

平成 24 年度指定 スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書 第3年次



船の科学（牛窓ヨットハーバー）



平成 27 年 3 月
加計学園
岡山理科大学附属高等学校



Super Science High School (2012 - 2016)
Okayama University of Science High School

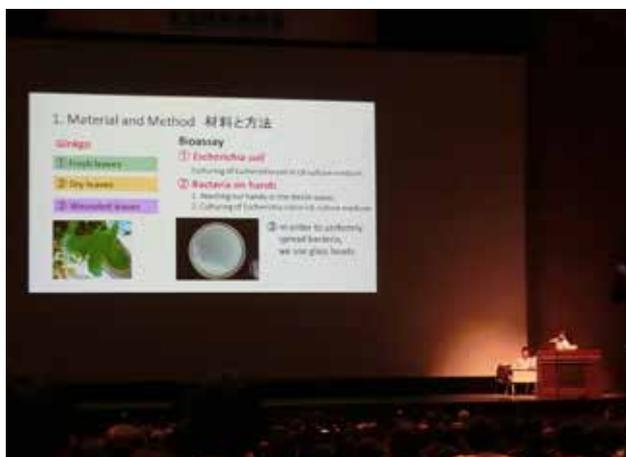
SSH 生徒研究発表会（全国大会）（8月6日～7日）



「イチョウの抗菌作用」研究チーム



ポスター発表の様子



口頭発表

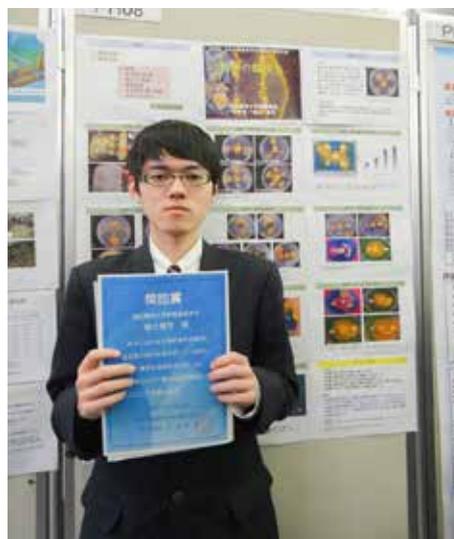


審査委員長賞受賞

学会での発表

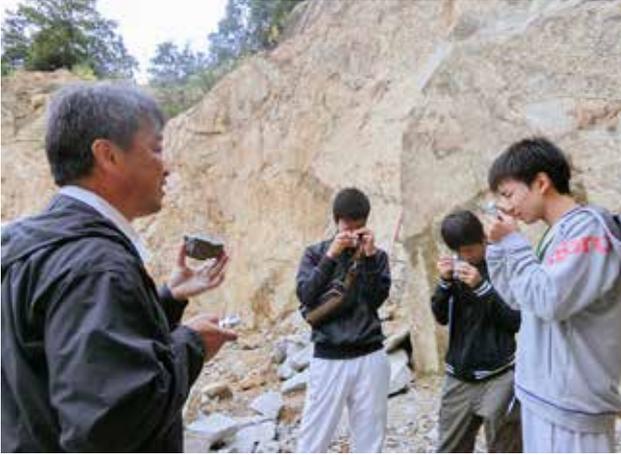


理系女子発表会（10月25日）
奨励賞受賞



第98回日本生物教育学会（1月11日）
優秀ポスター賞受賞

課題研究Ⅰ



岡山県産石材の岩相



ジフェニルエチレンとシフェニルアセチレンの
物性比較



岡山市におけるキマダラカメムシの生態調査



Zig Bee 規格を利用した小型遠隔ロボットの設計

課題研究Ⅱ



河原の植生と微生物の関係



イチョウの抗菌作用の研究

科学部の活動



The Utilitarian Programming Process
with EXCEL



水生生物の調査 (5月3日)
旭川源流域にて

SSH 公開発表会 (2月7日)



科学講演会

岡山大学 医学部 大藤剛宏先生



ポスター発表の様子



口頭発表の様子



自然体験を中学生が発表

さまざまな SSH 関連行事



蒜山自然体験 Rコース (7月12日～13日)
Sコース (7月13日～14日)



タイ理科教員視察団受け入れ
(7月24日～29日)



海外研修 (7月30日～8月10日)
アメリカ フィンドレー大学



船の科学 (7月30日～31日)
段ボールボート製作



森と水の研修 (8月18日～21日)
水俣・屋久島で水質調査



サイエンスゼミ 生物 (8月27日～29日)
東京大学 国立環境研究所にて

巻頭言

～評価と普及～

学校長 宮垣 嘉也

岡山理科大学附属高等学校における SSH 事業は3年目を迎え、文部科学省による中間評価を受けました。中間評価における議論も踏まえて、3年次の本校 SSH 事業の要点は以下のようにとまとめることができます。今年度は過去2年と同様のプログラムに加えて、新たに3年生を対象とした「課題研究 II」（課題研究 I は2年生対象）と「大学聴講」を実施しました。

SSH プログラムにおいて重要な探究活動である課題研究について、2年生対象に課題研究 I (I と略記)、3年生対象に課題研究 II (同 II) を実施しました。II を実施した3年生は、すでに2年次に I を実施した生徒の一部であり、他は大学聴講を選択しました。I は主として「導かれた」研究であるのに対し、II は「自ら取り組む」研究を目的としていますので、I から II への生徒人数の減少は、自立的な探究活動ができる科学人材の育成というねらいからは望ましい結果とは言えません。この点については、I の段階から困難であっても自立型の課題研究を体験させれば、もっと多くの生徒が II を選択実行するのではないかと(中間評価ヒアリングでのサジェスト)という点から再検討したいと考えています。来年度は、SSH 対象生徒は全員課題研究 I を実行し、対象外クラスの生徒も選択的に I を体験できるように計画中です。なお、平成26年度 SSH 生徒研究発表会で審査委員長賞を受賞した発表をはじめ他の多くの発表成果からも、探究体験の活発化とともに、その質的向上もあったことを付言いたします。

3年次から始まった大学聴講のプログラムは、岡山理科大学および岡山大学において実施しましたが、聴講科目、時間帯の両面でスポット的であった点は否めません。高校側の適切な時間帯に、適切な科目を受講できる仕組みを作るべく、岡山理科大学との間で常設的な協議を続けています。本校 SSH の5つある柱の一つが、高大連携・接続の有益なかたちを研究開発することにありますので、単位化の問題も含めて次年度以降重点的に取り組みます。また、学術内容面からの高大の接続も相互協議していきます。

今年度は、学校設定科目であるサイエンスワーク (SW) を1年生全員に実施しました。これは、過去2年間実施の教育効果を評価した結果に立ってのことです。各クラス担任の教員(25名)が、SSH 推進教員のリードのもとに実行しました。このようなグループ(協働)による探究活動様態の学習を、ぜひとも一般の授業改善に活用したいと考えています。

事業の中間点として、この3年間実施してきた SSH プログラムを、学校設定科目を含めてすべて、有効性を点検評価して取捨選択する必要があります。また、本校の SSH の当初の開発研究テーマである多重知能 (MI) に基づく科学的才能の発掘・伸長について、MI 分析結果とその適用と効果について、生徒個人・生徒集団の両面から点検し見直す必要もあります。

SSH 対象の3年生の生徒は、全般的に昨年度までの生徒に比して、科学に対する興味、学問的知的対象に対する親近感(そのような対象に対する自己有用感)が強いことが見て取れます。それは、この学年の大学進学傾向と実績に表れており、本校における SSH 事業が一定の成果をあげつつある証拠と言えます。生徒と教員の双方が自信と意欲を感じています。

最後に、SSH 事業の機会・指導・支援をいただきました文部科学省、科学技術振興機構 (JST)、岡山県教育委員会、運営指導委員会、高大連携委員会、そして国内外の大学・教育研究機関のすべての皆様に深く感謝申し上げます。

巻頭言	
目次	
グラビア	1～4
高校生ポスター	5
SSH研究開発実施報告	
別紙様式1-1要約	7
別紙様式2-1成果と課題	10
年間行事実施表	13
SSH発表実績報告	14
第1章 科学的才能を伸ばすカリキュラム開発	
1-1 カリキュラムの研究	15
1-2 サイエンスワーク	16
1-3 データ解析	18
1-4 サイエンスイングリッシュ	20
1-5 課題研究	21
1-6 大学聴講の評価	24
第2章 自然科学体験プログラム	
2-1 蒜山高原実習	25
2-2 船の科学	26
2-3 森と水の研修	27
第3章 国際性の養成プログラムの開発	
3-1 アメリカ海外研修	28
第4章 高大連携・接続をめざす科学教育プログラム	
4-1 サイエンスゼミ in 東京大学 (生物)	30
4-2 サイエンスゼミ in 岡山大学 (化学・環境)	31
4-3 サイエンスゼミ in 岡山理科大学 (物理)	32
4-4 科学講演会	33
第5章 科学部の充実	
5-1 活動報告	34
5-2 研究発表	35
第6章 外部との連携	
6-1 博物館研修	36
6-2 アスエコ展示・他校との連携など	37
第7章 教育評価	
7-1 学業成績の変容	38
7-2 自己効力の調査	39
7-3 多重知能の調査	39
第8章 実施の効果と評価・検証	
8-1 生徒による評価	43
8-2 保護者による評価	44
8-3 教員による評価	45
第9章 実施上の課題と今後の展開	46
第10章 関係資料	
資料1 平成26年度教育課程表	47
資料2 運営指導委員会の記録	53
資料3 高大連携委員会の記録	55
資料4 校内SSH運営委員会	56
資料5 文科省SSH中間ヒアリング報告	57
資料6 タイ教育シンポジウム報告	58

受賞

平成26年度 スーパーサイエンスハイスクール
生徒研究発表会 (SSH全国大会)

「審査委員長賞」

進学理大コース3年 児新 美恵、櫃本 有希雄、中務 尚也

山陽新聞 2014年(平成26年)8月22日 金曜日 岡山 30

岡山市民版

理大付が審査委員長賞

スーパーサイエンス高校研究発表会

文部科学省がスーパーサイエンスハイスクールに指定した3年目の73校が表彰対象となり、岡山理科大学附属高校などポスター発表の上位6校が口頭発表の効果を明らかにした。

岡山は、いずれも普通科3年の児新美恵さん(17)、櫃本有希雄君(17)、中務尚也君(17)が英語も用いて発表。イチヨウが病原菌の感染を防ぐために生成する抗菌物質を抽出し、大腸菌に

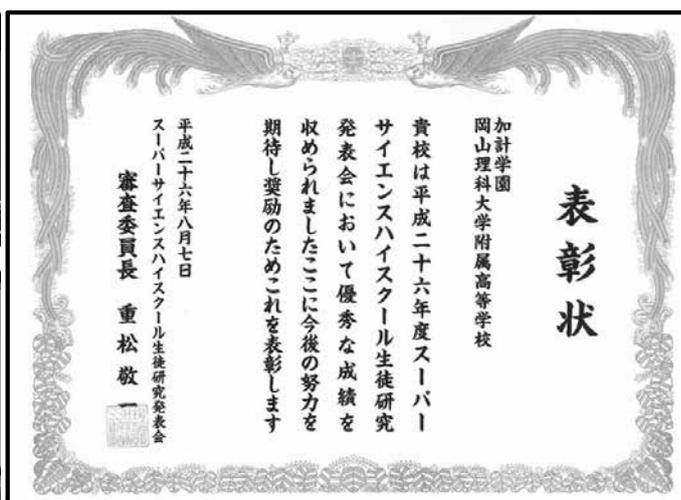
イチヨウの抗菌効果

吹き付けると、菌の繁殖が最大で約8割削減されたと説明した。イチヨウの葉を傷つけて1週間放置しておく、抽出液がより高い効果をもたらすことも報告した。

3人は週2コマの課題研究の授業だけでなく、週3日は放課後に残って実験を続けてきただけに、児新さんは「可能な限りの研究はできたと思う。懸命にやってきましたことが認められうれしい」と話していた。

発表会では、津山高校(津山市権高下)も今後の活躍が期待される奨励賞を受賞した。(大島望)

審査委員長賞を受賞した(左から)中務君、児新さん、櫃本君



「生徒研究発表会」…全国のSSH校が集まり、2日間の日程で研究成果を発表する(SSH全国大会)

1日目：指定3年目のSSH校73校が審査を受け、上位6校に選出された

2日目：上位6校がステージでの口頭発表を行い「審査委員長賞」を受賞！

学校法人 加計学園 岡山理科大学附属高等学校	指定第1期目	24～28
------------------------	--------	-------

①平成26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（要約）

①研究開発課題	<p>「認知的個性をもとに才能を発掘し、科学における才能教育と高大連携・接続を推進する」：大学附属高等学校として、認知的個性をもとにしながら自然科学体験プログラムや理数カリキュラムを開発し、科学における才能教育を推進する。そのため、新しい教育評価法の開発や高大で連携した課題研究・大学聴講を進める科学教育を実践的に研究する。</p>
②研究開発の概要	<p>科学教育イノベーションをめざし、5つの研究課題を設定して実践的に取り組む。</p> <p>課題1：自然科学体験・科学部振興－「蒜山高原実習」「博物館研修」「船の科学」「森と水の研修」「野外自然調査」→日本の自然への理解、理科への興味関心の高まりを事前事後のアンケートで検証する。体験と探究活動により構成するW型教育モデルを推進する。</p> <p>課題2：理数カリキュラム開発－「サイエンスワーク」「データ解析」「サイエンスイングリッシュ」「課題研究Ⅰ・Ⅱ」「大学聴講」「理科拡充授業」→既定のカリキュラムにとらわれない理数学習により才能教育を推進→探究的な態度や豊かな科学知識の獲得と活用力が育まれることを事後のアンケートで分析し検証する。</p> <p>課題3：言語力や国際的素養の育成－「科学英語合宿」「海外科学技術探究」→言語力や世界的視野に立った科学的思考力、探究力、活動への傾倒性が養成されることを事後のアンケートで分析し検証する。</p> <p>課題4：高大連携・接続－岡山理科大学、岡山大学等と連携し「サイエンスゼミ」「課題研究Ⅰ・Ⅱ」「大学聴講」を実践する→活動の事後アンケートに加え、理系学部や大学院への進学状況をアンケート調査し検証する。</p> <p>課題5：新しい教育評価法の開発－「多重知能チェック」「自己効力チェック」により、才能ある生徒の抽出と生徒の認知的個性を把握→「観点別Special評価」「ルーブリック評価」などで生徒の「得意を伸ばす」ことができているかを検証する。</p>
③平成26年度の実施規模	<p>教育課程の変更を行ったのは、進学理大コース（以降はRコース）1～3年生（130名）、中高一貫コース（以降はAコース）1～3年生（84名）である。また、RコースとAコース以外のすべての1年生（354名）において「サイエンスワーク」のプログラムを総合的な学習の時間に取り入れ、年間を通じて実施した。教育課程外では、すべての科・コースの生徒を対象に希望者を募ったSSH関連行事を実施するなど、全校体制で取り組んだ。</p>
④研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>科学的才能の発掘と伸長をねらいとし、自然科学体験や探究による興味付け、探究心の拡大、科学的思考力・発想力の育成をする。高大連携・接続は、年次進行で段階的に推進し研究開発する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「サイエンスワーク」のプログラムを1年生すべてのクラスで実施し、科学リテラシーを養成する。 ・「課題研究Ⅰ・Ⅱ」, 「大学聴講」をカリキュラム内で実施し、大学との連携や接続を勧める。 ・基礎学力の強化を進め、「自然体験」, 「サイエンスゼミ」で、探究力と高度な知識の習得を図る。 <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要となる教育課程の特例とその適応範囲

「総合的な学習の時間（1単位）」→「サイエンスワーク（1単位）」Aコース・Rコース1年生、
「情報A（標準2単位）の1単位」→「データ解析」Aコース1年生

・教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

「サイエンスイングリッシュ（1単位）」（学校設定科目 英語）Aコース・Rコースの1年生とRコース2年生選択者

教科情報としての「データ解析（1単位）」Rコースの2年生選択者，教科数学として「データ解析（1単位）」Rコースの1年生，Aコースの1年生

○平成26年度の教育課程の内容

Aコース:1年生:「サイエンスワーク(1単位)」,「サイエンスイングリッシュ(1単位)」,「データ解析(1単位)」/2年生:「課題研究Ⅰ(2単位)」/3年生:「課題研究Ⅱ(2単位)」,「大学聴講(2単位)」

Rコース:1年生:「サイエンスワーク(1単位)」,「サイエンスイングリッシュ(1単位)」,「データ解析(1単位)」/2年生:「課題研究Ⅰ(2単位)」,「サイエンスイングリッシュ(1単位)」
「データ解析(1単位)」/3年生:「課題研究Ⅱ(2単位)」,「大学聴講(2単位)」

○具体的な研究事項・活動内容

1. 自然科学体験・科学部振興（W型教育モデルの推進）

方法：コース全体での「蒜山高原実習」,「博物館研修」,希望者による「船の科学」「森と水の研修」の実施 → 高校・大学教育において必要な自然科学体験の基盤づくりをする。自然への理解と理科への興味関心の高まりなどを事前事後のアンケートで検証,成果は校内発表会で発表する。

- ①「蒜山高原実習」R・Sの1生徒の全員対象,1泊2日,大学教員の指導とTA支援。
- ②「博物館研修」R・Aの1生徒の全員対象,博物館の見学と学芸員の指導による実習を行う。
- ③「船の科学」中学生,高校1～2年生希望者,実施場所は瀬戸内市牛窓,大学教員指導
- ④「森と水の研修」中学生,高校1～2年生希望者,水環境と森の自然をテーマに,実習を行う。
- ⑤「科学部振興」中学・高校の科学部員が参加し,身近な水質調査,森の生き物調査,大学や行政および自然保護機関・観察施設の協力を得て野外自然調査を行う。

2. 理数カリキュラム開発

方法:「サイエンスワーク」「データ解析」「サイエンスイングリッシュ」「理科拡充授業」「課題研究Ⅰ・Ⅱ」の構造的な実践 → 才能教育を推進し,豊かな科学知識を獲得し探究的な態度や活用力を育くむ。サイエンスワークは科学リテラシー形成をねらいとし,サイエンスイングリッシュで言語力,データ解析で実験データの解析に必要な数学的な知識や分析力を養成する。さらに,課題研究Ⅰ・Ⅱで科学研究への知識・技能や発想力・傾倒性を養成する。理数への興味関心の高まりは,事前事後のアンケートで分析する。

- ①「サイエンスワーク(1単位)」R・Aコースの1年生全員が対象,大学教員の講演から調べ学習につなげ,その成果は校内発表会で評価し検証する。また,平成26年度はこれまでの取り組みを基盤に,1年生全クラスの総合的な学習の時間にサイエンスワークのプログラムを取り入れる。
- ②「データ解析(1単位)」R・Aコース1年生全員とRコース2年生の選択者が対象,Rコース1年生は,これまでのデータ解析の内容に加え,高度な数学的知識や実験データの解析に必要な専門的知識を身につけることを目標に,データ解析の科目を情報から数学に変更して実施する。
- ③「サイエンスイングリッシュ(1単位)」R・Aコース1年生全員とRコース2年生の選択者が対象,テストで評価し検証する。英語合宿の参加者の増加をめざす。
- ④「理科拡充授業」Rコース2年生の物理・化学・生物の授業で,発展的内容を取り入れるための指導法を研究,興味関心の高まりを事前事後のアンケートやテストで評価し検証する。
- ⑤「課題研究Ⅰ(1単位)」R・Aコース2年生の選択者,高大連携により大学研究室で年間10回程度の実験実習の指導を受ける。午後90分授業を設定。科学的知識,実験技能,傾倒性を養成。
- ⑥「課題研究Ⅱ(1単位)」R・Aコースの3年生選択者,午後90分授業を設定。2年生での課題研究の経験を活かし,課題の設定や研究方法について自ら考え,取り組ませる。

3. 言語力や国際的素養の育成

方法：「サイエンスイングリッシュ」「科学英語合宿」「海外科学技術探究」の連鎖的实践 → 海外での自然・異文化体験と科学的体験を通して日本人の思考の枠にとらわれない多角的なものの見方・考え方を養う。→言語力や世界的視野に立った科学的思考力，探究力，発想力や傾倒性を事後のアンケートや英文レポート，英語による発表を行い評価検証する。

- ①「科学英語合宿」全校から希望者を募る。留学生などと交流する機会を設定し，言語力とコミュニケーション力を高める。
- ②「海外科学技術探究」グローバルな視点から水環境や森の自然について探究することを目的に，アメリカ オハイオ州（エリー湖周辺）を訪問する。また，フィンドレー大学を訪問し，先進的な科学研究（危機管理・アニマルサイエンス等）に触れ，現地での実験・実習や交流を通して研究者としての資質や言語力を高め，国際性豊かな理系人材を養成する。

4. 高大連携・接続

方法：「サイエンスゼミ→課題研究Ⅰ・Ⅱ→大学聴講」というロードマップで高大接続を目指す。

- ①「サイエンスゼミ」全校生徒を対象とする。岡山理科大学，地域の国立大学などに依頼し，才能を伸ばす発展的学習や課題研究につなげ，進路選択に活用する。
- ②「課題研究Ⅰ・Ⅱ」R・Aコース高2・3選択者対象，高校の授業内容を越えた発展的内容を学習したり，実験技能を習得する。大学で大学院生と交流することで将来への動機づけとする。岡山理科大学，岡山大学の協力でグループでの課題研究を進める。
- ③「大学聴講」R・Aコースの高3選択者，大学生とともに大学の講義を受講することで，大学での学びを意識し，高校での学習を一層充実させることができる。岡山大学，岡山理科大学の講義を大学生とともに受講し，大学での認定点が得られた場合は高校での増加単位として認定する。

5. 新しい教育評価法の開発

方法：「多重知能チェック」「自己効力チェック」により生徒の才能を発掘し，才能の三輪概念による「観点別Special評価」「ルーブリック評価」「パフォーマンス評価」を行う。→才能ある生徒の抽出とその生徒の認知的個性に応じて，「得意を伸ばす」ことができているかを検証する。

- ①「多重知能チェック」「自己効力チェック」を年度の前線で実施し，個性の変化を追跡し，SSHとの関連性を検証する。また認知的個性と学力との関連性を分析する。
- ② 発表会では「ルーブリック評価」「パフォーマンス評価」を教員と生徒で行う。
- ③「サイエンスワーク」「課題研究」では，個人に「観点別Special評価」を行う。

⑤研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

- ・サイエンスワークを1年生全体で実施したことによるSSH事業の拡大で，生徒および教員のSSH事業に対する理解が深まり，全校体制を構築することが出来た。
- ・課題研究Ⅱの生徒によるSSH生徒研究発表会での審査委員長賞を受賞はじめとして，外部の学会等での発表や日本学生科学賞で成果を上げることが出来た。
- ・大学聴講の実施により，高大連携・接続を一層拡充することが出来た。特に岡山理科大学では，大学入学後に単位認定される仕組みを構築することが出来た。

○実施上の課題と今後の取り組み

- ・サイエンスワークの一層の充実を図り，他の教科との連携や学校全体での指導体制を強化する。
- ・科学的な探究活動のレベルアップ（体験から探究へ）と外部発表に向けての指導を充実させる。
- ・学校設定科目の充実と他の教科・科目との連携，独自の教材や指導法の開発を目指す。
- ・岡山理科大学，岡山大学との連携による課題研究Ⅰ・Ⅱ，大学聴講を中心とした高大連携・接続を一層加速させる。
- ・各種のSSH関連行事の運営と事務的処理の効率化に取り組む。

学校法人 加計学園 岡山理科大学附属高等学校	指定第1期目	24～28
------------------------	--------	-------

②平成26年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

①研究開発の成果

1. 自然科学体験・科学部振興（W型教育モデルの推進）

(1)「蒜山高原実習」：コース単位の行事として昨年に続いてRコース、Sコースの1年生において実施した。今年度は日程を1日ずらして、それぞれ1泊2日で行った。（Rコース7/12～13、Sコース7/13～14）自分が発掘したビカリア化石を現地でクリーニングし、詳細な観察を行ったり、珪藻土の採取、地層の観察などを事後学習につなげられるようにきめ細かく実施したことで、これまで以上に探究的プログラムとなった。生徒のアンケート調査でも、プログラムに対する評価は非常に高かった。

(2)「博物館研修」：R・Aの1年生全員対象、博物館の見学と研究者による講演を行った。Aコースは4/25、Rコースは11/22に実施したため、講演内容は異なったが、各コースとも、研究者による専門的な講座を受講したことで、生物の多様性や身の回りの生物について、深く学ぶことが出来た。

(3)「船の科学」：中学生4名、高校生17名が参加した。3年続けて実施してきた「船の科学」だが、今年度は、段ボールメーカーの大和紙器株式会社の協力によって、材料である段ボールの強化を図り、今まで以上に充実した製作活動が実施できた。事前事後では、生徒の発想力や問題解決能力の向上に加え、共同作業を通しての協調性やコミュニケーション能力を向上させることが出来た。

(4)「森と水の研修」：中学生7名、高校生6名が参加した。熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター瀧尾先生、岡山理科大学小原先生の支援を受け世界遺産の森での自然体験や水の調査を通して人の生活と地球の自然環境について理解を深め、科学的な探究力を身につけることが出来た。生徒のプログラムに対する評価も水の調査や森の探究で特に高い結果となった。現地での調査結果は、日本生物教育学会高校生ポスター発表（愛媛大学）において発表し、奨励賞・優秀プレゼンテーション賞を受賞した。また、参加した中学生も「中高生のための学会 サイエンスキャッスル2014関西大会」や「集まれ！理系女子 第6回女子生徒による科学研究発表交流会」（京都大学）において発表し、いずれも奨励賞を受賞した。

(5)「科学部活動振興」：中学・高校の科学部員が参加し、身近な水質調査、森の生き物調査、大学や行政、自然保護機関・観察施設の協力を得て野外自然調査を行った。その他、姫路市自然の森市民講座や青少年のための科学の祭典（倉敷大会）等では、生徒が実験・実習の講師役を務めた。校外での発表では、「中国四国生物系三学会合同大会」、「日本生物教育学会」等の高校生ポスター発表に参加した。また、日本学生科学賞においても成果を出すことが出来た。

2. 理数カリキュラム開発

(1)「サイエンスワーク」：教育課程を変更して実施したのはRコースとAコースであるが、今年度はすべての科・コースの1年生において、総合的な学習の時間にサイエンスワークのプログラムを実施した。調べ学習の成果については段階的に発表の場を設け、すべての生徒がプレゼンを行った。その結果「人前で発表する力」が身に付いたという生徒がとでも多かった。また、すべての1年生で実施したことで、理数系以外の教員も多く関わり、教員の意識改革のきっかけにもなった。

(2)「サイエンスイングリッシュ」：Rコースの1・2年生とAコースの1年生で実施した。Rコースでは、ネイティブスピーカーのみで授業を行い、英語でのプレゼンテーションも行った。そのため、アメリカ海外研修や事前の英語合宿でも、サイエンスイングリッシュを履修している生徒は、積極的に参加し、リーダーシップを発揮することが出来た。

(3)「データ解析」：平成26年度入学生は、教科を情報から数学に変更し、データの解析に必要な数学的知識や手法をコンピュータを用いて学ぶことに重点を置いた。

(4)「課題研究Ⅰ」：RコースとAコース2年生を合わせて15名、5班で実施した。研究においては、生物分野の「粘菌」をテーマにした班は、高校教員による指導で実施し、その他の班は、岡山理科大学の支援を受けて、高大連携による研究を行った。

大学の研究室を利用した生徒たちは、大学での指導に対して非常に高い評価をしており、充実感を持っている。また、課題研究が受験や将来のために役立つと考えている生徒も多く、課題研究を通して、進路に対する意識の高まりも見せている。

外部での発表会等への参加は、生物班が、「第9回高校生・大学生による研究紹介と交流会」

(優秀賞受賞)や「日本生物教育学会高校生ポスター発表(優秀プレゼン賞受賞)」に参加した。物理分野では、ロボット製作をテーマにしている班が、第7回増川塾シンポジウム(京都産業大学他)に参加した。

(5)「課題研究Ⅱ」：Rコースの3年生11名、4班で実施した。昨年度(2年次)は、大学教員による指導が中心となっていたが、3年生では、高校教員が指導し、生徒が自ら主体的に研究に取り組んだ。その中で、生物班は「イチョウの葉の抗菌物質による抗菌作用」をテーマに研究を進め、平成26年度SSH生徒研究発表会(全国大会)では、SSH指定3年目ということで、1日目のポスターセッションにおいて審査を受け、2日目の口頭発表に進む6校に選出された。最終的には審査委員長賞受賞という輝かしいものとなった。さらに、課題研究Ⅱを履修した生徒の内、3名が国公立大学のAO入試で合格することが出来た。

(6)「大学聴講」：現3年生は、興味・関心が高い生徒が多く、新しい取り組みに対しても積極的に取り組んできたという背景もあり、延べ65名の生徒が岡山理科大学(58名)や岡山大学(7名)の大学聴講を受講した。岡山理科大学については、大学の基準に基づいて評価し、認められれば、高校での単位になることはもちろん、大学入学後に申請すれば単位認定される仕組みを構築することが出来た。受講した生徒も緊張感を持って大学生と一緒に講義を受け、大学で学ぶことの意義を実感することが出来た。また、進路選択に役立ったと感じている生徒も多かった。

3. 言語力や国際的素養の育成

1年生全体で取り組んだ「サイエンスワーク」では、班での共同作業やプレゼンテーションなどがあり、常に言語的な活動を伴うプログラムを実施した。そのため、アンケートの結果でも、発表する力が身に付いたと感じている生徒の割合が高くなった。また、課題研究Ⅰ・Ⅱにおいても課題研究を選択していない生徒とMIを比較すると言語的知能のスコアは課題研究を選択した生徒の方が高い傾向にあった。このことから、共同(協働)や発表活動に1年生から継続して取り組むことが言語力の育成に大きな意味を持つと言える。

今年度は、アメリカ海外研修を実施した。現地では、英語による講義や実習、野外調査、プレゼンテーションなどのプログラムがあるため、合宿も含めて5回の事前学習を行った。さらに、事後学習でも水質の調査や分析を行うなど、探究的な内容を年間を通して継続的に実施した。参加した生徒は、多くの刺激と達成感を得ており、プログラムに対する満足感(達成感)も高くなった。

4. 高大連携・接続

本校では、岡山理科大学、岡山大学の教員と「高大連携委員会」を組織し、高大連携・接続について検討しており、出前講座や研究室訪問なども頻繁に実施している。また、今年度は新たに「大学聴講」も実施し、大学生が履修する講義に高校生が参加することが出来た。改善すべき点も多かったが、受講した生徒の満足度は高く、進路選択にも大きく影響したと考える生徒も多かった。

5. 新しい教育評価法の開発

自己効力(行動を起こす前のやる気や意欲)の比較において、高校2年生での課題研究Ⅰが「主体的に考え、行動する力」や「計画的に行動する意欲や姿勢」の伸長に大きく関わっていることが分かった。また、MI(多重知能)の変容の分析からも、課題研究を経験した生徒は、論理数学的知能、博物的知能、対人的知能などにおいて、伸長がみられる結果となった。このような、心理学的調査を継続的に実施し、生徒の変容を追跡することで、SSH事業の成果を検証し、カリキュラム開発や各種事業の改善・見直しが客観的に行えることが分かった。

②研究開発の課題

1. 科学的な探究活動について

聴く力、調べる力、まとめる力、発表する力の育成や科学リテラシーの養成を目的とし、1年生において「サイエンスワーク」を実施している。特に、2年生以降に課題研究があるRコース、Aコースなどでは、1年生での探究的な活動を経験させることで、2年生の課題研究を充実させることも目的にしている。しかし、生徒の意識を調査すると、「人前で発表する力」が身に付いたという生徒が多いものの、課題研究でも必要となる文章や文献を読む力などが身に付いたという生徒は少なかった。その原因として、まとめやプレゼンテーションの準備に多くの時間を割いたことが考えられる。したがって、次年度では、じっくりと調べ思考させるためのプログラムを充実させることが課題である。

2年生での課題研究Ⅰにおいては、昨年度よりも、大学に対する依存度を減らし、高等学校の教員が、主体的に指導するように、年間のスケジュールを調整したが、テーマの設定や専門的な内容の指導は、大学に頼る部分が多く、次年度に向けては、一層の改善が必要である。しかし、履修した生徒は大学の研究室での指導に対して大変好意的で、研究や進路に対する意識が高まる結果となったことから、次年度に向けては、高校教員の指導と大学での専門分野の指導のバランスを見直し、生徒の現状に即した課題研究を実施することが、課題である。

3年生での課題研究Ⅱは、現3年生が2年生の時には31名だったが今年度は10名に減ってしまった。受験勉強との両立に自信がないということが大きな原因であるが、課題研究の経験や成果を受験につなげるという指導が、十分ではなかった面があった。生物班の発表は、SSH生徒研究発表会をはじめとして、様々な発表会で高い評価を得たが、他の班では、研究内容のレベルアップやより多くの外部発表を行うなどの課題も残った。

2. カリキュラム開発

本校のSSH事業では、理科や数学の各科目における特別な授業の設定がないため、従来の科目の中で、教材や指導法の開発を実施しているが、独自の教材開発や指導法の確立については、十分な成果が得られていないのが現状である。次年度に向けては、サイエンスワーク、サイエンスイングリッシュ、データ解析、課題研究などのSSH関連の科目と従来の科目の間での連携や教科・科目内での専門性の強化と独自の指導法開発が課題となる。

今年度より実施した「大学聴講」では、高大での年間スケジュールが大きく異なることや、休講や補講になった場合の対応、大学の定期考査の受験など多くの問題が表面化した。しかし、大学と密接な打ち合わせや調整をすることで、何とか運営することが出来た。次年度に向けては、大学との連携を一層深め、受講可能な大学の講義を増やし、生徒の選択肢を増やすことを計画している。

3. 組織体制

SSH事業の運営については、昨年度と同様にSSH推進部を中心として各事業が実施された。しかし、2年間組織していた「SSH外部評価委員会」は「SSH運営指導委員会」と統合し、最終的な評価だけではなく、指導・助言をお願いした。また、本校と岡山理科大学、岡山大学の教員で組織している高大連携委員会は、年間3回開催し、これまで以上に密接な意見交換や調整を行うことが出来た。RコースとAコース以外のすべての1年生において、総合的な学習の時間にサイエンスワークのプログラムを実施し、調べ学習から発表会までを行った。その結果、SSH推進部の教員や理数系教員以外の多くの教員がSSH事業に関わり、直接生徒の指導に当たった。この取り組みは、生徒はもちろん教員の側にも意識改革をもたらし、探究的な学習の導入に対して、積極的に取り組む教員が増えた。しかし、運営上では、図書館の利用やパソコンの使用・管理といった面で課題が残った。また、発表会の前には、クラス担任やSSH推進部の担当教員の負担が大きかったため、次年度に向けては、より多くの教員が指導に関わる仕組みを構築していくことが課題である。

本校では、自然体験やサイエンスゼミなどの希望者を対象とした事業が多く、準備をはじめから事業内容が確定するまでに時間がかかり、事務的な手続きがスムーズに進まないことが多かった。そのため、準備から事務手続きまでの効率化と協力体制の構築を最優先課題の一つと考え、組織的に取り組む。

平成26年度 SSH年間行事実施表

	種別	月	日	曜日	内容	会場	備考
1	SSH行事	4	14	月	海外科学技術探究説明会	岡山理科大学附属高等学校	
2	委員会	4	17	木	SSH校内運営委員会①	岡山理科大学附属高等学校	
3	SSH行事	4	25	金	人と自然の博物館研修(Aコース)	兵庫県立人と自然の博物館	
4	発表会	5	10	土	生物系三学会(中四国)発表	岡山理科大学	「イチョウの抗菌作用」「粘菌の餌探し」:優秀賞受賞
5	委員会	5	16	金	SSH高大連携委員会①	岡山理科大学附属高等学校	
6	SSH行事	5	20	火	校内SSH関連行事説明会	岡山理科大学附属高等学校	
7	委員会	5	23	金	SSH運営指導委員会①	岡山理科大学附属高等学校	講演会後の情報交換会(校外)
8	SW	6	10	火	SW出前講座 「分かりやすいプレゼンテーション」	岡山理科大学	岡山理科大学 森 裕一先生
9	発表会	6	12	木	SW出前講座「岡山学」	岡山理科大学	岡山理科大学 志野 敏夫先生
10	発表会	6	13	金	スーパーコンピュータ「京」シンポジウム 高校生ポスター発表参加	岡山大学	課題研究 数学分野「n!の素因数分解における様々な応用」
11	SSH行事	6	14	土	科学英語合宿	御津国際交流会館	期間:6月14日(土)～6月15日(日)
12	SSH行事	6	22	日	市民講座「粘菌の不思議をさぐる」 姫路ジュニア検定講座	姫路市自然観察の森	科学部
13	SSH行事	7	12	土	蒜山自然体験	蒜山、奈義町	Rコース1日目
14	SSH行事	7	13	日	蒜山自然体験	蒜山、奈義町	Rコース2日目、Sコース1日目
15	SSH行事	7	14	月	蒜山自然体験	蒜山、奈義町	Sコース2日目
16	その他	7	24	木	タイ理科教員視察団受入	岡山理科大学 岡山理科大学附属高等学校等	期間:7月24日(木)～7月29日(火)
17	発表会	7	26	土	課題研究中間発表①	岡山理科大学	タイ視察団来校
18	SSH行事	7	30	水	海外科学技術探究 出版	アメリカ合衆国 フインドレー大学等	期間:7月30日(水)～8月10日(日)
19	SSH行事	7	30	水	船の科学	前島研修所	期間:7月30日(水)～7月31日(木)
20	発表会	7	31	木	第9回高校生・大学院生による研究紹介 と交流の会	岡山大学	「粘菌の餌探し」:優秀ポスター賞 「イチョウの抗菌作用」:優秀プレゼンテーション賞受賞
21	SSH行事	7	31	木	サイエンスゼミ化学(岡山大学)	岡山大学	期間:7月31日(木)～8月1日(金)
22	発表会	8	6	水	SSH生徒研究発表会(全国大会)	パシフィコ横浜	期間:8月6日(水)～8月7日(木) 「イチョウの抗菌作用」審査委員長賞受賞
23	SSH行事	8	18	月	森と水の研修	熊本大学、水俣、屋久島	期間:8月18日(金)～8月21日(木)
24	SSH行事	8	27	水	サイエンスゼミ生物(東京大学)	東京大学	期間:8月27日(水)～8月29日(金)
25	委員会	9	17	水	SSH高大連携委員会②	岡山理科大学附属高等学校	
26	発表会	10	3	金	文化祭 SWポスター展示	岡山理科大学附属高等学校	SWのポスターを展示
27	委員会	10	17	金	SSH校内運営委員会②	岡山理科大学附属高等学校	
28	その他	10	25	土	日本学生科学賞(岡山県審査)	岡山国際交流センター	「ナミテントウの交配に関する研究」:岡山県教育長賞 「粘菌の餌探しの仕組み」:読売新聞社賞受賞
29	発表会	10	25	土	理系女子発表会	京都大学	「屋久島の美味しい水を求めて」:奨励賞受賞
30	発表会	10	30	木	課題研究中間発表会②	岡山理科大学	
31	発表会	11	3	月	京都産業大学 益川塾 第7回シンポジウム	大阪コングレコンベンションセンター	課題研究 物理分野 「ZigBee規格を用いた小型遠隔 操作ロボットの設計」
32	その他	11	15	土	科学の祭典 倉敷大会	ライフパーク倉敷	期間:11月15日(土)～11月16日(日)
33	SSH行事	11	22	土	人と自然の博物館研修(Rコース)	兵庫県立人と自然の博物館	
34	その他	11	23	日	サイエンスチャレンジ岡山2014	中国職業能力開発大学校	
35	その他	11	29	土	SSH研究授業	岡山理科大学附属高等学校	新9校舎を使用
36	発表会	12	20	土	サイエンスワーク発表会	岡山理科大学	
37				課題研究発表会	中学生に公開		
38	発表会	12	23	火	サイエンスキャッスル神戸 関西大会	デザイン・クリエイティブセンター神戸	「屋久島の美味しい水を求めて」:奨励賞受賞
39	SSH行事	12	24	水	サイエンスゼミ物理(岡山理科大学)	岡山理科大学	期間:12月24日(水)～12月25日(木)
40	その他	12	24	水	第58回日本学生科学賞(中央審査)	日本科学未来館	「ナミテントウの交配に関する研究」:入選1等
41	その他	1	7	水	SSH普及活動:アスエコ展示	環境学習センター	「岡山の化石 in 冬の大恐竜展」 期間:1月7日(水)～2月28日(土)
42	発表会	1	11	日	第98回 日本生物教育学会	愛媛大学	「粘菌の餌探し」:優秀ポスター賞受賞 「美味しい水を求めて」:優秀ポスター賞受賞
43	委員会	2	6	金	SSH校内運営委員会③	岡山理科大学附属高等学校	
	発表会				SSH公開発表会(一般公開)	岡山理科大学	
44	発表会	2	7	土	科学講演会	岡山理科大学	岡山大学医学部 大藤 剛宏先生
	委員会				SSH運営指導委員会②、意見交換会	岡山理科大学	
45	委員会	2	17	火	SSH高大連携委員会③	岡山理科大学附属高等学校	
46	その他	2	20	金	高大接続講座(学びの基礎論)	岡山理科大学附属高等学校	期間:2月20日(金)～2月24日(火)
47	発表会	3	8	日	第1回高校生プレゼンテーション・コンテスト	岡山県生涯学習センター	中国学園主催 SW内容:「桃おこし」
48	SSH行事	3	16	月	科学部合宿	鹿児島、奄美大島	期間:3月16日(月)～3月18日(水)
49	発表会	3	18	水	第56回日本植物生理学会「高校生研究発表会」	東京農業大学	
50	発表会	3	27	金	ジュニア農芸化学会2015	岡山大学	

平成 26 年度 SSH 発表業績報告

平成 26 年度 SSH 事業として行ったサイエンスワーク (SW), 課題研究, 科学部の研究活動などの成果は, 外部・内部発表会で報告した。これらの探究活動への評価は, 外部発表で 12 件の受賞として現れた。特筆すべきは, SSH 生徒研究発表会 (全国大会) にて, 優れた研究成果の発表にタイして贈られる「審査委員長賞」を受賞 (全国 204 校の SSH 指定校中の 6 校) したことである。発表内容は「イチョウの抗菌作用」であり, プレゼンテーションは英語で行った。平成 26 年度は, 学会発表や学生科学賞などの外部発表で, 合計 10 本の優秀賞等を受賞した。発表力の指導は, 全校生徒 (1 年生) が取り組んだ SW, 課題研究 I・II については, 2 回の中間発表会を設定しながら実践し, プレゼンテーション力を高めた。

種別	月	日	曜日	学会	会場	内容(発表タイトル)	受賞歴
外部発表	5	10	土	生物系三学会(中四国) 発表	岡山理科大学	「イチョウの抗菌作用」	優秀賞
						「粘菌の餌探し」	優秀賞
	6	13	金	スーパーコンピュータ「京」シンポジウム 高校生ポスター発表参加	岡山大学	課題研究 数学分野 「n! の素因数分解における様々な応用」	
	7	31	木	第9回高校生・大学院生による研究紹介と交流の会	岡山大学	「粘菌の餌探し」	優秀ポスター賞
						「イチョウの抗菌作用」	優秀プレゼンテーション賞
	8	6	水	SSH生徒研究発表会(全国大会)	パシフィコ横浜	期間:8月6日(水)~8月7日(木) 「イチョウの抗菌作用」	審査委員長賞
	10	25	土	日本学生科学賞(岡山県審査)	岡山国際交流センター	「ナミテントウの交配に関する研究」	岡山県教育長賞
						「粘菌の餌探しの仕組み」	読売新聞社賞
	10	25	土	理系女子発表会	京都大学	「屋久島の美味しい水を求めて」	奨励賞
	11	3	月	京都産業大学 益川塾 第7回シンポジウム	大阪コングレコンベンションセンター	課題研究 物理分野 「ZigBee規格を用いた小型遠隔操作ロボットの設計」	
	12	23	火	サイエンスキャッスル神戸 関西大会	デザイン・クリエイティブセンター神戸	「屋久島の美味しい水を求めて」	奨励賞
	12	24	水	第58回日本学生科学賞(中央審査)	日本科学未来館	「ナミテントウの交配に関する研究」	1等入選
	1	7	水	SSH普及活動:アスエコ展示	環境学習センター	「岡山の化石 in 冬の大恐竜展」	
	1	11	日	第98回 日本生物教育学会	愛媛大学	「粘菌の餌探し」	優秀ポスター賞
「美味しい水を求めて」						優秀ポスター賞	
3	8	日	第1回高校生プレゼンテーション・コンテスト	岡山県生涯学習センター	SW内容:「桃おこし」(発表予定)		
3	18	水	第56回日本植物生理学会「高校生研究発表会」	東京農業大学	(発表予定)		
3	27	金	ジュニア農芸化学会2015	岡山大学	(発表予定)		
内部発表	7	26	土	課題研究中間発表①	岡山理科大学		
	10	3	金	文化祭 SWポスター展示	岡山理科大学附属高等学校	SWのポスターを展示	
	10	30	木	課題研究中間発表会②	岡山理科大学		
	12	20	土	サイエンスワーク発表会	岡山理科大学		
				課題研究発表会(中学生に公開)	岡山理科大学		
2	7	土	SSH公開発表会(一般公開)	岡山理科大学	SW, 課題研究の口頭発表		

第1章 科学的才能を伸ばすカリキュラム開発

ねらい：カリキュラムの一部を変更し，科学的才能を伸ばすための学校設定科目を開発する。それにより，科学への興味関心を高め，科学的才能を伸ばす。

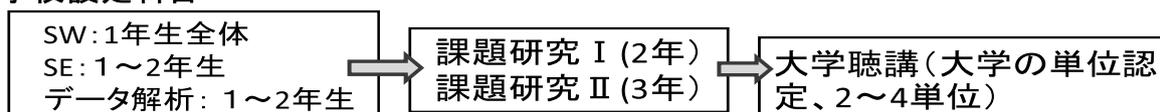
1-1 カリキュラムの研究

仮説：能動的な学習活動をさせるカリキュラムにより，生徒の学習意欲が高まり，科学への興味関心の向上や，科学的才能の伸長につながる。さらに，大学聴講により将来の進路選択や高大接続が円滑に進む。

1. 学校設定科目の開発

サイエンスワーク，サイエンスイングリッシュ，データ解析，課題研究Ⅰ，課題研究Ⅱ，大学聴講

学校設定科目



下表に示すように，普通科の中高一貫 A コース，進学理大 R コースの 2 コースを中心に実施し，サイエンスワークは 1 年生の全クラスで取り組む。

表 学校設定科目	A コース			R コース		
	1年	2年	3年	1年	2年	3年
サイエンスワーク	◎			◎		
データ解析	◎			○	○	
サイエンスイングリッシュ	◎			○	○	
課題研究Ⅰ・Ⅱ		○	○		○	○
大学聴講			○			○
サイエンスゼミ	●	●		●	●	

◎コース全体 ○コース内の選択者 ●選択履修であるが コース外の生徒も受講可能 ◻H25年度実施

2. 必要となる教育課程の特例

A コース

- ・サイエンスワーク：1 単位－「総合的な学習の時間」の 1 単位を読み替え(1 年生)
- ・データ解析：1 単位－「情報 A」2 単位の内，1 単位を読み替え(1 年生)
- ・課題研究Ⅰ・Ⅱ：1 単位－「総合的な学習の時間」の 2 単位を読み替え(3 年生)

R コース

- ・サイエンスワーク：1 単位－「総合的な学習の時間」の 1 単位を読み替え(1 年生)

3. 学校設定科目（平成 26 年度実施）

- (1) サイエンスワーク：社会に役立つ科学の効用を知り，聴く力・調べる力・まとめる力・発表する力・科学リテラシーを養成する。対象生徒：A コース 1 年生，R コース 1 年生，他 1 年生
単位数：1 単位－「総合的な学習の時間」の 1 単位を読み替え
- (2) データ解析：統計解析の基礎から実際の活用法までを学習する。数学と関連して発展的に実施する。対象生徒：1 年生 A コース，R コース 1～2 年生
単位数：1 単位－A コースは「情報 A」の 1 単位読み替え，R コースの 2 年生は選択者の増加単位（1・2 年生）
- (3) サイエンスイングリッシュ：英語でのプレゼンテーション，海外での発表や交流会において英語でコミュニケーションを図れるようにする。対象生徒：1 年生 A コース，R コース 1～2 年生，単位数：1 単位－A コースは 4 単位で実施している「英語Ⅰ」の内，1 単位読み替え
R コースは選択者による増加単位（1・2 年生）
- (4) 課題研究Ⅰ・Ⅱ：岡山理科大学からの支援を受けながら研究を行うことで，生徒の知的好奇心を高め，科学研究に必要な知識や技能を習得する。対象生徒：課題研究Ⅰ 選択者－A コース 2 年生，R コース 2 年生，課題研究Ⅱ 選択者－A コース 3 年生，R コース 3 年生，単位数：2 年生 1 単位，3 年生 1 単位－A コースは総合学習の時間の各 1 単位を読み替え，R コースは選択者による増加単位
- (5) 大学聴講：大学の講義を聴講することにより，大学での学びに慣れ，高大接続を円滑に進める。対象生徒：選択により R コース 3 年生，A コース 3 年生，単位数：2～4 単位，総合的な学習増加単位

1-2 サイエンスワーク

1. 「サイエンスワーク (1 単位)」

サイエンスワーク (SW) は、SSH 対象コースである中高一貫コース、進学理大コースの1年生が学校設定科目として取り組んでいたものを今年度 (平成 26 年度) から拡大し、その他の科・コースも総合的な学習の時間に実施する。(全校1年生の取り組み)

2. 目的

- (1) 主体的に問題を解決する資質や能力を育成する。
- (2) 社会に役立つ科学の効用を知り、科学リテラシーを養成する。
- (3) 聴く力・調べる力・まとめる力・発表する力を育成する。
- (4) 日常の学習への親近度を高める。

3. 内容

調べ学習、出前講座、プレゼンテーション準備、発表会で構成する。出前講座は関連大学である岡山理科大学に依頼し、科学研究を身近なものに感じ、まとめかたや発表の仕方を学ぶ。

- (1) 共通の設定課題「20年後の岡山県を創造せよ」から調べ学習・プレゼンテーションで構成
- (2) SW ガイダンス
- (3) 多重知能 (MI) によるグループづくり
- (4) 個人での調べ学習
 - ① 書籍の利用 (図書館) (図 1)
 - ② PC の利用
 - ③ 出前講座 (岡山理科大学)
- (5) グループでの調べ学習
- (6) ポスター・スライドの作成 (図 2)
- (7) 口頭発表・ポスター発表
- (8) レポート作成



図 1 調べ学習



図 2 スライド作成

4. 計画目標

- (1) 第 1 段階：文化祭での全グループによるポスター展示
- (2) 第 2 段階：11 月頃に各グループで口頭発表会を行う (選考あり)
- (3) 第 3 段階：SSH 校内発表会 (第 2 段階で選考された班が口頭発表)
- (4) 第 4 段階：SSH 公開発表会 (最終選考された班は口頭発表、ポスター発表)

5. 対象生徒

全校1年生 (科・コース数 10, 全 361 名, 73 班)

特別進学コース(S), 進学理大コース(R), 中高一貫コース(A), 進学総合コース(G), アニメデザインコース(F), 生命動物コース(B), 進学医療コース(H), 健康・スポーツコース(T), 機械科(M), 電気情報科(K)

6. 担当教員

1年生クラス担任(16名), 図書館(2名), SSH 推進部(3名)

7. 多重知能 (MI) によるグループづくり

生徒個人の MI チェックをおこない、各自の不足部分をクラスメートで相互に補えるように教員がグループ分けをした。

8. クラウドによるデータ管理 (図3)

無線でインターネットが利用でき、データ保存・管理をクラウド上で行うよう環境を整えた。

- (1) 教員が資料を共通フォルダへ
- (2) 生徒が資料をダウンロード
- (3) 生徒はどの場所でも作業ができる
- (4) 出来たデータは自分のフォルダへ
- (5) 教員は出来た生徒のデータを確認

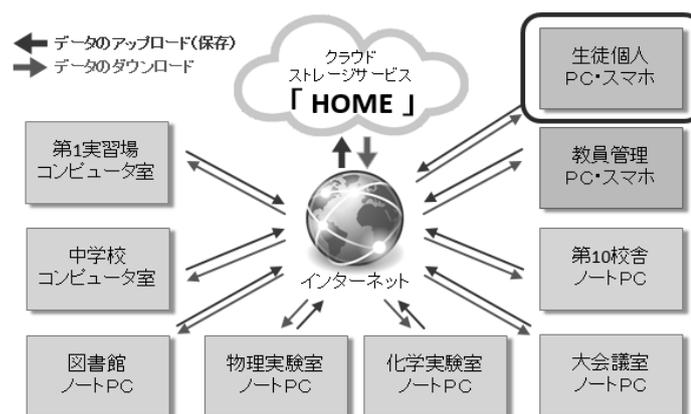


図3 クラウドによるデータ管理

9. 立地を活かした高大連携による出前講義 (図4)

岡山理科大学総合情報学部社会情報学科教授
森 裕一先生 「分かりやすいプレゼンテーション」
岡山理科大学総合情報学部社会情報学科教授
志野 敏夫先生 「岡山学」



図4 大学出前講義

10. 成果と課題

アンケートについては生徒個々に実施した。

(4:とても力がついた 3:力がついた 2:あまり力がつかなかった 1:自分には良くなかった)

- 項目 ①人の話や講演を聞き取る力はつきましたか。(3. 11)
 ②調べる力はつきましたか。(3. 02)
 ③文章や文献を読む力はつきましたか。(2. 44)
 ④データや考えをまとめる力はつきましたか。(3. 22)
 ⑤人前で発表する力はつきましたか。(3. 72)
 ⑥グループで助け合って協働する力はつきましたか。(2. 81)
 ⑦PCの操作技術力はつきましたか。(2. 27)

「人前で発表する力はつきましたか」の項目が他の項目に比べ飛び抜けてスコアが高い。昨年度に比べて、グループ発表会や校内発表会などの発表する場とグループ数が増えたことにより、それに備えて放課後の自主的な時間が増えた。周囲の雰囲気刺激を受けたことも大きい。また代表に選ばれるなど結果がついてくる喜びも一つの要因であると考えられる。さらにSW中に視聴した全国生徒研究発表会の口頭発表会のシーンには多くの生徒が興味を持ってみるなど反応もよく人前で発表することに対して非常に好意的であった。しかし「PCの技術力向上や文章や文献を読む力に対して」は、生徒自身はその部分での重要さなどの理解が低いことが見受けられた。すぐに結果が目に見えて表れる物でなければ生徒の意欲は上がってこないからではないか。その重要性を更に理解できる事業にしていかなければならない。1つは事業を行う中で教員の指導力が重要になってくる。学校全体で事業を行うためには全教員が指導できる体制にしていかなければならない。今回は、SSH推進部から全時間サポートに就いたが、担任団が1人でできるようになるのが理想である。その改善点としてはタイミングをみて、教員研修を入れるべきである。しかも研修内容としては、聴講型ではなく、すぐに誰もが出来るようにする作業講座型で身につけたスキルをクラスで活かせるようであればならない。全教員の指導力とスムーズな連携ができる教員集団をつくることを考えていかなければならない。その体制ができればさらに良い事業になっていくと考えられる。何より、生徒の能力を最大限に生かし、何を身につけられるかは①教員の指導力②目的・目標が明確である③全校体制による学校の活性化が重要になってくると思われる。

1-3 データ解析

1. 研究のねらい：情報と数学をまとめることによって、統計解析の基礎を理解し、実際に活用できるようにする。
2. 仮説：数学の理論を追求するよりも、コンピュータを利用してデータを扱うことによって、計算の間違いが少なくなり統計の良さが実感できる。
3. 経過：昨年までは情報を基軸にコンピュータに慣れさせ、そこから論理的思考に発展させることを計画したが、技術を習得することだけに偏った。今年度は、基軸を数学に移し、論理数学的知能の伸長を図った。従って、そのグループの結果を述べる。

表 1. 年間学習計画

期 間	予定時数	学習タイトル
第 1 回定期考査まで	5	オリエンテーション・アンケート
		資料をグラフに整理しよう
		資料を特徴づける 3 大指標
第 2 回定期考査まで	6	平均、分散・標準偏差をヒストグラムで実感しよう
		統計解析の中で一番重要な度数分布
		Excel を使ってみよう
		資料から取り出してグラフをかく
第 3 回定期考査まで	4	セルに関数が貼り付けられる
		資料の数値に手を加えると資料の平均、分散は？(Ⅰ)
第 4 回定期考査まで	5	資料の数値に手を加えると資料の平均、分散は？(Ⅱ)
		平均、分散・標準偏差を計算で求められる
学年末考査まで	5	理科ができる人は数学も強い？(相関係数を求めよう)
		多くのデータをコンピュータで処理しよう
学年末考査後	2	世の中で関係のありそうなことを見つけよう

4. 授業を実施しての気づき

- (1) 授業開始の最初に中学校で学習しているはずの統計に係る用語をどの程度覚えているか調査した。次の 10 個である。
 - ①平均値、②中央値、③最頻値、④相対度数、⑤範囲、⑥階級(中学 1 年で指導する言葉)
 - ⑦ヒストグラム、⑧代表値、⑨全数調査、⑩母集団(中 1 の教科書に出てくる)
 結果、全くの無解答が 4 名(参加生徒 39 名)、評価できる回答は、平均値 2 名、中央値 3 名、最頻値 4 名、相対度数 1 名、範囲 1 名、代表値 1 名、という結果であった。
- (2) 「Excel を使ってみよう」ということで、①指示されたセルにデータ、あるいは文字が入力できるか、②指示されたセルに関数が入力できるかについて確認した。
 - ①は問題なく全員が合格であったが②は 39 人中 35 名ができていなかった。

原因として考えられるのは、習熟が不足しているうちにテストをしたことが考えられた。そこで、できていた4人を補助指導者として、合計、平均、最大、最小を求めることを班別に行わせた。

結果、全くできない生徒は4人に減り、22名が完答であった。ここでも、生徒同士の協働が効果を出すことが示された。

- (3) 「資料の数値に手を加えると資料の平均、分散は？」では資料に一定の値を加えたときと定数倍したとき平均、分散はどのように変わるかということで調べさせた(図1)。実際の数値を入れての変化は30名ができていた。ただし、式を明示して説明的に解答できなかった者が6名いたことは今後の課題課と思われる。また、今回定数を加えること、定数倍することを文字で扱えるかどうかを調べられていない。このことも今後引き続いて確かめる必要がある。
- (4) 「平均、分散・標準偏差を計算で求められる」か、ということで、1桁の数値のデータ4つの結果、10個のデータの平均値が求められた者22名、4つのデータの分散ができた者26名、標準偏差が18名、10個のデータではそれぞれ12名と11名であった。計算力が無いことが証明されたようである。また同時に言葉による説明が苦手で、定義された言葉をうまく使いこなせない生徒が多いことがわかった。それは、第4回の定期考査で、平均値、偏差、分散、標準偏差の定義をたずねたところ、正解数は、15名、9名、6名、2名であったことでも確認された。

5. まとめと今後の課題

コンピュータから入ると、技術習得が目的となってしまう、数学で原理から計算に進むと理解が遅くなり、定着に時間がかかる。それを打破するには、言語力を上げるしか手はないように思われる。MIの分析結果をみると、対人的知能が計算力、技能、論理性に関係すると出ているが、まさに生徒同士で話し合い、教え合いを行ったときは理解が進む結果が出ている(2)。今後は、授業の中に話し合い活動を多く取り入れ、生徒の変容を見たいと思う。話し合い活動を入れていくときの問題は、他の生徒より少しだけ早く理解した生徒を取りこんで、リーダーにすると、常にグループが固定化されないように仕組むことが必要かと思われる。つまり、説明者と聞き役がたえず入れ替わっていく中で生徒達は成長するのではないだろうか。これは仮定の域を出ていないので、今後引き続き検証を重ねなければならないのだが、どんな生徒にも授業の中で活躍の場があって初めてその教科に興味を持つように思われる。だとすれば、話し合い活動の中にその答えがありそうな気がする。グループの人数、組み方、まだほかにも考えなければならないことが出てきそうである。

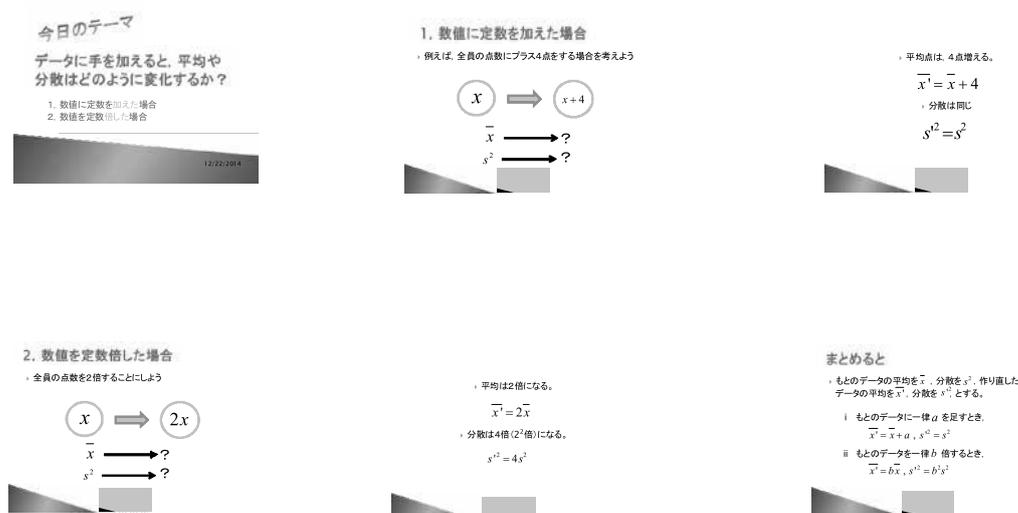


図1 (授業で使用したスライド)

1-4 サイエンスイングリッシュ

ねらい：SSH の取り組みについて英語でプレゼンテーションをしたり，海外での学会や交流会で，英語で発表できるようにする。また，英語の科学論文が読め，簡単なレポートや論文のアブストラクトを英語で書くことができるようにする。

対象：進学理大コース－1年生（1単位） 2年生（1単位） 担当者－ネイティブ英語教師
 中高一貫コース－1年生（1単位） 担当者－日本人英語教師

《進学理大コース1年サイエンスイングリッシュについて》

Science English R1A 2014-2015

Students in R1A were required to take Science English in this academic year. This has been a challenge for some of the students in this class who are not strong in English and some are also not very enthusiastic about science subjects.

We continued the syllabus of encouraging the students to make presentations in English. The first presentations were simple and short-designed to help the students get used to standing in front of the class and speaking in English.

The next presentation was for small groups to speak about a country of their choice, making a poster to use as visual aid. The next was in pairs making a poster presentation about an inventor or discovery that the students found interesting for example, Einstein, Galileo etc. The students will do one more presentation before the end of the term on a science subject of their choice.

R1A is a very large group and many of the students have not shown very much enthusiasm for making presentations. There may be various reasons for this:

As mentioned, not every student is interested in science subjects.

The Science English classes are always the last class of the day and the students are tired.

The number of students in this class is very large, therefore there are few chances for the teacher to spend time with the students individually. It would be much easier to motivate the students in a smaller group.

The building where the classes are held has very few facilities to help the students in making presentations. Last year's students were able to use laptop computers and a large-screen television to make Power Point presentations and this really helped to make the students feel enthusiastic. Next year perhaps all SE classes could be held in Building 9's multi-purpose room. Access to computers would be a big help.

There has been some discussion about changing the focus of SE from presentations to Dictogloss. There is no doubt that dictation is very good for students' listening skills and this may be an effective method of increasing the vocabulary level for science words and this could help the students when they enter second grade. Perhaps an effective method would be to do Dictogloss in the first grade classes and move on to presentation practice in second grade when the students may have better levels of English ability. Or, perhaps the first few minutes of class could be spent doing dictation exercises followed by something more active.

1-5 課題研究

1. 課題研究 I (高2) の評価

ねらい：生徒の科学への興味関心を引き出し、岡山理科大学の研究室と協働しながら、探究力や科学的思考力を高める。

(1) 選択者と実施日：15人（物理3人 化学2人 生物7人 地学3人）木曜日6-7校時

物理：ZigBee規格を利用した小型遠隔操作ロボットの設計－藤本真作教授

化学：ジフェニルエチレンとジフェニルアセチレンの物性比較－折田明浩教授

地学：岡山県産石材の岩相と地形の関係－能美洋介教授

生物：岡山市におけるキマダラカメムシの生態調査－中村圭司准教授

粘菌の分布に影響する環境要因の探索－高校教員で指導

選択者のMIプロフィールは非選択者とは異なり、言語力、論理数学的、空間視覚的知能が高い集団であった。

(2) 課題研究の選択理由

- ・勉強になると思った 5人
- ・興味があった 5人
- ・SSHだから 3人
- ・調査書にプラス 1人
- ・何となく 1人

(3) 選択しなかった理由 ・部活がある5人・面倒・大変そう9人・意味なし2人

(4) 課題研究への評価（4段階のスコア）大学研究室での指導3.3，授業への評価2.9，受験に役立つ2.9（2.2），将来役立つ2.8（2.0）（ ）は2年生の非選択者の評価

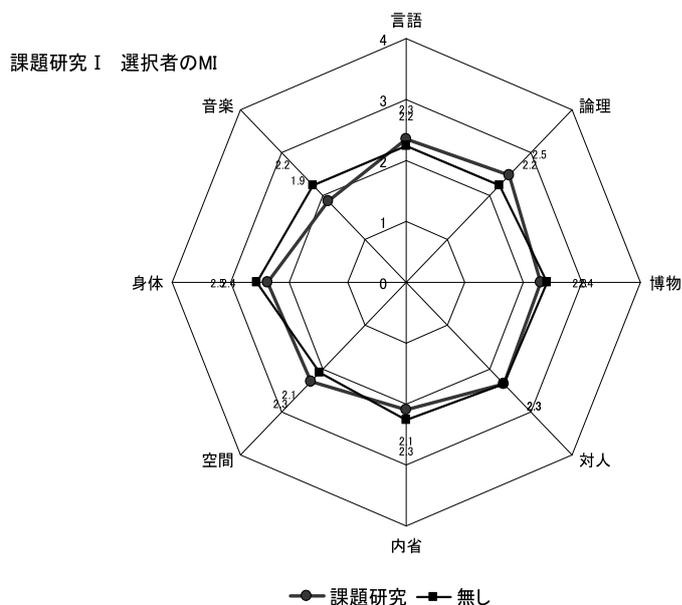


図1 進学理大コース2年生のMI比較

課題研究 I 選択者は非選択者よりも言語力，論理数学的，空間視覚的知能が高い（4段階評価のスコアの平均値で示す）

(5) 良かったこと

- ・大学の教授から直接指導を受け，実験ができた
- ・大学の教授に直接に相談に乗っていただいた
- ・発表力，プレゼン能力，コミュニケーション力が上がった
- ・人前での発表力や自信がついた
- ・地学が学べたこと，いろいろと勉強になった
- ・実際に自分で調査して結果を分析し，発表したことで達成感があった
- ・研究や発表の仕方が分かった

(6) 困ったこと

- ・予算の関係でパーツが買えなかった
- ・スライドづくりに時間がかかった
- ・研究時間短い
- ・目標が曖昧だったことを指摘された
- ・言葉使いがやりにくかった
- ・中間発表会が2回
- ・部活と時間が重なった
- ・先生と合わない
- ・興味がない分野だった
- ・調査の途中で台風の被害を受け，器機が壊れた
- ・終了時間が遅い
- ・時間が短かった

(7) 高3で課題研究Ⅱを選択しない理由

受験勉強に集中するため、選択しない、自分で研究したいテーマが見つからない、課題研究と受験勉強との両立は難しい、自分の能力では課題研究と勉強を両立できない、大学教授からの指導が受けられないかもしれない、大学聴講のほうが魅力的である、面倒だから選択しない、自分の時間を確保するため選択しない、大学聴講を選択する、面倒くさい。

2. 課題研究Ⅱ（高3）の評価

ねらい：課題研究Ⅰを発展させ、主体的に自ら研究に取り組み、探究力や科学的思考力を高める。
大学進学 of 進路選択に課題研究を活かす。

(1) 選択者と実施日：11人（生物3人 物理2人 化学4人 情報2人）水曜日6-7校時

物理：人間活動や自然界にある振動を利用したエネルギー利用法

化学：d0-メントールの特異性

数学・情報：Excelでのプログラム作成におけるメリット

生物：イチョウの抗菌作用の利用

(2) 評価（4段階評価のスコア）：受験に役だった=3.2, 将来に役立つ=3.6

(3) 選択した理由

- ・進学など自分のためになる 5人
- ・自分の能力を高めようと思った 3人
- ・2年次の研究が面白かった 1人
- ・研究がやりたかった 1人

(4) 選択しなかった理由

- ・2年次の研究が合わなかった・受験勉強に集中した方がよい
- ・受験で忙しくなると思った・部活や受験で忙しい

(5) 課題研究の成果

- ・プレゼンについて学べた 4人
- ・プレゼン能力が向上した 1人
- ・直接大学の先生から指導を受けた 1人
- ・ものづくりの大変さを知った 1人
- ・探求心が高まった 1人
- ・外部で賞として評価され達成感があった 1人
- ・実験ができ内容をまとめて発表する力がついた 1人
- ・選択者がA0入試により合格者3名（岡山大学2名，山口大学1名）。

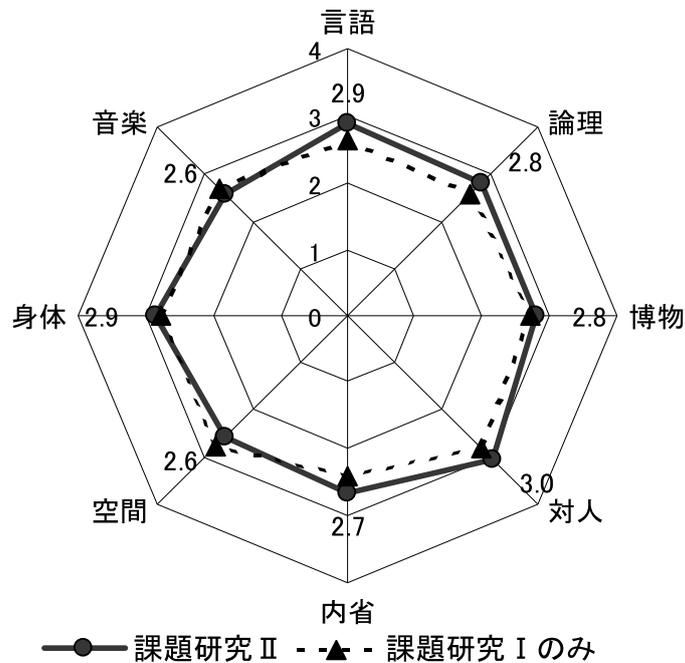


図2 進学理大コース3年生のMI比較

課題研究Ⅱ選択者は非選択者よりも言語力，論理数学的，博物学的，対人的，内省的知能が高い（4段階評価のスコアの平均値で示す）

平成26 (2014) 年度 課題研究 I 実施内容一覧

↓大学の支援		↑実施内容		↑大学の支援		↑実施内容		↑大学の支援		↑実施内容		↑大学の支援		↑実施内容	
月	日	担当高校教員	高橋	相馬	宮内	寒川	中田								
1	4		粘面の分布に影響する環境要因の探索	岡山県産石材の岩相	ソフトウェアシミュレーション	ソフトウェアシミュレーション	岡山県産石材の岩相								
2	17	課題研究テーマ	研究目的・計画作成	課題研究の打ち合わせ	ソフトウェアシミュレーション	ソフトウェアシミュレーション	岡山県産石材の岩相								
3	24	調べ学習①	実験技術習得	岩石薄片の偏光顕微鏡観察・スケッチ練習	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	8	調べ学習②	実験技術習得	【講義】花崗岩の成り立ち	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	15	実験技術習得①	実験・実習①	野外調査事前学習	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	29	実験技術習得	実験・実習②	調べ学習	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	5	実験・実習①	実験・実習③	野外調査①	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	12	実験・実習②	実験結果の整理	岩石薄片の作成①	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	19	実験・実習③	実験・実習④	岩石薄片の作成②	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	26	実験・実習④	実験・実習⑤	岩石薄片の作成③	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	3	まとめ	まとめ	まとめ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	17	中間発表会 I (ノボガ) 準備	中間発表会 I 準備	中間発表会 I 準備	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	26	(土) 高2生中間発表会 I 発表	中間発表会 I 発表	中間発表会 I 発表	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	9	実験・実習⑤	振動と実験準備の再確認	岩石薄片の作成④	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	11	実験・実習⑥	実験・実習⑥	野外調査②	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16	18	実験・実習⑦	結果の整理	岩石薄片の作成⑤	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17	25	実験・実習⑧	実験・実習⑦	野外調査③	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18	9	まとめ	まとめ	野外調査④	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19	23	中間発表会 II 準備	発表準備	岩石薄片の作成⑥	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20	30	(木) 高2生中間発表会 II 発表	中間発表会 II 発表	中間発表会 II 発表	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21	6	データ整理①	土壌採取⑧	岩石薄片の作成⑦	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
22	13	データ整理②	培養実験⑨	岩石薄片の作成⑧	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
23	20	データ整理③	培養⑩	岩石薄片の観察①	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
24	27	論文の書き方・アブストラクト英文作成の指導	培養観察⑪	岩石薄片の観察②	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
25	4	課題研究発表会 (5/20) 準備・発表練習	まとめ	岩石薄片の観察③	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
26	18	課題研究発表会 (5/20) 準備・発表練習	発表準備	校内発表会用スライド作成	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
27	20	(土) 課題研究発表会	課題研究発表会	課題研究発表会	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
28	8	論文原稿・アブストラクト英文作成	論文作成	論文作成	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
29	15	論文原稿・アブストラクト英文作成	論文作成	論文作成	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
30	22	論文原稿・アブストラクト英文作成	英文作成	英文作成	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
31	29	研究発表会 (ボスター) 準備・発表練習	英文作成	英文作成	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
32	5	研究発表会 (ボスター) 準備・発表練習	論文作成	論文作成	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
33	7	(土) SSH 課題研究発表会 (口頭発表 + ボスター)	SSH 課題研究発表会	SSH 課題研究発表会	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
34	12	論文原稿・アブストラクト英文作成	論文作成	論文作成	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
35	19	論文原稿・アブストラクト英文作成	論文完成	論文完成	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

1-6 大学聴講

ねらい：大学での学びに触れ、専門分野における進路選択や高大接続に役立てる。

1. 聴講者数 R コース3年 のべ65人

2. 日程 火・木曜日 15:00～16:30 大学7-8時限

3. 大学 () 内は聴講者数と4段階評価のスコアを示す。

(1) 岡山大学

前期：栄養生化学 (2人, 4.0), 医学概論 (1人, 3.0), 基礎からの力学 (3人), 経済学 (1人)

(2) 岡山理科大学—大学入学後申請により単位認定可

春期：心理学 (9人, 2.4), 企業と人間 (1人, 4.0), 科学工作ボランティア入門 (9人, 3.4), TOEIC (11人, 2.9)

秋期：日本建築士 (2人, 3.5), 地質図学 (2人, 4.0), 動物生態学 (1人, 3.0) 線形代数 (1人, 2.0), 企業と人間 (7人, 3.8), 社会と人間 (1人, 4.0), 現代人の科学 (10人), TOEIC (2人, 4.0) 心理学 (2人)

4. 聴講全体の評価 (4段階評価のスコア) 4段階評価 春期3.0, 秋期3.5

春期よりも秋期のほうで評価が高くなった。聴講に慣れることにより、大学をより身近に受け止め、自らの進路選択の参考にしていることがうかがえる。春期・秋期の通年聴講者のMIは、言語力、論理数学的、対人的、空間的知能で優れていた (図1)。聴講への適性として、これら4つの知能が高いことが要件として必要かもしれない。

大学での成績結果 (春期) : 心理学 (E3人, D6人) 科学工作ボランティア入門 (C1人, B1人, A7人) 企業と人間 (S1人)

・進路選択に役だった 3.4 ・A0・推薦入試に役だった 2.4 ・大学進学参考になった 3.4

5. 良かった点

- ・大学での講座を高校生の内に受講できて良い経験になった
- ・内容が難しかったが社会に出てからの言葉づかいや礼儀が勉強になった
- ・大学のひとと話せること、高校では習わないことを知ることができた
- ・専門的なことを教えて下さり面白かった
- ・休みの日が分かりにくいだが大学進学の際に参考になった
- ・英文法や英単語の重要性を知ることができた
- ・大学の講義が体験できて良かった
- ・将来の役に立つことなど勉強になった
- ・英語があまり好きではなかったが、少しは好きになった
- ・単位が取れた

6. 困った点

- ・内容が少し難しくテストが困った
- ・高校が無いときに大学があるのが大変だった
- ・プロジェクターでの授業でノートが取りにくかった
- ・休みの日が分かりにくいだが、大学進学の際に参考になった
- ・レベルが違いすぎる
- ・大学生との予定合わせなど高校としっかり連絡を取ってほしい
- ・最初のときに少し戸惑ったが大学の雰囲気を感ぜられた
- ・授業変更などで分からない点があり教室が分かりにくかった

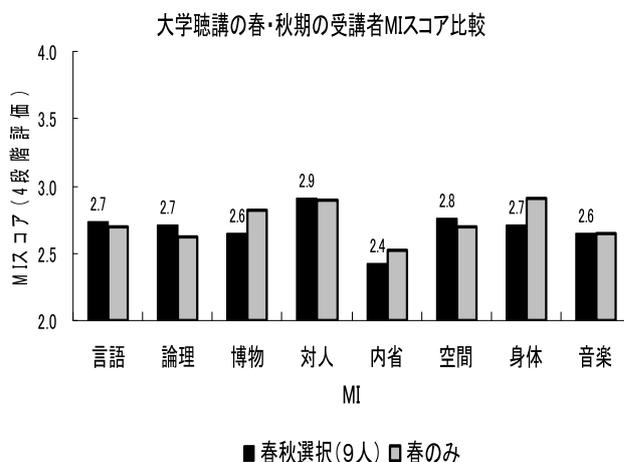


図1 大学聴講者のMI

第2章 自然科学体験プログラム

2-1 蒜山高原実習

研究のねらい：科学への興味関心や才能を伸ばす基盤となる自然科学体験プログラムを開発する。

仮説：地域の自然体験施設への訪問や、自然に触れる直接経験により、観察眼や科学的リテラシーが形成される。

参加者：高校生63名（Rコース39名・Sコース24名） 引率教員4名

1. 日程：1泊2日（Rコース7月12日～13日，Sコース7月13日～14日）

1日目：奈義町なぎビカリアミュージアム見学-珪藻土採掘
現場見学・化石採集-蒜山学舎泊

2日目：大山歴史館見学

2. 自然体験プログラムの概要

- (1) 化石発掘体験 (1日目, 11:00～14:00)
- (2) 珪藻土採掘現場の見学・化石採集 (1日目, 15:00～17:00)
- (3) 大山・蒜山の地形と地層の観察 (2日目, 9:00～11:00)
- (4) 大山歴史館の見学 (2日目, 11:00～13:00)

3. 概要

(1) 1日目 (図1)

①化石発掘体験（なぎビカリアミュージアムにて）
ミュージアムの概要の講義の後，施設を見学した。
昼食後，発掘場にて化石の発掘を行った。

②珪藻土採掘見学・化石採集（蒜山にて）
蒜山に大きな湖があった頃の遺骸として残る珪藻土を
観察し，化石の採集を行った。

(2) 2日目 (図2)

①大山・蒜山自然観察
大山・蒜山を巡り，火山灰や火砕流の跡などを観察し，
中国山地の火山の噴火の歴史を学んだ。

②大山歴史館見学
パネルや映像，標本などから，大山形成の過程，生息する
動植物など，大山の自然，歴史について幅広く学んだ。

4. 教育効果

R・S両コースの1年生全員の参加であった。
天候不良のため，2日目の大山登山が実施できなかったが，生徒による4つの研修プログラムの評価（4段階評価）は全体（n=63）で平均3.0点となり，どの研修も概ね良好であった。生徒も感想では化石発掘では胸が高鳴り，展示会場では貴重な頭骨も見ることができ，とてもエキサイティングだったと興奮していた。



図1 研修1日目のようす
(上：化石発掘，下：珪藻土観察)



図2 研修2日目のようす
(大山歴史館見学)

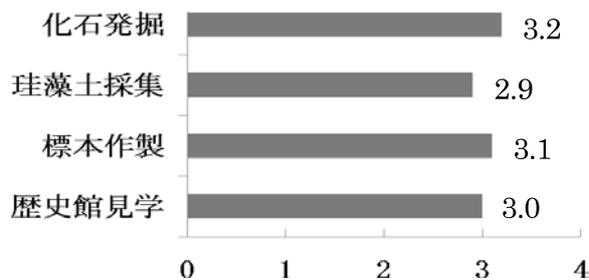


図3 生徒による研修プログラムの4段階評価
(1=期待はずれだった ～ 4=とても良かった)

2-2 船の科学

研究のねらい：基本的な船の構造と水槽実験により知識を習得するとともに、これらを応用して、グループごとにダンボールボートの製作を行う過程において「ものづくり」の基本となる問題解決能力や創造性を育成する。また、協調性、コミュニケーション能力、判断力を高める。

仮説：ものづくりを通して自然に親しみ自然から学ぶ経験により、科学への興味関心が高まる。

1. 日程：平成26年7月30日（水）～ 7月31日（木）
2. 場所：岡山県瀬戸内市牛窓町 牛窓ヨットハーバー
3. 参加者：25名（高校生17名，中学生4名，教員4名）
4. 講師：ヤマハ発動機（株）研究員－竹原克紀氏，
岡山理科大学教授－西村次郎先生
5. 概要：

(1) 事前学習 (4回)

- ① 講義「船はなぜ浮くのか」水槽実験
- ② グループ分け
- ③ 設計図作成
- ④ 実地研修に向けての確認

(2) 実地研修

① 講義，模型ボートのプレゼン

講義を通して船の構造や浮力について、基本的な知識を学ぶとともに4月に起こった韓国での事故のことも含め、船舶の安全対策についての理解も深めた。また、事前学習で作成した班ごとの模型を用いて、プレゼンを行った(図1)。

② ボート製作

ダンボールを用いてボート製作に取り組んだ。昨年の反省を生かし、ボートの強度について工夫があった(図2, 3)。

③ 講義，ボート製作(ペイント，防水加工)

ボートの推進力，操船技術について学び，ボート製作を行いながら，様々な角度から検証していった。また，船形にあったペイントや防水性を強化させるためにビニールコーティングを行った。

④ ボートのプレゼン，ボートレース

模型との比較，ボートの特徴・構造，船名などについて各グループが発表した。

ボートレースは6艇中2艇がゴールできたが，残りのボートは浮力が強すぎバランスがとれず乗船できなかつたり，途中転覆したりして，ゴールにはたどり着かかった(図4, 5)。

6. 教育的効果

科学的な基礎知識の習得，ものづくり，制作物による競技へと連動した展開は生徒の達成感の形成にも極めて効果的であった。

設計・製作段階とは違った結果が生じ，海上での対応などを体験することで問題解決能力の必要性やものづくりの難しさを痛感することができた。

生徒の継続的な参加傾向から見ても発展性があり，探究心の向上につながっていると考える。



図1. 講義(プレゼン)



図2 ボート製作①



図3 ボート製作②



図4 ボート6艇集合



図5 ボートレース

2-3 森と水の研修

研究のねらい：森での自然体験や調査を通し、人の生活と地球の自然環境の理解を深め、科学的な探究力や思考力を身につける。

仮説：大学の講義や資料館への訪問や、本物の自然に触れる直接経験により、観察眼や科学的リテラシーが形成される。

1. 日程：平成26年8月18日～21日（3泊4日）
 1日目：熊本大学での講義－屋久島泊
 2日目：屋久島での水の調査・屋久杉資料館見学－屋久島泊
 3日目：屋久島での森の調査－屋久島泊
 4日目：水俣病資料館見学
 参加者は13名（中学生6名・高校生7名），引率教員3名。

2. 自然体験プログラムの概要

- (1) 熊本大学での講義（1日目，11:00～13:00）
- (2) 屋久島での水質調査（2日目，8:00～12:00・12:30～15:00）
- (3) 屋久島での森の調査（3日目，9:00～15:30）
- (4) 水俣病資料館見学（4日目，15:00～17:00）

3. 概要：

- (1) 1日目
熊本大学理学部瀧尾教授による講義と研究室見学
- (2) 2日目（図1）
①屋久島の湧水10か所での水質調査を実施
②屋久杉記念館で屋久杉の関連資料や生活用具などを見学
- (3) 3日目（図2）
白谷雲水峡への登山を実施
屋久島の特徴的な生態系の観察
- (4) 4日目（図3）
水俣病資料館で水俣病や水俣市民の実践する環境モデルや都市づくりを学習

4. 教育効果：

生徒による4つの研修プログラムの4段階評価は全体（n=13）で平均3.7点となった。4つのプログラムの評価は概ね良好であり、特に屋久島での水質調査は13人中11人が4.0点、森の探究は13人全員が4.0点と非常に高かった。

研修参加者は事前事後学習にも意欲的に取り組み、校内・校外の各種発表会にも積極的に取り組んだ。

生徒の感想：講義から、熊本が日本一の地下水都市であることやGelk（地下水環境リザーバー育成）のしくみを初めて知った。水について全く興味がなかったが今後は考えようと思った。白谷雲水峡の太鼓岩からの景色がきれいで、頑張ったかいがあったと思った。登山の途中の冷却クラックや珍しいコケなどが興味深かった。



図1 研修2日目のようす（屋久島での水質調査）



図2 研修3日目のようす（屋久島での森の調査）



図3 研修4日目のようす（水俣病資料館見学）

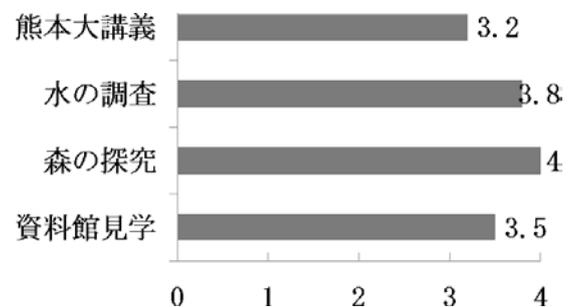


図4 生徒による研修プログラムの4段階評価（1=期待はずれだった～4=とても良かった）

第3章 国際性の養成プログラムの開発

3-1 アメリカ海外研修

1. 研修の目的

- (1) 本校が行っている水をテーマとした研究を全校に広げ、より多くの生徒が水について研究する機会を持ち、グローバルな視点から探究する。
- (2) アメリカ合衆国オハイオ州のフィンドレー大学を訪問し、水環境の専門家である Dr. Polona Carson の指導を仰ぐ。
- (3) 英語による講義や実験実習、野外調査、英語によるプレゼンテーションを通じて、英語力を向上させるとともに、将来国際的に活躍する科学者としての資質を養う。

2. 参加者 生徒 15 名 様々なコースからの参加があった

(A コース-5 人 R コース-5 人 B コース-3 人 H コース-1 人 F コース-1 人)

引率教員 三垣雅美 (英語) 宮内伸弥 (理科) 寒川匡哉 (理科)

3. 研修地 アメリカ合衆国オハイオ州 フィンドレー大学

4. 研修日程 平成 26 年 7 月 29 日～8 月 10 日

	月 日	活 動 内 容
1	7 月 29 日 (火)	岡山空港発 ソウル・インチョン空港を経由してアメリカへ
2	7 月 30 日 (水)	デトロイト空港着フィンドレー大学へ Hancock County Historical Museum
3	7 月 31 日 (木)	English Lesson, Presentation & Imagination Station
4	8 月 1 日 (金)	English Lesson, Presentation & Environmental, Safety, and Occupational Health Management Program [Prof. Gordon Gillespie]
5	8 月 2 日 (土)	English Lesson, Toledo Museum of Art
6	8 月 3 日 (日)	English Lesson & Home Visit
7	8 月 4 日 (月)	Water : Lecture & Sampling [Prof. Polona Carson] (図 1)
8	8 月 5 日 (火)	Water : Laboratory Work [Prof. Polona Carson]
9	8 月 6 日 (水)	Presentation Practice
10	8 月 7 日 (木)	Visit Lake Erie
11	8 月 8 日 (金)	Presentation & Departure デトロイト空港発
12	8 月 9 日 (土)	日付変更線
13	8 月 10 日 (日)	ソウル・インチョン空港を経由して岡山へ



図 1 Dr. Carson による水質分析の実験

5. 事前研修

- ① 5 月 27 日 (火) 研修内容の説明 (10 校舎 3 階選択教室)
- ② 6 月 2 日 (月) 水質調査における基礎知識 パックテスト手法の習得 (8 校舎化学室)
- ③ 6 月 14 日 (土) ～15 日 (日) 科学英語合宿 (御津国際交流会館・旭川流域各地)
英語のプレゼン研修 金川・牧山での採水 パックテストによる分析
- ④ 6 月 16 日 (月) 合宿で得たデータの整理 まとめ (8 校舎化学室)
- ⑤ 7 月 17 日 (木) アメリカ研修に向けて滴定法の習得(中和滴定実験)(8 校舎化学室)

6. 事後研修

- ① 9 月 14 日 (日) 旭川流域 12 地点での採水
- ② 10 月 18 日 (土) 旭川で採水した河川水の分析(キレート滴定)(岡山理科大学 1 学舎)
- ③ 11 月 15 日 (土) 高梁川流域 12 地点での採水
- ④ 12 月 14 日 (日) 吉井川流域 18 地点での採水
- ⑤ 12 月 26 日 (金) 高梁川・吉井川の河川水の分析(キレート滴定)(岡山理科大学 1 学舎)

7. 海外研修に関するアンケートとその結果報告

(1) アンケート内容

①水質調査②危機管理能力（サウンド&ノイズ）③プレゼンテーション④その他プログラム（科学史博物館，イメージネーションステーション，英会話）の主な4項目においてアンケートを実施した。

(2) 教育効果

生徒による各プログラムの評価（5段階評価）の平均点の合計は、16点であった。どの研修も3.7～4.1の範囲で同程度の評価を得ているが、英語によるプレゼンテーションに対する評価が、他プログラムに比べてわずかに高いことが分かった（図2）。これは、英語によるプレゼンテーションに対して達成感を得た生徒が多かったことを表している。それぞれの研修プログラムはすべて英語で行われた。英語によるプレゼンテーションに対する評価（4.1），他項目の評価（3.7～4.0）から、英語力の向上により全体的にプログラム内容を理解でき、そのために総合的に満足感（達成感）を得た生徒が多かったと推察される。

次に、研修プログラムに即した28用語を選定し、アンケートにおける用語使用頻度を集計した。そのうち、17のKey Wordで使用頻度を分析した（図3）。

「プレゼンテーション」「健康被害」「水質」「アオコ」といった研修内容を表す用語が記されていた。中でもプレゼンテーションという用語使用頻度が約70%と高い。日本とアメリカのプレゼンテーションの違いによる一種のカルチャーショックを受けたことを研修中に生徒は報告している。加えて、研修中はほぼ毎日プレゼンテーションの練習などを行い、研修最終日にプレゼンテーションによる報告会を実施したことから、この結果は生徒の達成感の表れと考えることができる。また、水質調査、危機管理といった研修プログラムに関する「騒音」「健康被害」「水質」「アオコ」といった用語も40～50%程度と使用頻度が高かった。

上記の4項目について自由記入形式でアンケートを実施した。回答の抜粋を図4に示す。いずれの回答も内容についてある程度の理解を示していることがわかる。

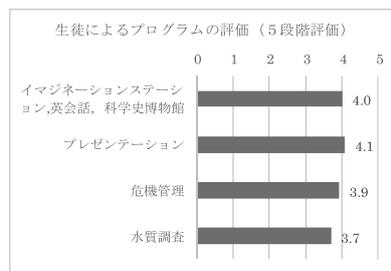


図2 生徒によるプログラムの評価（5段階評価）



図3 アンケートにおける用語使用頻度

図4 アンケート回答より抜粋

調査内容	
Q1	水質調査に関して理解したことは何か？
	<ul style="list-style-type: none"> 水質は、周辺の植生に大きく依存していることが分かった。 フィンドレーの水質は硬水であることが実験より明らかとなった。 ピュレットによる滴定は非常に良い勉強になり原理もよく理解できた。
Q2	危機管理（サウンド&ノイズ）の講義・実験に関して理解したことは何か？
	<ul style="list-style-type: none"> 人体（耳）に悪影響を与えるノイズレベルの閾値は85dBであることがわかった。 『騒音』と聞くと”迷惑行為”との印象を強く持っていたが、訓練などの日常生活で必要とされる取り組みで生じる『音』も騒音に分類されるケースがあるということを知り、大変驚いた。
Q3	英語によるプレゼンテーションに取り組み理解したことは何か？
	<ul style="list-style-type: none"> 日本では発表にユーモアを加えることはないが、アメリカではユーモアを加えるのは当たり前のことだということを知った。
Q4	その他印象に残っていることは何か？
	<ul style="list-style-type: none"> イメージネーションステーションが一番印象に残っている。たくさんの実験をすることが出来た。面白い実験もあった。目の錯覚を利用した実験が面白かった。 地元の歴史についての博物館でフィンドレーがどういった場所だったのか知ることが出来て良かった。 博物館ではフィンドレーの気候、地理、歴史、経済、交通、環境などを同時に学ぶことが出来て良かった。

第4章 高大連携・接続をめざす科学教育プログラム

ねらい：カリキュラム外で、科学的才能をのばすための教育プログラムを開発する。大学の研究室で先進的な科学トピックスの講義や実習を集中的に受けることにより、科学への興味関心を高め、科学的才能を伸ばす。

4-1 サイエンスゼミ生物

目的 大学教員や大学院生の指導により、生物の進化について実験を通して学ぶ。

研修のタイトル「生物の進化を探ろう」

日時 平成26年8月27日(水)～29日(金) 2泊3日

場所 東京大学大学院柏キャンパス：東京大学大学院新領域創成科学研究科先端生命科学専攻植物生存システム分野、河野重行教授の研究室

内容「性の進化を探ろう」東大ゼミ・国立環境研究所(つくば)施設見学

参加生徒：4名(Rコース3年2名+Aコース2年2名)+引率教員1名、大学担当者：教員4名、大学院生4名

日程

- 1日目 午後：オリエンテーション、講義、予備実験、歓迎会(大学院生と交流)
- 2日目 午前：講義、DNA抽出実験
午後：説明、特定遺伝子の釣り出し、PCR実験、講義、電気泳動実験
- 3日目 午前：講義、まとめの発表、講評
午後：国立環境研究所見学 生物・生態系環境研究センター(藻類の系統保存)、環境遺伝子工学実験棟見学

東大サイエンスゼミスケジュール

日数	日付	曜日	開始	終了	時間(分)	タイトル	内容	場所	担当者	備考
1日目	8月27日	水	7:00			岡山発				
			12:00			柏キャンパス着				
			12:00	12:30	30	昼食		憩(いこい)		
			13:30	14:00	30	オリエンテーション	サイエンスゼミ概要・自己紹介	ティールーム	山崎誠和 特任助教	
			14:00	14:30	30	ラボツアー	研究室・生命棟の見学	研究室・共通機器室	大学院生	研究室→共通機器室→講義室
			14:30	14:40	10	セミナー室への移動・休憩				
			14:40	15:40	60	講義1	生物の系統と分類	セミナー室	大田修平 特任助教	
			15:40	16:10	30	実習1の説明		セミナー室	大学院生	
			16:10	16:40	30	実験室への移動・休憩				
			16:30	18:00	90	実習1	緑藻クラミドモナスからのDNA抽出	実験室	大学院生	
			18:00	20:00	120	歓迎会	岡山理科大附属メンバーの歓迎会	ティールーム	岡山理科大付属高校参加者+東京大学メンバー	
			2日目	8月28日	木	9:00	10:00	60	講義2	性決定と受精の分子機構：最新の研究の紹介
10:00	10:30	30				実習2の説明		セミナー室	大学院生	
10:30	10:40	10				実験室への移動・休憩				
10:40	12:10	90				実習2	1. PCR法による雄特異的遺伝子の増幅	実験室	大学院生	
12:10	13:10	60				昼食				
13:10	14:10	60				講義3	海藻類の多様な性	セミナー室	市原健介 博士研究員	
14:10	14:40	30				実習3の説明		セミナー室		
10:30	10:40	10				実験室への移動・休憩				
15:00	16:30	90				実習3	アガロースゲル電気泳動法によるDNAの	実験室	大学院生	
16:30	16:40	10				ティールームへの移動・休憩				
16:40	17:10	30				実習4の説明		ティールーム	大学院生	
17:10	18:40	90				実習4	光学顕微鏡によるクラミドモナス雌雄配偶子の接合観察	実験室	大学院生	
3日目	8月29日	金	9:00	10:00	60	講義4	雌雄性の起源とオルガネラ遺伝子—自然界における左と右について—	セミナー室	河野重行 教授	
			10:10	11:40	90	サイエンスゼミまとめ	データのまとめ・プレゼン(PC準備のこ	セミナー室	岡山理科大付属高校参加者+東京大学メンバー	
			11:40	12:00	20	送迎会			大学院生	東大前12:26発

感想・生物の進化や分類の分野を教科書での勉強と関連して深く詳しく学ぶことができた。実験では、使ったことがない器具にとまどったが、上手く使えるようになった(図1)。
 ・施設見学では、高校では見ることがない実験器機を知り、さらに触れることができ、うれしかった。
 ・国立環境研究所では国としても、環境保全や遺伝子組み換え実験などいろいろな研究をしていることが実際によくわかった。



図1 マイクロピペットによる操作

4-2 サイエンスゼミ化学

1. 目的：高等学校の授業内容よりも発展的な内容や、専門分野(化学・環境)の学習を大学の研究室を訪問して行うことにより、高校生の知的好奇心を高め、発展的な学習意欲の向上を図ることを目的とする。
2. 場所：岡山大学環境理工学部環境管理工学科植生管理学研究室
3. 講師：岡山大学環境理工学部環境管理工学科教授 沖 陽子先生
岡山大学環境理工学部環境管理工学科助教 中嶋 佳貴先生
4. 参加者：生徒 13 名(2・3 年生)、引率教員 2 名
5. 日程：平成 26 年 7 月 31 日(木)・8 月 1 日(金)

1 日目(図 1)

午前中沖先生に水環境についての講義を受けた後、岡山大学ビオトープで採水と水質測定を行なった。暑い中胴長を着ての採水だったが、採水場所により水質の違い(パックテスト・pH・透視度等)がある事がわかった。

午後は中嶋先生に児島湖の水質についての講義を受けて児島湖の現状が良くわかった。そして、午前中に採水した試水の前処理をおこない、その後 TA の方に研究室の紹介をしていただいた。



図 1 ビオトープにて

2 日目(図 2・3)

1 日目に採水し前処理した試水について、COD 測定(酸化還元滴定)・リンなどの様々な項目を分析し、パックテストの結果と比較したところ、COD パックテストにおいては、ほぼ同じ値がでたのでたので私達が調査で使用しているパックテストの信頼性が得られた。

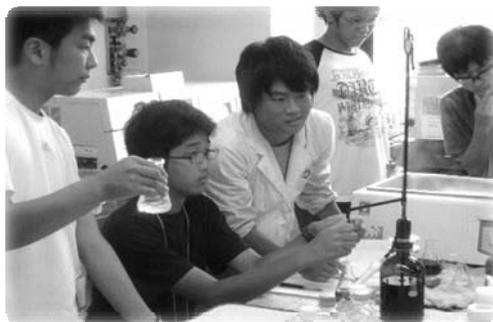


図 2 COD 測定

6. 教育効果

大学の研究室での実験や講義を体験することで、水環境に対して生徒の興味関心が高まり、実験のスキルの向上を図ることもできた。

7. 生徒の感想

COD の測定法を教えてもらい原理が良くわかりました。今回の研修で学んだことをこれからの水質の測定に活かしていきたいと思えます。

4-3 サイエンスゼミ物理

1. 目的：高等学校での授業内容よりも先進的な科学研究の活動内容を学び、その成果を知ることによって高校生の知的好奇心を高め、発展的な学習意欲の向上を図ることを目的とする。
2. 場所：岡山理科大学理学部基礎理学科
3. 講師：岡山理科大学理学部基礎理学科教授 財部 健一先生
岡山理科大学理学部基礎理学科非常勤講師 平井 正明先生
4. 参加者：生徒7名（2・3年生）、引率教員：3名
5. 日程：平成26年12月24日（水）～12月25日（木）

1日目（図1・2）

財部先生に今回の研修テーマである窒化炭素に関する講義を受けた（図1）。午後、マイクロ波に関する基礎知識講座を受けた後、実験室に移動し平井正明先生による大気圧窒素プラズマ装置の説明を受けた（図2）。その後実際に自分たちで試料である窒化炭素を合成した。



図1 財部教授による窒化炭素に関する講義



図2 大気圧プラズマ装置の見学・実習

2日目（図3）

1日目に自分たちで合成した窒化炭素の走査型電子顕微鏡（SEM：Scanning Electron Microscopy）観察を行った（図3）。SEMを用いることでナノメートル領域の観察が出来ることを理解した。試料は80～100 nm程度の球形の集まりであることを確認した。午後からは窒化炭素の分子模型作成、1日目のまとめなどを行った。

研修の最後に財部先生から研究の魅力や、研究に対する姿勢についてお話を伺い、研修に参加した生徒の中には「自分自身もやってみたい」と研究に対する意欲を見せる生徒もいた。

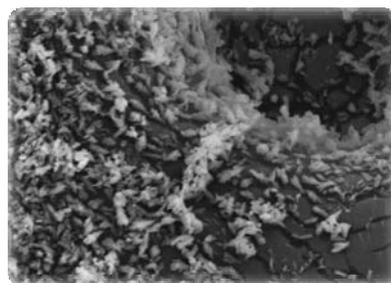


図3 合成した窒化炭素のSEM像

6. 教育効果

大学の研究室で実験や講義を体験することで、新規材料（窒化炭素）開発に関する生徒の興味関心が高まり、先端研究に対する興味や勉強への意欲の向上を図ることができた。

7. 生徒の感想

大学では物理を専攻しようと考えているので、材料科学を専攻する際にはダイヤモンドを超えた新規材料の開発をしてみたい。世界でだれも合成できていない物質を合成することにロマンを感じた。

4-4 SSH 科学講演会 「最先端医療への道のり」

講師：岡山大学呼吸器外科准教授・機器移植医療センター肺移植チーフ 大藤剛宏先生

移植の第一人者である岡山大学大藤先生に、肺移植の現状と将来の展望を講演していただきました。お話の中で、臓器提供者の肺が保管されているクーラーボックスに遺族の方が「しっかり生きるんだぞ」と語りかける場面があり、会場は涙に包まれました。命のリレーの最前線におられる先生の言葉の重みを感じることができた感動的な講演でした。

1. 会場：岡山理科大学 25 号館理大ホール（座談会は校長室にて）
2. 参加者：約 400 人
3. 日程：平成 27 年 2 月 7 日（土） 12：30～15：00

(1) 講演会(図 1)

生徒達に向けては、「勉強は大切だがそれだけでじゃダメ！」
未来の自分のためにすべきこと

- ・ 社交性→学園生活
 - ・ チームワーク→部活動
 - ・ 指先の器用さ→趣味
 - ・ 忍耐力→部活動・受験勉強
 - ・ 海外留学→常に世界レベルで考える意識をキーワードに！
- 「興味を持ったら何でもやってみよう。その経験が自分の財産となります。」と熱く語りかけてくださいました。



図 1

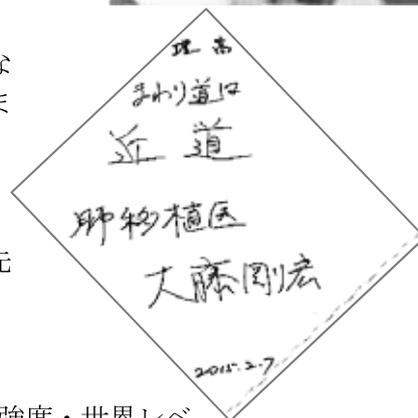
(2) 座談会(図 2)

座談会で私達の質問にお答え頂く機会を得ました。その中で「手術中に想定外のことが起こってしまった時に、先生はどうされますか」という質問に対して先生は「まずは、あわてないために大きく深呼吸をして落ち着き、次は現状の事態に対応できる自分のこれまでの経験で得た知識を引き出しから探し出し対処していきます。」と答えていただきました。「大切なのはいかに多くの引き出しを作るかということです。勉強だけでなく趣味や部活や読書など、とにかく多くの情報や知識を身に付け視野を広げていくことが成功のカギとなります。」ともおっしゃっていました。



図 2

先生は最初から肺移植医を目指されたわけではなく、いろいろな症例をこなされた結果多くの引き出しを持つことができたので『まわり道は近道』と色紙に書いてくださいました。また「手術は当然ながらチームが一丸となっていく、リーダーは決してあわてずチームをまとめ、成功に導く役割を持っています。」と語られました。こうしたチームワークで手術を成功させたときに先生は最高にワクワクされるそうです。



4. 生徒の感想

- ・ 絶望的状况の中でも挑戦することの大切さを知った。
- ・ 教科書の勉強だけでなく、社交性・チームワーク・忍耐・心的強度・世界レベルでの思考や行動というファクターも身に付け、なりたい自分になれるよう頑張りたい。
- ・ 臓器提供を待つ多くの方がいる中で、「生きる」ことの素晴らしさを実感し誇りをもちたい。
- ・ 医療最前線のリアルな話を聴くことができ、人の命の重さに気づかされる講演だった。
- ・ 先生の講演で、部活も勉強も将来に繋がるのだと分かった。
- ・ 世界初の肺移植に成功したことは、困難といわれていることにも可能性があるということを実感した。

第5章 科学部の充実

5-1 科学部活動報告・研究発表

1. 部員：59名（3年生17名，2年生15名，1年生27名）
2. 活動内容：水質調査・浄化・粘菌の野外調査や実験と科学の祭典やサイエンスチャレンジ，ESDなどの活動に参加している。

3. 活動報告

- (1) 姫路市自然観察の森 市民講座「粘菌の不思議をさぐる」(科学部3名)

日程：平成26年6月22日(日) 10:00～15:00

場所：姫路市自然観察の森

内容：姫路ジュニア検定講座の中で，科学部員3名が実験や観察の指導を行った。普段研究している「粘菌の餌探し実験」を基にして，午前中は野外で粘菌を採集の仕方について，午後は採集した標本の同定について説明を行った(図1)。



図1 粘菌採集の様子

- (2) 水生植物を利用した水質浄化についての講義(科学部28名(延べ人数))

日程：平成26年6月23日(月)，6月30日(月) 17:00～19:00

場所：岡山大学環境理工学部棟周辺

講師：岡山大学環境理工学部 沖陽子教授，中嶋佳貴助教

内容：水生植物のもつ水質浄化能力について講義を受けた。ホテイアオイを利用した水質浄化ポットを用いて，水生植物の水質浄化能力を測定した(図2)。



図2 水質浄化ポットの説明の様子

- (3) 青少年のための科学の祭典2014 倉敷大会(科学部31名(延べ人数))

日程：平成26年11月15日(土)～16日(日) 9:45～16:00

場所：ライフパーク倉敷 倉敷科学センター

内容：県内最大の科学イベントで，毎年1万人近い来客がある。本校科学部は，「偏光板であそぼう」というテーマで，液晶の原理についての展示解説や偏光板を利用した「ブラックウォール」の工作指導などを行った(図3)。



図3 偏光板を使った工作指導の様子

- (4) サイエンスチャレンジ岡山2014(科学部16名)

日程：平成26年11月23日(日) 9:30～16:00

場所：中国職業能力開発大学校

内容：高校生対象とした理数科目等，複数分野の競技により，団体に協力して課題に取り組むイベントで，本校科学部は2チームが参加し，筆記競技，「走れ備長炭電池カー」「フィールドワークで解決」「ペーパーブリッジをつくろう」の競技を通して科学のすばらしさを実感することができた(図4)。



図4 備長炭電池カー作成の様子

- (5) 生物多様性研修(実施予定)

日程：平成27年年3月16日(月)～18日(水)

場所：鹿児島県奄美大島 瀬戸内町

内容：科学部ではこれまで地域の自然の中で合宿を行ってきた。本年度は，岡山とは異なる自然を対象とし，生物の分布境界を越えて探究することで，広く多様な知識の吸収と理解を深め，自然環境保全への意義と行動力を高める。

- ①アマミノクロウサギなどの固有種の観察
- ②寒冷期における常緑樹の光合成能の比較
- ③土壌微生物(細胞性粘菌)の分布

5-2 研究発表

仮説：実際に野外に出て自ら調査を行うことで、研究活動の楽しさや大変さを学習するとともに、他の部員との共同作業を通して自発的に行動できるようになる。校外でのイベントに参加し、多くの人と接することで、科学に対する視野が広がるとともに、コミュニケーション能力が育まれる。

1. 中国四国生物系三学会合同大会（岡山大会）ポスター発表

日程：平成26年5月10日（土） 13:00～15:30

場所：岡山理科大学

内容：中国四国地方の高校から12校、36題のポスター発表があった。本校からは、SSH課題研究4題、科学部2題、海外研修1題、生命動物コース課題研究1題の計8題を発表し、2題が優秀賞を受賞した（図5）。

題目：「植物の抗菌作用について」優秀賞

「忌避物質の粘菌ネットワーク形成への効果」優秀賞



図5 ポスター発表の様子

2. 日本生物教育学会第98回全国大会高校生ポスター発表

日程：平成27年1月11日（日） 13:00～15:00

場所：愛媛大学教育学部

内容：中学校や高校で取り組んだ部活動や課題研究の成果を発表する場が設けられた。中学校3校、高校29校が発表し、2チーム共に、「優秀プレゼン賞」「奨励賞」を受賞した（図6）。

題目：「粘菌の餌探し」

「美味しい水を求めて～ペット水と屋久島の湧水の比較～」



図6 愛媛大学正門前にて

3. 旭川合同用水の水質・歴史調査（科学部64名（延べ人数））

日程：平成26年5月2日、5月25日、6月28日、7月21日、
8月24日、9月28日、12月23日、平成27年1月25日

場所：旭川合同用水（玉柏～北方間）

内容：岡山県が行う「みんなでチェック！児島湖に流れる川」事業に登録し、玉柏～北方間を流下する旭川合同用水を中心に水質調査を行った。調査には市販のパックテストを用い、化学的酸素要求量（COD）を中心に調査を行った後、目視により護岸と河床の占有率を求めた。また、地域住民に旭川合同用水の歴史について聞き取り調査を行った（図7）。
発表：「中国四国地区生物系三学会合同大会（岡山大会）」（奨励賞）、「児島湖流域フォーラム（パート22）」、「第56回日本植物生理学会年会特別企画『高校生生物研究発表会』」（発表予定）、「第58回日本学生科学賞」（奨励賞）、「第17回日本水大賞」



図7 水質調査の様子

<その他の参加イベント>

- 5月17日（土）児島湖流域フォーラム（パート21）（科学部4名）
- 6月8日（日）第11回身近な水環境の一斉調査（児島湖流域エコウェブに協力）（科学部13名）
- 6月28日（土）第11回身近な水環境の一斉調査（旭川流域ネットワークに協力）（科学部8名）
- 6月29日（日）旭川清流シンポジウム（旭川流域ネットワーク主催）（科学部4名）
- 7月12日（土）海ホテル夜間観察会（おかやま環境ネットワーク主催）（科学部5名）
- 8月10日（日）こどもエコクラブ&ESDフォーラム in 岡山（科学部5名）
- 9月7日（日）第28回児島湖流域清掃大作戦（科学部15名）
- 11月8日（土）旭川かいぼり調査（科学部9名）
- 12月7日（日）児島湖流域フォーラム（パート22）（科学部2名）

第6章 外部との連携

6-1 博物館研修

1. ねらい

昨年度、希望生徒対象で実施した「兵庫県立人と自然の博物館」研修を、Aコース1年生、Rコース1年生を対象に実施した。生徒が人と自然の関わりについて、健全な自然環境や地球環境を持続させるための学習を行い、人と自然が共生していくために、生活様式の見直しや、住まいやまちづくりの新しい方法を自然から学ぶ技術を習得することをねらいとした。

2. 日程と対象生徒：(1) 平成26年4月25日(金) 8:00～16:00 (Aコース1年生全員)
(2) 平成26年11月22日(土) 8:00～16:00 (Rコース1年生全員)

3. 場所：兵庫県立人と自然の博物館

4. 内容

(1) Aコース対象(平成26年4月25日)

講演：「アリ類等の系統分類学的研究と熱帯雨林生物における多様性に関する研究」

「バイオミミクリー～生物模倣技術～」

講師：兵庫県立大学自然・環境科学研究所 橋本佳明准教授

生物の体の仕組みなどを真似して、最先端の科学技術やデザインを開発するバイオミミクリーについての説明を受けた。自然は新技術の宝庫であること、真の生物模倣とは、生物の形態だけではなく生態系そのものを模写すること、そのためにも生物多様性を維持することが重要であることを学んだ(図1)。



図1 生物多様性に関する研究とバイオミミクリーのセミナーの様子

(2) Rコース対象(平成26年11月22日)

講演：「身のまわりの衛生害虫について」

講師：兵庫県立大学自然・環境科学研究所 山内健生准教授

食品混入害虫、蚊、ダニについて、近年ニュースで報道される感染症などと絡めた説明を受けた。マダニが媒介するSFTSに対して有効な抗ウイルス薬などがまだなく、刺されないことが重要であることや、蚊が媒介する感染症が蚊の種類によって決まっていることなど、正しい知識をもって判断することの大切さを学んだ(図2)。



図2 衛生害虫についてのセミナー後、山内先生に質問している様子

(3) 館内見学

セミナー受講後、博物館内の展示見学を行った。人類誕生までの生物の歴史を恐竜化石など多くの化石標本で辿りながら学ぶと共に、自然と人との関わり合いについての様々な標本や資料を観察し、兵庫の自然・生物多様性を学んだ。生徒達はとても熱心に見学しており、今後もこのような機会をいかして生徒の科学的探究心の向上に努めたい(図3)。



図3 人類誕生までの生物の歴史を多くの化石標本で辿りながら学んだ

(4) 生徒の感想

- ・講演を聞いて、バイオミミクリーが身近なものにも使われていることがわかった。
- ・ガの幼虫などの害虫が、弁当や給食の中など身近な所に入り込んでいると知って驚いた。
- ・虫や動物の標本をじっくり細かいところまで見られてよかった。

6-2 アスエコ展示・他校との連携など

1. アスエコ展示

- (1) ねらい：本校科学部の活動やSSHの取り組みを岡山市民に広く知っていただくとともに、生徒のプレゼンテーション能力を向上させる。
- (2) 実施期間：平成27年1月7日（水）～2月28日（土） 10:00～18:00
- (3) 実施場所：環境学習センター「アスエコ」 岡山市北区下石井2丁目2-10
- (4) 展示内容（展示テーマ：「岡山の化石 in 冬の大恐竜展」）
 - ①ビカリア化石展示 ②珪藻土の顕微鏡観察 ③岡山の恐竜について（ポスター）
 - ④生命の進化絵巻 ⑤恐竜クイズ

今年度は、岡山理科大学生物地球学部恐竜・古生物学コースが行っている冬の大恐竜展と連携し、恐竜化石のレプリカなどと一緒に、科学部員計12名により岡山の古生物に関して展示を行った。生物の進化絵巻は、アニメデザインコースに協力を依頼し、取り組みの幅を広げた。また、月3回、土曜日の午後に生徒による展示解説を行った（図1、図2、図3）。



図1 展示場の様子



図2 恐竜クイズの様子



図3 生徒による解説の様子

- (5) 効果：期間中は多くの岡山市民にお越し頂き、展示解説をすることで本校SSHの取り組みを知っていただけたと思われる。生徒には、来館者の年齢が低いときは簡単な恐竜のクイズを使って興味を引いたり、呼び込みをしたりするなど、自分たちで工夫する意識が生まれた。

2. 中学生理科実験講座

- (1) 日程：平成26年11月29日（土） 9:30～13:30
- (2) 内容：本校の入試セミナーと連携して、中学生を対象に理科実験講座を行った。10月末に新しく完成した新9校舎を利用し、岡山県公立高校入試に関連した内容で3種類の講座を開講した。
- (3) 講座：①物理「物体の運動を調べよう」、②化学「水溶液の性質を調べよう」、
③生物「身近な生物を顕微鏡で観察しよう」

3. 第4回瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム（誌上発表）

兵庫県立尼崎小田高等学校が主催するフォーラムにおいて、環境保全・再生や生物多様性に関する取り組みとして、科学部の水質調査について誌上発表を行った。

4. 第1回高校生プレゼンテーション・コンテスト大会

- (1) 日程：平成27年1月下旬 予備審査、3月8日 大会（本選）
- (2) 場所：岡山県生涯学習センター（予定）
- (3) 内容：中国学園大学主催のコンテストに、本校学校設定科目であるサイエンスワークで学習した内容から4本を応募し、スライド及び原稿による予備審査後、1本が本選出場となった。
- (4) 題目：①「桃おこし」本選出場、②「International walking festival～in OKAYAMA～」、③「エネルギーの地産地消を目指して」、④「恐竜による岡山県の活性化」

5. SSH校視察

以下の高等学校へ訪問し、視察を行った。

岡山県立一宮高等学校、鹿児島県立錦江湾高等学校、大阪市立都島工業高等学校、名古屋大学教育学部附属中・高等学校、茨城県立水戸第二高等学校

第7章 教育評価

7-1 学業成績の変容

課題研究受講者の有効性を確認するため、課題研究受講者と未受講者の全国偏差値の比較(図1)と課題研究受講者と比較群(Rコース)との全国偏差値の比較(図2)を行った。

図1のグラフは、本校のSSH対象クラス1期生(Rコース現3年生)の2年4月と3年4月に実施した進研スタディサポートの全国偏差値の推移である。1年次は59人全員でSSHの取り組み(サイエンスワーク等)を行った。

2年次からの、課題研究受講者29人と未受講者30人の成績の推移を比較すると、課題研究受講者の2年4月から3年4月の総合(英語・数学・国語)偏差値の推移(3年偏差値/2年偏差値×100)は103.9%で、課題研究未受講者の推移は99.5%であった。

総合偏差値の推移から2年生で課題研究を受講した生徒の偏差値の伸長がみられる結果が得られた。

図2のグラフは、2年次の、課題研究受講者29人と比較群(Sコース)37人の2年7月から3年生7月の進研記述模試の全国偏差値の推移である。総合(英語・数学・国語)で比較したところ、課題研究受講者の2年7月と3年7月の総合偏差値の推移(3年偏差値/2年偏差値×100)は94.4%であった。比較対象群のSコースの2年7月から3年7月の総合偏差値の推移は90.6%であった。

総合偏差値の推移から2年生で課題研究を受講した生徒の偏差値の下げ幅の減少がみられる結果が得られた。

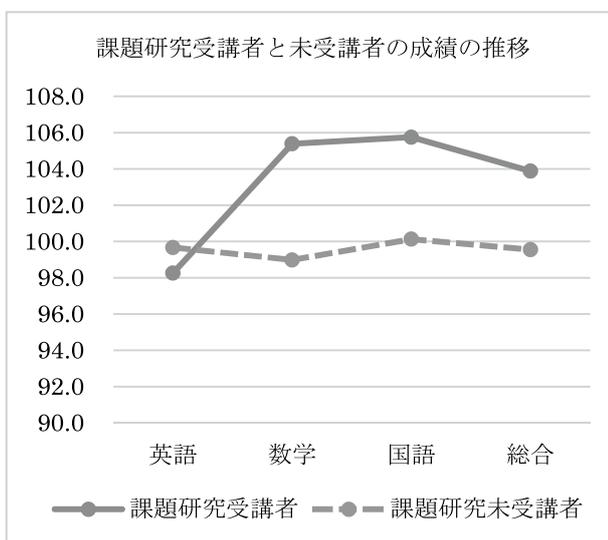


図1 4月進研スタディサポート全国偏差値

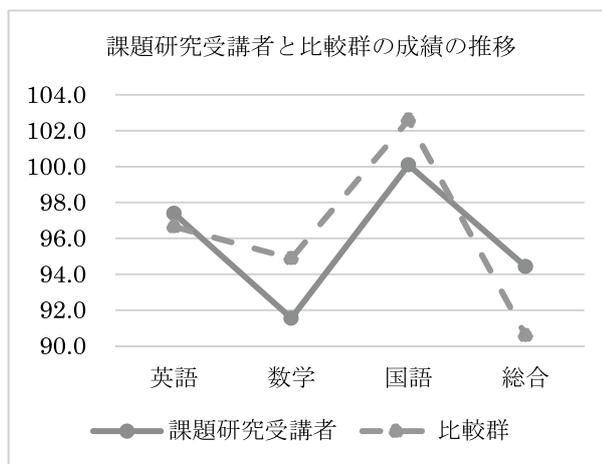


図2 7月進研記述模試全国偏差値

平成26年度入試

SSH対象コースはRコースのため、例年ほとんど岡山理科大学を始めとする関連大学への進学であったが、SSH1期生の今年度は関連大学以外にA0・推薦入試で国立大学4名、私立大学に12名の合格を果たした。合格報告書にはSSHでの活動(特に課題研究)を合格理由の1つに上げる生徒がいた。

本年度の入試結果から考えると、SSHの行事に取り組んだ生徒のレポート力やプレゼン能力・科学に対する探究心の向上が、A0・推薦入試での大学合格へ繋がったことがわかる。

さらに、大学でも研究を続けたいと思う気持ちが高まった生徒が多く、その結果、学業成績にも向上が見られた。

7-2 自己効力の比較

SSH事業は、自己効力（行動を起こす前のやる気や意欲）に影響するとして検証した。対象は平成24年入学生で、課題研究に取り組んだSSH集団（進学理大コースRの SSH選択クラス29名）と対照群の特別進学コースS（受験教育に重点を置いている）を比較した。SSHの効果は心理的に現れ、その後の学びが変わると考えた。平成25年度の高校2年生の当初には、自己効力にコース間で違いが無かった（図1A）が、1年後にSSH集団では自己効力や人間関係、メタ認知力が拡大した（図1B）。SSH集団の生徒は、自らの目標を持って努力し、自分の置かれた状況や課題を把握したうえで計画的に行動する意欲や姿勢を伸ばさせていた。こうしたことから、SSH事業は主体的に考え行動する力や習慣を身に付ける生徒を増やすと言える。対照群との主たる違いは、高校2年生の課題研究であり、カリキュラム開発が有効に機能していた。

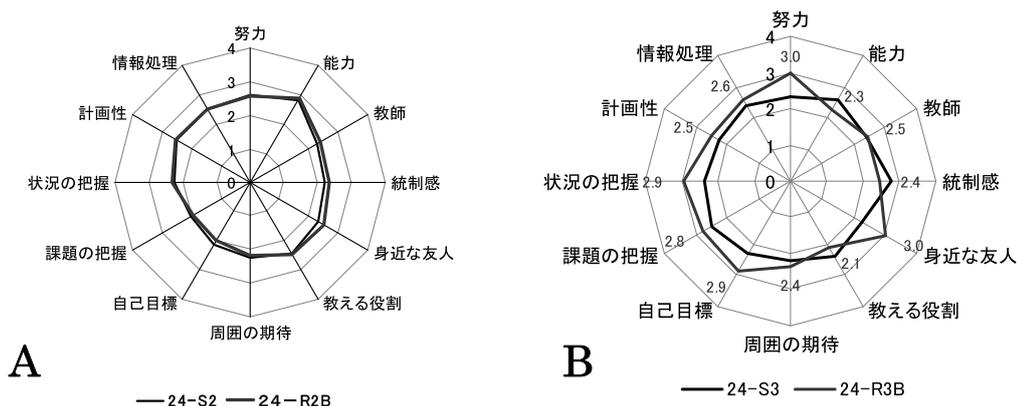


図1 自己効力のプロフィールの変容, A: 高校2年生 (H25年4月) B: 高校3年生 (H26年4月)
赤線がSSHクラス, 黒線は対象群 (チェックリストは北海道大学鈴木誠教授により提供された)

7-3 多重知能(MI)の調査

1. 全体の変容

ガードナーは心理学の理論に基づき、すべての人に8つの知能があるとしている。MIチェックリスト（松村暢隆 2011）により生徒の多重知能を追跡し、集団と個人の変容を分析した。平成24年度生の入学時には、対照群SとSSH集団RではMIのプロフィールに違いは無かった（図2A）。ただし、Rの中で2年時に課題研究を選択した生徒と非選択生徒では、論理数学的、博物学的、対人的知能において課題研究選択集団が勝っていた。課題研究を終えた1年後には課題研究選択集団（R3Bクラス）では、内省的知能を除いたすべての知能で対照群より勝った（図2B）。

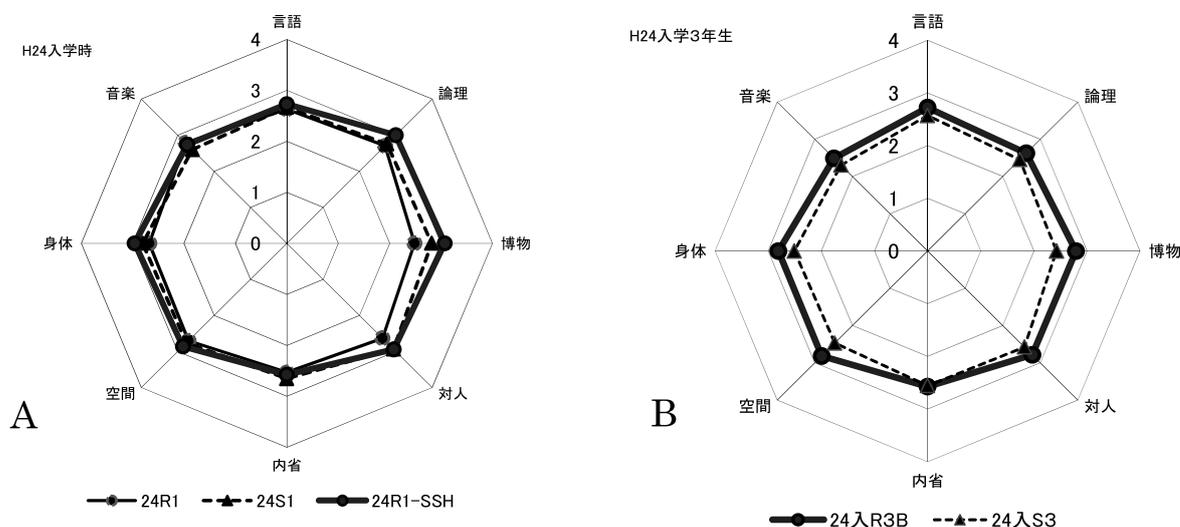


図2 多重知能の変容 (課題研究の効果)

R3Bクラスは、非SSHクラスのR3Aや対照群S3よりも、論理的・博物学的知能への傾向が高く、対人的知能も高くなっていた。課題研究をグループで取り組み発表することがこうした能力の伸長に効果があったと考えられる。対人的知能の高まりから、生徒は協調して研究と発表の活動に取り組み、人間関係を磨きながら科学的素養を高めたと考えられる。科学的能力の構成要素には、論理的・博物学知能に限らず、言語力や対人的知能が含まれると考える。主成分分析により、1年生から3年生のMI変容を追跡した(図3)。SSH実施のR3Bクラスは他のクラスよりも、対人的知能と科学的知能(言語・論理・博物)において、格段に伸長していた。さらに、個人レベルでは、SSH生徒では、博物学的、対人的、内省的知能が、非SSH生徒よりも伸びていた(図4)。

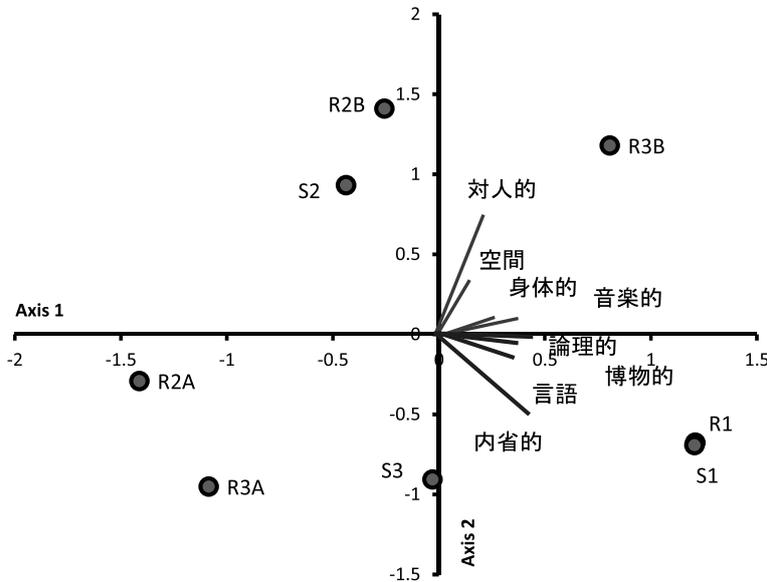
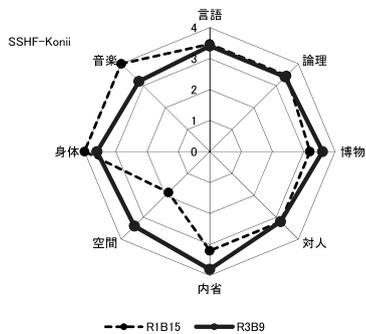


図3 主成分分析によるH24年入学生のMI変容の継続的な分析. 横軸は科学的知能の要素, 縦軸は対人的知能の要素を示す。SSH実施: R1, R2B, R3B, 対照群: S1, S2, S3, R2A, R3A

SSH生徒



非SSH生徒

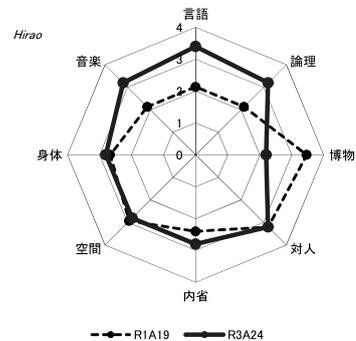
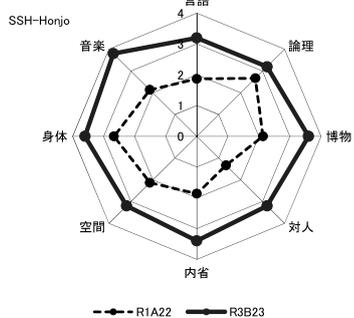
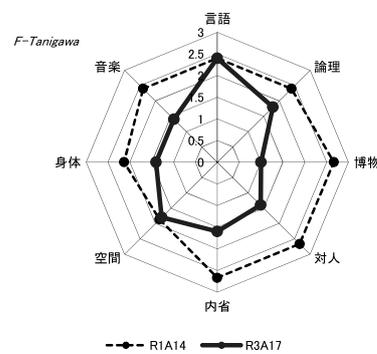


図4 生徒個人のMIプロフィール. H24年入学生の入学時と高3時におけるMIを比較した。SSH生徒ではMIプロフィールが全体に拡大した(いずれの生徒も学業成績は優秀である)

2. MI からみた学校設定科目の評価

(1) サイエンスワーク (SW)

高1の全クラスでの実施であるが、SSH実施主体の理大進学コース (R) のR1Aクラスで分析を行った。生徒の自己評価 (7項目) は、読む力、協働する力があまり身につけていなかった。さらに、PC技能の習得に効果が見られなかった。グループ (4-5人) でPC1台の使用のため、技術習得に限界があり、特定の生徒のみに操作が集中したと考えられる。協働学習として、各個人への役割分担やローテーションへの考慮が指導者に求められる。正準相関分析から、SWは論理数学的知能や博物学的知能には関係が見られず、科学的知能には効果しているとは言えなかった (図5)。

教員による生徒個人への観点別評価は、まとめる力の評価が低くなった。また、発表する力の分散が大きいため、生徒各人の取り組み方に大きな差があったと言える。積極的な生徒とそうでない生徒との相違には、一人の教員の指導では対応しにくく、TTによる指導体制が必要、あるいはTT指導を組織的に機能させることが課題である。聴く力とまとめる力などは個別の異なる要素として機能していた。

生徒自己評価	①人の話や講演を聞き取る力はつきましたか	②調べる力はつきましたか	③文章や文献を読む力はつきましたか	④データや考えをまとめる力はつきましたか	⑤人前で発表する力はつきましたか	⑥グループで助け合って協働する力はつきましたか	⑦PCの操作技術力はつきましたか
平均値	3.0	3.1	2.9	3.1	3.4	2.9	2.6
標準偏差	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	1.0	1.0

SW教師観点別評価 (4段階)

観点別評価	聴く力	調べる力	まとめる力	発表する力
平均値	3.2	3.2	2.9	3.1
標準偏差	0.8	0.9	1.0	1.1

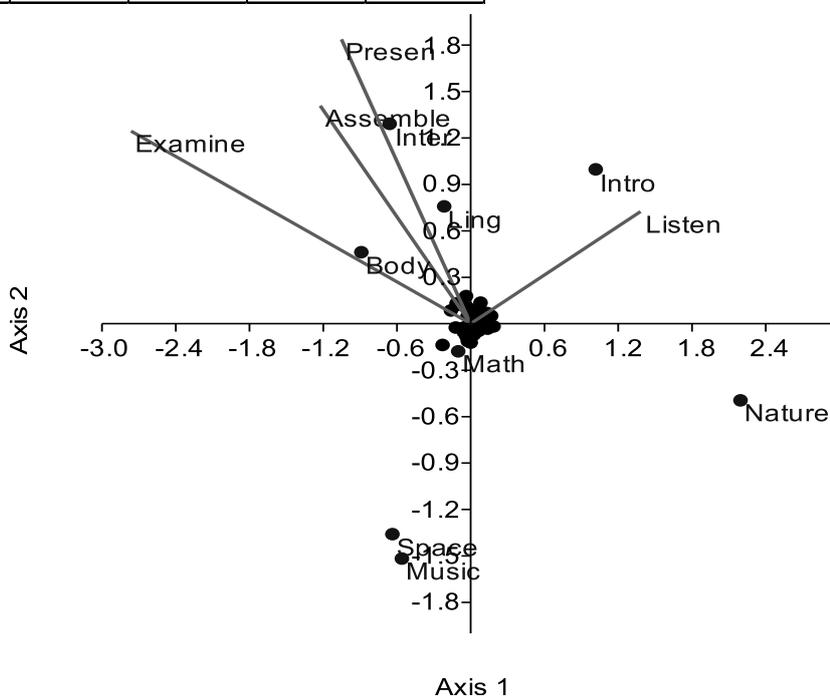


図5 サイエンスワークの観点別評価と多重知能との関係 (正準相関分析による第1軸と第2軸のスコアによるプロット)。図中のドットは生徒の散らばりと8つの知能の配置を示す。観点別評価：聴く力Listen, 調べる力Examine, まとめる力Assemble, 発表する力Present, 多重知能：言語知能Ling, 論理数学的知能Math, 博物学的知能Nature, 空間視覚的知能Space, 身体的知能Body, 音楽的知能Music, 対人的知能Interpersonal, 内省的知能Introspective。

(2) サイエンスイングリッシュ (SE)

ねらい：英語でプレゼンテーションする力を養成し、課題研究の発表に活かす。

分析対象：Rコース2年生のSE選択者(13人)

SE観点別評価

観点別評価	Writing	Reading	Speaking	Presenting
平均値	3.2	3.3	3.5	3.7
標準偏差	0.8	0.8	0.7	0.5

ネイティブ英語教員による少人数指導で観点別評価を行った(表)。書く力や読む力が弱い(表)。発表力は養成された。MIにおいては、言語力や内省的知能が学習に関係していた(図6)。教材には科学分野の資料を利用したが、基礎的な英語力が弱いため、選択者の半数が授業内容を十分に理解しなかった。指導課題として、聞き取り力の養成から指導していくことが望ましいことが分かった。

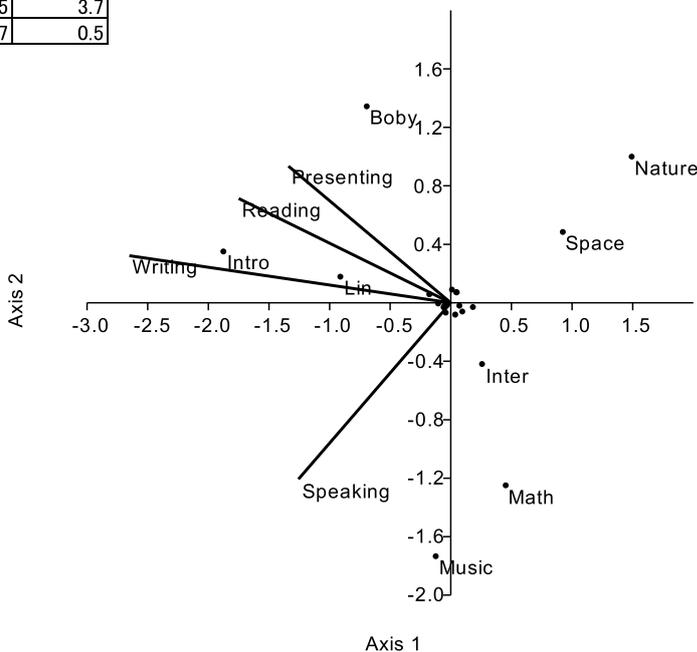


図6 サイエンスイングリッシュの観点別評価とMIとの関係(正準対応分析)

(3) データ解析

ねらい：統計解析の基礎や表計算ソフトの技能を高めることで、課題研究に反映させる。

分析対象：Rコース1年生(39人)

データ解析観点別評価(4段階)

計算力	言語理解力	論理性	技能
Caluculation	Ling	MLogic	Skill
1.8	1.1	2.5	2.6
0.4	0.3	0.6	0.7

平均値、分散、標準偏差、度数分布などについて、PCを利用しながら基礎的な理論と技能をしたが、計算力が弱く、さらに説明を理解する力にも課題があることが分かった(表)。数学の知識や理論を活用する指導を行ったが、MIの対人的知能が計算力、技能、論理性に関係性がある結果となった。MIの言語力と論理数学的知能は、観点別評価の言語理解力に影響していた(図7)。教員の数学的説明を理解することに課題があった。

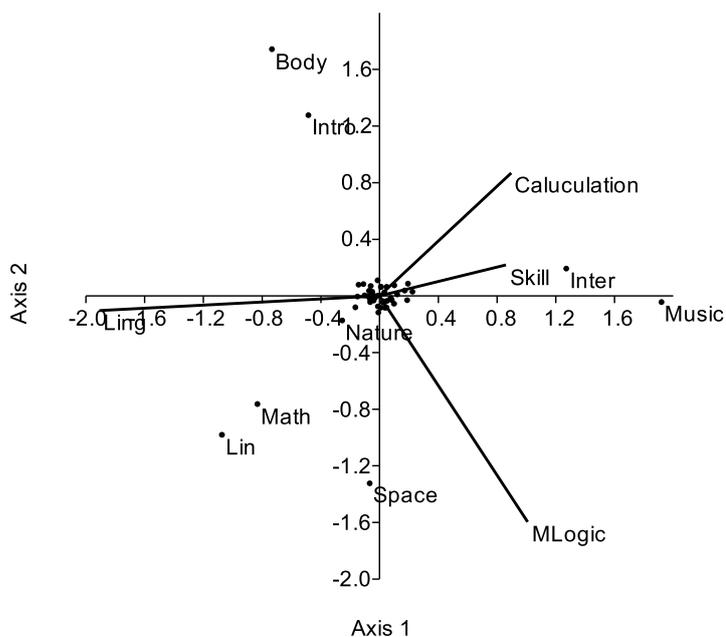


図7 データ解析の観点別評価とMIとの関係(正準対応分析)

第8章 実施の効果と評価・検証

8-1 生徒による評価

1. 事業評価

学校設定科目のサイエンスワーク、課題研究は生徒に達成感を与えている。しかし、サイエンスイングリッシュ、データ解析はアクティブラーニングを取り入れるなどの工夫をしているが、知識吸収と蓄積にウエイトがあるため、集団の達成感が伸びていない。課外活動においては科学講演会や博物館研修で達成感が低く、野外体験や活動的なイベントで満足感が得られている(図1)。選択制のイベントでは達成感が高い傾向にあるが、全体規模では、意欲・関心が低きに止まっている。多様な生徒のすべてに響くプログラム開発には至っていない。

生徒アンケートによるSSH評価（項目ごとに4段階評価）

1	1年生全体のサイエンスワークで調べ学習や発表力を養成することは有意義と思う(SW)
2	学力向上には、多くの知識の蓄積が最も大切だと思う(Tisiki)
3	学力向上には、知識の活用や探究力がより必要だと思う(Katuyou)
4	科学的に探究する力は自分に必要だと思う(Tankyu)
5	課題研究は大学進学や自分の将来に役立つと思う(Kadaikenkyu)

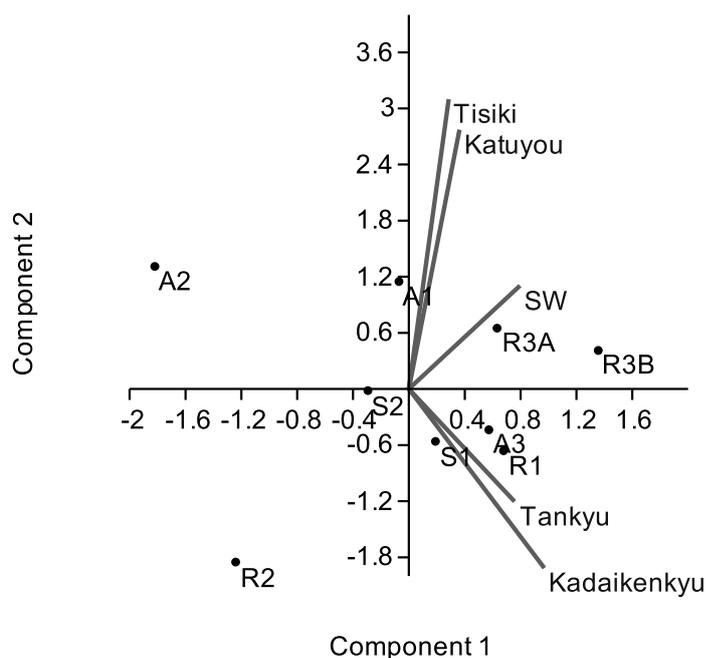


図2 アンケート評価によるクラスの特徴。クラスごとのアンケート評価のスコアを主成分分析した結果。

SSH事業生徒評価(平成26年度までの3年間)

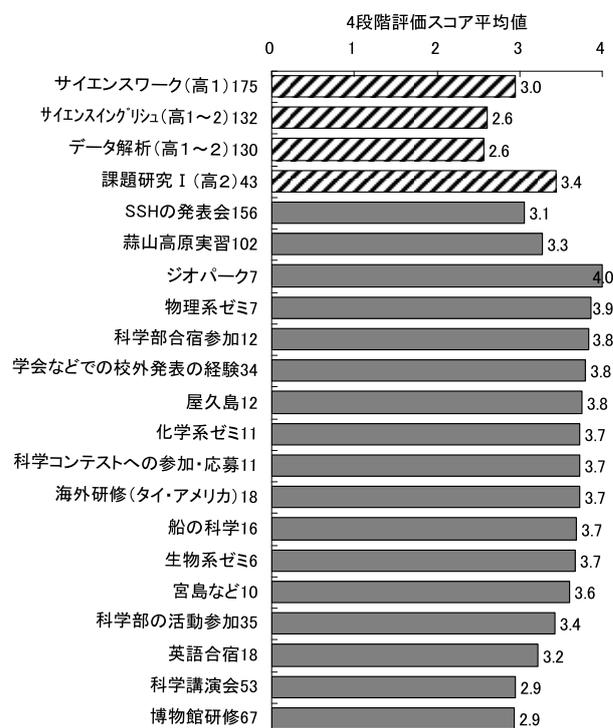


図1 生徒による事業評価

2. クラスの特徴

左上表の5つの質問内容から主成分分析した結果が図2である。SSHクラスのR3B, R3A, R1は課題研究や探究への関心が高い。R2は探究型ではあるが、知識蓄積には関心がない。一方、中高一貫コースA1, A2は知識蓄積とその活用へ関心が高い。Sコースは中間的な配置となっている。このように、SSHへの取り組み方の違いやコースの特性の違いが表現された。SSHの取り組みにより、生徒の意識や科学への関心が異なった方向へ分化していることが示唆される。カリキュラム開発や行事による効果は、生徒を変容させている。

3. SSH 事業で育成される能力の将来への汎用性について質問した。その4段階評価スコアをもとに対比分析を行った。観点別に類型化すると、進学重点カリキュラムの履修生徒（Sコース）は表現力、読解力に顕著な傾向が現れている。一方、SSH対象コース（Rコース）の生徒は、情報収集力、分析力に優れ、問題発見力、課題解決力の育成に際立った傾向を示している（下表）。

表 「将来必要であると思う」力の質問内容と対比分析による序列と総合的な力の比較

番号	質問内容	コード	Axis 2	総合的な力	クラス	
1	人前で発表すること	F9	0.032	表現力・読解力・まとめ力	従来型・活用力重視 A3A2S2 非SSH	
2	自分の意見を筋道立てて表現できる力	F10	0.027			
3	外国語を使って話したり、自分の考えなどを表現する力	F4	0.025			
4	まとまりのある長い文章を書く力	F5	0.024			
5	脈絡にあった表現、文法を正しく使うこと	F6	0.022			
6	他人の意見・行動に根拠のある批判ができること	F11	0.016			
7	基本的な公式や法則、事柄などを記録し必要に応じて利用する力	F1	0.010			
8	言葉やイラストなどの意味を解釈する力	F2	0.007			
9	表・図・地図・グラフが読める力	F3	0.006			
10	必要な情報を探し出し整理する力	F13	0.005			
11	文章を要約すること	F7	-0.003	情報収集力・分析力・課題解決力	探究型 A1・S1・R2・R3A・R3B SSH 実施	
12	文章や人の考え方、絵画などに感情移入すること	F8	-0.013			人間力
13	自分のアイデアを実現するための方策や計画をたてる力	F19	-0.007			
14	いくつかの要素をまとめて統合すること	F17	-0.013			
15	アイデア・テーマ・問題などを相互に関係付けること	F20	-0.015			
16	ある物事を分解して、分析すること	F16	-0.017			
17	物事を比較して客観的に評価する力	F15	-0.017			
18	表やグラフが書けること	F12	-0.025			
19	与えられた前提から全体を把握する力	F14	-0.027			
20	情報を集めて、仮説・仮定を立てること	F18	-0.043			

8-2 保護者による評価

コース間比較では、進学理大コース（R）の保護者は多くの事柄にSSHの実践が役立つと考えている。また、他コースの保護者からも昨年と比較すると高い評価が得られるようになった。一方、中高一貫コースでは学力や進路への不安が評価に現れた。Rの学年比較では、1,3年生でSSHの実践が役立つという評価をしている。この要因として、3年生は3年間のSSHの取り組みや進路に反映できたこと、1年生は生徒全員がSSH活動に取り組んだことによると考える。こうした結果から、SSH事業の教育効果や実績をもっと保護者に伝えれば、SSHへの理解と期待が一層深まるであろう。

表 平成26年度SSH事業 保護者アンケート結果(コース間比較 2015年1月) 5段階評価のスコア平均値

質問項目	コース間比較			進学理大コース学年比較		
	R	A	S	R1	R2	R3
1 理数教育を充実させることは日本にとって重要と思う	4.3	4.4	4.3	4.7	4.2	4.3
2 センター試験だけでなく大学入試の改革が必要と思う	3.8	3.9	3.7	4.0	3.5	3.8
3 岡山理科大学附属高校のSSH事業について理解している	3.8	3.4	3.5	3.8	3.7	3.9
4 岡山理科大学附属高校のSSH事業は学校全体で取り組んでいると思う	3.8	3.3	3.3	4.1	3.6	3.9
5 SSH活動は教育活動の充実・活性化に役立つ	4.1	3.9	3.9	4.3	3.7	4.3
6 SSH事業は生徒に有効であると思う	4.1	3.9	4.0	4.3	3.8	4.3
7 SSH活動は大学進学に役立つ	4.0	3.5	3.7	4.0	3.6	4.1
8 SSH活動は学力の向上に役立つ	3.9	3.5	3.8	4.0	3.5	4.1
9 SSH活動は学習の動機付けに役立つ	4.1	3.9	4.1	4.3	3.7	4.2
10 SSH活動は生徒が才能を伸ばすことに役立つ	4.2	4.0	4.1	4.3	3.9	4.3
11 科学的なものの見方や思考力をつけるのに役立つ	4.1	4.2	4.3	4.3	3.8	4.3
12 勉強したことの活用や探求力をつけることに役立つ	4.0	3.9	4.2	4.2	3.8	4.1
13 言語力の向上や国際性の養成に役立つ	3.9	3.4	3.8	3.9	3.5	4.1
14 社会性の向上や協調力の養成に役立つ	3.9	3.5	3.8	4.2	3.6	4.1
15 カリキュラムを変更するなど、受験に必要な学力に心配がある	3.1	3.6	3.3	3.0	3.1	3.2
16 課題研究・大学聴講などが過重になっていると思う	3.0	3.3	3.0	2.9	3.1	3.0
17 大学受験のための学力の向上に役立たない	2.7	3.0	2.8	2.5	2.9	2.6
18 特定の生徒だけの取り組みのため、不公平感がある	2.6	3.2	3.1	2.7	2.6	2.6
19 文系進学希望者には関係ないので、学校全体で取り組む必要はない	2.5	3.2	3.0	2.5	2.4	2.5
20 SSH事業は生徒の進路保障にはなりにくい	2.5	3.5	3.2	2.7	2.2	2.5

評価の段階 5: そう思う 4: やや思う 3: どちらともいえない 2: あまりそう思わない 1: そう思わない

8-3 教員による評価

1. SSH との関わり方による差

SSH 対象生徒の変容と事業の評価をアンケートにより 5 段階評価した(n=48)。SSH 推進部や学校設定科目を担当している等 SSH に関わりの深い教員は、SSH の効果を高く評価している。逆に、まったく関係していない教員はいくつかの項目で、その効果を認める評価をしていないことが分かる。

2. 担当教科による差

SSH が理数教育に重点を置いているため、理科・数学の教員からの評価は高い。また、フィールドワークを取り入れたイベントが多いため、保健体育や地歴の教員も高く評価している。しかし、学校設定科目や研究論文、研究口頭発表などで関わりが深い英語科の評価が低いのは、気にかかる。SSH の国際性の養成には英語コミュニケーション能力の向上が欠かせない。英語科の理解と協力は必須である。

3. 世代による差

Q18「知識の蓄積に重点をおいた指導」について、高い世代ほど高い評価をつけていることが分かる。逆に Q19「論理的に考える力」Q20「大学入試改革に向けての対応」について、若い世代は評価が高い。このことから、若い世代に従来の知識偏重型の教育から、新しい学力観・教育観を求める傾向があることがわかる。

4. SSH 指定コースと全体の生徒に対する差

Q17「SSH にかかわっている生徒に対する評価」について、どの教員からも高い。一方、全体の生徒に対する評価(Q12-16)に対しては、評価が低い。また、Q14「学校全体の取り組みになっているか」についても低い。本年度は指定 3 年目で、サイエンスワークを 1 年全体で取り組み始めたにも関わらず、意識が全体に広がっていない。本校の SSH 事業が全校生徒への底上げに繋がっていないと受け取られていると分かる。再考すべき余地がある。

表 高校教職員によるSSH事業の評価（5段階評価）

SSHとの関わり- 4:校務分掌(SSH推進部)、3:学校設定科目・理数、2:イベント、1:全く無し

番号	質問内容	年齢			SSHとの関わり				教科							全体
		50代	40代	30代	Co4	Co3	Co2	Co1	理科	数学	英語	保健	地歴	国語	その他	
Q1	生徒の理系学部への進学意欲に良い影響を与えている	4.0	3.8	3.9	4.7	3.7	3.9	3.7	4.5	3.6	3.8	3.7	4.0	3.9	4.1	3.9
Q2	新しい理数カリキュラムや教育方法を開発する上で役立つ	3.9	3.9	3.9	4.4	4.0	3.9	3.6	4.3	4.0	3.7	3.5	4.0	4.0	3.9	3.9
Q3	教員の指導力の向上や情報収集に役立つ	4.1	3.7	4.0	4.3	3.7	4.0	3.7	4.3	4.0	3.7	3.8	4.3	3.9	4.0	4.0
Q4	学校運営の改善・強化や活性化に役立つ	3.7	3.5	3.6	4.3	3.7	3.5	3.5	4.0	3.4	3.5	3.8	3.5	3.8	3.4	3.6
Q5	学校外の大学・組織との連携を導き、教育活動を進める上で有効である	4.1	4.2	4.3	4.6	4.3	4.0	4.2	4.5	4.4	4.2	4.2	3.8	4.2	3.9	4.0
Q6	地域や中学に本校の教育方針や取り組みを理解してもらう上でよい影響を与	3.8	3.6	3.4	4.3	3.7	3.6	3.5	4.3	3.6	3.4	4.0	3.5	3.9	3.3	3.7
Q7	将来の科学技術関係人材の育成に役立つ	4.0	3.9	3.7	4.1	4.0	3.9	3.8	4.2	3.4	3.6	4.3	4.0	4.2	3.8	4.1
Q8	教員の幅広い協力関係や組織づくりの構築に役立つ	3.7	3.1	3.1	4.0	3.7	3.3	3.2	3.8	3.0	3.4	3.3	3.5	3.4	3.4	3.4
Q9	専門家からの講演や実験指導など教育内容の質的向上に有効である	4.2	4.1	4.3	4.6	3.7	4.0	4.3	4.5	3.6	4.1	4.3	4.0	4.1	4.3	4.2
Q10	生徒募集のPRなどにプラスになっている	3.4	3.1	3.0	3.6	3.3	3.1	3.3	3.7	3.2	3.2	3.3	3.3	3.4	2.8	3.2
Q11	学校全体の取り組みになっていると思う	3.6	3.5	2.7	3.6	4.0	3.5	3.1	4.0	3.6	3.2	3.7	2.5	3.8	3.0	3.3
Q12	全体の生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増えてきたと思う	3.6	3.6	3.3	4.0	4.0	3.6	3.2	4.2	4.0	3.5	3.5	3.5	3.7	2.9	3.4
Q13	全体の生徒の理数に関する学習に対する意欲は増えてきたと思う	3.3	3.3	3.0	3.7	3.7	3.3	2.8	3.8	3.4	3.3	3.2	3.3	3.3	2.8	3.1
Q14	全体の生徒の英語に関する学習意欲は増えてきていると思う	3.2	2.9	3.0	3.6	3.3	3.1	2.7	3.7	3.0	3.4	2.8	2.3	3.2	2.6	2.8
Q15	全体の生徒の学習意欲は教科を問わず向上してきたと思う	3.0	2.7	3.0	3.1	3.0	3.1	2.5	3.0	3.2	3.3	2.7	2.5	2.9	2.8	2.7
Q16	全体の生徒が成果を発表し伝える力を増していると思う	3.5	3.5	2.9	4.0	4.0	3.5	2.8	4.0	4.0	3.2	4.0	2.8	3.4	2.8	3.3
Q17	SSHに関わっている生徒は成果を発表し伝える力を増していると思う	4.4	4.7	4.4	4.6	4.3	4.5	4.5	4.7	4.8	4.3	4.7	4.5	4.4	4.5	4.5
Q18	生徒の学力として知識の蓄積に重点を置いた指導がより重要と思う	3.8	3.5	3.3	3.7	3.7	3.7	3.5	4.0	4.0	3.6	4.7	3.0	3.6	3.0	3.6
Q19	学力として論理的に考える力や活用力に重点を置いた指導が重要と思う	4.2	4.1	5.0	4.6	4.0	4.2	4.4	4.3	4.0	4.5	4.8	4.0	4.2	3.9	4.2
Q20	大学入試改革に向けての対応が必要になってきていると思う	4.2	3.9	4.6	4.4	3.7	4.1	4.3	4.3	3.4	4.1	4.2	4.5	4.6	4.1	4.3

評価の段階点 5:そう思う 4:やや思う 3:どちらともいえない 2:あまりそう思わない 1:そう思わない

第9章 実施上の課題と今後の展開

SSH 実施3年目となり、1年生から3年生までがすべてSSHに係るという状況になった。8月にはSSH 生徒研究発表会で審査委員長賞を受賞し生徒達の意識も高揚してきたと思われる。3年目を迎えサイエンスワーク(SW)をすべての1年生の取り組みとした。学校設定科目として、課題研究の基礎を創ることは今までどおりであるが、新たに総合的学習の中で取り組みを始めた。詳しいことは、担当者からの報告に譲るが、この取り組みで見えてきたこともいくつかある。1つは生徒自身の問題。それは、「PCの操作技術力はつきましたか」という問いに対して生徒の反応があまり良くないということである。週1時間の授業では実習といえるレベルに無いことが原因かと思われる。また、文章や文献を読む力がついてないと感じる生徒が多かったことも取り上げるべきであろう。これはPCで検索をかければ必要な文章がすぐに出てくるということから、自分に必要な内容の文章を本の中から探し出すという作業が苦手になっている。PCで検索をかける場合「あいまい検索」をかけるのが普通だろう。いくつか連想する単語を並べ検索をかければ、自分に必要な情報がかなりセレクトされて現れる。それに対して、文献で検索するとなれば、まず本の書名で当たりをつけ、次に目次に眼を通し、それから内容をチェック。しかも、移動して本を運んで開いてコピーしてなどという労力が必要になる。これでは生徒はPCで済まそうとするだろう。アンケートで、文献を読む力はつきましたかと問われても、文献を読んでないと反応するのが当然と思われる。今後、知的財産が紙からヴァーチャル空間に移行するとしても、そしてそれが主流になったとしても、地道に本を検索することは無くしてはならないと思う。その方法をこの時代に練習しておかなければ、将来研究者になったとき困ることになりはしないだろうか。読書する習慣もサイエンスの一部か。続いて、教員の指導力の向上という観点から今年度のSWを見てみると、いろいろと問題点が見えてくる。SWの根本は総合的な学習の時間である。従って、その目標である「主体的に問題を解決する資質や能力を育成する」を含みつつ「聴く力・調べる力・まとめる力・発表する力を育成する」を目的としている。これは教育本来の動きである、人の話を聞いて、自分で考えて、意見を言う、ことに他ならない。とすれば、すべての生徒の発表がパワーポイントのスライドでなくてもよいのだが、昨今の流れからかパワーポイントがすべてのような風潮がある。そして、教員の中にも「自分は、PCが苦手だからスライド作成の指導はできない」と考える者が少なからずいて、それが指導体制の統一化を阻んでいた。本当なら、一人ひとりの先生が自分の力の範囲でアイデアを出して発表をさせればよいことなのだが、パワーポイントをこなした上でのことになりそうだ。そこで必要になるのは教員の研修体制の構築ということになる。それも、実践的にワークショップ形式の研修が有効であろう。ただし、多くの教員が受けるとなると時間と経費の問題が発生してくる。これからその解決方法を模索しなければならない。

次に、高大接続の手法として始めた大学聴講について述べる。生徒からはおおむね好意的にとらえられていたと思う(1-6参照)。また、大学進学時の単位が高校時代にとれることも評価されていた。しかし現段階では岡山理科大学のみのことなので、聴講生の単位としてどこの大学でもこの制度ができるようになるにはまだまだ時間がかかると思われる。そして、他にも解決しなければならない多くの課題がある。技術的な問題では、高校と大学の時間帯や学期制のマッチング問題。オリエンテーションをどの程度行って聴講させればよいか。ということがあげられる。生徒に調査することによって解決できる問題もあるが、大学あるいは高校の制度を大きく変更しなければならないこともある。それはかなりの時間をかけなければ解決できない問題であろう。また、講義内容に関してそのレベルを問題にすると、当然高校段階を修了しての大学の講義であるから理解に困難さを伴うことは考えられる。しかし、高校3年生の段階で、大学1年生向けの講義であればさほど問題ないと考えられる。後は生徒個人の特性で解決するべきだと思われる。とはいえ、何のために高校生を大学で聴講させるのかということを見ると、そこには重要な問題が含まれている。というのは、将来の日本を支える研究者という視点で考えれば、高校から大学へ切れ目なく教育され、より高度なことに挑戦していく機会を早くから設けておくことが必要であろう。とすれば、優秀な研究者に育つ人材を高校時代に見つけ出す手順が開発されていなければならない。それはまさに、高校教員の資質を上げていかなければ解決しない問題だと考える。

第10章 関係資料

資料1 平成26年度教育課程表

別表I-1 普通科(進学理大コース) 教育課程表 (平成26年度入学生から)

教科	科目	標準 単位	普通科 進学理大コース			
			SSH対象生徒			
			1年	2年	3年	履修 単位数
	国語総合	4	4			4
	現代文B	4		2	2	4
	古典A	4		1	1	2
地理 歴史	世界史A	2			2	2
	地理B	4		2	2	4
公民	現代社会	2	2			2
数学	数学Ⅰ	3	4			4
	数学Ⅱ	4		5		5
	数学Ⅲ	5			6	6
	数学A	2	2			2
	数学B	2		2		2
	*データ解析		1	1		2
	*課題研究			①	①☆	①・②
理科	物理基礎	2	2			2
	物理	4		③	③	⑥
	化学基礎	2	2			2
	化学	4		3	3	6
	生物基礎	2	2			2
	生物	4		③	③	⑥
*課題研究			①	①☆	①・②	
保健 体育	体育	7~8	3	2	2	7
	保健	2	1	1		2
芸術	美術Ⅰ	2	2			2
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3			3
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			3	3
	英語表現Ⅰ	2	2			2
	英語表現Ⅱ	4		2	2	4
	*サイエンスイングリッシュ		1	1		2
家庭 情報	家庭基礎	2		2		2
	社会と情報	2			2	2
小計			31	32	28~29	91~92
総合的な学習			3	1	1	2
*サイエンスワーク			1			1
*大学聴講					2・4	2・4
ホームルーム			3	1	1	3
合計			33	34	32~35	99~102
校外学修	インターネット・アルゴリズム	①		①		①
	ボランティア	①		①		①
	サイエンスゼミ	①		①		①
	校外講座A	①		①		①
	校外講座B	②		②		②

- ・「*」印は特例措置に係る科目または学校設定科目
- ・「○数字」は選択科目、「2・4」等の表記は選択単位数を示す
- ・「①☆」はどちらか1単位を選択するか、または選択しない場合がある
- ・3年次の大学聴講、課題研究に関わる選択と3年次の履修単位数
 課題研究を選択する、大学聴講を2単位選択する 32単位
 課題研究を選択する、大学聴講を4単位選択する 34単位
 課題研究を選択しない、大学聴講を2単位選択する 33単位
 課題研究を選択しない、大学聴講を4単位選択する 35単位

別表 I-2 普通科(進学理大コース) 教育課程表 (平成25年度入学生)

教科	科目	標準 単位	普通科 進学理大コース								
			一般生徒				SSH対象生徒				
			1年	2年	3年	履修 単位数	1年	2年	3年	履修 単位数	
国語	国語表現	3			①	①					
	国語総合	4	4			4	4			4	
	現代文 B	4		2	2	4		2	2	4	
	古典 A	4		1	1	2		1	1	2	
地理 歴史	世界史 A	2			2	2			2	2	
	地理 B	4		2	2	4		2	2	4	
公民	現代社会	2	2			2	2			2	
数学	数学 I	3	4			4	4			4	
	数学 II	4		5		5		5		5	
	数学 III	5			6	6			6	6	
	数学 A	2	2			2	2			2	
	数学 B	2		2		2		2		2	
	*課題研究							①	①☆	①・②	
理科	物理基礎	2	2			2	2			2	
	物理	4		③	③	⑥		③	③	⑥	
	化学基礎	2	2			2	2			2	
	化学	4		3	3	6		3	3	6	
	生物基礎	2	2			2	2			2	
	生物	4		③	③	⑥		③	③	⑥	
*課題研究							①	①☆	①・②		
保健 体育	体育	7~8	3	2	2	7	3	2	2	7	
	保健	2	1	1		2	1	1		2	
芸術	美術 I	2	2			2	2			2	
外国語	コミュニケーション英語 I	3	3			3	3			3	
	コミュニケーション英語 II	4		4				4			
	コミュニケーション英語 III	4			3	3			3	3	
	英語表現 I	2	2			2	2			2	
	英語表現 II	4		2	2	4		2	2	4	
	*サイエンスイノベーション						1	1		2	
家庭	家庭基礎	2		2		2		2		2	
情報	社会と情報	2			2	2			2	2	
	*データ解析						1	1		2	
小計			29	29	28~29	86~87	31	32	28~29	91~92	
総合的な学習			3		1	1	2		1	1	2
*サイエンスワーク			1				1			1	
*大学聴講					②・④	②・④			2・4	2・4	
ホームルーム			3	1	1	1	3	1	1	1	3
合計			31	31	31~34	93~96	33	34	32~35	99~102	
校外学修	インターネット・アルゴリズム	①		①		①		①		①	
	ボランティア	①		①		①		①		①	
	サイエンスゼミ	①		①		①		①		①	
	校外講座 A	①		①		①		①		①	
	校外講座 B	②		②		②		②		②	

- ・「*」印は特例措置に関する科目または学校設定科目
 - ・「○数字」は選択科目、「2・4」等の表記は選択単位数を示す
 - ・「①☆」はどちらか1単位を選択するか、または選択しない場合がある
 - ・3年次の大学聴講、課題研究、国語特講に関わる選択と3年次の履修単位数
- 一般生徒
- 国語表現を選択する、大学聴講を選択しない 31単位
 - 国語表現を選択する、大学聴講を2単位選択する 33単位
 - 国語表現を選択しない、大学聴講を2単位選択する 32単位
 - 国語表現を選択しない、大学聴講を4単位選択する 34単位
- SSH対象生徒
- 課題研究を選択する、大学聴講を2単位選択する 32単位
 - 課題研究を選択する、大学聴講を4単位選択する 34単位
 - 課題研究を選択しない、大学聴講を2単位選択する 33単位
 - 課題研究を選択しない、大学聴講を4単位選択する 35単位

別表 I-3 普通科(進学理大コース) 教育課程表 (平成24年度入学生)

教科	科 目	標準 単位	普通科 進学理大コース							
			一般生徒				SSH対象生徒			
			1年	2年	3年	履修 単位数	1年	2年	3年	履修 単位数
国語	国語表現 I	2			①	①				
	国語総合	4	4			4	4			4
	現代文	4		2	2	4		2	2	4
	古典	4		1	1	2		1	1	2
地理 歴史	世界史 A	2			2	2			2	2
	地理 B	4		2	2	4		2	2	4
公民	現代社会	2	2			2	2			2
数学	数学 I	3	4			4	4			4
	数学 II	4		4		4		4		4
	数学 III	5			6	6			6	6
	数学 A	2	2			2	2			2
	数学 B	2		2		2		2		2
	*課題研究							①	①☆	①・②
理科	物理基礎	2	2			2	2			2
	物理	4		③	③	⑥		③	③	⑥
	化学基礎	2	2			2	2			2
	化学	4		3	3	6		3	3	6
	生物基礎	2	2			2	2			2
	生物	4		③	③	⑥		③	③	⑥
*課題研究							①	①☆	①・②	
保健 体育	体育	7~8	3	2	2	7	3	2	2	7
	保健	2	1	1		2	1	1		2
芸術	美術 I	2	2			2	2			2
外国語	英語 I	3	3			3	3			3
	英語 II	4		4		4		4		4
	リーディング	4			5	5			5	5
	ライティング	4	2	2		4	2	2		4
	*サイエンス・リッシュ						1	1		2
家庭	家庭基礎	2		2		2		2		2
情報	情報 B	2			2	2			2	2
	*データ解析						1	1		2
小 計			29	28	28~29	85~86	31	31	28~29	90~91
総合的な学習			3	1	1	2		1	1	2
*サイエンスワーク			1			1	1			1
*大学聴講					②・④	②・④			2・4	2・4
ホームルーム			3	1	1	3	1	1	1	3
合 計			31	30	31~34	92~95	33	33	32~35	98~101
校外学修	インターネット・アルゴリズム	①		①		①		①		①
	ボランティア	①		①		①		①		①
	サイエンスゼミ	①		①		①		①		①
	校外講座 A	①		①		①		①		①
	校外講座 B	②		②		②		②		②

- ・「*」印は特例措置に関する科目または学校設定科目
 - ・「○数字」は選択科目、「2・4」等の表記は選択単位数を示す
 - ・「①☆」はどちらか1単位を選択するか、または選択しない場合がある
 - ・3年次の大学聴講、課題研究、国語表現に関わる選択と3年次の履修単位数
- 一般生徒
- 国語表現を選択する、大学聴講を選択しない 31単位
 - 国語表現を選択する、大学聴講を2単位選択する 33単位
 - 国語表現を選択しない、大学聴講を2単位選択する 32単位
 - 国語表現を選択しない、大学聴講を4単位選択する 34単位
- SSH対象生徒
- 課題研究を選択する、大学聴講を2単位選択する 32単位
 - 課題研究を選択する、大学聴講を4単位選択する 34単位
 - 課題研究を選択しない、大学聴講を2単位選択する 33単位
 - 課題研究を選択しない、大学聴講を4単位選択する 35単位

別表 I-4 普通科(特別進学コース) 教育課程表 (平成25年度入学生から)

教科	科目	標準 単位 数	特進コース					
			Sサクセス(文)			Sサクセス(理)		
			1年	2年	3年	1年	2年	3年
			単 位 数	単 位 数	単 位 数	単 位 数	単 位 数	単 位 数
国語	国語総合	4	6			6		
	現代文B	4		3	3		3	3
	古典B	4		3	3		3	3
	*国語特講			2	1			
地理歴史	世界史A	2	2			2		
	世界史B	4		3	3			
	日本史B	4		4	4			
	地理B	4				4	3	
	*地歴演習							
公民	現代社会	2	2			2		
	*公民特講				2			
数学	数学I	3	5			5		
	数学II	4		5	2		5	
	数学III	5						6
	数学A	2	3			3		
	数学B	2		3			3	
	*数学特講				3			3
理科	物理基礎	2	2			2		
	物理	4					③	④
	化学基礎	2	2			2		
	化学	4					4	3
	生物基礎	2	2			2		
	生物	4					③	④
	*物理基礎演習							
	*化学基礎演習			1	1			
保健体育	体育	7~8	3	2	2	3	2	2
	保健	2	1	1		1	1	
芸術	音楽I	2	2			2		
外国語	コミュニケーション英語I	3	5			5		
	コミュニケーション英語II	4		5			5	
	コミュニケーション英語III	4			5			5
	英語表現I	2	2			2		
	英語表現II	4		2	3		2	3
	*英語特講				2			
家庭	家庭基礎	2		2			2	
情報	社会と情報	2			2			2
共通科目単位数 計			37	37	37	37	37	37
専門科目単位数 計			0	0	0	0	0	0
特別活動(ホームルーム活動時数)			1	1	1	1	1	1
総合的な学習の時間			1	1	1	1	1	1
週当たりの授業時間数 計			39	39	39	39	39	39

別表 I - 5 普通科（中高一貫コース）教育課程表（平成25年度入学生）

教科	科目	標準 単位数	一般生徒（文系）				一般生徒（理系）				SSH対象生徒			
			履修 単位数	1 年	2 年	3 年	履修 単位数	1 年	2 年	3 年	履修 単位数	1 年	2 年	3 年
国語	国語表現代文	3	4		2	2								
	国語総合	4	4	4		4	4			4	4			
	現代文B	4	6		3	3			3	3			3	
	古典B	4	7		3	4			3	2		3	2	
	*古典演習		1		1		②			②				
	*国語演習		②	②		2	2			2	2			
地理歴史	世界史A	2	2	2		2	2			2	2			
	世界史B	4	④		④					④				
	*世界史演習		③		④					④				
	日本史B	4	④		4			④		④		④		
	*日本史演習		③		④	6	③			③	③		③	
	地理B	4	④		④			④		④		④		
	*地理演習		③		④			④		③		④	③	
公民	倫理政治・経済	2	2		2	2			2	2			2	
		2	2	2		2	2			2	2			
数学	数学Ⅰ	3	3	3		3	3			3	3			
	数学Ⅱ	4	4		4			4		4		4		
	数学Ⅲ	5				4		4	2	6		4	2	
	数学A	2	2	2		2	2			2	2			
	数学B	2	④	①		2	1	1		1	1			
	数学活用	2			③									
	*数学ⅠⅡ演習		2			2				2			2	
	*数学A B演習		3			3				2			2	
	*課題研究													
理科	物理基礎	2	2	2		2	2			2	2		①	
	物理	4				④		④		④		④	④	
	化学基礎	2	2	2		2	2			2	2		④	
	*化学基礎演習		3		2	1				2		4	④	
	化学	4				④		4		④		4	④	
	生物基礎	2	2	2		2	2			2	2		④	
	*生物基礎演習		3		1	2				④		④	④	
	生物	4				④		④		④		④	④	
	*課題研究									①				
保健体育	体育	7	7	3	2	2	7	3	2	2	7	3	2	2
	選抜体育	2	2	1	1		2	1	1		2	1	1	
芸術	音楽Ⅰ	2	②	①	①		②	①	①		②	①	①	
	美術Ⅰ	2	②	①	①		②	①	①		②	①	①	
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3	3		3	3			3	3			
	コミュニケーション英語Ⅱ	4	3		3			3		3		3		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4	4			4			4	4			4	
	英語表現Ⅰ	2	2		2			2		2		2		
	英語表現Ⅱ	4	4			4			4	4			4	
	*英語演習Ⅰ		②	②			2	2			2	2		
	*英語演習Ⅱ		②		②		2		2		2		2	
	*英語演習Ⅲ													
	*サイエンスイングリッシュ		1	1		1	1			1	1			
家庭情報	家庭基礎	2	2	2		2	2			2	2			
	社会と情報	2	1	1		1	1			1	1			
	*データ解析		1	1		1	1			1	1			
	小計		110	37	38	35	111	37	38	36	111	37	38	34
	総合的な学習	3	1			1	2			2				
	*サイエンスワーク		1	1			1	1		1	1			
	*大学聴講						②			②			2	
	*課題研究Ⅱ									2			2	
	*ジェネラルアーツ		2			2								
	ホームルーム	3	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1
	合計		117	39	39	39	117	39	39	39	117	39	39	39
校外学修	インターネット・アルゴリズム													①
	ボランティア													①
	校外講座A													①
	校外講座B													①
	校外講座C													①
	サイエンスゼミ													①

・数学Bについては数学Ⅰを履修した後に履修させる
 ・数学Ⅲについては数学Ⅱを履修した後に履修させる
 ・「○数字」は選択科目
 ・「*」印は特例措置に関する科目または学校設定科目

別表 I - 6 普通科（中高一貫コース）教育課程表（平成24年度入学生）

教科	科目	標準 単位数	一般生徒（文系）			一般生徒（理系）			SSH対象生徒				
			履修 単位数	1 年	2 年	3 年	履修 単位数	1 年	2 年	3 年	履修 単位数	1 年	2 年
国語	国語表現Ⅰ	2											
	国語表現Ⅱ	2	4		2	2							
	国語総合	4	4				4				4		
	現代文	4	6		3	3	6		3	3	6		3
	古文	4	4		4		5		3	2	5		3
地理歴史	世界史A	2	2	2		2	2			2	2		
	世界史B	4	6		3	3						3	3
	日本史A	2											
	日本史B	4	6		3	3	6		3	3	6		3
	地理	2	2										
公民	政治・経済	2	2			2				2			2
	公民探求	2	2	2		2	2			2	2		
数学	数学Ⅰ	3	2	2		2	2			2	2		
	数学Ⅱ	4	7		4	3	4		4	4		4	
	数学Ⅲ	5					4			2		4	2
	数学A	2	2	2		2	2	2	4	2	2	2	4
	数学B	2	6or3	1	3	2	2	2		2	2		
	数学活用	2					3						
	*数学ⅠⅡ演習		①	①									2
理科	科学と人間生活	2					2				2		
	物理基礎	2	2	2			2	2		2	2		
	物理	4					8or4		4	4	8or4		4
	化学基礎	2	2	2		2	2		4	2	2		4
	*化学基礎演習	3		2	1							4	4
	生物基礎	2	2	2		2	2	4	4	2	2		4
	*生物基礎演習	3		1	2					2	2		4
保健体育	体育	7	7	3	2	2	7	3	2	2	7	3	2
	*選択体育	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1
芸術	音楽	2	2	①	①		②	①	①		②	①	①
	美術	2	2	①	①		②	①	①		②	①	①
外国語	英語Ⅰ	3	3	3		3	3			3	3		
	英語Ⅱ	4	6or4		4		4		4	4		4	
	リーディング	4	6or4		②	4	6		2	4	6		2
	ライティング	4	6		2	4	6		2	4	6		2
家庭情報	家庭基礎	2	2	2		2	2			2	2		
	情報A	2	1	1		1	1			1	1		
小計	*データ解析	1	1	1		1	1			1	1		
	総合的な学習	3	11	37	37	11	37	38	36	109	37	38	34
	*サイエンスワーク		1	1		1	1			1	1		
	*大学聴講					②				②			2
	*課題研究Ⅱ									2			2
ホームルーム	3	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	
合計		117	39	39	39	117	39	39	39	117	39	39	39
校外学修	インターネット・アルゴリズム								①				
	ボランティア								①				
	校外講座A								①				
	校外講座B								①				
	校外講座C								①				
サイエンスゼミ								①					

中学時	履修済
数学Ⅰ	1
数学A	1

・数学Bについては数学Ⅰを履修した後に履修させる
 ・数学Ⅲについては数学Ⅱを履修した後に履修させる
 ・「*」印は特例措置に係る科目または学校設定科目
 ・「○数字」は選択科目
 () は文理変更による選択履修

第十章 関係資料

資料2-1 第1回運営指導委員会の記録

1. 日時 平成26年5月23日(金) 14:00~17:10
2. 場所 岡山理科大学附属高校 第1校舎5階 大会議室
3. 出席者 鳩貝太郎(首都大学東京) 五島政一(国立教育政策研究所) 門岡裕一(岡山大学) 沖陽子(岡山大学) 豊田真司(岡山理科大学) 星野卓二(岡山理科大学) 小山悦司(倉敷芸術科学大学) 米澤義彦(鳴門教育大学) 森本茂(岡山市立岡北中学校) 片山安基夫(岡山市立岡輝中学校) 松田良一(PTA) 《順不同, 敬称略》

高校: 宮垣 諸藤 野瀬 野間 高本 河村 高橋 SSH推進部9名 SSH校内運営委員23名

4. 進行

(1) 開会 学校長挨拶・出席者紹介・議長選出

(2) 平成26年度事業計画の説明

- | | |
|-----------------------|--------------|
| ①年間事業計画 | ⑤国際性の養成 |
| ②カリキュラム開発 | ⑥課題研究Ⅰ・Ⅱについて |
| ③サイエンスゼミ | ⑦大学聴講について |
| ④自然体験・博物館体験・
科学部振興 | ⑧教育評価 |
| | ⑨その他 |

(3) 研究協議

- 大学聴講による単位認定については、独自性があるので進めるべき、生徒が自ら行けるように仕組みを工夫してほしい。
- 事業のテーマは全国どこでも類似したことをやっている、どうやって生徒をまとめ才能教育をするのか、どうやって全国的に評価をもらうのか。授業の研究が基盤ではないのか。
- 理科教科内の連携が薄い。テーマに領域を越えた面白さがない。普段の授業の中にSSHらしい内容を取り込むことでSSHの成果を全校に広めていけるだろう。
事業テーマと各事業の結びつきについての再確認が必要ではないか。地学が無いが、普段の授業の中で工夫すること。
- 岡山理科大の生物地球科学部のフィールドワーク中心の取りくみは、物化生地の枠を越えている。理大附高はそういうバックグラウンドを持っている。大学との連携をもっと推進してはどうか。
- 理大附高がSSHをしていることで入学した生徒はどれくらいいるのか。中学生がわかるプレゼンや情報の提示を期待する。SSHニュースは誰に向けて出しているのか、中学生には分かりづらい。
- 中学生に、SSH指定校と理解されていない。入り口として理大附高がSSHをしていることを知って入学してくる生徒がどれだけ増えるかが大切である。他校との交流会や討論会に積極的に参加してもらいたい。平均値ではなくトップの生徒が出ることも良い。
- 「SSHの目的に上質な理数教育を推し進めること」として「水」をテーマにされることはいいことであるが「有能な人材を発掘し育てる」とことと、どのように繋げるかが問題である。また、学力の向上をどのように行うかが課題である。海外科学技術研修とゼミとの関連性が感じられない。科学的能力を誰がどのように引き延ばしてあげるのか。
- 学力だけでは意味がない。理数系教育に主点を置いた大学の中でも職員教育をやっている。空気感を感じながらアレンジできる人が育っている。集団の2割くらいがよくなれば、他は追従し集団は変わっていく。広報は、空気感を感じる事が重要、親から見てたいしたものだという感覚的な見せ方が必要である。
- SSHの全校的な広がりが行われていることが評価できる。大学聴講においてSSHに対応した科目がないのか。履修科目の工夫が求められる。
- 学校設定科目をやりましたではダメ、指導方法だけでもダメ、中間評価では、才能教育、高大接続を焦点化して、カリキュラム開発につなげる。
- 大学側もどのようなバックアップができるか検討させてもらう。

資料2-2 第2回運営指導委員会の記録

1. 日時 平成27年2月7日(土) 15:30~17:15
2. 場所 岡山理科大学50周年記念館 3階会議室
3. 出席者 門岡裕一(岡山大学) 沖陽子(岡山大学) 山口富美雄(広島大学) 池田博(東京大学) 豊田真司(岡山理科大学) 星野卓二(岡山理科大学) 森裕一(岡山理科大学) 小山悦司(倉敷芸術科学大学) 米澤義彦(鳴門教育大学) 森本茂(岡山市立岡北中学校) 松田良一(PTA) 《順不同, 敬称略》

高校: 宮垣 諸藤 野瀬 丹原 野間 高本 河村 高橋 SSH推進部9名 SSH校内運営委員23名

4. 進行

- (1) 開会 学校長挨拶・出席者紹介・議長選出
- (2) 文部科学省ヒアリング報告
- (3) 平成26年度事業報告
 - ①年間事業報告
 - ②学校設定科目
 - ③教育評価-サイエンスワーク サイエンスイングリッシュ データ解析
 - ④平成27年度事業計画
 - 新規事業 継続事業 海外研修
 - JSTからの支援が減額することについて
 - ⑤サイエンスワークと課題研究の運営について

(4) 研究協議

- 進学理大コース新2年の課題研究の数が10班もある。今年の2年との違いは何か。意欲が高いからか?
- SSH一期生の進路先に国立大学があるが、先輩たちがSSHを経験して、国立大学に合格すると頼もしい。
- 入試タイプを含めて、ペーパーテスト以外の入試に力を入れている。半分くらいA0入試にしてはどうかという委員の先生がいるほどである。大学に入ってから伸びしろがあるほうがよい。
- 高校の先生たちの御苦労がよくわかる。経費が切れた時が一番つらい時である。経費が切れる2年位前から、よく考えていかなければならない。
- 穴埋めではなく、自分がまとめて、自分の意見を言う。それには教員の指導力が大切だと言われている。どの教科においても、講義式ではなくて活動を入れていくべき。いかに科学に興味関心が高い生徒を育てるか。今日の公開発表会には、中学生の発表もあり、よかった。
- 教員を対象とした指導力の研修が増やすとよい。サイエンスワークは科学リテラシーを養成するという目的があるのに、NON-SSHの集団内では、二極化していることは残念だ。
- サイエンスワークは全員がやるのがよい。それが全体の成否を左右する。サイエンスワークに関わっている1年の先生が本日のポスターセッションにどのくらい参加しているのか。本日の科学講演会に参加しているのか。
- サイエンスワークのテーマ「岡山の未来を創造する」は市や県を巻き込んでいくと面白い。
- 文部科学省からの指摘、3年生まで課題研究が続かないという点を改善するために、生徒がどんなテーマで何をしたいかと調べて、岡山理科大学へ投げかけて欲しい。大学教員との話し合いで研究分野をつめていく必要がある。
- ポスター発表をみて、生命動物コースに気づいた。おもしろいテーマをしており、生徒の発想の中から生まれたテーマがいい。専門学校に行くと言っているが、そういった生徒をどうフォローするか。どんどん大学へ進学させたらよいのではないか。
- 来年度、蒜山を希望者にする、海外研修もなくなる。出来るだけ生徒を外に連れ出して欲しい。
- 口頭発表での質問が1往復しかない。ほんとに分かったのだろうか。コミュニケーション能力を養う必要がある。お金をかけないで研究することを考えないといけない。

資料3 平成26年度SSH高大連携委員会の記録

ねらい：課題研究，サイエンスゼミ，大学聴講において高大連携した取り組みを進めるため，大学教員と高校教員が協議する。

1. 第1回高大連携委員会

平成26年5月16日（金）16：30～18：00 場所：第1校舎5階 大会議室

出席者：大学教員－中嶋（岡山大学），滝澤，橋爪，榊原，西村次，能美，西村敬，高原，柳，藤本（岡山理科大学）《順不同，敬称略》

高校－校長，副校長，野瀬（参与），教頭，SSH推進部

議事：(1)平成26年度事業計画概要説明，課題研究Ⅰ・Ⅱ，大学聴講，サイエンスゼミ，科学部活動
(2)研究協議の意見

木曜日の7-8時間の授業は非常勤先生が多いため協力が難しい。3年生でも課題研究を受講してくれるようになればいいと思っている。大学の講義を聴くだけではなく，オフィスアワーなども活用していけばどうか？受講のバリエーションに富んだ科目にしようとするれば，生徒が色々な所に行って生徒間で情報交換が大切になってくるだろう。進学が決定した生徒には秋から受講してもらっても良いが，後期を全て大学へ聴講に向かわせてもいいと思う。SSHを経験した学生の大学院への進学率は約20%程度である。聴講の目的を明確にして行わないと意味がない。2年生の後期で何かあればよいと思う。2年生には勉強意欲の向上，3年生には大学で困らないように，高大連携推進委員会と言いながら，顔をつき合わせて相談する機会が少ない。

2. 第2回高大連携委員会

平成26年年9月17日（水）16：30～18：30 場所：第1校舎5階 大会議室

出席者：大学教員－滝澤，高原，橋爪，西村次（岡山理科大学）《順不同，敬称略》

高校－校長，副校長，教頭，事務部長，SSH推進部

議事：(1)27年度大学聴講（火曜日午後実施），(2)聴講特別講座の設計：「学びのリーダーづくり講座」27年度の秋期，対象：理大進学者，内容：文章表現・プレゼンテーション・情報処理など，(3)タイの高校生受け入れ交流事業（8月上旬）について

研究協議・指導意見

(1)教養科目は全学の単位となるが，学部学科限定のものがあるので注意。・火曜日午後は，工学部の実習が入る。水曜日・金曜日にしてもどこかが実習しているので，火曜日でもよい。・岡山一宮高や矢掛高校と連携もしており，講座の依頼がある。大学の高大連携委員会の仕事となっている。・学部長と連絡を取り，講座提供依頼をすること。工学部は工学プロジェクトコースがある。・9月中には教務に依頼文書をだし，講座の要望も言ってはどうか。(2)学びの講座は，西村先生が2月に集中講座を検討中，27年度に実施をもくろむ。学びの基礎論に類似した講義内容で，テキストが有り，大学での勉学の動機付けになる。コミュニケーション力，聴く力，説明力，判断力，問題発見，解決力，アクティブラーニング，グループ学習，世界を旅するプランづくりなど。(3)理大附高にふさわしい生徒が18人もいるのか。御津で科学合宿形式にする場合，発表の準備もあるだろう。前島で親睦合宿を先に入れてはどうか。理科大で4講座以上の受け入れも大丈夫だろう。

3. 第3回高大連携委員会

平成27年年2月17日（火）16：30～18：30 場所：第1校舎5階 大会議室

出席者：大学教員－滝澤，高原，西村次，中村，小林，能美，藤本（岡山理科大学）《順不同，敬称略》
高校－校長，副校長，教頭，事務部長，SSHコア担当者

議事：(1)27年度課題研究，(2)大学聴講（火曜日午後実施），(3)タイの高校生受け入れ交流事業（8月1日～6日）

協議・指導意見

・課題研究のテーマを大学教員も自分が教えられる内容に誘導している。大学生でもそうであるから高校生のテーマ設定はなおさら難しいだろう。生徒は研究をやったことがないため，予備知識や予備実験を教員側で準備し，それらを指導する過程で課題発見をさせるように展開してはどうか。SSHでやっていることが大学教育でいきているとは限らない，接続には課題が多い。聴講科目の追加と，秋期への依頼は27年度になってから行う。サイエンスキャンプの指導は了承。

資料4 SSH校内運営委員会の記録

SSH校内運営委員

高校校長 宮垣嘉也，中学校校長 位田隆久，副校長 諸藤定良，SSH 参与 野瀬重人，教頭 野間高志，高本米治郎，河村定彦，事務部長 埋見宣明，教務部長 難波徹洋，山根美佐夫，進路指導部長 山田敦，生徒部長 安東康博，入試広報部長 豊福浩，SSH 推進部部長 高橋和成，科・コース長 塚原敏政，杉安一彦，安田貴志，尾崎聡，成本幸史，奥道光人，有吉智之，村上明廣，村木千賀子，矢野岳州，松井千明，教科長 松浦美和，三崎賢一，矢野岳州，SSH 推進部 石山貴之，中田由紀子，小野敏夫，上田武子，谷川尊規，工藤成司，相馬美貴子，宮内伸弥，寒川匡哉，藤本宏美，三垣雅美

場所 岡山理科大学附属高校 第1校舎5階 大会議室

1. 第1回委員会

日時 平成26年4月17日（木） 16:30～18:00

進行 (1)SSH分掌

(2)平成26年度事業計画

(3)課・科の協力依頼

(4)SSHカリキュラムについて

①サイエンスワークが今年度より1年生全体で取り組むことになった。

②課題研究Ⅰは5グループでスタートした。課題研究Ⅱはグループ数が少ない。

③岡山理科大学や岡山大学に大学聴講に行っている。参加していない生徒は、演習や授業をしている。今後は柔軟性を持って、単位制にしていくべきだ。

④サイエンスイングリッシュやデータ解析について、評価方法に課題がある。

(5)アメリカ海外研修について

①説明会を開催する。各学年・コースから幅広く募集する。

②英語力・科学的な興味関心・プレゼンテーション力を備えた人材を選びたい。

2. 第2回委員会

日時 平成26年10月17日（金） 16:30～18:00

進行 (1)SSH概要説明

(2)SSH中間評価について

(3)後期の行事について

(4)来年度の大学聴講について

(5)平成27年度の課題研究について

①特進コースが入ってくる。

②使用教室には、実験機器、無線LAN、水道、ガスなど整備が必要である。

(6)平成27年8月タイ高校生の受け入れ

(7)今後のSSHの流れ

①延長申請するかどうか、各部長・科長より意見が出された。

3. 第3回委員会

日時 平成27年2月6日（金） 17:00～18:00

進行 (1)文部科学省中間評価のヒアリングについて

(2)平成26年度事業報告

(3)議題協議

①平成26年度事業報告と平成27年度事業計画

②サイエンスワークについて

(4)SSH公開発表会日程についての連絡と参加呼びかけ

資料5 文科省 SSH 中間ヒアリング報告

平成26年11月6日(木) 15:55~16:50(45分間のところ10分延長)

出張者:管理機関 丹原次長, 学校側担当者 宮垣校長, SSH推進部長 高橋

場所:文科省 旧文部省庁舎 2階フロア第1会議室 (控室:第2会議室)

審査委員:4名 A(菊地先生), B先生, C先生, D(文科省視学官 長尾先生)

形式:①学校・管理機関からの説明(15分) 宮垣校長12分, 丹原次長3分, ②質疑 40分

文科省の評価・指導内容の整理

1. 学力・進学実績のコース間比較

- ・SSHの取り組みにはいろいろあるが、まとめて一つに絞ると何か。
- ・SSHの取り組みを中学からやっているが、生徒の学力はどうなっているのか。コース間でどのような効果の違いがあるのか、明らかにされてないように思う。
- ・多数のコースがあるが、特進、進学理大、一貫コースは、生徒の学力としてどのようになっているのか。国立大に2名の進学者が進学理大であるようだが。

2. 教員の指導力向上を考えているか

- ・是非とも教材研究や指導力向上を目指して研修などを進めること。

3. カリキュラム開発に関すること

- ・課題研究は主体的にやっているのか。2年次の課題研究の選択が年次で減っている、3年生でIIの選択者が少ないのはなぜか。
- ・課題研究の進め方に問題はないか、初めにいきなり難しいことをやらせているのではないか。与えられた課題研究を選ぶことが生徒にきついのではないか。そうしたことから、IIでの選択につながっていないと考えられる。まず、調べ学習から少しずつ進め、3年生でもやる気が育つ方法で取り組んでもらいたい。
- ・高校教員と生徒が主体でやること、折に触れて大学からの指導を受けるとよいのでは(丸投げではないのか)。全員選択制や特進にも広げて実施するのはよい。

4. 評価に関すること

- ・多重知能とは何か、認知的個性を活かすとは何か、才能教育とは何か、当初の計画から言葉が変わっていないか。何をどう伸ばしているのか。
- ・学校設定科目の評価がなされていない。MIとの関連をどのように結び付けているのか。課題の目的に合わせて、実際の科目ごとの実施の結果を評価し、そしてMIとの関連性を検討すること。研究課題が達成されているとは言えない。
- ・学校設定科目のそれぞれは、多重知能とどのように係っているのか。初めにどう考えて設計したのか。才能教育と学校設定科目との関係が不明である。実施した後、その結果がどうであったのか。SSHのそのものの課題をきちんと評価すること。
- ・貴校のMIによる成果は他の研究でも同じことが報告されている。認知的ジグソー法(東京大学三宅なほみ先生)を参考にしてみてもどうか。
- ・多重知能の活用を通常の授業の中でもやってもらいたい。

5. 大学聴講に関すること

- ・大学とはスムーズにいつているのか。理科大学では単位認定だが、岡山大学はどうか。
- ・理科大進学者のみが理科大の聴講をしているのか。
- ・どんなレベルの生徒が聴講をしているのか、優秀な生徒へ対応した聴講をどうするのか。
- ・接続には大学と相互の理解が求められている。(選択の幅を広げること)
- ・高校生が大学聴講できるのはここまでか、時程や講義のレベルは生徒にふさわしい設定か。
- ・大学と一緒にって高校生にふさわしい講義を作り上げてはどうか、内容が難しければ、アクティブラーニングを取り入れるなり、大学と一緒にって作り上げていく意識が求められる。単位認定の方法も工夫して欲しい。

資料6 タイ教育シンポジウム (TELS) での SSH 成果発表

目的：加計学園の交流協定校である泰日工業大学には、SSH の海外研修において 2014 年と 2015 年に受け入れと高校生交流のアレンジをいただいている。そうしたことから、タイの全国規模で行われる教育シンポジウムのパネリストとして本校の SSH の実践報告をする機会をいただいた。グローバル教育や PISA 型教育は、今日の SSH においても大きな教育課題であり、アジアの科学教育事情を知る機会として、リクエストに応じた。

大会名：Thailand's Educational Leader Symposium (TELS) 2014

日時：平成 26 年 11 月 26 日 (水) ～27 日 (木)

場所：バンコク-Grand Diamond Ballroom, IMPACT Forum, Muangthong Thani, Nonthaburi, Thailand

主催：AKSORN (タイの教育系企業と Chulalongkorn University)

テーマ：Step toward Success in Educational Institute Management of the 21st Century.

内容：Effective Teaching & Learning of Mathematics, Science and Reading in a Interactive Classroom: Key Factors on Learner's Achievement under the PISA Frameworks.

発表タイトル：Science Education Project of Okayama University of Science High School

(1) 本校の SSH の実践とその成果を、タイの全国的に参加している教員やリーダーなど 1000 人を越えるシンポジウムにおいて紹介した (11 月 27 日 10:45-12:30)。パネリストには、タイ教育省、イギリス、シンガポール、中国、台湾、フィリピンから講師が招待されていた。

タイでは、PISA への参加が始まったばかりで、知識蓄積型の教育から探究的なアクティブラーニングへの取り組みが一部のトップ校で始まったばかりの状況である。また、高大接続をねらいとした教育課題は見られなかった。日本の教育システムには平素から関心が高く、本校の SSH における科学教育には特に興味を持たれた。教育評価は進んでおらず、新規の情報提供となった。シンポジウムのコーディネーターからの本校へ学校視察に行っても良いかという発言 (図 2) が印象的で、本校の SSH は国際的にも説得力のある充実した科学教育であると感じた。

(2) 泰日工業大学・バンコククリスチャンカレッジ訪問 11 月 28 日～29 日 (図 3)



図1 シンポジウムのパネリスト



図2 コーディネーターの Chulalongkorn 大の S. Piyapong 博士と

シンポジウムへの参加の延長で、平成 26 年 7 月に本校に来校したタイの先生方と、平成 27 年 8 月に交流を計画しているサイエンスキャンプについて打ち合わせを行った。泰日工業大のポーンアノン副学長、水谷光一先生などがアレンジをして下さり、交流の内容をフィールドワークや大学研究室での実験実習をタイ高校生と本校の生徒と一緒に受講し、発表会をすることで合意した。



図3 バンコククリスチャンカレッジ学校訪問

ひとりひとりの能力を最大限に引き出す



岡山理科大学附属高等学校

〒700-0005 岡山市北区理大町 1-1

TEL: 086-256-8511 FAX: 086-256-8512

<http://www.ridaifu.net/>

