、毎年一定の成果を上げながら、最終的には3年間で本格的な論文の形にまで仕上げることが目途としている。昨年度の2回(10月と1月)のプログラムでは、以下の段階まで研究を進めていた。

- ・岩石・鉱物やマグマに関する基礎的知識を学習した。学習内容は、マグマの生成・結晶分化作用・逆分化・マグマ残液・イオン置換と温度圧力の関係・鉱物温度計などに及ぶ。
- ・岩石薄片の作成方法の研修をおこない、偏光顕微鏡観察による鉱物の同定方法を修得した。
- ・参加各校の地元から花崗岩類の岩石試料を採取し、薄片を作成し、偏光顕微鏡で観察した。

(2) 本年度のプログラムでは、論文としてまとめることを目標にして研究をすすめた。このような研究では地道な試料作りが重要で、いったん微細構造が見つければ進展は早い。

- ・さらに広くフィールド調査をおこない、試料数を増やして偏光顕微鏡観察した。
- ・指導は川勝和哉が中心となっておこなうが、加古川東高等学校地学部OBで、現在大学で岩石鉱物学の研究に取り組んでいる、青山えりか(筑波大学)、小林愛理(筑波大学)、井上仁美(岡山大学)の各氏に実習指導をお願いした。またマグマ分化の専門家であり、花崗岩類の角閃石の波状累帯構造の発見者である山口佳昭信州大学名誉教授に講義をしていただくことで、基礎から最先端までの情報を得るとともに研究の指針を得た。

3 事業の内容

(1) 8月20日 13:30~16:00 「試料作成と偏光顕微鏡観察」



- ・参加生徒は、地元を踏査して、さらに多くの露頭を発見し岩石試料を採取した。試料採取地点は必ず地形図上に記録させた。角閃石の微細構造を見つけることが目的だが、そのような構造がない場合にも「ない」ことがわかり、意味がある。微細構造がみられる地域には、一定の傾向がある可能性がある。
- ・各参加生徒が採取した試料を手分けして薄片を作成した。地道な作業だが、本格的な研究では、基礎作業の時間が研究時間のほとんどにあてられる。

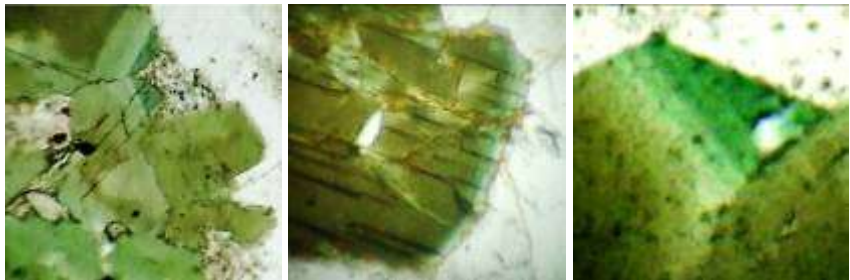
(2) 1月8日 10:00~16:00 「論文化に向けて／基礎から最先端までを知ろう」

- ・さらに多く集められた試料から薄片を作成し、手分けして検鏡した。
- ・採取したすべての試料について、モード組成をはかるなど記載をおこなった。
- ・神戸市の花崗岩類および山陰帯大東-横田地域の花崗岩類から角閃石の微細構造を発見したため、偏光顕微鏡下で写真を撮影し、スケッチ(点描)をした。
- ・微細構造が発見された地域の地質図を描画ソフトのフォトショップを用いて作成し、試料採取地点を示した。
- ・途中参加生徒に対して、随時基礎知識や基礎技能の説明と研修をおこなった。
- ・これまで薄片作成等の作業過程で議論してきた内容と、上記の作業によって得られた図表類をもとにして、研究成果を論文化する作業に入った。
- ・山口佳昭先生の講義「マグマたまりにおけるマグマ分化・混合」を受け(90分)、マグマ分化についての基礎から最先端の話題までを理解した。その後の質疑応答によって、今後の本研究の指針を得ることができた。



4 事業の効果とその評価

従来、加古川東高等学校地学部が発見していた角閃石の波状累帯構造を、神戸の布引花崗岩類からも発見した。さらに、山陰帯花崗岩類と山陰帯花崗岩類の両方から、角閃石の離溶ラメラやコア部に包有された輝石のレリックを発見した。これら数 μm 程度の微細構造は、



布引花崗岩類から発見した角閃石の波状累帯構造(横1.4mm)

マグマがどのようにして生じ、どのように互いに影響を与え合いながら固結したのかを示す指標となることを示すことができた。日本地質学会やサイエンスフェアin兵庫で発表し、マグマ分化を解明する指標を示した点が高く評価された。今後はこれらの指標を用いて、鉱物相互の関係を詳細に調べ、マグマ分化過程を明らかにする。一方、SPring-8に併設されている兵庫先端科学技術支援センターのEPMA (Electron Probe Micro Analyzer) 分析装置を用いて反射電子線像解析をおこない、科学的な裏付けをおこなう。EPMAの使用については、生徒が講習を受け、生徒自らが操作分析をおこなう予定である。

参加生徒は、研究について、「こつこつと地道な作業を延々と続けたが、その過程でどのくらい深く、あるいは多くの視点で思考したかが、その後論文化する際に重要になる」ということを理解した。また、多くの生徒が、研究をおこなうためには幅広い自然科学に関する知識と経験が必要であること、高度な分析装置を用いなくても、知恵と工夫で先端的研究をおこなうことができることを理解した。学術的に意義ある研究成果を得たこととあわせて、将来の希望を「科学者になること」とする生徒が多くあらわれたことは、大きな成果と考えてよいだろう。

(イ)③ 酸化還元滴定と高速液体クロマトグラフィーHPLCを用いてビタミンCを調べよう

担当 兵庫県立三田祥雲館高等学校 教諭 川久保 洋

1 事業の実践および実践結果の概要

新たな課題研究における実験手法の習得の機会とするために、飲料に含まれるビタミンCをサンプルとして酸化還元滴定、および高速液体クロマトグラフィー（HPLC）を中心とした手法で、分析を行う合同の実験実習会を関西学院大学理工学部の協力で行った

2 事業の経緯・状況

- 4月 高速液体クロマトグラフィー（HPLC）を用いた実験実習会を行うことを校内で決定。
- 9月 実験実習会に、関西学院大学理工学部の協力が得られることを確認。
- 11月 酸化還元滴定、および高速液体クロマトグラフィー（HPLC）を中心とした手法で飲料に含まれるビタミンCを定量する実験、実習会を行うことに決定。
- 12月 兵庫県下の学校に実験実習会の案内を送付。（12月1日付送付、12月14日申し込み締め切り）関西学院大学理工学部と合同で、予備実験を実施。
申し込み締め切り後、参加人数を確認して、実験実習会当日の具体的展開を検討。

3 事業の内容

(1) 目的

- ① 先進的な内容を含む合同実験・実習会に、兵庫県下の高校生が参加することにより、SSH成果の普及と参加者の親交を図り、新たな生徒の課題研究に於ける分析手法の習得の機会とする。
- ② 食品や飲料に含まれている身近な物質であるビタミンC（L-アスコルビン酸）を酸化還元滴定で調べるとともに、精密かつ微量分析が可能な高速液体クロマトグラフィーHPLCを使って高度な分析を行う。

(2) 実施日時 平成23年12月27日（火） 13:00～16:00

(3) 場所 県立三田祥雲館高等学校 化学教室（理数情報棟1F）・理科講義室（理数情報棟2F）

(4) 担当者 山田 英俊（関西学院理工学部化学科教授／実験指導）
岸 聖也（関西学院理工学部博士前期課程2年／実験指導補助）
日笠 翔（関西学院理工学部4年／実験指導補助）
川久保 洋（県立三田祥雲館高等学校 教諭／実験指導補助）
三田祥雲館SSH部

(5) 実験・実習概要

ビタミンC（L-アスコルビン酸）は様々な食品に含まれる身近な物質で、美容によいとか、風邪に効くとか、話題になる物質である。授業で扱われることは少ないが、化学クラブなどの発表では、その還元性を利用して酸化還元滴定などでよく扱われる。今回はその滴定実験において基本的な実験操作の習

得と、本校にある高速液体クロマトグラフィーHPLCを使用して、ビタミンC特有の紫外線吸収波長を確認することによって高度な分析技術の理解を深める。

(6) 実験・実習手順

① ビタミンC、高速液体クロマトグラフィーHPLCに関する講義 山田 英俊教授

② 実験・実習

- ・ 市販のビタミンC飲料とヨウ素を含むうがい薬との酸化還元滴定実験
- ・ ①で使用したビタミンC飲料を、高速液体クロマトグラフィーによる検出、定量

③ まとめ 山田 英俊教授

今後の分析化学の展望など



講義の様子



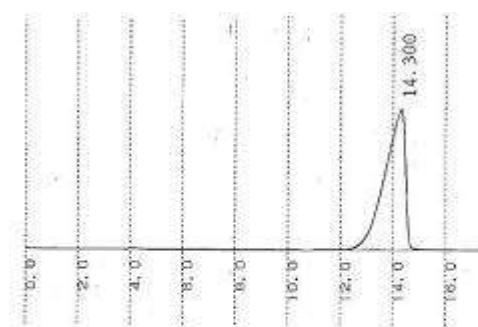
他校生との滴定実験の様子



高速液体クロマトグラフィーの説明の様子



高速液体クロマトグラフィー全体写真



** CALCULATION REPORT **			
CH	PKNO	TIME	AREA
1	5	14.3	2614002
TOTAL			2614002

高速液体クロマトグラフィーの記録

(C-1000ハウス飲料)

ピークの面積からビタミンCを定量する

4 事業の効果とその評価

三田祥雲館からの参加者を含め、教員13名、生徒15名の合計28名の実習会となった。関西学院大学の先生方の協力を実験実習を2部に分けて実習することが出来たので、他校の生徒同士の交流、細かい実験操作の指導、高速液体クロマトグラフィーの説明などが行えたので、非常に有意義なものとなった。今回の実習は年末に行ったこともあり、やや参加者が少なかったことが残念であったので次回は日程の面で検討が必要である。

(イ)-④-1 兵庫県下の秋咲きタンポポの分布調査と遺伝子解析実験実習会

担当:兵庫県立尼崎小田高等学校 教諭 谷 良夫

1 事業の実践および実践結果の概要

兵庫県下の秋咲きタンポポの分布地図を高校生が協力して作成する。秋咲きタンポポの雑種率が春咲きに比べて低率であるのかどうかを検証する。DNA抽出, PCR法, 電気泳動など, 分子生物学の実験操作を経験し, 遺伝学について理解を深める。

2 事業の経緯・状況

環境に対する関心の高まりを受けて、市民参加による大規模な春咲きタンポポ調査が2005年に近畿全域において、2010年に西日本全域において実施された。2010年の西日本タンポポ調査では全体に対する雑種の割合(雑種率)が兵庫県で54%、西日本全体では62.9%であった(伊東 2010)。これに対し2009年11月に神戸市伊川周辺において行われた秋咲きタンポポ調査では雑種率が約20%で、春咲きに比べて低いことが報告されている(谷 2010)。これ以外の秋咲きタンポポ調査についてはほとんど報告されていない。

3 事業の内容

(1)目的

- ①タンポポ一斉調査・研究について講義を受け、最先端の知識を身につける。
- ②雑種帰化タンポポの判別のための DNA 鑑定実験について研究者の講義を受け、実験内容について理解を深める。また研究者の指導のもと実習し、参加高校の教員・生徒が習得する。
- ③秋咲きタンポポの雑種率を求める。
- ④全国に先駆けて高校生が秋咲きタンポポの一斉調査を行い、秋咲きタンポポ一斉調査を実施する際の問題点を検証する。さらに調査・実験をスムーズに行えるような調査・実験方法を開発する。

(2)-1 実施日

①8月20日(土)及び29日(月) 午前10時～午後4時

①場所・実験担当者

県立尼崎小田高等学校 生物第1実験室(B棟1階)

〒660-0802兵庫県尼崎市長洲中通2丁目17-46

笠原 恵 准教授(兵庫教育大学)

谷 良夫 教諭(兵庫県立尼崎小田高等学校) 科学研究部 生物班(生徒6名)

②参加団体

姫路市立琴丘高等学校、神戸市立六甲アイランド高等学校、兵庫県立神戸高等学校、兵庫県立姫路西高等学校、兵庫県立尼崎高等学校

③内容

- (ア)分子生物学の実験手法の原理に関する講義受講
- (イ)雑種帰化タンポポの判別のための DNA 鑑定実験の原理に関する講義受講
- (ウ)採集標本の整理と雑種帰化タンポポ判別のための DNA 鑑定実験実習
- (エ)各参加校で行われているタンポポに関する研究成果の相互発表と意見交換
- (オ)遺伝子解析実験手法の検証と適切な手法の開発

(2)-1 実施日

◇ 10月10日(月) 午前10時～午後4時(内容: (ア)、(イ)、(ウ))

◇ 12月23日(金) 午前10時～午後5時(内容: (イ)、(エ)、(オ))

◇ 12月24日(土) 午前10時～午後5時(内容: (ウ)、(オ))

①場所・実験担当者

県立尼崎小田高等学校 生物第1実験室(B棟1階)

伊東 明 教授(大阪市立大学)

鈴木 武 助教(兵庫県立大学):10月10日

谷 良夫 教諭(兵庫県立尼崎小田高等学校)

科学研究部 生物班(生徒6名)

②参加団体

姫路市立琴丘高等学校・神戸市立六甲アイランド高等学校・兵庫県立神戸高等学校・兵庫県立姫路西高等学校・兵庫県立尼崎高等学校

③内容

(ア)タンポポの乾燥標本からDNA抽出。

- (イ) 葉緑体 DNA の *trnL-trnF* 領域の PCR 法による DNA 増幅。
- (ウ) アガロースゲル電気泳動法による PCR 産物の塩基長の決定と雑種帰化タンポポの鑑定。
- (エ) 雑種解析手法の検証と開発。

4 実施の効果とその評価

① 効果

この実験実習会に参加した生徒や教員は遺伝子解析の手法について理解を深めることができた。また雑種判別手法の検証により、従来の雑種判別手法そのものを見直さなければならない可能性が出てきた。この過程で生徒は科学的な思考を身につけることができた。

② 評価

全国に先駆けて行われた秋咲きたんぽぽ調査は今後の全国的な展開が期待される新たな形態である。今回の兵庫県の試みが広く全国に広がっていくことを期待する。今回の雑種解析方法の見直しについては、現在研究者が現在対応を検討中である(2012年2月現在)。今後の全国で展開されるタンポポ調査全体に大きく影響すると思われる成果であり、十分評価できる。



雑種解析実験結果



発表風景

(イ)-④-2 兵庫県下ゴミムシ・オサムシ類の分布調査と遺伝子解析実験実習会

担当:兵庫県立尼崎小田高等学校 教諭 谷 良夫

1 事業の実践および実践結果の概要

オサムシは上翅が癒合し開くことができないため、飛行が不可能な甲虫類である。移動能力が低く地理的隔離が起きやすいため地域により多くの亜種個体群が観察される。収集愛好家も多く、漫画家手塚治虫もその一人であることが知られている。兵庫県はオサムシ類の東日本型と西日本型の分布境界域にあたり地理的に極めて重要な位置を占めるが、組織的な一斉調査はこれまで実施されてこなかった。

オサムシ類の分布密度には偏りがあるため、各高校で調査を実施した場合、十分な個体数が十分得られない高校が出てくる可能性がある。このため神戸大学発達科学部 人間環境学科 人間環境学専攻准教授 高見 泰興先生の勧めもあり、今回は間口を広く取り、ゴミムシ類も含めた分布調査を展開することにした。

2 事業の経緯・状況

- ① 兵庫県下の分布地図を高校生が協力して作成する。
- ② 参加生徒・教員が分子生物学の基本的な実験操作を経験し、DNAを用いた解析方法について理解を深める。

3 事業の内容

(1) 目的

- ① ピットフォールトラップにより採集した結果をまとめ、分布地図を高校生が協力して作成する。
- ② DNA抽出、PCR法、電気泳動などの分子生物学の実験操作を経験し、解析方法を理解する。
- ③ 特定領域をシーケンスし、DNAバーコーディングにより種同定の参考資料を得る。
- ④ オサムシ・ゴミムシ類の同定手法として形態観察に加えて、遺伝子解析や解剖を伴った生殖器官の観察の手法を学ぶ。

(2) - 1 実施日

8月30日（火）午前10時～午後4時

①場所・実験担当者

県立尼崎小田高等学校 生物第1実験室（B棟1階）

笠原 恵 准教授（兵庫教育大学）

谷 良夫 教諭（兵庫県立尼崎小田高等学校） 科学研究部 生物班（生徒6名）

②参加団体

兵庫県立小野高等学校, 兵庫県立川西明峰高等学校, 三木学園白陵高等学校, 兵庫県立姫路別所高等学校, 兵庫県立神戸高等学校, 六甲高等学校, 兵庫県立星陵高等学校, 兵庫県立伊川谷北高等学校, 兵庫県立香寺高等学校

③内容

(ア) 分子生物学的実験手法の解説およびDNAバーコーディングの原理の解説

(イ) 採集した昆虫標本からのDNA抽出、PCR法によるDNA増幅と電気泳動

(2) - 2 実施日

12月17日（土） 午前10時～午後4時

①場所・実験担当者

県立尼崎小田高等学校 生物第1実験室（B棟1階）

高見 泰興 准教授（神戸大学）

谷 良夫 教諭（兵庫県立尼崎小田高等学校） 科学研究部 生物班（生徒6名）

②参加団体

兵庫県立川西明峰高等学校, 六甲高等学校, 兵庫県立伊川谷北高等学校, 兵庫県立香寺高等学校, 兵庫県立福崎高等学校, 兵庫県立神戸甲北高等学校, 兵庫県立尼崎高等学校

③内容

(ア) 統計学的遺伝子解析の解説

(イ) DNAバーコーディングによる種同定の原理及び問題点の解説

(ウ) DNAデータベースの検索とシーケンスデータから解析結果の導出と考察

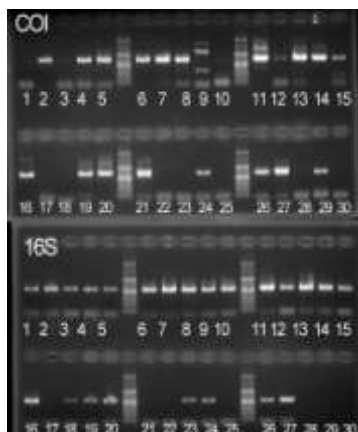
4 事業の効果とその評価

①効果

この実験実習会に参加した生徒や教員は遺伝子解析の手法について学び、理解を深めることができた。第4回サイエンスフェアでの発表を通して生徒はより深く実験内容を考察することができた。データベース検索および解析ソフトウェア解析実習を通して遺伝学に占める情報処理の重要性も学ぶことができた。

②評価

今回高校生が行なった調査解析は、今後、全国的な展開が期待される。遺伝子解析のためには採集後直ちにエタノールに浸す必要があることが指摘された。DNAバーコーディングについては、高校生による、高校生のためのDNAデータベースの構築の必要性が指摘された。今回の活動を通して生徒が作成したゴムシ類の形態検索図表は非常に優れており、今後の調査に大いに役立つと思われる。



DNA断片の電気泳



実験風景

(イ)-④-3 大阪湾の環境を考える兵庫県高校生フォーラム

担当：兵庫県立尼崎小田高等学校 教諭 秋山 衛

1 事業の実践および実践結果の概要

今回のフォーラムは、大阪湾の環境についての研究を行っている県内の複数の高校生が集まり、各校の研究成果を発表して情報交換を行う取り組みである。フォーラムを通して、学校の枠をこえた連携の意識が生まれ、今後の研究が発展していく上での機会となり、大きな成果が得られた。また、フォーラムに参加することによって、新たな研究活動を行う学校もでてくるなど、フォーラムが一つの刺激となった例もあり、研究の広がりをもたらすものとなった。今後のフォーラム開催の要望もあり、来年度以降も継続して実施していきたいと考えている。

2 事業の経緯・状況

- 5月 兵庫県立尼崎小田高等学校が研究している尼崎港、その隣接している西宮港を研究対象としている兵庫県立西宮今津高等学校、同じ運河を研究対象としている兵庫県立兵庫工業高等学校の情報交換を行う。
- 6月 3校の課題研究の情報交換を広げ、大阪湾をフィールドに研究活動をする高等学校間の連携の広がりのためにフォーラム開催実施を進める。
- 8月 兵庫県立尼崎小田高等学校、兵庫県立西宮今津高等学校、兵庫県立兵庫工業高等学校の3校のフォーラム準備会議を行い、フォーラムの方向、内容について検討する。
- 10月 兵庫県下の高等学校へ案内、全国の環境に対して取り組んでいる高等学校へ紙上発表の協力依頼を行う。さらに第9回世界閉鎖性海域環境保全会議（EMECS9）に代表参加した岡山県内の高等学校、アメリカ合衆国の関係者にも紙上発表の協力依頼も行う。

実施日 平成23年11月20日(日) 11:00～15:30

実施場所 兵庫県阪神南県民局 尼崎港管理事務所（尼崎市道意町7-21）

参加者・人数 58名

兵庫県下高等学校 8校

兵庫県下高等学校関係 14名（校長2・教頭1・教諭11）

兵庫県下高等学校生徒 30名（5校）

尼崎市立中学校関係 5名（1校 教員1名・生徒4名）

関係機関（来賓） 9名

3 事業の内容

●フォーラムのプログラム

1 開会式

2 講演 演題 「私たちの暮らしと海の関係について考えてみる」

講師 徳島大学大学院非常勤講師 中西 敬 氏

3 ポスター発表及び交流

(1) ポスター発表（各校5分）

県立尼崎小田高等学校（3件）、県立兵庫工業高等学校、県立西宮今津高等学校
県立西宮甲山高等学校、武庫川女子大学附属高等学校

(2) 交流

各校の発表に対する質問・感想、大阪湾の環境について意見交換

4 実習・見学

尼崎運河における水環境再生実験プラントの見学

5 閉会式

4 事業の効果とその評価

同じ研究を行っている者が集まり、情報交換することは、研究を深める効果がある。特にフィールド調査による研究では、研究結果に様々な要因が関係しているため、そのフィールドの状況を多方面から知ることの意味は大きい。同じフィールドで研究を行っている者同士が集まることは、研究結果の比較や考察の深まりを生み、そのフィールドの特徴を考えていく基礎となる。また、他校の取り組みもわかり、そこから刺激を受け、研究意識の向上や共同研究など連携意識も高まり効果が生まれる。フォーラム実施後の生徒アンケートから、「内容が面白かった（どちらかといえばも含めて）」は96%と高く、さらに「新しい発見があった（どちらかといえばも含めて）」は100%、「知識を高めるのに役だった（どちらかといえばも含めて）」は100%と全員が今回のフォーラムに対して多くの刺激を受けたことがわかった。「大阪湾の環境について興味関心が高まった（どちらかといえばも含めて）」は83%と高く、さらに「自然科学への興味関心が高まった（どちらかといえばも含めて）」は91%と今回のフォーラムの参加により、自然科学全般へも興味・関心が高まっているという効果があった。普段は自分の前の研究対象しか見えていなかった生徒が、同じフィールドを研究対象としている他の高校生の存在を知り、刺激し合うことは大きな効果を生むことがわかった。このことは、多くの生徒が生徒アンケートの意見でも述べていた。さらに、まだ研究をしていなかった参加校の生徒が、今回のフォーラムに参加したことから、自分たちも何か研究を始めたいと活動を始めていると聞き、その効果は大きいと確信する。またフォーラムに参加したいという意見も7割以上あり、今後への期待がますます高まっていくと思われる。



講演



各校の研究発表



意見交換会



「水質浄化施設見学」



神戸新聞(2011年11月21日)

(イ)-⑤ ジオパークの魅力を探る～大陸と地続きだった日本列島の 痕跡を探索する～

担当：兵庫県立豊岡高等学校 主幹教諭 谷渕初枝

1 事業の実践および実践結果の概要

兵庫「咲いテク」プログラムの一つとして実施した。研修会の概要は、午前は過去の地形が露出している玄武洞やその周辺の円山川流域のフィールドワークにより但馬海岸の地質的価値を理解し、過去の海岸線をたどることで、過去の地形の変遷を知ることができることを理解する。午後は、粒度分析機を用いて、竹野海岸の砂を粒度測定しその分析方法を研修する。さらに兵庫県立大学特任助教 松原典孝氏の講義により、過去の地質地形を調査することで未来の防災に役立てることが出来ることを知り、地学への興味関心を高めることを目的とした。

2 事業の経緯・状況

6月	フィールドワークによる研修会の目標とその方法について検討する。
7月	日程と詳細な内容を決定する。
9月22日	県内高等学校に募集案内(実施要項)を送付
10月	粒度分析機を購入する。
10月21日	参加申込 締切
11月 2日	研修会資料の作成、実施詳細打合せ
11月 4日	研修会の実施(当日) アンケート実施
11月中旬	神戸高校より各参加者にアンケート実施

3 事業の内容

- ・参加人数 県内の教員等 19名 生徒 22名
- ・目的
 - フィールドワークにより但馬海岸の地質的価値を理解する。
 - 過去の海岸線をたどることで、過去の地形の変遷を知る。
 - 粒度分析機により、地形の変遷を科学的に比較分析する科学的研究手法を学ぶ。
- ・日程 平成23年11月5日(土) 10:00～16:00
 - 10:00 集合(豊岡高校または豊岡駅) バスに乗車
 - 10:10 フィールドワーク
過去の地形が露出している土地、玄武洞、田結の断層等
 - 12:30 昼食(豊岡高校)
 - 13:00 講演 「地質地形の過去を探ると未来が見える」
講師 松原典孝氏
兵庫県立大学 自然・環境科学研究所ジオ環境研究部門特任助教
山陰海岸ジオパーク推進協議会研究員
 - 14:00 実習 粒度分析機による粒度測定と分析、考察
 - 16:00 閉会・アンケート記入
- ・実施にあたり留意・工夫した事項
 - 地学はなじみの薄い教科であり、データ処理等には物理・統計学の知識が必要であるため、興味を持ちやすいフィールドワークから研修を始めることにした。
 - 午後は6班に分け、本校の地学課題研究に取り組んでいる生徒が各班で粒度分析の使用方法、分析方法を指導し、生徒同士の交流を重視した。
 - 粒度分析は時間節約のため事前に行い、データの処理方法および結果の考察という科学的探究に当たる分野の体験を中心とした。

4 事業の効果とその評価

アンケート結果は以下の通りである。

- 1 今回のフィールドワークの内容は非常に興味深かった及び興味深かった。 100%
- 2 フィールドワークの内容は理解できた。 80%
- 3 午後のプログラムは非常に興味深かった及び興味深かった。 90%
- 4 午後のプログラムの内容が理解できた。 60%
- 5 今回のプログラムを通して自然科学に対する知識は増えた。 70%

この結果より、興味関心を高める点は評価できる。

粒度分析のデータ解析には統計学の知識が必要であり、そこを十分に理解できるまでには至らなかった参加者があり、結果を考察する時間が不足していたため、地質分析の科学的手法やそのおもしろさを十分に伝えるまでにはいたらなかった。

アンケート自由記述

- 非常に興味深い研修でした。普通に見ていたら見過ごしてしまう景観の中に深い意味を見出せた。
- もう少しゆっくり分析ができれば理解が深まったと思われる。
- 地学という学問の奥の深さを感じました。
- 粒度分析という手法に大変興味を持った、自分の学校でもやってみたい。
- フィールドワークで地形の成り立ちについて詳しい説明を受け、古代に思いをはせることができ、大変おもしろかった。
- 海岸では象の足跡化石などもあると聞いて、是非そこまで行きたかった。フィールドワークの時間が十分になかったのは残念だ。

粒度分析機による分析



分析結果をデータ処理



フィールドワーク 玄武洞



フィールドワークで円山川流域を眺める

(イ)-⑥ 紫外可視分光光度計を用いた分析実験実習会

担当：神戸市立六甲アイランド高等学校 教諭 内藤雅史 岩本哲人 釜谷尚史 今濱隆治
実習助手 上野敦子

1 事業の実践および実践結果の概要

本校に備え付けられている5台の紫外可視分光光度計を用い、以下の目的で分析実験実習会を実施した。

- 目的
- ① 合同実験実習会の参加を通して、SSH事業の成果を普及させ、参加者の交流を深めるとともに、参加校（連携校）の生徒の課題研究的活動の実施への契機とする。
 - ② 紫外可視分光光度計について、基礎原理の理解と生徒研究への応用の契機とする。

日時 平成23年12月10日（土） 午前10時～午後4時

実験1 アサクサノリ（紅藻植物）からの光合成色素の分離と吸収スペクトルの測定

実験2 分光光度計によるタンパク質の定量実験

参加校 6校（西宮香風高 神戸高 神戸甲北高 播磨農業高 須磨翔風高 六甲アイランド高）

生徒 17名 引率を含め教員 10名

2 事業の経緯・状況

- 5月 活動開始 本校での実験時集会の実施検討
- 9月 実験実習会のテーマおよび担当者の決定
- 10月 実験テーマにしたがって実験素材・試料の入手。予備実験の実施。
- 11月 募集要項・案内書の発送。予備実験の実施。
- 12月 測定機器の調整。試薬試料の最終調整。説明プリント・プレゼンシートの用意。予備実験の実施

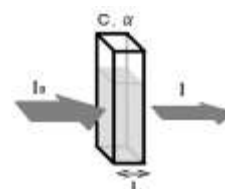
3 事業の内容

午前

- ① 紫外可視分光光度計の原理と吸光度の原理についての説明。（担当：今濱）

実験に先立って、光の波長と色の関係について学習したあと、測定器のセルを用いた試料の吸光スペクトルと色の関係を確認した。その後、吸光度と試料濃度が比例するという、ランバート・ベールの法則を学習し、実験の理論的学習とした。

午後の実験で用いる染色液、クマジーブルー（Coomassie Brilliant Blue:CBB）については、教科書では馴染みのない試薬なので、タンパク質と結合する前と後とでの吸光スペクトルの違いを確認し、測定波長595nmを使用する意味についても考察した。



- ② 実験1：アサクサノリ（紅藻植物）からの光合成色素の分離と吸収スペクトルの測定（担当：岩本）
海藻に関しての学習の後、アサクサノリを使っての色素の分離を行う。乳鉢・乳棒・石英砂を用いてアサクサノリを粉碎し、エタノールで色素を抽出する。濾過後、石油ベンジンでクロロフィル等をさらに分離し色を確認するとともに、紫外可視分光光度計で吸収スペクトルを測定しクロロフィルa、クロロフィルbなどの吸光のピークを確認する。

さらに、同様の操作を食塩水を溶媒にして実施し、紅藻素（水溶性色素）の色を確認する。

昆布や青のり、各校で持参された試料を同様な操作で色素を分離し、吸収スペクトルを調べた。

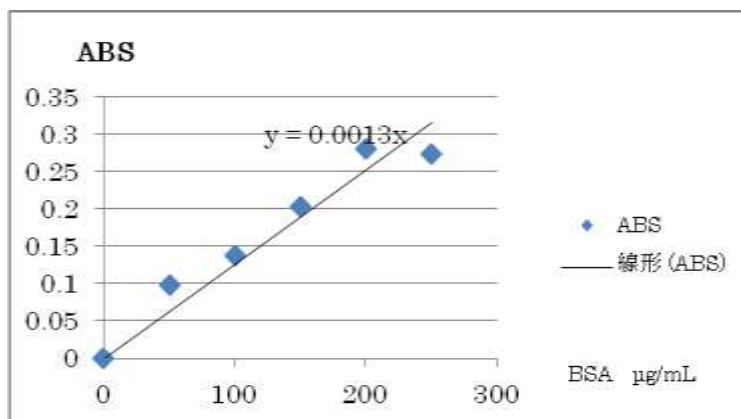


午後

③ 実験2：紫外可視分光光度計によるタンパク質の定量実験（担当：内藤、釜谷）

タンパク質の定量実験としては比較的操作简单な、ブラッドフォード法で実習を行い、その応用としてビウレット法での測定を試みた。

ブラッドフォード法では染色用色素として、ケマーンブルーを用いる。最初に、標準試料として牛血清アルブミン（BSA）を用いて検量線を作る。この際、マイクロピペットを使用する。



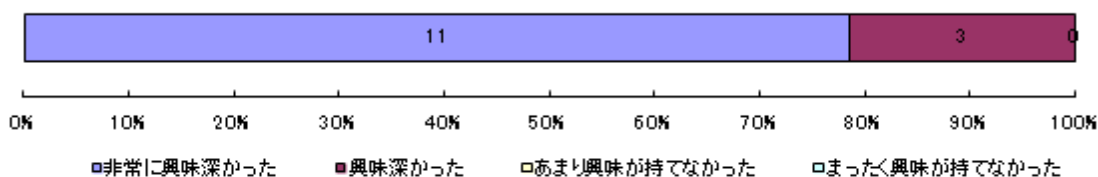
検量線が描けたあとは、卵白を試料にしてタンパク質の吸光度（ABS）を測定し、濃度を決定する。

4 事業の効果とその評価

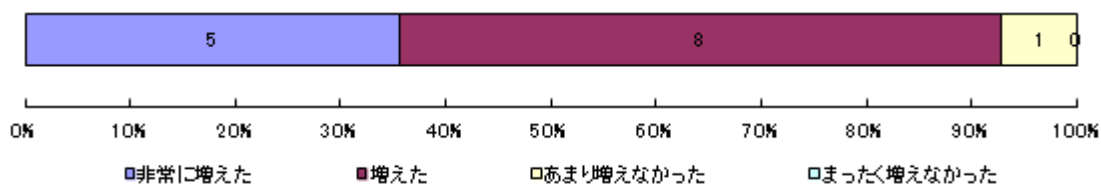
本校としては最初の試みのため時期的な調整が遅れてしまい、各校の生徒にとっては参加しにくい時期になってしまいました。参加してくれた生徒たちはよく頑張ってくれ、成果を持ち帰ってくれました。

以下は、会終了後に実施した生徒アンケートの集計結果と感想の一部です。

今回のプログラムの内容はどうでしたか



今回のプログラムを通して研究に関するあなたの「知識」はどのように変化しましたか



- ・実験の結果をグラフにするときに、うまくいって「おお！」と少し感動しました，すごく楽しくできたので参加してよかったです，実験の前の解説もわかりやすくとてもスムーズに実験に励めました，また機会があればぜひ参加したいです。
- ・これまであまり触れることの少なかった研究に触れることができ、とても新鮮な体験ができたと思います，今後、海藻やタンパク質などの実験も積極的に取り組んでいきたいと思っています。

(イ)-⑦ パソコンの測定器としての活用実験・実習会

担当：兵庫県立東播工業高等学校 教諭 森本雄一
兵庫県立神戸高等学校 教諭 長坂賢司

1 事業の実践および実践結果の概要

「テクノロジー」の実習の一環として連携校である東播工業高等学校に依頼し、実習が実現した。また、当日作成したものを実際の研究活動にも活用できるように実習は工夫されており、この実習を体験した一部の生徒は自分たちの実験に応用するなど大きな効果が見られた。

2 事業の経緯・状況

5月～8月 県立東播工業高校との連絡、調整
9月～10月 実施に向けての打ち合わせ
11月23日(水・祝) 実験実習会の開催

3 事業の内容

(1) 目的

- ① 合同実験実習会の参加を通して、参加者の交流を深めるとともに、参加校(連携校)の生徒および教員の課題研究的活動の実施への契機とする。
- ② センサーをパソコンに接続し、パソコンを測定器として研究に活用する方法の初歩を学ぶ。
- ③ 簡単な電子回路を製作し、素子の動きと電子工作の方法と技術を修得する。

(2) 実施日 平成23年11月23日(水・祝) 12時30分～15時30分

(3) 場所 県立東播工業高等学校 物理実験室(本館3階)

担当 森本雄一(県立東播工業高等学校・教諭)および県立東播工業高等学校生徒数名

(4) 実習内容

- ① 実習1 パソコンオシロソフト「振駆郎」を使った測定(1時間)
(ア) 音波の波形観察、振動数測定、時間間隔測定。
(イ) 太陽電池をセンサーとして、リモコンの赤外線信号を測定する。
(ウ) アクリルパイプにホルマル線を等間隔に巻いた器具の中で磁石を落下させ、電磁誘導パルスを取り込んで、落下運動を調べる。
- ② 実習2 トランジスタの動作原理説明と、トランジスタ増幅回路の製作と実験(1時間)
(ア) LEDと電池ボックス(単三2本)を使った簡単な導通テスターを製作する。
(イ) トランジスタ(2SC1815)を使った、100倍増幅アダプター製作する。
(ウ) 導通の実験と光通信への応用実験。
- ③ 実習3 マイク端子入力とV-Fコンバーター(電圧-周波数変換)を用いた定量測定実験の紹介。



4 事業の効果とその評価

当日のアンケートでは、「さっそく授業でも活用したいと思います」(参加教員)や「ソフトウェア(頂いたもの)を上手く使ってさらに音に関する理解を深めたいと思います」(参加生徒)など肯定的な意見ばかりであり、また、研究に関する理解や思いが強まり、科学技術分野に対する期待や憧れが強まったという結果からも、非常に効果が大きかったと思われる。なお、今回の手法を応用した実験を神戸高校の1年生のグループが実施するなどの広がりも大きかった。

(ウ)-① 豊岡高校課題研究研修会・課題研究中間発表会

担当:兵庫県立豊岡高等学校 主幹教諭 谷渕初枝

1 事業の実践および実践結果の概要

兵庫「咲いテク」プログラムの一つとして実施した。課題研究指導方法について情報交換の場を提供し、教員の技量を高める機会とする。課題研究の方法や内容について、発表する生徒とのコミュニケーションを通して研修し、各校の研究活動の参考にすることがねらいである。

事業の実践内容は、豊岡高校で実施している「課題研究」の中間発表会でパネルによる高等発表をしている生徒の様子を見学（授業公開）し、生徒との質疑応答により課題研究の内容や方法についても研修していただく企画である。しかし、県内からの教員の参加者がなく、運営指導委員及び校内の教員による課題研究研修会となった。

2 事業の経緯・状況

4月	豊岡高校総合科学コース2年生課題研究開始
10月 1日	県内高等学校に応募案内（実施要項）を送付
10月21日	参加申込 締切
10月上旬	研修会資料の作成、研修会の内容の検討
10月26日	研修会・発表会見学会の実施（当日） アンケートの実施

3 事業の内容

・参加人数 本校の教員等 18名

・目的

- 課題研究指導方法について情報交換の場を提供し、教員の技量を高める機会とする。
- 課題研究の方法や内容について、発表する生徒とのコミュニケーションを通して研修し、各校の研究活動の参考にする。

・日程

14:20	受付（アイティ7階「市民プラザ」）
14:40	開会
14:45 ~15:45	課題研究中間発表会の見学（ポスターセッション発表）
15:50 ~16:50	課題研究教員研修会

4 事業の効果とその評価

良かった点

- 1・2年合同での実施は良かった。2年生は1年生のロールモデルとなり、1年生に質問することで自らの指導力を高めることができた。1年生は2年生の質問により、新たな視点を得て研究への洞察を深めることができた。
- 一生懸命説明し質問に答えている1年生を見て、半年程度でここまでやれるようになると知り、課題研究の効果を実感した。
- ディスカッションにより研究の方向性が見えたと言っていた生徒もおり、中間発表は、データ整理等の作業を通して研究の道筋を整理し明確にする効果があると感じた。
- 未熟な点を批判されることで生徒の研究する力を高めることができ、ポスターが未完成であっても、発表すること自体に意味があると感じた。

改善点

- ブースによって参加人数に差があり、ほぼ均等に観客を配置できたほうが良い。
- 5分の発表には20分程度の内容を準備しなければならない。多くを用意して5分という制限時間で発表をまとめる練習をすることに意味があると感じた。

(ウ)-② 加古川東高校課題研究研修会・課題研究中間発表会

担当：兵庫県立加古川東高等学校

教諭 西村雅永

1 事業の実践および実践結果の概要

参加教員は、加古川東高校での課題研究の実施方法や活動例を、各校の研究活動の参考にする。また、参加教員同士の情報交換、交流の場とする。生徒たちは、課題研究の途中経過をポスター発表し、質問・アドバイスを受け、その後の研究方法を改善する。

2 事業の経緯・状況

昨年度まで、本校の課題研究は1年生の9月から始め、1年半の研究期間があった。そのため、1年生の1月には中間発表の機会があった。ところが、普通科のGSコース（ジェネラルサイエンスコース）が理数科に移行したことにより教育課程が変更になり、課題研究の研究期間が2年生のみの1年間となった。年度途中で一度、研究内容や方法について、別の視点からアドバイスをもらえる機会を作る必要を感じていた。

当初は校内だけで中間発表会を実施する予定であったが、「他校の教員にも研修の機会を提供すること」、「他校の教員からも課題研究のアドバイスを得ること」を考慮し、「咲いテク」プログラムとして実施することになった。

4月 中間発表を「咲いテク」事業として実施することを検討し、決定

9月 実施要項の作成 10月 参加募集

3 事業の内容

(1) 日 時 平成23年11月2日（水）15:15～17:00

(2) 場 所 県立加古川東高等学校 南館大講義室

(3) 参加者 生徒：2年理数科40名、3年GSコース40名、地学部20名

教員：本校約30名、他校12名（11校）

(4) 内 容

・本校課題研究の概要説明

加古川東高校における課題研究について、経緯と位置づけ、目的、実施形態、テーマ設定の方法と課題研究の流れについて説明し、質疑応答を行った。

・課題研究中間発表

理数科2年の生徒は、9つの班がそれぞれテーマを設定し、4月から課題研究取り組んできており、その途中経過を発表した。また、地学部の2つの班が研究発表を行った。それぞれ15分（発表8分、質疑応答5分、アドバイスシート記入2分）の時間で2回ずつポスター発表を行った。



概要説明



発表（理科）



発表（数学）

4 事業の効果とその評価

参加した教員からは、「生徒達が生き生きと発表しており、よい雰囲気を感じた。」「いずれの班も研究成果を自分の言葉で表現できており、また助言を謙虚に聞いている姿勢が素晴らしかった。」などの意見があった。発表した生徒からは「他校の先生からアドバイスをもらえて、これからの実験研究にやる気がでた」「自分たちの研究を深く考えるきっかけとなった。」などの意見があった。

教員・生徒共に多くの成果が得られ、当初の目的に合った研修会になった。本校の教員も多く参加し、SSH事業についての理解が深まった。

(エ) 「高校生の課題研究的活動指導のコツ！」の作成～研究の基礎～

担当：兵庫県立神戸高等学校

教諭 長坂賢司

1 事業の実践および実践結果の概要

以下の目的と仮説を持って、課題研究的な取り組みのまとめ（冊子）を作成するにいたった。

(1) 目的

課題研究的な活動に先進的に取り組んでいる兵庫県内の高等学校等（SSH指定校や専門学科を有する学校、高等専門学校など）の実践事例集。指導法のコツとして、成功例だけでなく、失敗例も紹介する。これらを通じて、課題研究的な活動の指導法に関する情報を共有し、活動の普及と充実を目指す。

(2) 仮説

① 担当校および筆者への効果

(ア) 文章化することによって今までの経験や知識を整理することができる。また、これらの整理を行う過程で、各校の職員における意見や意識の集約（統一）を図ることができる。

(イ) 情報交換会などの場において、読者からさまざまな質問や指摘を受け、互いに交流を図ることによって、自らの指導法をさらに改良していくよい機会となる。

② 読者への効果

(ア) 内容を把握することによって、課題研究的な活動に先進的に取り組んでいる学校の経験や知識を吸収することができる。

(イ) 情報源（担当校、筆者）を知り、また、それらの情報源に情報交換会などの場で直接質問することによって理解を深め、指導への意欲を高めることができる。

2 事業の経緯・状況、内容

- 5月～6月 兵庫「咲いテク」事業推進委員会：
冊子化に向けての検討
- 7月5日 SSH8校：担当の先生へ第1次原稿依頼
- 8月下旬 事務局：第1次原稿取りまとめ
- 9月19日 情報交換会実施にて第1次原稿として
配布し、それらをもとに協議（右写真）
- 10月上旬 SSH8校：原稿の修正・加筆
⇒第2次原稿
⇒事務局へ提出（12月末）
- 一般校、大学・企業関係者：
第2次原稿⇒事務局へ提出（2月末）
- 3月上旬 事務局：第2次原稿取りまとめ⇒冊子化
- 4月以降 事務局：冊子の配布



手元の黄色の冊子が第1次原稿

3 事業の効果とその評価

県内すべてのSSH指定校からだけでなく、一般校および高等専門学校、大学関係者、企業関係者からも原稿をいただくことができ、50名を超える執筆者を得て完成に至った。

今後、この冊子については、事務局である神戸高校のWebページ等で特に県内の高等学校へ案内し、配布していく予定である。

●神戸高校WebページURL

<http://www.hyogo-c.ed.jp/~kobe-hs/>

		校名・団体名	執筆者数		
高校生の活動の実際	県内SSH校	神戸	9		
		加古川東	7		
		尼小田	4		
		三田	3		
		武庫女	5		
		豊岡	4		
		明石北	6		
		六アイ	4		
	一般校	関西学院	1		
		香寺	1		
		神戸高専	1		
			小計	45	
助言	関係者	神戸高専	1		
		神戸大学	3		
		甲南大学	1		
		新産業創造研究機構	1		
			小計	6	
				合計	51

(オ)-① 川島隆太先生科学講演会

担当：兵庫県立明石北高等学校

教諭 水野 博文

1 事業の実践および実践結果の概要

以下の2点を目的として科学講演会を実施した。

- (1) 科学研究の現場で活躍する研究者を招き直接話を聞くことにより研究の最前線の状況や研究者の人格にふれる。
- (2) 科学研究の話聞くことにより、各自の視野を広めるとともに、今後の学習、進路決定に生かす。

2 事業の経緯・状況

- 5月 明石北高校で実施する科学講演会を他校生徒・教員も対象とした咲いテク事業として実施することに決定。
- 8月 実施細案作成、県を通じて県内各校に案内状を発送
- 9月 月末に申込締切。他校からの申込みは12校 教員13名、生徒27名であった。
- 11月 科学講演会実施。最終出席者は10校 教員11名、生徒25名であった。

3 事業の内容

実施日 11月3日（木祝） 午前9：30～11：30

場所 県立明石北高等学校 体育館

講師 川島隆太教授 所属 東北大学加齢医学研究所

演題 脳の鍛え方

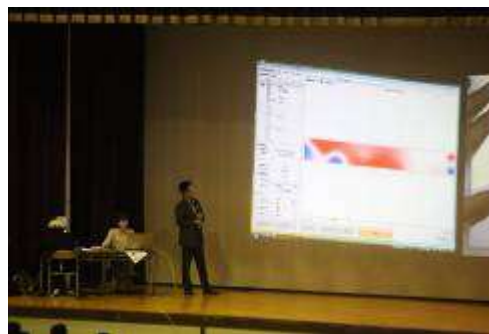
講演の内容

講演の主な内容(副題)は以下の通りである。

- (1) 脳を鍛える (2) 脳とところの関係 (3) TMS～他者の脳を操作する。是か非か？
- (4) 脳の不思議さ、面白さ (5) 近赤外計測装置(NIRS)について

講演の途中で、近赤外計測装置(NIRS)を用いた実演があった(以下の写真右側)

- (6) 脳を鍛える～作動記憶 (7) 学習療法とは何か (8) おいしい勉強の仕方



4 事業の効果とその評価

実施後のアンケート結果を以下に示す。A：非常に良かった。B：どちらかという良かった。

C：どちらかという良くなかった。D：全く良くなかった

	教員				生徒			
	A	B	C	D	A	B	C	D
全体としてどうだったか	75	25	0	0	67	29	4	0
講演についてどうだったか	88	12	0	0	88	8	4	0
NIRSによる実演についてどうだったか	75	25	0	0	67	29	4	0

またこのような科学講演会に今後参加したいか、についても全員が「参加したい」「どちらかというに参加したい」の回答であった。事業の効果は十分にあったと考えられる。

(オ)-② 上田誠也先生講演会：地球科学のブレークスルーとなる一手

担当：兵庫県立加古川東高等学校

教諭 西村雅永

1 事業の実践および実践結果の概要

サイエンスで顕著な業績を上げている研究者の講演を聞き、高度な研究成果に触れたり、研究に向かう姿勢を学んだりすることにより、サイエンスに対する興味関心を高め、生徒の学習意欲を喚起する。また、将来の職業について考える機会とする。他校の教員、生徒、地域住民にも講演を聴く機会を提供し、多くの人々と情報を共有する。

2 事業の経緯・状況

SSH講演会は本年度で6回目となる。今回は、兵庫「咲いテク」事業であると同時に、兵庫県の「学力向上マイスター派遣事業」の一環として講演会を実施した。

本校の地学部は、毎年多くの賞を受賞するなど、顕著な成果を上げており、本校には地学に関して興味関心の高い生徒が多い。また、昨年3月11日には東日本大震災が発生し、東北から関東におよぶ広範囲に壊滅的な被害をもたらした。社会的にも地震に対する関心が高く、今年度はプレートテクトニクス研究の第一人者である上田誠也先生にご講演頂くことになった。

4月 SSH講演会を「咲いテク」事業として実施することを検討し、6月に講演者決定

7月 「高等学校学力向上マイスター派遣事業指定校」に応募、8月に決定

12月 実施要項の作成、参加者募集

3 事業の内容

(1) 日 時 平成24年2月11日(土) 講演会14:00~15:40 交流会15:50~16:40

(2) 場 所 加古川市民会館中ホール(講演会)、大会議室(交流会)

(3) 講演会参加者 本校生徒：641名 本校教員：60名 保護者9名

他校生徒：5名 他校教員11名 その他：4名 計730名

(4) 内 容

・講演会

プレートテクトニクス理論の創生期からどのように地球物理化学が進歩してきたかについて、ご自身が実際に研究されてきたこととからめながらお話し頂いた。学会で偏見や権威の抵抗を受けながら論文を提出したこと、アイデアや実行力などが研究に必要であること、地震予知に関することなど、歴史から学ぶ今後の科学者にとって必要とされる視点について興味深い話を聞いた。

・交流会

交流を希望する本校の生徒26名と交流会を行った。生徒が司会し、講演会とは違った雰囲気、それぞれ日ごろ疑問に思っていることを質問し、それらに丁寧に答えて頂いた。



講演会



講演会



交流会

4 事業の効果とその評価

アンケートでは、「知識があつてこそ独創的発想が生まれる。自分も知識を蓄えたい」、「研究は最後まであきらめないことが大切だとわかった」、「地震の予知ができれば、多くの人命を救うことができるので、早く実現して欲しい」などの意見があった。特に、研究はあきらめずに続けることの大切さを書いた者が多く、研究に対する姿勢について、感銘を受けたようである。

(カ) 交流合宿(宿泊)研修会の実施 ～科学コミュニケーション～

科学交流合宿研修会～サイエンス・コラボレーションin武庫川～

武庫川女子大学附属中学校・高等学校

教諭 曾我 真一

1 事業の実践および実践結果の概要

県下各校の生徒が集まり、グループ別の実験・実習を行い、結果をまとめてプレゼンテーションを行い、互いに評価しあうことで各自の研究力やコミュニケーション力を高めることができる。また、英語で議論する場を設ければ、国際化にも対応できる英語力の向上と科学的知見を広げることができるとの仮説の下、大学研究室の協力を得て研修会を実施した。

2 事業の経緯・状況

4月 「咲いテク」委員会にて実施原案承認 各大学に実習依頼

6月 県教委より県下各高等学校へ案内配信 7月 班編制完成、参加者に「しおり」配布

3 事業の内容

(1) 目的

- ① 研究成果の交換、協同の実験・実習を合宿研修を通じて行うことにより、参加生徒および教員の交流を深め、活動の活性化と飛躍をはかる。
- ② 科学技術に関するテーマについて、事前に考え、意見をまとめ、英語で聞き、また話す機会を創出することで、知見を広げるとともに英語力の向上とその必要性への理解を深める。

(2) 実施日時 平成23年7月22日(金) 9:30 ～ 23日(土) 16:00

(3) 実施場所 会場：武庫川女子大学附属中学校・高等学校および同大学、大阪大学、神戸大学、関西大学、兵庫医科大学

宿泊：武庫川女子大学北摂キャンパス「丹嶺学苑」

(4) 参加校 兵庫県立川西明峰高等学校、兵庫県立西宮香風高等学校、兵庫県立西宮南高等学校、兵庫県立兵庫高等学校、兵庫県立武庫荘総合高等学校、神戸山手女子高等学校、兵庫県立明石北高等学校、兵庫県立尼崎小田高等学校、兵庫県立加古川東高等学校、兵庫県立神戸高等学校、兵庫県立三田祥雲館高等学校、兵庫県立豊岡高等学校、神戸市立六甲アイランド高等学校、武庫川女子大学附属高等学校

(参加者数：生徒87名、教員29名)

(5) 実施内容

<第1日>

各校の活動・研究報告と意見交換

講演会「女性歯科医師による現場と国際社会での活動報告」未来の研究者・技術者を目指す人たちへ
大阪大学歯学部附属病院矯正科外来医長 留 和香子 先生

実験・実習

グループ	大学	場所	内容	担当
1	武庫川女子大学	食物栄養学科 H2館5階 解剖生理学実習室	植物種子のミクロの世界を電子顕微鏡で見よう	福田 満
2		食物栄養学科 H2館4階 食品加工実習室	加工食品の原理を探ろう！パンの膨化とミカンの剥皮	松井 徳光
3		情報メディア学科 MM館708号室	ヒューマンエラーとデザイン	福島 秀行
4		建築学科 建築スタジオ構造実験室	1本の鉄筋で体重計を作ろう	福本 早苗
5		薬学部 薬化学Ⅱ教室	有機化合物の抽出と分離～カロチン含有量を比べてみよう	小林 祐輔
6		薬学部 免疫生物学教室	動物モデルでみるアレルギー	阪中 麻利子
7		薬学部 生化学Ⅱ研究室	光る大腸菌を使って遺伝子の働きを理解しよう	張替 直輝
8	兵庫医科大学	総合研修棟(人材育成センター内)	心臓のドキドキを音と線ととらえよう！	高橋 敬子
9		3号館実習室	DNAと染色体から知る男女の違い	玉置 知子
10	関西大学	システム理工学部機械工学科共同実験場(4)	循環器系・呼吸器系の模擬実験-初歩的体験プログラム	大場 謙吉
11	神戸大学	発達科学部G棟人間環境学科研究室	宇宙から地球に降りそぐ素粒子を視る	青木 茂樹
12		発達科学部G棟人間環境学科研究室	海の微生物(有孔虫)化石から過去の気候を探る	大串 健一
13		発達科学部G棟人間環境学科研究室	ブラックホールをみる	伊藤 真之
14	大阪大学	医学系研究科保健学専攻看護実習室	工学的アプローチで看護を支援してみよう	山田 憲嗣
15		歯学部F棟4階口腔外科第一教室研究室	口腔機能の研究(外国人留学生とともに)	石濱 孝二
16		歯学部F棟5階中会議室	顔と口のサイエンス	飯田 千絵
17		歯学部F棟2階小会議室	生体の運動を診てみよう-多次元時系列データ解析-	八木 雅和

班別ミーティング・・・実習のまとめと発表の準備

<第2日>

プレゼンテーション発表会

サイエンスコミュニケーション

テーマ①「エネルギー」・・・場所：セミナー室3

司会：神戸大学大学院人間発達環境学研究科 伊藤 真之 先生

神戸大学大学院人間発達環境学研究科 Kaveenga Rasika Koswattage さん

テーマ②「温暖化」・・・場所：セミナー室1

司会：神戸大学大学院システム情報学研究科 田中 成典 先生

神戸大学大学院農学研究科 K. G. S Udayanga さん

テーマ③「森林」・・・場所：2階ロビー

司会：神戸大学大学院人間発達環境学研究科・サイエンスショップ 堂園 いくみ 先生

神戸大学大学院 Mathias E. Valdes Duffau さん

テーマ④「水」・・・場所：講堂

司会：武庫川女子大学薬学部 小林 祐輔 先生

武庫川女子大学附属中学校・高等学校 瀧川 勝三 先生

大阪大学大学院歯学研究科 Edlira Zere さん



4 事業の評価と効果

○効果

各大学研究室の協力で、生徒たちが普段経験できないような内容の実験・実習を行うことができた。その中で、新たな観点を発見したり、別のアプローチを見つけたりと、得られるものは大きかった。他校生とグループになって実験結果をまとめ、それを発表するという機会はそうあるものではない。発表のためのパワーポイントを作成するプロセスで、いつも校内で行う方法とは違うまとめ方に気づいたり、どうすれば聞き手にインパクトを与えることができるかを考えたりと、スキルアップを図ることができた。また、SSH校以外の高校からの参加者の中には、このような研究体験が初めてである生徒も多かったが、サイエンスの難しさと面白さに触れることができ、自分たちも研究活動をしてみたいとなったという感想を漏らす生徒もいた。

サイエンスコミュニケーションでは、英語を聞き取ること、英語で伝えることに悪戦苦闘していたが、司会の先生方がうまく誘導され、また、留学生も温かく接してくれたおかげで、何とかコミュニケーションが取れるまでになった。自信とまではいかななくても、頑張ればできるという感覚は得られたようである。

○評価

他校生と触れ合う機会、しかも、一緒に研究活動に参加する機会は貴重であり、生徒たちに強烈な刺激を与えることができたと思われる。参加された先生方で、研究指導の問題点や各校の工夫などの情報交換ができ、今後の指導にも役立つ会となった。

英語に対するコンプレックスの大きさを実感した。プレゼンの作成・発表はできても、聞き取り、答えることができない生徒が多い。しかし、時間をかけて丁寧にリードすることができれば、生徒たちの「伝えたい」という気持ちを叶えることができることが分かった。サイエンスにおける英語の重要性を考えると、新たな指導法を見つけることができたともいえる。

(キ)-① サイエンスコミュニケーション

担当： 兵庫県立神戸高等学校 教諭 長坂賢司
武庫川女子大学附属高等学校 教諭 曾我真一

1 事業の実践および実践結果の概要

新しいタイプの科学コミュニケーションの実践として、以下の目的を持って実施した。

- (1) 科学技術に関するテーマについて、事前に自分自身で、考え、意見をまとめることを通じて、知見を広げる。
- (2) 専門家や留学生と交流することで科学技術に関する知識や態度、考え方の違いを肌で感じるとともに、その知見を広げる。
- (3) 科学技術に関する英語を聞き、また、話す機会を創出することで、科学に関する英語力の向上とその必要性への理解を深める。

なお、ファシリテーターには英語の長けた大学関係者および高校教員、TAには大学の留学生とした。当日の4会場では、各ファシリテーターとTAによってさまざまな形式で進行された。

2 事業の経緯・状況

3月 サイエンスコミュニケーションの実施についての協議

神戸高校担当者、武庫川女子大学附属高校の担当者

4月 神戸大学留学生センターおよび国際コミュニケーションセンター、武庫川女子大学等に連絡

5月～7月 ファシリテーターおよびTAの確定

7月23日 サイエンスコミュニケーションの実施、総括

3 事業の内容

(1) 実施日時 平成23年7月23日(土) 13:00～14:30 (*第4回 科学交流合宿研修会内で実施)

(2) 場所 武庫川学院 北摂キャンパス 丹嶺学苑 (神戸市北区長尾町上津4553-1)

(3) 担当者 ファシリテーターおよびTA

- ①エネルギー 伊藤真之(神戸大学大学院教授)、
Kaveenga Rasika Koswattage(神戸大学大学院人間発達環境学研究科博士課程)
- ②温暖化 田中成典(神戸大学大学院教授)、
K. G. S Udayanga(神戸大学大学院農学研究科博士課程)
- ③森林 堂園いくみ(神戸大学サイエンスショップ教育研究補佐員)
Mathías E. Valdez Duffau(神戸大学大学院国際協力研究科修士課程)
- ④水 瀧川勝三(武庫女大学附属中高教諭)、小林祐輔(武庫川女子大学薬学部助教)
Edlira Zere(大阪大学大学院歯学研究科)
安永美樹(大阪大学大学院情報科学研究科マルチメディア工学専攻)

(4) 進行

初めに高校生がテーマについて問題提起するし、その後、ファシリテーターに沿って、自由に意見交換という形式をとった。なお、その中で、留学生が自己紹介や自分の研究、自国の紹介を含めてスピーチ(プレゼン)と問題(テーマ)についての考えを述べる機会も設け、議論が活発になるように配慮した。



4 事業の効果とその評価

新しいタイプの科学コミュニケーションとして実施し、大いに効果を得たと思われる。

実施に際して、ファシリテーターおよびTAを確定することや、進行等の調整が非常に難しかった。

(キ)-② シンガポール海外研修

担当：兵庫県立神戸高等学校

教諭 長坂賢司

1 事業の実践および実践結果の概要

科学技術政策に積極的に取り組んでいる国に赴き、特に高校生年代の科学技術教育の実際やその指導法およびサポートシステム、科学教育政策について見分を広め、兵庫「咲いてク」事業の更なる発展に取り組む目的でシンガポールの各団体へ訪問した。

2 事業の経緯・状況

Raffles Institution (本校の姉妹提携校) では、理科(生物)の授業を見学し、教授法や内容などについて研修し、また、施設や設備などの教育環境も見学することができた。Raffles Institution主催のRaffles international science camp (2年に1度開催、世界各国から参加)について、開催の理念や効果および運営など伺うとともに、兵庫「咲いてク」事業およびサイエンスフェアin兵庫の紹介をし、意見交換をした。Fujitsu Asia Pte Ltdおよびシンガポール科学技術研究庁(A*STAR)を訪れ、それぞれの活動について研修するとともに、現地の科学技術政策および連携などについて意見交換をした。Science Centre Singapore では、館内のブース展示を見学し、展示形式を研修し、また、高校年代および教員対象の企画についても研修することができた。

月日(曜)	地名	現地時刻	実施内容
1/11(水)	三宮駅 関西国際空港 チャンギ国際空港	07:30 09:00 11:00 16:40	三宮駅集合、高速バスにて関西国際空港へ バス到着 関西国際空港発(SQ619便) シンガポール着、入国手続き後、ホテルへ ホテル泊(River View Hotel)
1/12(木)	ホテル Raffles Institution ホテル	08:30頃 09:00頃 13:00 15:00 16:00	ホテル出発 Raffles Institution 着 概要説明 施設見学 授業見学 Raffles international science camp について 昼食 現地担当者との意見交換 移動 ホテル着、ミーティング ホテル泊
1/13(金)	ホテル Fujitsu Asia Pte Ltd シンガポール科学技術研究庁(A*STAR) ホテル	09:00 10:00 12:00 13:00 15:00 16:00	ホテル出発 Fujitsu Asia Pte Ltd 着 施設見学 現地担当者との意見交換等 終了 昼食、移動 シンガポール科学技術研究庁(A*STAR) 着 現地担当者との意見交換等 施設見学 移動 ホテル着、ミーティング ホテル泊
1/14(土)	ホテル Science Centre Singapore	09:00 09:30 14:00 16:00 18:00 21:00 21:30	ホテル出発 Science Centre Singapore 着 現地担当者との意見交換等 施設見学 昼食 施設見学 移動、ホテル着 塩屋先生との会談 夕食 ホテル発 チャンギ空港着
1/15(日)	チャンギ国際空港 関西国際空港 三宮駅	01:30 08:30 09:20 10:30	チャンギ空港発(SQ618便)現地時間 関西国際空港着 高速バスにて移動 三宮着・解散

3 事業の内容

(1) 参加者

3名(校長 岡野幸弘、主幹教諭 中澤克行、教諭 長坂賢司)

(2) 行程(右表参照) 平成24年1月11日(水)～1月15日(日) (4泊5日(機内1泊))

(3) 資料(下写真)

- ① Raffles Institution (授業風景：生物)。
- ② Fujitsu Asia Pte Ltd (高橋氏と阿萬野氏との意見交換)
- ③ A*STAR (活動の概要の説明および意見交換)
- ④ Science Centre Singapore (活動の概要の説明および意見交換)



①



②



③



④

4 事業の効果とその評価

シンガポールの科学技術教育および政策について、その圧倒的なスピードとその戦略的な相互関係について認識を新たにすることができ、大いに研修することができた。また、Raffles Institutionではあらゆる授業が「生徒に考えさせる」立場をとって展開されており、また、生徒らを国外へ留学させることを念頭においた教育がなされており、日本の科学教育との大きな差を感じる事ができた。

V 兵庫「咲いテク」プログラムのアンケート集計結果

担当：兵庫県立神戸高等学校 教諭 長坂賢司
 兵庫県立神戸高等学校 教諭 稲葉浩介

1 事業の実践および実践結果の概要

昨年度の実施の中で、「咲いテク」プログラムについては、主に以下の課題があった。

- ①兵庫県内SSH指定校が協力して、合同実験実習会や共同研究などのバリエーションを増やし、多くの生徒および教員が参加しやすくする。課題研究的な活動について、その目的ごとの兵庫「咲いテク」プログラムを実施し、兵庫県内の多くの教員が課題研究的な活動を指導・実践でき、また発展させられるようにする。
- ②企画について、年間通じた事業の評価方法を検討し、実施する必要がある。

なお、上記①については、以下のような目的を持って実施をし、クリアすることができた。

- ②については、今年度、統一したアンケートの実施をし、回収できた10企画について評価することができた。

2 事業の経緯・状況

4月 兵庫「咲いテク」プログラムのアンケートの検討

7月 兵庫「咲いテク」プログラム アンケートの実施

*神戸高校 兵庫県産メダカ個体群の遺伝子解析実験実習会 以降順次

3 事業の内容

以下の参加教員用アンケート（左）と参加生徒用アンケート（右）を配布した。

平成23年度 兵庫「咲いテク (Science&Technology)」プログラム 参加教員用アンケート	平成23年度 兵庫「咲いテク (Science&Technology)」プログラム 参加生徒用アンケート
兵庫「咲いテク」事業事務局 月 日 学校名: 氏名:	兵庫「咲いテク」事業事務局 月 日 学校名: 氏名:
【1】今現在、あなたは「生徒の科学技術分野の研究活動の指導」に取り組んでいますか。〔 〕 ① 取り組んでいる (⇒【2】も回答) ② 取り組んでいない	【1】今現在、あなたは科学技術分野の研究活動に取り組んでいますか。〔 〕 ① 取り組んでいる (⇒【2】も回答) ② 取り組んでいない
【2】【1】で①選択者のみ回答) その研究活動はどういった形態で実施していますか。〔 〕 ① (課題研究などの授業として) ② (自然科学系の部活動として) ③ 有志での継続的な研究活動として ④ その他〔 〕	【2】【1】で①選択者のみ回答) その研究活動はどういった形態で実施していますか。〔 〕 ① (課題研究などの授業として) ② (自然科学系の部活動として) ③ 有志での継続的な研究活動として ④ その他〔 〕
【3】今回のプログラムの内容はどうか。〔 〕 ① 非常に興味深かった ② 興味深かった ③ あまり興味ももてなかった ④ まったく興味ももてなかった	【3】今回のプログラムの内容はどうか。〔 〕 ① 非常に興味深かった ② 興味深かった ③ あまり興味ももてなかった ④ まったく興味ももてなかった
【4】今回のプログラムの内容は理解できましたか。〔 〕 ① よく理解できた ② 理解できた ③ あまり理解できなかった ④ まったく理解できなかった	【4】今回のプログラムの内容は理解できましたか。〔 〕 ① よく理解できた ② 理解できた ③ あまり理解できなかった ④ まったく理解できなかった
【5】今回のプログラムを通して、研究に関する「知識」はどのように変化しましたか。〔 〕 ① 非常に増えた ② 増えた ③ あまり増えなかった ④ まったく増えなかった	【5】今回のプログラムを通して、研究に関するあなたの「知識」はどのように変化しましたか。〔 〕 ① 非常に増えた ② 増えた ③ あまり増えなかった ④ まったく増えなかった
【6】今回のプログラムを通して、「生徒の研究活動に対する理解や思い」はどのように変化しましたか。〔 〕 (3つまで回答可)。 ① 現在あなたが指導している研究活動に対する理解や思いが深まった。 ② 現在あなたが指導している研究活動をさらに発展、深化させたいという思いが強まった。 ③ 将来、新たな研究活動に取り組みたいと思うようになった。 ④ 特に変化はなかった。	【6】今回のプログラムを通して、研究に関する理解や思いはどのように変化しましたか。〔 〕 (3つまで回答可)。 ① 現在あなたが実践している研究活動に対する理解や思いが深まった。 ② 現在あなたが実践している研究活動をさらに発展、深化させたいという思いが強まった。 ③ 将来、新たな研究活動に取り組みたいという思いが強まった。 ④ 特に変化はなかった。
【7】今回のプログラムを通して、「科学技術分野に対する期待や憧れ」はどのように変化しましたか。〔 〕 ① 非常に強まった ② 強まった ③ あまり強まらなかった ④ まったく強まらなかった	【7】今回のプログラムを通して、「科学技術分野に対する期待や憧れ」はどのように変化しましたか。〔 〕 ① 非常に強まった ② 強まった ③ あまり強まらなかった ④ まったく強まらなかった
【8】今回のプログラムを通して、その情報を得たまたは経験できたと思うものを選んで下さい (いくつでも回答可)。〔 〕 ① 他の学校の研究活動の情報 ② 研究活動の実験 (実験) ③ 研究のまとめ方・発表の仕方 ④ 研究の基礎・基本 ⑤ 研究の最前線 ⑥ 他校の生徒、教員および専門家との交流 ⑦ 海外の事情	【8】今回のプログラムを通して、その情報を得たまたは経験できたと思うものを選んで下さい (いくつでも回答可)。〔 〕 ① 他の学校の研究活動の情報 ② 研究活動の実験 (実験) ③ 研究のまとめ方・発表の仕方 ④ 研究の基礎・基本 ⑤ 研究の最前線 ⑥ 他校の生徒、教員および専門家との交流 ⑦ 海外の事情
●本日の企画で印象に残っていることや感想などを書いてください (自由記述)。 <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>	●本日の企画で印象に残っていることや感想などを書いてください (自由記述)。 <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>

●データ処理における注意事項

アンケートについては、以下の10企画で集計ができた (表記 (ア) ~ (カ) および番号は企画の分類)。ただし、当日の参加者全員から提出されているわけではない。

(ア) 情報交換会の実施～研究における情報の共有～

「第2回兵庫県内の高校・高等専門学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会～高校生の課題研究的活動について～」(神戸高校にて) → 「情報交換会」

(イ) 共同実験実習会、共同研究、研究室訪問、観察会などの実施～研究活動の実際～

- ①神戸高校（兵庫県産メダカ個体群の遺伝子解析 共同実験実習会 → 「メダカ」
- ②加古川東高校（花崗岩類に与えたマグマ熱水残液の影響の解析（研究） → 「花崗岩まとめ」
- ④尼崎小田高校（兵庫県下の秋咲きタンポポの分布調査と遺伝子解析実験実習会 8月～） → 「タンポポまとめ」
（兵庫県下ゴミムシ・オサムシ類の分布調査と遺伝子解析実験実習会 8月～） → 「オサムシまとめ」
- ⑤豊岡高校（ジオパークの魅力を探る～大陸と地続きだった日本列島の痕跡を探索する～） → 「ジオパーク」
- ⑥六甲アイランド高校（紫外可視分光光度計を用いた分析実験実習会） → 「分析」
- ⑦東播工業高校（パソコンの測定器としての活用実験・実習会） → 「パソコン」

(ウ)中間報告会の実施～研究のまとめ方・発表の方法～

- ・加古川東高校（課題研究研修会・課題研究中間発表会） → 「中間発表（加古川東）」

(カ)交流合宿（宿泊）研修会の実施 ～科学コミュニケーション～

- ・武庫川女子大学附属中・高校（第4回科学交流合宿研修会（サイエンス・コラボレーションin武庫川） → 「交流合宿」

なお、幹事校としての参加者のアンケートも含まれている。なお、中間発表（加古川東）の生徒は全て加古川東高等学校の生徒である。

4 事業の効果とその評価

アンケートを集計し、2012年3月現在、さまざまな分析をしているところである。

以下ではアンケートでの質問【8】について考察する（表1）。なお、データについては後述5（アンケート集計結果）を参照されたい。

【8】 今回のプログラムを通して、その情報を得たまたは経験できたと思うものを選んで下さい
（いくつでも回答可）。 []

① 他校の研究活動の情報 ② 研究活動の実際（実験） ③ 研究のまとめ方・発表の仕方 ④ 研究の基礎・基本
⑤ 研究の最前線 ⑥ 他校の生徒、教員および専門家との交流 ⑦ 海外の事情

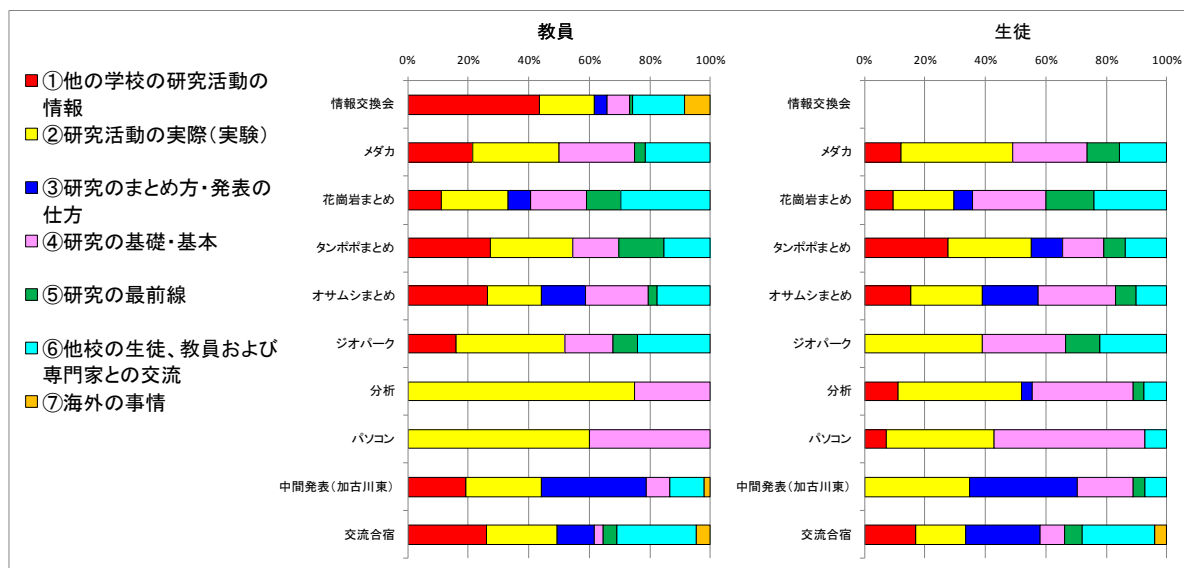


表 1

4-1 項目ごとの分析

①他校の研究活動の情報

教員では、「情報交換会」「タンポポまとめ」「交流合宿」で割合が高い。また、「メダカ」「花崗岩類まとめ」「ジオパーク」「中間発表（加古川東）」でも見られる。生徒では、「タンポポまとめ」「交流合宿」で割合が高い。また、「メダカ」「花崗岩類まとめ」「分析」「パソコン」でも見られる。

②研究活動の実際（実験）

教員・生徒ともに全ての企画で割合が比較的高い。教員では特に「分析」「パソコン」「ジオパーク」「メダカ」の割合が高い。

③研究のまとめ方・発表の仕方

教員・生徒ともに「中間発表（加古川東）」が高く、また、「交流合宿」でも割合が高い。また、「オサムシまとめ」「花崗岩類まとめ」や「タンポポまとめ」などの研究を通じてもそういった知

識・経験を得たことも分かった。

④研究の基礎・基本

教員・生徒ともに「交流合宿」以外の企画で割合が高い。なお、「パソコン」「分析」の割合が特に高いことが分かる。

⑤研究の最前線

「メダカ」や「花崗岩類まとめ」「タンポポまとめ」「ジオパーク」で見られる。これらの実験や研究が非常に深い内容であったことがうかがえる。

⑥他校の生徒、教員および専門家との交流

教員では、「分析」「パソコン」以外で割合が高い。生徒では全ての企画で割合が比較的高い。

⑦海外の事情

「交流合宿」「中間発表（加古川東）」で若干見られた。

4-2 企画ごとの分析

- 「分析」「パソコン」については、②および④に特化して効果が得られた。一方、「メダカ」、「オサムシまとめ」「花崗岩類まとめ」、「タンポポまとめ」ではバランスよく効果があったことがわかる。
- 情報交換会（教員のみ参加）では、目的である ①および⑥が達成できている。
- 「花崗岩類まとめ」で、⑥が多くなっているのは、幹事校である加古川東高校の生徒のアンケートの記述の影響が大きいと思われる。
- 「ジオパーク」で⑥が大きくなっている。こちらは、幹事校以外の参加者の意見による。「フィールドワーク」を伴った実験実習会で会ったのも一因であったと推察できる。

4-3 教員と生徒の差

以下の表2は、【8】の割合（%）について、（生徒の値%）－（教員の値%）をしたものである。この結果から、以下のことが分かる。

① 他の学校の研究活動の情報

教員は「オサムシまとめ」「ジオパーク」「中間発表（加古川東）」で高く、生徒は「分析」で高い。

② 研究活動の実際（実験）

教員は「分析」「パソコン」で高い。

③ 研究のまとめ方・発表の仕方

生徒は「タンポポまとめ」や「交流合宿」で高い。

④ 研究の基礎・基本

生徒は「ジオパーク」「パソコン」「中間発表（加古川東）」で高い。

⑤ 研究の最前線、⑥ 他校の生徒、教員および専門家との交流 ⑦ 海外の事情

教員、生徒で大きな差が見られなかった。

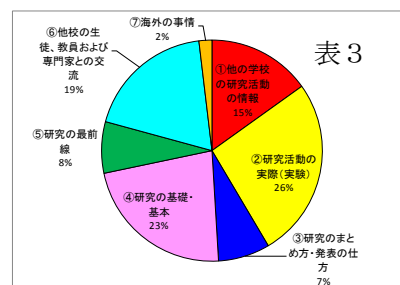
	メダカ	花崗岩まとめ	タンポポまとめ	オサムシまとめ	ジオパーク	分析	パソコン	中間発表 (加古川東)	交流合宿
回答番号	差(%) (生徒-教員)	差(%) (生徒-教員)	差(%) (生徒-教員)	差(%) (生徒-教員)	差(%) (生徒-教員)	差(%) (生徒-教員)	差(%) (生徒-教員)	差(%) (生徒-教員)	差(%) (生徒-教員)
①他の学校の研究活動の情報	-9.1	-1.6	0.3	-11.2	-16.0	11.1	7.1	-19.2	-9.1
②研究活動の実際(実験)	8.3	-2.2	0.3	6.1	2.9	-34.3	-24.3	9.7	-6.5
③研究のまとめ方・発表の仕方	0.0	-1.1	10.3	3.9	0.0	3.7	0.0	1.1	12.1
④研究の基礎・基本	-0.4	5.7	-1.4	4.8	11.8	8.3	10.0	10.7	5.2
⑤研究の最前線	7.0	4.7	-8.3	3.8	3.1	3.7	0.0	4.1	1.2
⑥他校の生徒、教員および専門家との交流	-5.6	-5.4	-1.4	-7.5	-1.8	7.4	7.1	-4.4	-2.3
⑦海外の事情	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.9	-0.7

表2

4-4 その他

アンケートより、上記10企画のうち、幹事校以外で複数回参加した生徒が10名であった。その生徒の【8】の回答（有効回答数21）の内訳は右表である。

「メダカ」－「交流合宿」2名、「交流合宿」－「分析」2名
 「メダカ」－「オサムシ」2名、「交流合宿」－「花崗岩類」1名
 「ジオパーク」－「パソコン」3名



5 アンケート集計結果

● 教員アンケート

情報交換会

質問	1		2		3		4		5		6		7		8	
回答番号	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	40	74.1	29	56.9	20	37.0	20	37.0	6	11.1	20	33.9	4	7.5	41	43.6
2	14	25.9	18	35.3	33	61.1	34	63.0	43	79.6	23	39.0	39	73.6	17	18.1
3			3	5.9	1	1.9	0	0	5	9.3	12	20.3	10	18.9	4	4.3
4			1	2.0	0	0.0	0	0	0	0.0	4	6.8	0	0.0	7	7.4
5														1	1.1	
6														16	17.0	
7														8	8.5	
合計	54	100	51	100	54	100	54	100	59	100	53	100	94	100		

メダカ

質問	1		2		3		4		5		6		7		8	
回答番号	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	6	80.0	4	44.4	8	80.0	6	60.0	1	10.0	5	45.5	3	30.0	6	21.4
2	4	40.0	5	55.6	2	20.0	4	40.0	9	90.0	2	18.2	7	70.0	8	28.6
3			0	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0	4	36.4	0	0.0	0	0.0
4			0	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	7	25.0
5														1	3.6	
6														6	21.4	
7														0	0.0	
合計	10	100	9	100	10	100	10	100	11	100	10	100	28	100		

花崗岩まとも

質問	1		2		3		4		5		6		7		8			
回答番号	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%		
1	8	80.0	4	30.8	6	60.0	4	40.0	3	30.0	3	20.0	3	30.0	3	30.0	3	11.1
2	2	20.0	4	40.0	4	40.0	6	60.0	6	60.0	6	60.0	6	60.0	6	60.0	6	22.2
3			2	15.4	0	0.0	0	0.0	1	10.0	6	40.0	1	10.0	2	7.4		
4			0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	5	18.5		
5														3	11.1			
6														8	29.6			
7														0	0.0			
合計	10	100	13	100	10	100	10	100	10	100	15	100	10	100	27	100		

タンポポまとも

質問	1		2		3		4		5		6		7		8	
回答番号	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	9	81.8	6	42.9	8	72.7	7	63.6	2	18.2	4	22.2	0	0.0	9	27.3
2	2	18.2	8	57.1	3	27.3	4	36.4	9	81.8	7	38.9	10	90.9	9	27.3
3			0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	33.3	1	9.1	0	0.0
4			0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	5.6	0	0.0	5	15.2
5														5	15.2	
6														5	15.2	
7														0	0.0	
合計	11	100	14	100	11	100	11	100	11	100	18	100	11	100	33	100

オサムシまとも

質問	1		2		3		4		5		6		7		8	
回答番号	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	11	78.6	4	26.7	6	42.9	8	57.1	4	28.6	4	20.0	2	14.3	9	26.5
2	3	21.4	9	60.0	7	50.0	5	35.7	10	71.4	5	25.0	11	78.6	6	17.6
3			2	13.3	1	7.1	1	7.1	0	0.0	11	55.0	1	7.1	5	14.7
4			0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	7	20.6
5														1	2.9	
6														6	17.6	
7														0	0.0	
合計	14	100	15	100	14	100	14	100	14	100	20	100	14	100	34	100

ジオパーク

質問	1		2		3		4		5		6		7		8	
回答番号	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	10	76.9	6	54.5	5	38.5	5	38.5	3	23.1	2	11.8	2	15.4	4	16.0
2	3	23.1	4	36.4	7	53.8	8	61.5	8	61.5	5	29.4	9	69.2	9	36.0
3			1	9.1	1	7.7	0	0	2	15.4	7	41.2	2	15.4	0	0.0
4			0	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0	3	17.6	0	0.0	4	16.0
5														2	8.0	
6														6	24.0	
7														0	0.0	
合計	13	100	11	100	13	100	13	100	13	100	17	100	13	100	25	100

分析

質問	1		2		3		4		5		6		7		8	
回答番号	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	3	75.0	1	25.0	3	75.0	4	100.0	2	50.0	3	60.0	1	25.0	0	0.0
2	1	25.0	3	75.0	1	25.0	0	0.0	2	50.0	0	0.0	3	75.0	3	75.0
3			0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	40.0	0	0.0	0	0.0
4			0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	25.0
5														0	0.0	
6														0	0.0	
7														6	24.0	
合計	4	100	4	100	4	100	4	100	5	100	4	100	4	100	4	100

パソコン

質問	1		2		3		4		5		6		7		8	
回答番号	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	3	75.0	2	50.0	4	100.0	3	75.0	3	75.0	0	0.0	1	25.0	0	0.0
2	1	25.0	2	50.0	0	0.0	1	25.0	3	75.0	3	75.0	3	75.0	3	75.0
3			0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	25.0	0	0.0	0	0.0
4			0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	40.0
5														0	0.0	
6														0	0.0	
7														0	0.0	
合計	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100	5	100

中間発表(加古川東)

質問	1		2		3		4		5		6		7		8	
回答番号	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	13	56.5	12	70.6	13	56.5	10	43.5	5	21.7	7	28.0	5	21.7	10	19.2
2	10	43.5	5	29.4	10	43.5	17	73.9	6	24.0	13	56.5	13	25.0		
3			0	0.0	0	0.0	3	13.0	1	4.3	11	44.0	5	21.7	18	34.6
4			0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	4.0	0	0.0	4	7.7
5														0	0.0	
6														6	11.5	
7														1	1.9	
合計	23	100	17	100	23	100	23	100	25	100	25	100	23	100	52	100

武庫女交流合宿

質問	1		2		3		4		5		6		7		8	
回答番号	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	17	77.3	11	52.4	17	77.3	10	45.5	7	33.3	7	25.9	7	33.3	17	28.2
2	5	22.7	9	23.6	5	22.7	12	54.5	14	66.7	11	40.7	13	61.9	15	23.1
3			2	9.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	7	25.9	1	4.8	8	12.3
4			2	9.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	7.4	0	0.0	2</	

VI 兵庫「咲いテク」委員会の記録

●平成23年度 兵庫「咲いテク」事業推進委員会 開催日時及び内容一覧

	開催日時	内容
第1回	2011年4月25日(月) 13:00～15:00	(1)H22年度兵庫「咲いテク」事業について(報告) (2)H23年度兵庫「咲いテク」事業について (3)今後の予定
第2回	2011年5月25日(水) 13:30～15:30	(1)H23年度兵庫「咲いテク」事業について (2)事務処理等について
第3回	2011年6月29日(水) 13:30～15:30	兵庫「咲いテク」プログラム等について
第4回	2011年8月25日(木) 13:30～15:30	(1)第4回サイエンスフェアin兵庫について (2)兵庫「咲いテク」プログラムについて
第5回	2011年9月19日(月・祝) 10:00～11:00	現在の状況の報告および運営に関する指導・助言 (1)兵庫「咲いテク」プログラム (2)第4回サイエンスフェアin兵庫 (3)兵庫「咲いテク」ネットワーク
第6回	2011年11月1日(火) 13:30～15:30	(1)兵庫「咲いテク」プログラム (2)第4回サイエンスフェアin兵庫 (3)来年度の兵庫「咲いテク」事業
第7回	2012年1月23日(月) 13:00～15:00	(1)第4回サイエンスフェアin兵庫の事前打ち合わせ (2)兵庫「咲いテク」ネットワークの構築に向けた取り組み (3)来年度の兵庫「咲いテク」事業および来年度以降のサイエンスフェア
第8回	2012年3月16日(金) 14:30～16:30	(1)今年度の兵庫「咲いテク」事業の総括 (2)来年度の兵庫「咲いテク」事業の協議

●平成23年度 兵庫「咲いテク」事業推進委員会 委員一覧

	委員名	所属・職名	備考	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回
委員長	竹内 弘明	県教育委員会事務局高校教育課長		○							
運営委員長	岡野 幸弘	県立神戸高等学校・校長		○				○			
委員	森井 清博	県立尼崎小田高等学校・校長		○							
委員	市毛 康之	県立三田祥雲館高等学校・校長		○							
委員	栗岡 誠司	県立明石北高等学校・校長		○							
委員	常陰 則之	県立加古川東高等学校・校長		○							
委員	山本 康義	県立豊岡高等学校・校長									
委員	菱田 浩	神戸市立六甲アイランド高等学校・校長		○							
委員	上田 武久	武庫川女子大学附属中学校・高等学校・校長		○							
委員	秋山 衛	県立尼崎小田高等学校・教諭		○	○	○	○	○	○	○	○
委員	藤井 俊	県立三田祥雲館高等学校・教諭			○	○	○	○	○	○	○
委員	水野 博文	県立明石北高等学校・教諭		○	○	○		○	○	○	○
委員	西村 雅永	県立加古川東高等学校・教諭		○	○	○	○	○	○	○	○
委員	谷淵 初枝	県立豊岡高等学校・主幹教諭		○	○	○	○		○	○	
委員	今瀆 隆治	神戸市立六甲アイランド高等学校・教諭				○	○	○	○	○	○
委員	曾我 真一	武庫川女子大学附属中学校・高等学校・教諭		○	○	○		○	○	○	○
事務局	竹中 敏浩	県立神戸高等学校・教頭		○	○	○	○	○	○	○	
事務局	長坂 賢司	県立神戸高等学校・教諭	事務局長	○	○	○	○	○	○	○	○
事務局	中澤 克行	県立神戸高等学校・主幹教諭		○	○	○		○	○	○	○
事務局	稲葉 浩介	県立神戸高等学校・教諭		○	○	○		○	○	○	○
事務局	宮垣 覚	県教育委員会事務局高校教育課・主任指導主事兼教育指導係長		○	○						
事務局	稲次 一彦	県教育委員会事務局高校教育課・主任指導主事		○	○	○	○	○	○		○
顧問	蛭名 邦禎	神戸大学大学院人間発達環境学研究科・教授						○			○
顧問	長谷川 壽男	(公財)新産業創造研究機構・事務局長						○			○
	小倉 裕史	県教育委員会事務局高校教育課		○			○				
	川久保 洋	県立三田祥雲館高等学校・教諭		○							
	内藤 雅史	神戸市立六甲アイランド高等学校・教諭		○	○	○					
	扶川 晃一	武庫川女子大学附属中学校・高等学校・教諭					○				
	大西 亜矢	県立明石北高等学校・教諭					○				
	澁谷 亘	県立豊岡高等学校・教諭						○			
	三木 亮	県立豊岡高等学校・教諭									○
	藤原 昭康	県立神戸高等学校・実習助手		○	○	○			○	○	○

VII 平成23年度 兵庫「咲いテク」事業 県内参加校一覧

企画名 幹事校	第4回サイエンスフェア		兵庫「咲いテク」プログラム																		
			(ア)		(イ)①		②		③		④				⑤		⑥				
			情報文芸系		メダカ		花崗岩		クロマト		タンポポ		ヨモシロオヤシロ		大阪湾		ジオパーク		分析		
			神戸		神戸		加古川東		三田祥		尼小田		尼小田		尼小田		豊岡		六アイ		
		教員		生徒		教員		生徒		教員		生徒		教員		生徒		教員		生徒	
兵庫県立神戸高等学校	26	81	17	4	16	2	5			2	2	1	1			2				1	2
1 兵庫県立尼崎小田高等学校	8	68	6						5	8	2	8	5	9							
2 兵庫県立加古川東高等学校	9	67	4		2	50			1	2											
3 兵庫県立豊岡高等学校	6	65	5													18	21				
4 兵庫県立三田祥雲館高等学校	10	120	6				4	3													
5 兵庫県立明石北高等学校	9	77	4	2	4																
6 武庫川女子大学附属中学校・高等学校	6	50	6									1	3								
7 神戸市立六甲アイランド高等学校	9	48	6						2	5					1				5	6	
8 兵庫県立東播工業高等学校																					
9 明石工業高等専門学校			4																		
10 神戸市立工業高等専門学校	1	3	3																		
11 神戸大学附属中等教育学校明石校舎			1																		
12 神戸山手女子中学校・高等学校	2	6																			
13 淳心学院中学校・高等学校			2	4	2	1															
14 滝川中学校・高等学校					2	3															
15 瀬中学校・瀬高等学校					1	1															
16 六甲中学校・六甲高等学校												2	2								
17 白陵中学校・高等学校												1	2								
18 西宮市立西宮東高等学校						1	3														
19 姫路市立琴丘高等学校	1	2		2	4				5	10											
20 兵庫県立明石清水高等学校	1	5	1																		
21 兵庫県立尼崎高等学校			1	2	3				1	2			1								
22 兵庫県立伊川谷北高等学校	1	1										2	2								
23 兵庫県立小野高等学校	1	6		2	6		1	1				1	4								
24 兵庫県立川西高等学校宝塚良元校			1																		
25 兵庫県立川西明峰高等学校	2	10		2	6							1	2								
26 兵庫県立香寺高等学校	1		1									2	6								
27 兵庫県立神戸甲北高等学校			2									1	2	1						1	1
28 兵庫県立徳山東雲高等学校	2	14	1				1	4													
29 兵庫県立洲本高等学校	3	66	1																		
30 兵庫県立星陵高等学校												1	1								
31 兵庫県立大学附属高等学校			1																		
32 兵庫県立高砂高等学校			1											1	2						
33 兵庫県立西宮香風高等学校	2	8	1																	1	3
34 兵庫県立西宮南高等学校																					
35 兵庫県立農業高等学校				2	6																
36 兵庫県立姫路西高等学校										1	1										
37 兵庫県立姫路別所高等学校													1								
38 兵庫県立兵庫高等学校	4	23	2	2	6																
39 兵庫県立北条高等学校				2	6																
40 兵庫県立三木高等学校				2	6																
41 兵庫県立武庫荘総合高等学校																					
42 兵庫県立西脇高等学校	1	6	1																		
43 兵庫県立兵庫工業高等学校														1	5						
44 兵庫県立舞子高等学校																					
45 兵庫県立福崎高等学校							1					1	4								
46 兵庫県立三木東高等学校																					
47 兵庫県立加古川南高等学校																					
48 兵庫県立淡路高等学校						2															
49 兵庫県立龍野高等学校																					
50 兵庫県立香住高等学校																2	2				
51 兵庫県立多可高等学校																					
52 兵庫県立柏原高等学校	2	37																			
53 兵庫県立加古川北高等学校																					
54 兵庫県立宝塚西高等学校																1	3				
55 兵庫県立御影高等学校	1	11														1	4				
56 兵庫県立出石高等学校																1	4				
57 兵庫県立八鹿高等学校																1	3				
58 兵庫県立須磨東高等学校								1								1					
59 兵庫県立浜坂高等学校																1					
60 兵庫県立西宮今津高等学校								1	4					2	4						
61 兵庫県立西宮甲山高等学校	1	2												1	4						
62 兵庫県立播磨農業高等学校					1	6														1	5
63 神戸市立須磨翔風高等学校																					1
64 兵庫県立姫路飾西高等学校	1	3																			
65 関西学院高等部	1	8																			
66 兵庫県立明石南高等学校																					
67 兵庫県立家島高等学校	1	10																			
68 兵庫県立川西北陵高等学校	1	4																			
69 兵庫県立伊丹北高校	1	2																			
70 啓明学院高等学校	1	9																			
71 兵庫県立芦屋国際中等教育学校	1	5																			
72 兵庫県立飾磨工業高等学校	1	4																			
73 西宮市立西宮高等学校	2	9																			
74 岡山県立玉島高等学校	4	3																			
75 岡山県立玉野高等学校	1	4																			
76 大阪府立天王寺高等学校	2	3																			
77 大阪府立大手前高等学校	2	6																			
78 滋賀県立膳所高等学校	9	27																			
79 兵庫県立宝塚高等学校								1													
小計	137	873	76	24	67	11	69	12	12	17	30	16	34	13	27	30	37	10	17		
企画ごとの参加者数	1010		76	91	80			24		47	50		40		67		27				

連携校

兵庫「咲いテク」プログラム														「咲いテク」事業参加者							
⑦		④				⑤				⑥							合計	幹事校の参加	幹事校以外の参加		
パソコン	東播工業	豊岡	加古川東	明石北	加古川東	武庫女	科学交流台座	教員	生徒	教員	生徒	教員	生徒	教員	生徒	教員				生徒	教員
2	3			1				4	8	38	37	21	16	17	21	64	118	兵庫県立神戸高等学校			
								2	7	20	32	12	25	8	7	28	100	兵庫県立尼崎小田高等学校	1		
1	3			11	66			60	641	1	6	81	768	73	757	8	11	90	835	兵庫県立加古川東高等学校	2
		19	80					1	10	43	111	37	101	6	10	49	176	兵庫県立豊岡高等学校	3		
				1				1	5	12	8	4	3	8	5	22	128	兵庫県立三田祥聖館高等学校	4		
				1		60	946	2	1	5	70	955	60	946	10	9	79	1032	兵庫県立明石北高等学校	5	
										13	20	20	23	13	20	7	3	26	73	武庫川女子大学附属中学校・高等学校	6
1				1				2	1	1	5	19	17	5	6	14	11	28	65	神戸市立六甲アイランド高等学校	7
2	7									2	7	2	7					2	7	兵庫県立東播工業高等学校	8
										4								4		明石工業高等専門学校	9
										3								3		神戸市立工業高等専門学校	10
										1								1		神戸大学附属中等教育学校明石校舎	11
								1	5	1	5			1	5			3	11	神戸山手女子中学校・高等学校	12
				1						5	5			5	5			5	5	淳心学院中学校・高等学校	13
										2	3			2	3			2	3	滝川中学校・高等学校	14
										1	1			1	1			1	1	漣中学校・漣高等学校	15
										2	2			2	2			2	2	六甲中学校・六甲高等学校	16
										1	2			1	2			1	2	白陵中学校・高等学校	17
										1	3			1	3			1	3	西宮市立西宮東高等学校	18
						1	2			8	16			8	16			9	18	姫路市立琴丘高等学校	19
										1				1				2	5	兵庫県立明石清水高等学校	20
										5	5			5	5			5	5	兵庫県立尼崎高等学校	21
										2	2			2	2			3	3	兵庫県立伊川谷北高等学校	22
										4	11			4	11			5	17	兵庫県立小野高等学校	23
										1				1				1		兵庫県立川西高等学校宝塚良元校	24
								1	5	4	13			4	13			6	23	兵庫県立川西明峰高等学校	25
										3	6			3	6			4	6	兵庫県立香寺高等学校	26
1				1						7	3			7	3			7	3	兵庫県立神戸甲北高等学校	27
										2	4			2	4			4	18	兵庫県立篠山東雲高等学校	28
										1				1				5	66	兵庫県立洲本高等学校	29
										1	1			1	1			1	1	兵庫県立星陵高等学校	30
										1				1				1	1	兵庫県立大学附属高等学校	31
				1				1		4	2			4	2			4	2	兵庫県立高砂高等学校	32
										1	3	3	6	3	6			5	14	兵庫県立西宮香風高等学校	33
										1	8	1	8	1	8			1	8	兵庫県立西宮南高等学校	34
										2	6			2	6			2	6	兵庫県立農業高等学校	35
										1	1			1	1			1	1	兵庫県立姫路西高等学校	36
										1				1				1	1	兵庫県立姫路別所高等学校	37
										1	2	5	8	5	8			9	31	兵庫県立兵庫高等学校	38
										2	6			2	6			2	6	兵庫県立北条高等学校	39
										2	6			2	6			2	6	兵庫県立三木高等学校	40
										1	1	1	1	1	1			1	1	兵庫県立武庫荘総合高等学校	41
										1				1				2	6	兵庫県立西脇高等学校	42
										1	5			1	5			1	5	兵庫県立兵庫工業高等学校	43
										1				1				1	1	兵庫県立舞子高等学校	44
										4	7			4	7			4	7	兵庫県立福崎高等学校	45
																				兵庫県立三木東高等学校	46
										2				2				2	2	兵庫県立加古川南高等学校	47
										4				4				4	4	兵庫県立淡路高等学校	48
										1				1				2	2	兵庫県立龍野高等学校	49
										1	2	3	4	3	4			3	4	兵庫県立香住高等学校	50
										1	9			1	9			1	9	兵庫県立多可高等学校	51
										3				3				2	40	兵庫県立柏原高等学校	52
										1	6			1	6			1	6	兵庫県立加古川北高等学校	53
										1	3			1	3			1	3	兵庫県立宝塚西高等学校	54
										1	4			1	4			2	15	兵庫県立御影高等学校	55
										1	4			1	4			1	4	兵庫県立出石高等学校	56
										2	7			2	7			2	7	兵庫県立八鹿高等学校	57
										2				2				2	2	兵庫県立須磨東高等学校	58
										1				1				1	1	兵庫県立浜坂高等学校	59
										3	8			3	8			3	8	兵庫県立西宮今津高等学校	60
										1	4			1	4			2	6	兵庫県立西宮甲山高等学校	61
										2	11			2	11			2	11	兵庫県立播磨農業高等学校	62
										1				1				1	1	神戸市立須磨翔風高等学校	63
																		1	3	兵庫県立姫路飾西高等学校	64
																		1	8	関西学院高等部	65
																		1	10	兵庫県立明石南高等学校	66
																		1	10	兵庫県立家島高等学校	67
																		1	4	兵庫県立川西北高等学校	68
																		1	2	兵庫県立伊丹北高校	69
																		1	9	啓明学院高等学校	70
																		1	5	兵庫県立芦屋国際中等教育学校	71
																		1	4	兵庫県立飾磨工業高等学校	72
																		2	9	西宮市立西宮高等学校	73
																		4	3	岡山県立玉島高等学校	74
																		1	4	岡山県立玉野高等学校	75
																		2	3	大阪府立天王寺高等学校	76
																		2	6	大阪府立大手前高等学校	77
																		9	27	滋賀県立膳所高等学校	78
																		1	1	兵庫県立宝塚高等学校	79
8	17	19	80	22	66	70	971	67	642	30	90	425	2158	227	1881	198	278	562	3032		
25		99		88		1041		709		120		2584		2108		476		3594			

連携校

平成23年度
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
平成20年度指定校（第4年次）

発行日 平成24年3月26日

発行者 兵庫県立神戸高等学校

〒657-0804

兵庫県神戸市灘区域の下通1-5-1

Tel 078-861-0434

Fax 078-861-0436

高

兵庫県立神戸高等学校

〒657-0804

兵庫県神戸市灘区城の下通1-5-1

Tel 078-861-0434

Fax 078-861-0436

URL <http://www.hyogo-c.ed.jp/~kobe-hs/>