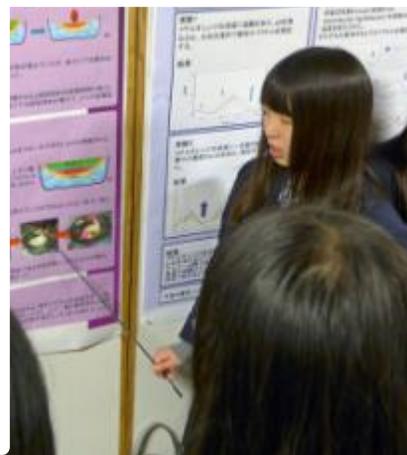


# 平成24年度指定 スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書 第2年次



平成26年 3月

岡山県立津山高等学校



岡山県立津山高等学校

〒708-0051 岡山県津山市椿高下62

TEL 0868-22-2204 (事務室)

FAX 0868-22-3397

ホームページアドレス

<http://www.tuyama.okayama-c.ed.jp/>

平成二十四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・第二年次

平成二十六年三月

岡山県立津山高等学校

# 巻 頭 言

校長 有元 茂

SSH 事業に取り組んで2年が経過した。最大の成果は生徒の持つ可能性の大きさに教師が目覚めたことである。「やるではないか!」「すごいぞ津高生!」この2年間われわれは生徒の活躍に驚かされることが多かった。

こうした発見は、教師を意欲的にした。「こんなことができるなら、あんなこともやらせてみたい。」教師の夢が次々に膨らんでゆく。一つの成功が次の構想を生み、新しい発想が生まれる。津山高校はもっと良くなる。今、大方の教員はその思いを持って仕事をしているのではないか。

一言で言えば本校は上昇気流に乗っている。それを端的に表すのが理数科の志願者増である。単純に比較はできないが、昨年、今年と志願者は急増し、以前にも増して理数科らしい生徒が集まるようになった。

SSH 効果を最も端的に現すのが課題研究の進化である。今年度から本校は理数科の課題研究を半年間の短期集中型から通年型に変え、1年の春休みからテーマ設定に取り組んだ。継続研究の尊重、指導者の得意分野への誘導、外部講師との連携強化により、幾つかのテーマはそれ自体目をひくものになった。理数科生徒の科学部所属は、課外活動と結びついた研究の時間を保障した。顧問教師の重点配置と外部講師招聘が大きな戦力となった。

こうした取り組みの結果、各種コンテストへの応募・入選も大幅に増えた。全国レベルの入賞を果たす生徒や、県レベルの最高賞を取る生徒も出始めた。全国の舞台に乗る生徒が出始めたことで、生徒の意識は格段に上がった。

英語での発表に挑む生徒が次々に出始めた。その数が増えていることは頼もしい。来年はさらに増える予定である。これについては県のGSO事業の支援が大きい。献身的に指導いただいている江原マルティーナ先生には感謝の言葉もない。

今年から中間発表の機会を設け、中間期に取り組みの課題を明らかにすることで後半の取り組みが充実した。最終発表会では運営指導委員や外部講師の先生方の出席もあおいで、学会を思わせるような活発な質疑が行われた。この緊張感が生徒を厳しく鍛えた。中学生の参観者が増えたことも生徒を刺激した。この結果、2月の県下理数科校合同発表会では代表3チームがさらに進化した姿を見せてくれた。

マウンドに立つたびに成長していく甲子園の投手のように、場を重ねるごとに成長していく生徒の姿を見ることは嬉しい。こうした生徒の姿が学校を変えつつある。理数科の課題研究がヒントになって普通科の総合学習の取り組みも課題研究型のものに進化した。SSHは普通科にも確実に浸透しつつある。初の海外研修に向けた事前研修も年間を通して充実した取り組みができた。成功を確信している。

ここに来て、知識注入・詰め込み型の授業ではなく、インプットとアウトプットが融合した授業への模索が始まった。生徒の自主性・創造性を育み、協同的な活動を広げたいという意識が学校の中に芽生えてきた結果である。SSHに取り組んでいるうちに教育活動全般への夢が広がった。教師にも生徒にも可能性を信じる力が大きくなったと言えれば言いすぎであろうか。

## 目 次

SSH 研究開発実施報告（要約）	1
SSH 研究開発の成果と課題	5

### 第 1 章 研究開発の課題

1. 学校の概要	10
2. 研究開発課題	10
3. 実践および実践の結果の概要	10

### 第 2 章 研究開発の経緯

1. 平成 24・25 年度の研究開発の概要	12
2. 概念図	16
3. 事業計画	16

### 第 3 章 研究開発の内容

1. 学校設定科目	
(1) 十六夜プロジェクト I	17
(2) 十六夜プロジェクト II	21
(3) サイエンスリテラシー I	23
(4) サイエンスリテラシー II	25
(5) サイエンス探究 I	27
(6) サイエンス探究 II	30
(課題研究／中間発表会／校内発表会／県合同発表会／SSH 生徒研究発表会)	
2. 十六夜サイエンスプログラム	
(1) SSH 校外研修	33
(I. フィールドワーク研修 II. 先端科学研修)	
(2) SSH 津山博物館研修	35
(津山洋学資料館／つやま自然のふしぎ館)	
(3) SSH 大学連携研修	36
(I. 生命科学コース研修 II. 地球環境コース研修)	
(4) SSH 科学セミナー	38
I. 医学系セミナー I II. 物理学系セミナー III. 医学系セミナー II	
IV. 生物学系セミナー V. 放射線セミナー VI. 数学系セミナー	

3. サイエンスエクスカージョンプログラム	
(1) SSH 美作サイエンスフェア	43
(2) SSHイングリッシュスーパーサイエンス(ES <sup>2</sup> )	43
(3) SSH 理数科講演会・グローバルセミナー	44
(4) SSH 全校講演会	45
(5) SSH 大阪大学工学部研修	46
(6) SSH 東京横浜研修	46
(7) SSH 海外研修	48
4. 科学部	
(1) サイエンスコーチングシステム	50
(2) サイエンスイングリッシュキャンプ	50
(3) SSH 臨海実習	51
(4) 科学ボランティア活動	52
I. 中学校出前講座	II. 津山洋学資料館実験講座
III. つやま自然のふしぎ館ガイド	IV. 青少年のための科学の祭典
5. 各種大会・コンテスト実績	54
6. 先進校視察	55
7. その他	
SSH 食品科学実習	55
第4章 実施の効果とその評価	57
第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	68
第6章 関係資料	
1. 運営指導委員会の記録	69
2. 教育課程編成表	71
3. 新聞掲載記事	75
4. 課題研究ポスター	78
5. SSH 生徒の活動	79

## 平成 25 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	<p>3年間で十分に活用した探究型カリキュラムと課外活動プログラムの充実により、科学技術創造立国を支える人材を育成する。これに加えて、意欲のある生徒を対象に、科学部とカリキュラムを連結させた教育システムを構築し、自然科学研究をリードするグローバル人材の育成を目指す。</p>
② 研究開発の概要	<p>ア 科学部を活用した意欲ある生徒をより伸張させる取組</p> <p>【サイエンスコーチングシステム(SCS)】理数科生徒全員と普通科生徒の意欲ある者を科学部所属とし、カリキュラムの枠を超えた指導を行う。研究者 OB 等の外部講師も登用し、課題研究の深化・科学系コンテスト上位入賞等への指導を行う。</p> <p>イ 全校生徒を対象にした3年間で十分に活用した取組</p> <p>【探究型カリキュラム】理数科：科学研究スキルと英語を含めた発表スキル育成のため、「サイエンス探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」「サイエンスリテラシーⅠ・Ⅱ」「十六夜プロジェクトⅠ」計7単位の学校設定科目を開設する。</p> <p>普通科：研究と発表を行う「十六夜プロジェクトⅠ・Ⅱ・Ⅲ」「サイエンスリテラシーⅠ」計4単位の学校設定科目を開設する。</p> <p>【課外活動プログラム】大学・研究機関と連携し研修を行う十六夜サイエンスプログラム(iSP)を実施する。特に意欲の高い生徒には「SSH 海外研修」「SSH 東京横浜研修」など、より高い能力を伸長するサイエンスエクスカージョンプログラム(SEP)を実施する。</p>
③ 平成 25 年度実施規模	<p>各学年普通科6クラス・理数科1クラスの合計21クラス全校生徒を対象とする。年間を通してSSHの対象となった生徒数576名(1年生280名, 2年生279名および, 科学部3年生17名)</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>第1年次(平成24年度)</p> <p>ア 科学部を活用した意欲ある生徒をより伸張させる取組</p> <p>外部非常勤講師による課題研究指導および英語指導, コンテスト・学会への参加, SSH 臨海実習等の各種研修, 科学ボランティア活動などの実施。</p> <p>イ 全校生徒を対象にした3年間で十分に活用した取組</p> <p>【学校設定科目】</p> <p>「十六夜プロジェクトⅠ」(1年次1単位, 普通科・理数科), 「サイエンスリテラシーⅠ」(1年次1単位, 普通科・理数科), 「サイエンス探究Ⅰ」(1年次1単位, 理数科)</p> <p>【課外活動プログラム】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・十六夜サイエンスプログラム(iSP)によるSSH校外研修, SSH大学連携研修等の実施。</li> <li>・サイエンスエクスカージョンプログラム(SEP)によるSSH東京横浜研修などの実施。</li> </ul> <p>第2年次(平成25年度)</p> <p>第1年次の取組に加え, 学校設定科目「十六夜プロジェクトⅡ」「サイエンスリテラシーⅡ」「サイエンス探究Ⅱ」, SSH海外研修, 美作サイエンスフェア, 課題研究中間発表会等の実施を加える。</p>

### 第3年次（平成26年度）

第2年次の取組に加え、学校設定科目「十六夜プロジェクトⅢ」「サイエンス探究Ⅲ」を追加する。

### 第4年次（平成27年度）

第3年次までの取組を総括し、内容の改善に努める。また卒業生に対し追跡調査を実施する。

### 第5年次（平成28年度）

5年間の総括と研究成果の普及に努める。新たな研究課題に向けて研究を進める。

#### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

**理数科**：「総合的な学習の時間」3単位・教科「情報」1単位・「課題研究」2単位および「保健」1単位を学校設定科目「十六夜プロジェクトⅠ」「サイエンスリテラシーⅠ・Ⅱ」「サイエンス探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」として実施する。

**普通科**：「総合的な学習の時間」3単位・教科「情報」1単位を学校設定科目「十六夜プロジェクトⅠ・Ⅱ・Ⅲ」「サイエンスリテラシーⅠ」として実施する。

#### ○平成25年度の教育課程の内容

学校設定科目 「サイエンス探究Ⅰ」（1年次，理数科，1単位）

「十六夜プロジェクトⅠ」（1年次，理数科および普通科，1単位）

「サイエンスリテラシーⅠ」（1年次，理数科および普通科，1単位）

「サイエンス探究Ⅱ」（2年次，理数科，2単位）

「十六夜プロジェクトⅡ」（2年次，普通科，1単位）

「サイエンスリテラシーⅡ」（2年次，理数科，1単位）

#### ○具体的な研究事項・活動内容

H24年度からH25年度にかけて以下の内容で実施した。

##### ア 科学部を活用した意欲ある生徒をより伸張させる取組

- ・「サイエンスコーチングシステム（SCS）」による科学部指導... 企業OB，ネイティブ外国語指導者ら3名を科学部非常勤講師として登用し，課題研究・英語発表を指導。
- ・「科学部英語ゼミ」... ネイティブ外国語指導者により週1回，科学発表のための英語練習。
- ・「SSH臨海実習」... 環境学習と海洋生態系学習のための2日間の実習。
- ・「サイエンスイングリッシュキャンプ」... 生物フィールドワークと英語発表の2日間の実習。
- ・科学系コンテスト・学会発表... 科学オリンピック国内大会，各種学会・コンテストへの参加。
- ・天体観測会... 美咲町立さつき天文台と連携しての天体観測会。
- ・科学ボランティア活動... 美作サイエンスフェア・実験講座・青少年のための科学の祭典などでの実験講師および，博物館ガイド

##### イ 全校生徒を対象にした3年間で十分に活用した取組

###### 【学校設定科目】

- ・「十六夜プロジェクトⅠ」（1年次1単位，普通科・理数科）... 興味関心や希望進路に応じたテーマを選び，グループによる研究と発表を行う。
- ・「サイエンスリテラシーⅠ」（1年次1単位，普通科・理数科）... 科学研究の発表に向けてのデータ処理，プレゼンテーション技術，発表スキルを学ぶ。
- ・「サイエンス探究Ⅰ」（1年次1単位，理数科）... 2年次に行う課題研究に向け，科学的なものの見方，考え方，倫理観および実験スキルを身につけ，ミニ課題研究と発表を行う。
- ・「十六夜プロジェクトⅡ」（2年次1単位，普通科）... 興味関心や希望進路に応じたテーマを選び，ゼミ形式で個人研究を行い，論文作成と発表を行う。

- ・「サイエンスリテラシーⅡ」（2年次1単位，理数科）…科学研究の英語発表に向けて英語プレゼンテーション，英語論文作成，英語ディスカッション等を行う。
- ・「サイエンス探究Ⅱ」（2年次2単位，理数科）…課題研究と発表，論文・ポスター作成を行う。

### 【課外活動プログラム】

#### iSP（十六夜サイエンスプログラム）

- ・SSH 校外研修  
 （フィールドワーク研修）…理数科1年生全員による2日間の実習と研究機関見学  
 （先端科学研修）…理数科1年生全員によるSPRING 8・SACLA・ニュースバルでの研修。
- ・SSH 博物館研修…津山洋学資料館，つやま自然のふしぎ館で科学史と生物多様性について研修。
- ・SSH 大学連携研修 ※理数科1年生全員が2コースのうち1つ以上を選択し実施する。  
 （生命科学コース研修）…福山大学生命工学部と連携しての，2日間の生化学の実習。  
 （地球環境コース研修）…鳥取大学農学部と連携しての，2日間のフィールドワーク実習。
- ・SSH 科学セミナー…数学系・生物学系・物理学系・医学系・放射線の各セミナー

#### SEP（サイエンスエクスカージョンプログラム）

- ・SSH 海外研修…2年生選抜者により米国・ボストン大学，NASA等での研修をH25年度より実施。
- ・SSH 東京横浜研修…1年生選抜者により東京大学・JAXAで研修，SSH生徒研究発表会へ参加。
- ・SSH 理数科講演会…平成25年度はKEK小林隆氏（物理），ケンブリッジ大学キャベンディッシュ研究所岡本尚也氏（物理），平成24年度は広島大学長沼毅氏（生物）
- ・SSH 全校講演会…平成25年度ははこだて未来大学美馬のゆり氏（情報），平成24年度はケンブリッジ大学ニーダム研究所北川智子氏（数学）
- ・SSH 大阪大学工学部研修…1年生希望者による大阪大学工学部での研修。

#### ウ その他の取組

- ・美作サイエンスフェア…地域と連携し，小中学生対象の科学実験イベントをH25年度より実施。
- ・SSH 食品科学実習・SSH 食品科学講演会…「家庭基礎」で食品科学に関する実習と講演を実施。

### ⑤研究開発の成果と課題

#### ○実施による成果とその評価

##### 1. 理数科への効果

理数科独自のカリキュラムと研修により以下の成果が表れている。

- (1) グローバル人材を担う資質の向上（本校意識調査より）  
 本校が設定した「グローバル人材に必要な3要素12項目」（4件法）において，理数科2年次生では全項目について70%以上がB評価以上，10項目において平均ポイントが入学時よりも上昇。
- (2) 論理的思考や科学的思考，課題解決能力の向上（理数科意識調査より）  
 理数科1年次生・2年次生の90%以上の生徒が向上したと回答。
- (3) 生徒の興味・姿勢・能力に関する項目の向上（JST意識調査より）  
 関連16項目すべてについて，理数科生徒の60%以上が「大変向上した・やや向上した」と回答。
- (4) 高意欲生徒の一層の伸長（本校意識調査より）  
 理数科2年次生の「高意欲生徒」15名中，11名(73%)の平均ポイントが上昇し続けている。
- (5) 課題研究のレベルアップ，入賞数増加，および英語発表の増加
  - ①課題研究入賞数が，平成23年度の0本から平成24年度4本，平成25年度6本へ増加。
  - ②外部大会での英語発表数が，平成23年度0本から平成24年度4本，平成25年度9本へ増加。

## 2. 普通科への効果

(1) 学校設定科目「十六夜プロジェクトⅠ・Ⅱ」による資質の向上（本校意識調査より）

- ①「学問分野と進路に対する関心が深まった」において B 評価以上の生徒が 2 年次 91%。
- ②「研究方法や、仮説・検証の手法が身についた」において B 評価以上の生徒が 2 年次 87%。
- ③「発表の方法やポスターのまとめ方が身についた」（1 年次）において B 評価以上が 90%、「論文の書き方やプレゼンの方法が身についた」（2 年次）において B 評価以上が 91%。

(2) 普通科からのコンテスト入賞

普通科生徒からのコンテスト入賞者は、SSH 指定前の平成 23 年度 0 名から平成 24 年度 3 名、平成 25 年度 3 名（「化学グランプリ」岡山県 1 位を含む）へ増加。

## 3. 外部コンテスト等への成績向上と、参加者増加

	コンテスト等エントリー	外部への研究発表	入賞数	外部での英語発表
H23 年度	42 人	9 本	4	0 本 0 人
H24 年度	95 人	16 本	9	4 本 12 人
H25 年度	157 人	22 本	13	9 本 24 人

## 4. 海外研修と事前学習による意欲の向上（平成 25 年度）

2 年次生選抜生徒 16 名により 3 月実施予定である。現在、週 1 回の引率予定者による事前学習と、月 1 回の岡山県 GSO 事業を活用した外国人英語指導者 4 名による指導を行っている。

## 5. 地域への貢献、家庭からの評価

(1) 理数科生徒保護者からの高評価（JST 意識調査より）

生徒に関する 24 項目すべてについて、理数科生徒保護者の 50%以上が肯定的回答。

(2) 地域への貢献と地域からの評価

①美作サイエンスフェアの成功（平成 25 年度）

地域の小中高・高専・大学、企業と連携し、科学部生徒 36 名を科学ボランティアに、小中学生を対象とした科学実験体験を企画、400 名近い来場者を集めた。

②つやま自然のふしぎ館高校生ボランティアガイドの成功（平成 25 年度）

同館で生徒が高校生ボランティアガイドとして参加、1200 人以上の来場者を集めた。

③科学ボランティア活動参加者の増加

SSH 指定前の平成 23 年度 25 名に対し、平成 24 年度 26 名、平成 25 年度 91 名と増加。

## 6. 学校全体で取り組む体制の確立

家庭科、地歴科、英語科、数学科、情報科、進路課、学年団からも取組がなされた。平成 25 年度 JST 教員意識調査では「教科・科目の連携の重視」への肯定的回答が 81%。また、「生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上」全項目についても 69%以上が肯定的回答。

○実施上の課題と今後の取り組み

1. SSH の効果の拡大と課題研究のレベル向上：高大連携の拡大などによる理数科の一層のレベルの向上と、学校設定科目「十六夜プロジェクトⅠ・Ⅱ」の効果的な運用による普通科生徒への効果の拡大に取り組む。
2. 校務分掌体制の向上：SSH 業務の分担をより平坦化することで、理科・数学の教員が、より一層生徒の研究指導に注力できる環境を作り、指導の充実を目指す。
3. 本校 SSH の総括と改善：SSH 完成年度として、SSH 1 期生の 3 年間の変容を追跡、評価し、事業内容の改善につなげる。特に理数科生徒の 3 年間の振り返りを通して、より効果的な取組の配置と、内容の設定を行う。また、卒業後の追跡調査の方法について効果的な方法を検討する。

## 平成 25 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. 理数科への効果

本校では理数科を SSH の中心と位置づけ、重点的に理数科生徒の育成に取り組んだ。

- ・ 高大連携，外部人材を活用した課題研究の充実
- ・ 理数科全員が科学部に所属することによる，カリキュラム外の指導の充実
- ・ 十六夜サイエンスプログラム (iSP) による，研修メニューの充実
- ・ 3 年間で学校設定科目 6 科目 7 単位を履修するカリキュラム

JST 意識調査，本校意識調査，理数科意識調査等を分析し，以下の結果を得た。

## (1) グローバル人材を担う資質の向上 (本校意識調査より)

「グローバル人材に必要な三要素 12 項目」(4 件法)において，理数科 2 年生では全項目について 70% 以上が B 評価以上であった。

これは普通科 (4 項目で 70%以上が B 評価以上) に比べて極めて高い数値であり，また，10 項目において平均ポイントが入学時よりも上昇していることから，理数科独自の「iSP」「学校設定科目サイエンス探究 I・II (S 探 I・II)」，サイエンスリテラシー II (SLII)」「全員科学部所属」の効果が顕著に現れているといえる。

## (2) 論理的思考や科学的思考，課題解決能力の向上 (理数科意識調査より)

90%以上の生徒が論理的思考や科学的思考，課題解決能力が向上したと回答している。

## (3) 生徒の興味・姿勢・能力に関する項目の向上 (JST 意識調査より)

生徒の興味・姿勢・能力に関する 16 項目のうち 13 項目について，理数科生徒の 70%以上，残る 3 項目についても 60%以上が「大変向上した・やや向上した」と回答しており，全項目について高い効果があったことが示されている。また，この 16 項目のうち，理数科生徒保護者からも 12 項目について，70%以上が「大変向上した・やや向上した」と回答，残る 2 項目についても 50%以上が「向上した」と回答し，生徒の回答を裏付けるものとなっている。

## (4) 高意欲生徒の一層の伸長

本校意識調査 (入学時，1 年次 2 月，2 年次 2 月に実施)において，理数科 2 年生のうち(1)に示した三要素の平均ポイントが特に高い「高意欲生徒」15 名を抽出，追跡調査を行い分析した。結果，入学以来，平均ポイントが上昇し続けている生徒が 11 名(73%)であった。高意欲生徒をより効果的に伸ばすことができていると考えられる。

## (5) 課題研究の充実

## ① 研究内容のレベルアップ，入賞数増加

高大連携の拡大，中間発表会の実施，中間発表会での大学教員による指導の導入，継続研究テーマの開発，科学部活動とサイエンスコーチングシステムの活用などにより研究内容が向上した結果，外部大会における課題研究の入賞数が，平成 23 年度の 0 本から平成 24 年度 4 本，平成 25 年

度6本と増加した。

## ②英語発表の増加

平成24年度は、全員が論文のアブストラクトを英語で作成し、1グループが英語によるポスター発表と口頭発表を行った。平成25年度ではさらに、全員がアブストラクトを英語で口頭発表、すべて英語での論文作成が1グループ、英語によるポスター発表が3グループ、すべて英語での口頭発表が4グループに増加した。また外部発表会での英語発表数もSSH指定前の平成23年度0本から、平成24年度4本、平成25年度9本と増加している（1年生S探Ⅰのものを含む）。

これは平成24年度からの外国人英語指導者の科学部非常勤講師登用、平成25年度から始まった岡山県のGSO事業による外国人英語指導者からの課題研究指導の成果である。

## ③課題研究が及ぼす効果の増大

理数科2年生意識調査での、「グローバル人材に必要な三要素」に対し2年間の全取組のうち最も効果の大きかったものは何か、という質問に対して、以下の取組が挙げられている。

・探究心の向上・・・・・・・・・・・・・・・・「S探Ⅱ（課題研究）」（51%）

・コミュニケーション能力の向上・・・・「SLⅡ」（49%）

「S探Ⅱ（課題研究）での発表」（38%）

・積極性の向上・・・・・・・・・・・・・・・・「S探Ⅱ（課題研究）」（38%）

理数科では多数の研修や学校設定科目があるにもかかわらず、多くの生徒が3項目ともS探Ⅱの課題研究を挙げている。これらは理数科の研修・学校設定科目が、理数科の取組の集大成であるS探Ⅱの課題研究に結びついており、課題研究が生徒の資質向上に与える効果が高まっているためであると考えられる。

## 2. 普通科への効果

普通科生徒については、学校設定科目「十六夜プロジェクトⅠ・Ⅱ（iPⅠ・Ⅱ）」でそれぞれ行う研究iPS（izayoi Primary Study・1年次）とiSS（izayoi Second step Study・2年次）およびその発表を通して、仮説・検証の方法の習得、思考力の向上、プレゼンテーション能力、科学的コミュニケーション能力の育成に取り組んだ。

### (1)学校設定科目「iPⅠ・Ⅱ」による資質の向上

#### ①学問分野と進路に対する関心の向上

本校意識調査より項目「学問分野と進路に対する関心が深まった」においてB評価以上の生徒が1年次iPS発表会後の60%から2年次iSSゼミ発表会後の91%に増加している。1年次、2年次の研究を通して、学問としての意識を持って進路選択にあたる効果が得られている。

#### ②仮説・検証の手法の獲得

同じく、「研究方法や、仮説・検証の手法が身についた」においてB評価以上の生徒が1年次92%、2年次87%であった。1年次の段階から、普通科の生徒であっても仮説・検証の手法を大部分の生徒が身につけることができている。

#### ③科学的コミュニケーション能力の向上

同じく、「発表の方法やポスターのまとめ方が身についた」（1年次）においてB評価以上が90%、「論文の書き方やプレゼンの方法が身についた」（2年次）においてB評価以上が91%であった。

1年次・2年次の各段階で異なるまとめ方と発表方法を行うことで、科学的コミュニケーション能力を高めることができた。

## (2)普通科からのコンテスト入賞

普通科生徒からの「岡山物理コンテスト」入賞者は、SSH 指定前の平成 23 年度 0 名から、平成 24 年度 3 名、平成 25 年度 2 名に増加している。また、平成 25 年度には普通科生徒が「化学グランプリ」岡山県 1 位を獲得している。これは普通科の意欲ある生徒に対しても科学部等を活用した SSH としての指導ができたことの成果である。

## 3. 外部コンテスト等への成績向上と、参加者増加

下の表に示す通り、入賞者数、エントリー数ともに着実に増加している。理数科全員が科学部に所属し、科学部の外部講師を活用したサイエンスコーチングシステムによる指導を受けることができるという指導体制の充実の成果が表れている。

### (1)平成 23 年度（SSH 指定前）の主なもの

- ・集まれ！科学好き発表会 地学環境広領域分野 優秀賞（県 1 位相当）

### (2)平成 24 年度（SSH 1 年次）の主なもの

- ・集まれ！科学好き発表会 地学環境広領域分野 優秀賞（県 1 位相当）
- ・岡山物理コンテスト 優秀賞 4 名

### (3)平成 25 年度（SSH 2 年次）の主なもの

- ・物理チャレンジ第 2 チャレンジ進出 2 名
- ・化学グランプリ 日本化学会中国四国支部奨励賞（岡山県 1 位）
- ・集まれ！科学好き発表会 地学環境広領域分野 優秀賞（県 1 位相当）  
化学分野 優秀賞（県 1 位相当）
- ・岡山物理コンテスト 優秀賞 3 名

	コンテスト等エントリー	外部への研究発表	入賞数	外部での英語発表
H23 年度	42 人	9 本	4	0 本 0 人
H24 年度	95 人	16 本	9	4 本 12 人
H25 年度	157 人	22 本	13	9 本 24 人

## 4. 海外研修と事前学習による意欲の向上（平成 25 年度）

2 年生選抜生徒 16 名により 3 月実施予定である。現在、引率者による週 1 回の事前学習と、月 1 回の岡山県 GSO 事業を活用した外国人英語指導者 4 名による指導を行っている。詳細な評価は事後調査を待たねばならないが、事前学習では全生徒が非常に意欲的に取り組んでいる。

## 5. 地域への貢献、家庭からの評価

### (1)理数科生徒保護者からの高評価

JST 意識調査から、生徒に関する 24 項目のうち 18 項目について、理数科生徒保護者の 70%以上が「効果があった」「増した」「向上した」と回答し、それ以外の全項目についても 50%以上が「向上した」と回答。取組の主体である理数科生徒保護者から圧倒的な評価を得ている。このことは本校での SSH 事業の推進力ともなっている。

### (2)地域への貢献と地域からの評価

#### ①美作サイエンスフェアの実施と成果（平成 25 年度）

地域の小中高・高専・大学の教員、企業と連携し、科学部生徒 36 名を補助講師（科学ボランティア）に、小中学生を対象とした科学実験体験を企画し、400 名近い来場者を集めることができた。来

場者アンケート回答者の 98%が肯定的評価をしており、好評を得た。科学部生徒にとっても科学的コミュニケーション能力を育てるまたとない機会となった。

## ②つやま自然のふしぎ館での高校生ボランティアガイドの実施と成果（平成 25 年度）

同館で企画したナイトミュージアムに、理数科/科学部生徒が高校生ボランティアガイドとして参加、1200 人以上の来場者を集めた。高校生ガイドに対し、来場者アンケート回答者のうち 62%が大変良い、29%が良い、と回答。生徒の高度な科学的コミュニケーション能力の育成が実証された。

## ③その他の活動と、科学ボランティア活動参加者の増加

津山市立北陵中学校と津山洋学資料館において、実験教室を開催。また、青少年のための科学の祭典倉敷大会で 2 ブースを開設。

これら科学ボランティア活動への参加者が SSH 指定前の平成 23 年度 25 名に対し、平成 24 年度 26 名、平成 25 年度 91 名と増加している。

## 6. 学校全体で取り組む体制の確立

### (1)教科・科目を越えた連携、実施

家庭科による「SSH 食品科学実習」、地歴科による「科学地理オリンピック日本選手権」への参加と指導、数学科主催の講演「数学系セミナー」、英語科と理科が連携しての海外研修実施と、学校設定科目「サイエンスリテラシーⅡ」、情報科による学校設定科目「サイエンスリテラシーⅠ」など、教科・科目を越えた取組が実施できた。

また、学校設定科目「iPⅠ・Ⅱ」については進路課が企画立案し、学年団全員で指導を行う体制が確立している。これらの結果、JST による教員意識調査の「教科・科目の連携を重視」の項目について、「大変重視」「やや重視」の合計が、平成 24 年度 66%に対し平成 25 年度 81%に増加、連携体制が進んでいることが示されている。

### (2)SSH の成果に対する共通理解

平成 25 年度の JST による教員意識調査の「生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲」「科学技術に関する学習に対する意欲」「学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力」計 18 項目のうち 16 項目について 80%以上が「大変増した・やや増した」と回答し、平成 24 年度の 0 項目から大幅に評価が高まっている。同じく、「SSH の取組を行うこと」の影響についての 7 項目のうち 4 項目について 80%以上が「とてもそう思う・ややそう思う」と回答し、平成 24 年度（「まったくその通り・ややその通り」）の 3 項目を上回っている。

これは、学校設定科目「iPⅠ・Ⅱ」での学年団全体での取組、理数科関連行事への運営や参加、理数科生徒の活躍、地域での理数科志望生徒の飛躍的増加などにより、SSH の効果に対する認識が広がり、成果が共有できていることを示している。このことが SSH 推進の原動力となり、学校全体での取組に広げることにつながっている。

## ②研究開発の課題

### 1. SSH の効果の拡大

理数科の生徒を中心に意識の変容とレベルアップが顕著であるが、さらに、理数科生徒に対しては全国レベルでの入賞など一層の科学研究スキルの向上を、普通科生徒に対しては人文コース生徒も含めた裾野を広げる指導を展開していきたい。

理数科については、全国レベルの大会へ進出する生徒が増えつつあるが、「自然科学研究をリードするグローバル人材の育成」に向け、校内の指導体制の改善と、大学教員との連携拡大などに取り組んでいきたい。

普通科については、学校設定科目「iP I・II」での研究を中心においた取組に学年団全体で取り組むことで、仮説・検証の手法や表現力などの向上に一定の成果をおさめている。研究の進め方やまとめ方などについての指導を強化することで、より一層、科学的なものの見方や考え方を定着させていきたい。

## 2. 課題研究のレベル向上

今年度から SSH 対象学年での課題研究となった。特に上位の研究については、前年度までのものと比べ格段に向上し、全体的にもレベルの向上が見られたが、一部研究内容に課題を残すものもあった。課題研究で身に付けることのできる諸能力は、「自然科学研究をリードするグローバル人材の育成」に向けて中核となるものである。特にテーマ設定、研究構想は、将来の科学研究においても特に重要となるものである。次年度は連携先の大学教員にテーマ設定と研究構想を評価してもらう場面を設定することで初期指導を強化する。また、鳥取大学、岡山大学との連携をより強化することで、より高いレベルの研究能力を身につけさせたい。

## 3. 校務分掌体制の改善

JST 実施の今年度教員アンケートのとおり、SSH 事業に対する校内の共通理解を得ることができた。このことは学校設定科目 iP I～IIIなどの指導を通して、普通科にも成果を普及して行く上で重要である。また、次年度はこの共通理解のもとに、SSH 業務をより幅広く分担することで、理数科教員が過重な負担となることのないよう配慮する。理数科教員が生徒の研究指導に一層注力できる環境を作ることで、さらに本校 SSH のレベルアップを図りたい。

## 4. 本校 SSH の総括と改善

SSH 完成年度となるため、SSH 1 期生の 3 年間の変容を追跡、評価し、事業内容の改善を行う。特に理数科生徒の 3 年間の振り返りを通して、より効果的な取組の配置と、内容の設定を行う。また、卒業後の追跡調査について効果的な方法を研究する。

# 第1章 研究開発の課題

## 1. 学校の概要

(1) 学校名：おかやまけんりつ つ やまこうとうがっこう 岡山県立津山高等学校 校長名： 有元 茂

(2) 所在地： 岡山県津山市椿高下 62 番地  
電話番号： 0868-22-2204 FAX 番号： 0868-22-3397

(3) 課程・学科・学年別生徒数，学級数及び教職員数

### ① 課程・学科・学年別生徒数，学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全 日 制	普通科 (自然コース)	240	6	240 (106)	6 (3)	240 (107)	6 (3)	720 (213)	18 (6)
	理数科	40	1	39	1	40	1	119	3
計		280	7	279	7	280	7	839	21

### ② 教職員数

校長	副校長	教頭	主幹 教諭	指導 教諭	教諭	養護 教諭	常勤 講師	実習 助手	ALT	事務 職員	司書
1	1	1	1	1	47	2	4	3	1	5	1

非常勤 講師	その 他	合計
11	3	79

## 2. 研究開発課題

3年間を十分に活用した探究型カリキュラムと課外活動プログラムの充実により，科学技術創造立国を支える人材を育成する。これに加えて，意欲のある生徒を対象に，科学部とカリキュラムを連結させた教育システムを構築し，自然科学研究をリードするグローバル人材の育成を目指す。

## 3. 実践および実践の結果の概要

### ○科学部を活用した意欲ある生徒をより伸張させる取組

理数科全員を科学部所属とし，企業研究者 OB・ネイティブ外国語指導者など外部講師3名による「サイエンスコーチングシステム(SCS)」でのカリキュラムの枠を超えた指導を行った。

結果，2年生課題研究のレベルアップと英語発表指導，外部コンテストに向けた指導の強化を行うことができ，エントリー数，入賞数，英語発表数を増加させることができた。また，1年生による外部大会での英語発表もSSH指定前の平成23年度0本から，平成24年度2本，平成25年度3本に増やすことができた。

	コンテスト等エントリー	外部への研究発表	入賞数	外部での英語発表
H23 年度	42 人	9 本	4	0 本 0 人
H24 年度	95 人	16 本	9	4 本 12 人
H25 年度	157 人	22 本	13	9 本 24 人

## ○全校生徒に対して3年間を通した自然科学の基盤を育成する取組（2年目）

### 【探究型カリキュラム】

- ・（理数科）2年生に対し、学校設定科目「サイエンス探究Ⅱ（S探Ⅱ）」（2単位）で課題研究と発表を実施、「サイエンスリテラシーⅡ（SLⅡ）」（1単位）で科学英語を実施。また1年生に対し、課題研究の向上に向けて学校設定科目「サイエンス探究Ⅰ（S探Ⅰ）」（1単位）と「サイエンスリテラシーⅠ（SLⅠ）」（1単位）、「十六夜プロジェクトⅠ（iPⅠ）」（1単位）を開設し、科学研究スキル、発表スキル、問題解決能力とコミュニケーション能力の向上を図った。
- ・（普通科）2年生に対し、ゼミ形式で分野別に個人研究を論文作成、発表を行う「十六夜プロジェクトⅡ（iPⅡ）」（1単位）を実施。1年生に対し、発表スキルと問題解決能力、コミュニケーション能力を高めるため、理数科と共通の学校設定科目「十六夜プロジェクトⅠ（iPⅠ）」「サイエンスリテラシーⅠ（SLⅠ）」を開設した。
- ・2年生に対し、学校設定科目「十六夜プロジェクトⅡ」における研究「十六夜 Second Step Study（iSS）」発表会を実施した。1年生に対しては、普通科・理数科合同で、学校設定科目「十六夜プロジェクトⅠ」における研究「十六夜 Primary Study（iPS）」のiPS構想発表会および、「iPS発表会Ⅰ（校内、2/18）」、「iPS発表会Ⅱ（外部公開・3月予定）」を実施する。

結果、理数科においては、JST意識調査の「生徒の興味・姿勢・能力に関する項目の向上」について16項目すべてで60%以上の生徒が「向上した」と回答。さらに、2年生に対し、2年間で行った学校設定科目や研修すべての中で最も効果のあった取組について問うたところ、「探究力の向上」に対し51%、「コミュニケーション能力の向上」に対し38%、「積極性の向上」に対し38%の生徒が、「サイエンス探究Ⅱ」を挙げている。サイエンス探究Ⅱを中心においた理数科のカリキュラムが有効に機能しているといえる。

普通科においては、校内発表会後の意識調査から「研究の方法や、仮説・検証の手法」に対し1年次iPⅠで92%、2年次iPⅡで87%の生徒が効果があったと回答、「発表の方法やポスターのまとめ方が身についた」（1年次）に対し91%、「論文の書き方やプレゼンの方法が身についた」（2年次）に対し91%が効果があったと回答している。普通科生徒に対しても科学的リテラシー、科学的コミュニケーション能力が身につけているといえる。

### 【課外活動プログラム】

- ・主に理数科を対象に、各大学・高専・研究機関やOBと連携した研修ネットワークを拡大・充実し、これを基盤に各種研修を行い、科学リテラシーを高める十六夜サイエンスプログラム(iSP)を実施した。科学リテラシーを早期に高めるため、1年次に重点的に配置した。

結果、理数科1年生を対象に「もっとも効果のあった研修」について調査すると、平成24年度、平成25年度ともに、どの研修もほぼまんべんなく回答に挙げられた。これは幅広い分野の研修を設けたことで、生徒の多様な興味関心に十分に答えることができたことを示している。

- ・意欲の高い生徒に向け、より高い能力を伸長するために、サイエンスエクスカージョンプログラム(SEP)を実施した。意識調査の結果から、特に「SSH東京横浜研修」（平成24年度、平成25

年度)と「北川智子氏によるSSH講演会・特別授業」(平成24年度)の効果が高く、生徒の意識を世界に向けるにあたり非常に大きな影響力があった。

## ○検証方法

本校実施意識調査では、以研究開発課題である「自然科学研究をリードするグローバル人材の育成」に向け、このような人材にとって必要な下記(ア)～(ウ)の3つの要素とこれに対する評価項目を設定している。これをもとに4月と2月に意識調査を実施し、1年次4月から2年次2月にかけての推移を測る。また意識調査において高意欲である生徒に対し、成績推移、進路志望推移も含めた分析を行い、高意欲生徒への取組の効果の検証と事例分析を行った。また、各研修・行事では事後アンケートを実施し、各取組での仮説に対する評価を行う。

最終的な評価は、本校で実施した意識調査および、各研修・取組での質問紙調査とJSTによる意識調査を組み合わせてまとめた。

### (ア) 探究心

「観察・実験への興味関心」「課題設定能力」「論理的思考力」「問題解決能力」の変容を評価。

### (イ) コミュニケーション能力

「自己表現」「英語コミュニケーション」「協調性」「プレゼンテーション能力」の変容を評価。

### (ウ) 積極性

「実践意欲」「国際的な視野」「チャレンジ精神」「将来のビジョン」の変容を評価。

## 第2章 研究開発の経緯

### 1. 平成24・25年度の研究開発の概要

#### ○科学部を活用した意欲ある生徒をより伸張させる取組

(ア)「サイエンスコーチングシステム(SCS)」による科学部指導(平成24年度より)

科学研究指導に2名、英語発表指導に1名を非常勤講師として登用した。

(イ)サイエンスイングリッシュキャンプ(平成24年度より)

理科および英語科の教員の指導により、英語と野外活動を主体とする研修を行った。

(ウ)SSH臨海実習(平成24年度より)

瀬戸内海の白石島で、理科およびALTの指導により、英語研修も交えた海洋生態系・環境問題をテーマとした実習を行った。

(エ)科学部英語ゼミ(平成24年度より)

SCSによる科学部非常勤講師により、週1回の科学英語指導を実施した。

(オ)各種科学ボランティア活動

津山市立北陵中学校、津山洋学資料館での実験講座開催、青少年のための科学の祭典倉敷大会への2ブース出展、つやま自然のふしぎ館と連携しての「高校生ガイド」などの取組を行った。

#### ○全校生徒に対して3年間を通した自然科学の基盤を育成する取組

##### 【探究型カリキュラム】

1・2年生を対象に、学校設定教科「サイエンス」の学校設定科目6科目7単位を開設した。

(ア)「サイエンス探究I」(理数科1年次1単位)

物理・化学・生物の各科目担当を含む教員5名および外部講師の活用により実施した。

(イ)「十六夜プロジェクトⅠ」(普通科・理数科1年次1単位)

1年団所属の教員全員および外部講師の活用により実施した。外部講師活用では地域の民間人材、岡山大学の各学部教員を招き分野別の講座を実施した。

(ウ)「サイエンスリテラシーⅠ」(普通科・理数科1年次1単位)

情報科の教員が主体となり、これに理科の教員が連携することで実施した。

(エ)「サイエンス探究Ⅱ」(理数科2年次2単位)

理科・数学の教員8名および大学・高専の教員4名、岡山県GSO事業による外国人英語指導者1名で実施した。またプレゼンテーション指導TAの活用、情報科の教員との連携を行った。

(オ)「十六夜プロジェクトⅡ」(普通科2年次1単位)

2年団所属の教員全員によりゼミ形式で実施した。

(カ)「サイエンスリテラシーⅡ」(理数科2年次1単位)

英語科の教員1名、理科の教員1名およびALT1名によるTTで実施した。

### 【課外活動プログラム】

「サイエンス・エクスカッション・プログラム(SEP)」による以下の取組を行った。

(ア)SSH東京横浜研修(平成24年度より)

1年生希望者により、2泊3日の日程で東京大学での研修と、SSH生徒研究発表大会参加をメインに研修を実施した。あわせて平成24年度は理化学研究所と日本科学未来館を、平成25年度はJAXAを訪問し研修を行っている。

(イ)SSH全校講演会(平成24年度より)

全校生徒対象の講演会および、希望者生徒との交流会を実施した。

平成24年度はケンブリッジ大学客員研究員北川智子氏(中世数学史)を招き、「グローバル」をテーマとした講演に加えて1年生対象に英語による特別授業を実施した。平成25年度ははこだて未来大学教授美馬のゆり氏(情報学、認知科学)を招き、「グローバル」と「理系女子的な生き方」をテーマに講演を行った。

(ウ)イングリッシュスーパーサイエンス(ES<sup>2</sup>)(平成24年度より)

理数科1年生全員を対象に、生物および物理を専攻したALT2名を招いて英語による生物授業と物理授業を行った。平成25年度は3月に物理分野について実施予定。

(エ)大阪大学工学部研修(平成24年度より)

1年生希望者を対象に、3月に大阪大学工学部で研修を実施。平成25年度も3月実施予定

(オ)SSH海外研修(平成25年度3月実施予定)

2年生理数科・普通科からの選抜16名により、6泊8日の日程で米国ボストン大学、MIT、ハーバード大学、NASAゴダード宇宙センター、スミソニアン博物館で研修を行う。また、毎週1回事前学習を行い、毎月1回は岡山県GSO事業を活用し4人の外国人英語指導者による英語コミュニケーション指導を行う。

「十六夜サイエンスプログラム(iSP)」による以下の取組を行った。

(ア)SSH校外研修(フィールドワーク研修/先端科学研修)(平成24年度より)

理数科1年生全員の参加で実施した。フィールドワーク研修は1泊2日の日程で岡山県自然保護センター、竜天天文台、岡山県生物科学研究所で研修を行った。先端科学研修では、大型

放射光施設 SPring 8, X 線自由電子レーザー施設 SACLA, 兵庫県立大学放射光施設ニュースバルで研修を行った。

(イ) SSH 大学連携研修 (生命科学コース研修/地球環境コース研修) (平成 24 年度より)

理数科 1 年生が 2 コースから 1 つ以上に参加する形式で実施した。生命科学コース研修は, 1 泊 2 日の日程で福山大学生命工学部において生化学分野の実験実習を行った。地球環境コース研修は, 1 泊 2 日の日程で鳥取大学農学部蒜山演習林において生態系分野のフィールドワークでの実習を行った。

(ウ) SSH 博物館研修 (津山洋学資料館/つやま自然のふしぎ館) (平成 24 年度より)

理数科 1 年生全員が津山洋学資料館で科学史についての研修および, つやま自然のふしぎ館において生物多様性についての研修を行った。

(エ) SSH 科学セミナー (平成 24 年度より)

科学に関する種々の分野について大学・研究所の研究者からセミナーを受ける。

平成 24 年度は, 光量子セミナー (岡山光量子研究所・素粒子物理学講演・希望者対象), 遺伝子実験セミナー (岡山大学・DNA 実験・理数科生物選択者対象), 放射線セミナー (広島国際大学・放射線実習・理数科 1 年生全員対象), 医学系セミナー (東京大学・先端医学講演・希望者対象) を行った。

平成 25 年度は, 物理学系セミナー (岡山大学・磁性体講演・希望者対象), 生物学系セミナー (岡山大学・植物科学・理数科生物選択者対象), 数学系セミナー (岡山大学・数学シミュレーションの応用・理数科 1・2 年生全員対象), 放射線セミナー (広島国際大学・放射線実習・理数科 1 年生全員対象), 医学系セミナー (東京大学・先端医学講演・希望者対象) を実施した。

## ○運営指導委員会の開催

年間 2 回実施し, 事業の計画・立案および研究成果についての指導・助言および評価を得た。

## ○成果の公表・普及

(ア) 理数科課題研究の成果発表 (平成 24 年度より)

地域に公開し, 理数科 1 年生も全員が参加する形で, 理数科 2 年生による課題研究の発表会を実施した。これに加え, 平成 24 年度は地域中学生に課題研究の様子を公開する「課題研究見学会」, 平成 25 年度は大学教員に指導講評を仰ぐ「課題研究中間発表会」を実施した。

(イ) 学校設定科目 iP I (平成 24 年度より), iP II (平成 25 年度より) の成果発表

普通科・理数科 1 年生が学校設定科目 iP I で取り組んだ研究「iPS」の発表を行う「iPS 発表会」を外部公開で実施した。また普通科 2 年生が学校設定科目 iP II で取り組んだ研究「iSS」の発表会を外部公開し実施した。

(ウ) 美作サイエンスフェア (平成 25 年度より)

地域の小中高・高専・大学の教員, 企業と連携し, 科学部生徒 36 名を科学ボランティアに, 科学実験体験を実施, 地域の小中学生・保護者等 400 名近い来場者を集めた。

(エ) SSH 通信および情報誌いざよい (平成 24 年度より)

SSH の取組とその成果を通信にまとめ, 定期的に地域に発信している。

(オ) 科学ボランティア活動

科学部が取組の成果を活かし、毎年、津山市立北陵中学校、津山洋学資料館で実験講座を開催、また、青少年のための科学の祭典倉敷大会に科学部から2ブースを出展している。さらに、平成25年度からはつやま自然のふしぎ館と連携し「高校生ボランティアガイド」を行った。

#### (カ) 市民講演会（平成24年度）

平成24年度SSH全校講演会講師の北川智子氏による市民講演会を実施した。

### ○評価及び報告書の作成

「自然科学研究をリードするグローバル人材の育成」に対し要素と項目を設定、SSH対象学年である1年生、2年生に対し意識調査を実施、変容を評価を行った。各研修・行事では事後アンケートを実施し、仮説に対する評価を行った。また、これらの結果とJSTによる意識調査の結果を総合し、分析を行った。

研究開発成果は研究開発実績報告書にまとめ、各SSH校・地域に配布する。また、平成26年6月に地域に向けて成果報告会を実施する。

## 2. 必要となる教育課程の特例等

3年間を通して自然科学の基盤を育成するため、学校設定教科「サイエンス」を設定し、以下の学校設定科目を開設する。

### ○理数科

1年次の「サイエンス探究Ⅰ」（1単位）では、研究や発表、講義を通して科学的なものの見方、考え方、倫理観、研究スキルを身につける。「十六夜プロジェクトⅠ」（1単位）では普通科と共通内容で研究と発表を行い、情報収集、分析・考察・プレゼンテーションの力を身につける。「サイエンスリテラシーⅠ」（1単位）では研究における情報機器を活用した分析力・表現力を身につける。

2年次の「サイエンス探究Ⅱ」（2単位）では課題研究と論文作成、発表を通して、科学研究力を伸長する。「サイエンスリテラシーⅡ」（1単位）では、英語研究発表の能力を育成する。

3年次の「サイエンス探究Ⅲ」（1単位）ではディスカッションや論文の英語化を行い課題研究の成果を発展させる。

これに伴って「総合的な学習の時間」（各学年1単位）および「課題研究」（2年次2単位）を0単位に、「保健」（1年次・2年次各1単位）を2年次1単位にそれぞれ減じる。また、教科「情報」（平成24年度入学生は「情報A」1年次2単位、平成25年度入学生は「社会と情報」1年次2単位）を1単位に減じる。「総合的な学習の時間」「課題研究」「保健」および教科「情報」で習得すべき学力は、「十六夜プロジェクトⅠ」「サイエンスリテラシーⅠ・Ⅱ」および「サイエンス探究Ⅰ～Ⅲ」で扱う。

### ○普通科

1年次の「十六夜プロジェクトⅠ」（1単位）では幅広い分野を対象に研究と発表を行い、情報収集、分析・考察・プレゼンテーションの力を身につける。「サイエンスリテラシーⅠ」（1単位）では研究における情報機器を活用した分析力・表現力を身につける。

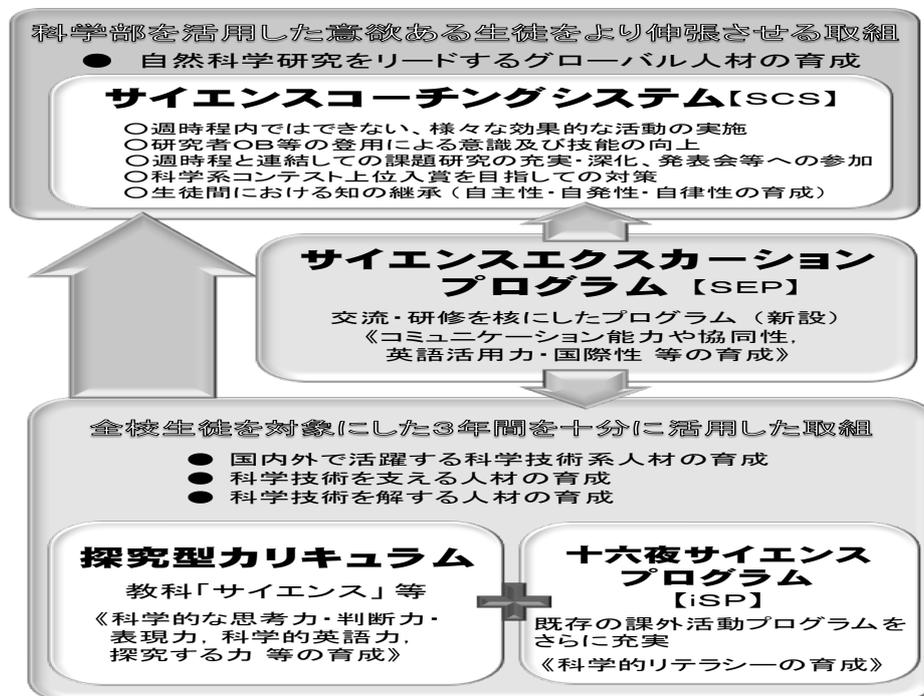
2年次の「十六夜プロジェクトⅡ」（1単位）では個人研究と論文作成、ディスカッションを行い、情報収集、分析・考察・プレゼンテーションの力を身につける。

3年次の「十六夜プロジェクトⅢ」（1単位）では論文の作成、読解、ディスカッションを行い、論理的思考力・コミュニケーション能力を身につける。

これに伴って「総合的な学習の時間」（各学年1単位）を0単位に、また、教科「情報」（平成24

年度入学生は「情報 A」1年次2単位，平成25年度入学生は「社会と情報」1年次2単位)を1単  
位に減じる。「総合的な学習の時間」および教科「情報」で習得すべき学力は，「十六夜プロジェクト  
I～III」「サイエンスリテラシー I」で扱う。

### 3. 概念図



### 4. 事業計画

分類	項目	対象	H24	H25	H26	H27	H28
学校設定科目	十六夜プロジェクトI	1年全科	○	○	○	○	○
	十六夜プロジェクトII	2年普通科		○	○	○	○
	十六夜プロジェクトIII	3年普通科			○	○	○
	サイエンスリテラシーI	1年全科	○	○	○	○	○
	サイエンスリテラシーII	2年理数科			○	○	○
	サイエンス探究I	1年理数科	○	○	○	○	○
	サイエンス探究II	2年理数科		○	○	○	○
	サイエンス探究III	3年理数科			○	○	○
iSP 十六夜サイエンスプログラム	SSH校外研修	1年理数科	○	○	○	○	○
	SSH博物館研修	1年理数科	○	○	○	○	○
	SSH大学連携研修	1年理数科	○	○	○	○	○
	SSH科学セミナー	希望者及び理数科	○	○	○	○	○
SEP サイエンスエクスカーションプログラム	SSH東京横浜研修	1年選抜	○	○	○	○	○
	SSH理数科講演会	理数科	○	○	○	○	○
	SSH全校講演会	全校	○	○	○	○	○
	SSH海外研修	2年選抜		○	○	○	○
	SSH課題研究中間発表会	2年理数科		○	○	○	○
	SSH課題研究発表会	2年理数科	○	○	○	○	○
	課題研究合同発表会	2年理数科	○	○	○	○	○

## 第3章 研究開発の内容

### 1. 学校設定科目

#### (1) 十六夜プロジェクト I (iPI)

進路課 黒瀬貴子

##### 1. 研究開発の仮説

自己実現に向けて、自らの生き方や進路について考察することにより、自らの進路に見合う課題を見だし、情報を収集し、解決する力を育成することができる。あわせて、問題解決の過程を論理的に表現する力を育成することができる。

##### (1) 目指すもの

自らの将来の在り方について考え、進路志望を実現していくために必要なものについて理解を深めるとともに、それぞれの志望に応じた様々な問題について自らテーマを設定し、グループ・個人での探究活動を通して、情報収集、分析・考察、プレゼンテーションなどの能力を身につけていくことを目指す。

##### (2) 期待する効果

- ・自らの進路に対する興味や関心が深まることで、具体的な進路目標が明確となり、学習に対する目的意識、意欲が高まる。
- ・自ら課題を設定し、仮説・検証の方法など、具体的な探究をすすめていく力が身につく。
- ・書籍等を活用した情報収集や資料作成のスキルや分析・考察、プレゼンテーションの力など、科学技術リテラシーの力が向上する。
- ・グループの中で問題点について議論したり、探究の成果をわかりやすく他者に伝えたり、他の発表に対して建設的な意見を述べ合ったりするコミュニケーションの能力が向上する。

##### 2 内容と方法

##### (1) 対象・単位数・指導者

対象：1年生全科（280名）、1単位

指導者：1年団所属 17名

##### (2) 年間計画

日程	活動
5/14	・iPIオリエンテーション
6/4	・スタディサポート返却、自己分析 ・「社会人講師による職業紹介」ガイダンス、希望講座調査記入
6/11	・「職業調べ」説明、 「職業調べワークシート」記入
6/18	・社会人講師による職業紹介

7/9	・「職業調べ」グループ発表、クラス発表 ・「学部系統調べ」ガイダンス・調査①
7/16	・岡山大学の先生による特別講義
7/23	・「学部系統調べ」調査②③
8/29	・「学部系統調べ」グループ発表、クラス発表④⑤
9/17	・進路講演会 講師：ベネッセコーポレーション 廣戸裕司氏
10/8	・先輩（2年生）から学ぼう
10/21	・SSH 講演会（探究活動導入）
10/29	・iPS① ガイダンス、②仮グループ、分野設定
11/5	・iPS③ 本グループ、テーマ検討
11/12	・iPS④～⑨ 探究活動
11/26	
12/10	
12/17	・iPS 構想発表会
1/14～ 1/29	・iPS⑩～⑭ 探究活動
2/4	・iPS⑮⑯ 発表準備
2/18	・iPS 発表会 I ポスター発表
3/18	・iPS 発表会 II 代表グループによる発表・ 全グループによるポスター発表（公開）

##### (3) 「社会人講師による職業紹介」

##### ○ 目的

実際に各分野で活躍している社会人講師を招き、仕事の内容や職業人として求められること等について紹介してもらい、生徒の職業に対する理解を深め、進路意識や学習意欲を一層高める。

##### ○ 概要

[実施日時]平成25年6月18日(火)13:35～15:15

- ① 講師には同じ内容の講義を2回実施してもらう。
- ② 生徒に事前に2講座を選択させ、受講させる。
- ③ 講義は、「職業分野の内容紹介、高校生に望むことなど、生徒に具体的なイメージや将来に向けての展望を与える内容」を依頼する。

##### ○ 講師とテーマ

1. 法学 飯綱浩二法律事務所 飯綱 浩二氏  
「弁護士の仕事と業界」
2. 経済学 中国銀行津山支店 福田 保則氏  
「ライフステージで学ぶ銀行」
3. マスコミ・社会学 グループ・トークン・アイ 村松 美保氏  
「1+α 力」
4. 教育学 津山市立北小学校 井上 嗣洋氏  
「小学校教諭を目指すために必要なこと」
5. 医学 津山中央病院副院長 林 同輔氏  
「医学部を目指す諸君へ」

6. 建築工学・生活科学 U.Sプラン大土井設計  
一級建築士 大土井 亮輔氏  
「世界に先駆ける日本の技術『地球と人類を守る最先端技術を目指して』」
7. 情報・通信 NTT西日本岡山支店  
小竹 雅成氏  
「豊かな社会を切り拓く ICT の世界」
8. 工学・環境工学 日本植生(株) 岩井 伸行氏  
「環境緑化事業について」
9. 農学・生物工学 株式会社山田養蜂場  
研究事業開発部 中塚裕美氏  
「農学・生物工学系の業務内容  
～山田養蜂場の場合～」
10. 化学・応用工学 株式会社日本ステントテクノロジー  
研究開発部 真鍋 文朗氏



「世界を席卷する、岡山発医療機器」

### ○ 生徒の感想

・人生にはたくさんの困難があるけれど、「世界で100人に1人が自分を支持してくれたら、ミリオンセラーになる」という言葉をいただけてとてもうれしかった。今、思っている仕事に就けなくても「必要なことは、必要なときに、必要なだけ起こる」という言葉を胸に、将来について考えてみたい。(マスコミ社会学)

・社会で生きるためには自らのアピール能力、プレッシャーに耐えられる力などが大切だと聞いた。私はあまりオープンな人間とはいえないので、今後は自分を魅せる能力をつけたいと感じた。(化学・応用工学)

・先生が「色々な回り道をし、経験をたくさん得たことは、他の弁護士に負けないところ」と言っていたのを聞き、自分も将来弁護士になった時、同職種の人に絶対負けない一つの長所を持ちたいと思った。(法学)

(4)「岡山大学の先生による特別講義」

### ○ 目的

岡山大学より講師を招き、特別講義を行うことにより、学問分野に対する理解と関心を深め、生徒の進路に対する意識及び学習意欲の一層の高揚を図る。

### ○ 概要

[実施日時]平成25年7月16日(火)13:35～15:15

- ① 文・法・経済・教育・医・歯・薬・理・工・環境理工・農の11学部12分野について、各生徒の第1～第3希望を調査し、各生徒に2学部ずつを受講させる。特にコース選択で文系・理系を決めかねている生徒には両方の系統を受講できるよう配慮する。
- ② 講義は同じ内容で2回行い、専門分野の内容紹介、学部全般の紹介、高校生に望むこと等、生徒に展望を与える内容を依頼する。

### ○ 講師とテーマ

1. 文学部 准教授 光本 順先生  
「博物館学を学ぶとは～文学部の紹介～」
2. 教育学部 教授 山口 立雄先生  
「教育学部 「保健体育講座」の研究紹介他」
3. 法学部 准教授 濱田 陽子先生  
「法学部を知る」
4. 経済学部 教授 戸前 壽夫先生  
「ケース授業で経営学の世界を垣間見る」
5. 理学部 准教授 花谷 正先生  
「分子をつくる～有機化合物の合成」
6. 医学部医学科 教授 木浦 勝行先生  
「臨床工学のおもしろさと重要性-肺がん研究を例に挙げて」
7. 医学部保健学科 教授 松岡 順治先生  
「医療の原点～緩和医療学～」
8. 歯学部 准教授 寺山 隆司先生  
「歯学部での教育と研究の紹介」
9. 薬学部 准教授 松野 研司先生  
「薬学への招待～薬を創る、育てる、使う～」
10. 工学部 教授 依馬 正先生  
「工学部で学ぶとは」
11. 環境理工学部 准教授 森 也寸志先生  
「地球陸域の最表層を覆う環境資源「土壌」へのいざない-環境科学入門-」
12. 農学部 准教授 西野 直樹先生  
「食料, 生命, 環境がキーワード? 農学部紹介」

### ○ 生徒の感想

- ・最先端医療を意識させられた講義だった。大学での自分たちが行う研究が多くの人を救えるかも思うと夢が膨らんだ。先生のお話を聞き、医学部入学はとても難しく覚悟のいるものだということがあらためてはっきりわかった。(医学)
- ・博物館のイメージが払拭された。水族館やプラネタリウム、動物園なども博物館というものの一種であることにとても驚いた。私は心理学を学びたいと思っているが、今回お話を伺ったことで、考古学や芸術学にも興味がわいてきました。(文学)

(5) iPS(十六夜 Primary Study=テーマ別探究入門)

○ 目的

志望する進路、学問分野に関する様々な課題について、グループ・個人ごとにテーマを設定し、情報収集、調査、実験、インタビューなどを通して探究活動の基礎的方法や態度を養うとともに、探究の成果をポスターにまとめ、発表、質疑応答、議論を行うことで、コミュニケーション能力や効果的なプレゼンテーション能力、批判的思考力を身につける。

○ 概要

- ① グループはクラス横断的に、それぞれ志望する分野別、学問別に構成し、グループごとに探究するテーマを設定し、それぞれのテーマにふさわしい方法(実験、フィールドワーク、アンケート、インタビューなど)を用いて探究活動を行う。
- ② 成果をポスターにまとめ、ポスターセッションで発表する。
- ③ 理数科は科学分野の研究で参加する。

○ 探究分野

- A 社会科学系 (経済・国際問題)
  - B 人文科学系 (文学・外国語・芸術)
  - C 自然科学系 (数学・地球科学・科学技術)
  - D 保健医療系 (医学・保健・福祉)
  - E 生活科学系 (スポーツ・生活・教育)
- 理数科 物理分野・化学分野・生物分野

いて、各班でまとめ、他者に対してプレゼンテーションをする経験をさせる。また、他班の探究内容、発表について評価しながら聴き、質問をしたり、議論をしたりする態度を身につけさせる。

○ 概要

[実施日時] 平成25年12月17日(火)  
13:35~15:15

- ① 各教室の会場に分かれて行う。A~E+理数科の6領域の各グループを7クラスに割り振る。
- ② 教室内で自班の探究構想について、構想発表シート(A4判)を使って発表し、互いに質疑応答、議論を行う。発表は3分+質疑応答2分とする。
- ③ 各班で改善点などを確認し、今後の研究の方向性や課題を検討する。

(7) iPS 発表会 I

○ 目的

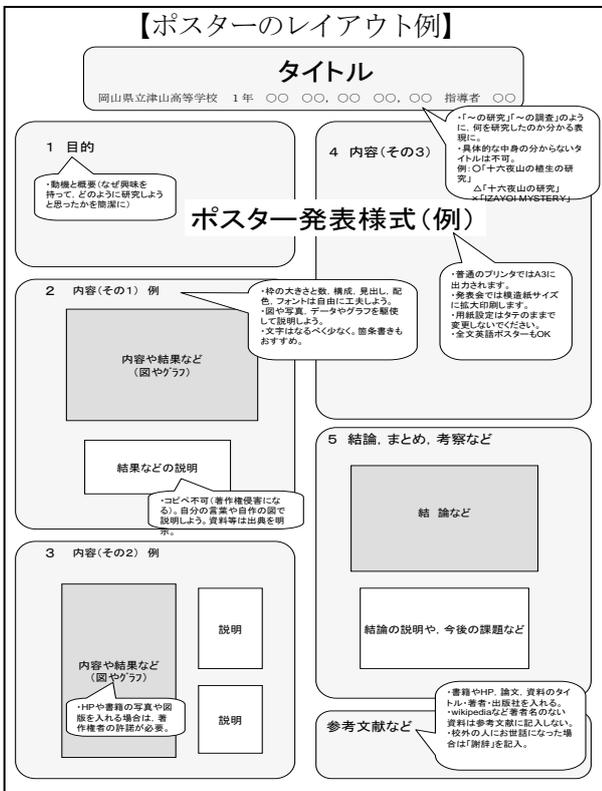
それぞれの探究の成果について、各班でまとめるとともに、それを他者に対して伝えるようにプレゼンテーションする力を身につける。また、他班の探究内容、発表について評価しながら聴き、質問をしたり、議論をしたりする態度を身につける。

○ 概要

[実施日時] 平成26年2月18日(火) 実施予定

- ① 4階教室の10会場にてポスター発表を行う。
- ② 全グループを奇数グループと偶数グループに分け、前半(6限)は奇数グループが発表、偶数グループは聞き手、後半(7限)は偶数グループが発表、奇数グループが聞き手を担当する。発表時間は5分以内。質疑応答に2~3分程度。
- ③ 発表グループは全員が必ず1回以上発表する。
- ④ 聞き手は3つ以上の分野、4グループ以上の発表を聞く。1つ以上質問をする。
- ⑤ 聞き手は評価シートで発表の評価を行う。評価の観点は次の三点で、それぞれ4段階で評価する。

- A ポスターが工夫され、見やすい
- B 説明がわかりやすく、話し方、声の大きさが良好
- C 研究内容が充実しており、検証、考察がしっかりなされている



(6) iPS 構想発表会

○ 目的

探究の目的、内容、方法、今後の見通しなどに



## ○生徒の感想

・一番強く感じたことは、研究において班員との協力がどれだけ大切かということです。私達は班内で意見がまとまらず、思うように研究を進めることができませんでした。班員で役割を分担することで、作業を速く進ませて考察を深くできたであろうと思います。今回の反省を課題研究に生かし、充実させたものにしたいと思います。(理数科 男子)

・資料や文献が少なく、調べることに苦勞し、作品が完成した後もエラーが出てうまくいきませんでした。改善するアイデアが出てこず、先生から頭が固くなって柔軟さを失っていると言われたことはその通りだと感じました。しかし、最後まであきらめることなく、興味や関心を持ち研究に取り組んでよかったと思いました。(理数科 男子)

・普段は何か調べたいときに、インターネットを利用しがちですが、今回は文献のみで研究を進めました。インターネットのみで調べ物をすると、検索できることから自分の知りたい部分しか見えないことが多いですが、書籍はそれ以外の部分も読み込むことで理解を深めることができ、多角的に調べることができました。発表の質疑応答の際にも、その知識を役立てることができたので、普段の生活においてもっと積極的に本を利用したいと感じました。(普通科 女子)

・楽しく研究や調査に取り組みました。調べれば調べるほど、多くのことを知り、学べたと思います。他クラスの人とのグループで、自分とは違うものの方や考え方に触れられる話し合いが有意義な時間となりました。異なる意見について、皆で納得がいくまで調査をすることで、達成感を感じることができました。発表会では、皆の発表に大きな刺激を受けて、すべての班の発表を聞きたいと思いました。(普通科 女子)

## 3. 検証(成果)

生徒アンケートの結果は以下の通りである。すべての項目において高い評価が得られている。全体を通して、積極的に活動に取り組んだと考えられる。

この学年の生徒は真面目であるが、普段の学校生活や授業では自分の意見・質問を述べる積極性や、自らが課題を設定し解決方法を探る姿勢は弱いと感じていた。しかし、iP I、特にiPSの探究活動を通して、自分たちで課題を設定し、仮説を立て、検証をすすめていくことや、グループ内で討論を深めたり、研究成果を他者に伝えるように効果的なプレゼンテーションの方法を模索する活動を通して、主体的に学ぶことの面白さや課題解決の喜びを経験し、今後の探究意欲向上につながったと考えられる。アンケート結果のQ2、Q4の項目の評価の高さはそのこ

とを表していると考える。

	普通科				理数科			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Q1 自分の進路に対する関心が高まった。	25%	52%	21%	1%	26%	46%	26%	3%
Q2 研究の方法や、仮説・検証の手法が身についた。	32%	62%	6%	0%	56%	36%	5%	3%
Q3 グループで話し合い、意見をまとめることができた。	64%	30%	6%	1%	49%	31%	21%	0%
Q4 発表の方法やポスターのまとめ方が身についた。	45%	47%	8%	0%	41%	49%	10%	0%
Q5 自分が調べたこと、考えたことを人にわかりやすく伝えることができた。	22%	61%	15%	1%	21%	56%	21%	3%
Q6 資料や文献を調べる姿勢が身についた。	34%	60%	6%	0%	21%	59%	21%	0%

## 4. 今後の課題

### ①テーマ設定と進路目標との関連性の向上

Q1「自分の進路に対する関心が高まった」の項目では、普通科・理数科共に評価2が多い。生徒たちは十分に自分の進路の方向性と関連づけたテーマ設定ができていないと考えられる。10月に始まるiPSに至るまでの活動の中に、自分たちの進路の方向性を様々な角度から真剣に考えていけるような仕掛けを組み込む必要がある。

### ②調査と探究、分析のバランス調整力の確立

Q3「グループで話し合い、意見をまとめることができた」Q6「資料や文献を調べる姿勢が身についた」の項目では、普通科に比べて理数科に評価2が多い。実験などの探究に時間がかかり、資料集めやグループでの意見交換に時間を確保できなかった。限られた時間の中で研究を進めるためには、自主的に進捗状況を確認し、調査と探究、分析という活動内容の調整を行える姿勢を育てる必要がある。

### ③プレゼンテーションの指導

Q5「自分たちが調べたこと、考えたことを人にわかりやすく伝えることができた。」においては、評価4が少ない。テーマ設定や探究に時間がかかり、発表、プレゼンテーションの練習に時間を十分確保できなかった。効果的なプレゼンテーションを行うための指導を計画のなかに組み込んでいきたい。

### ④外部機関、人材、地域との連携

数は多くなかったが外部への調査が行われている。しかし、アンケート調査については、本校1年生への実施というスタイルがほとんどであり、今後の調査・研究については、内容に応じて、校外の専門研究機関や人材、地域とも連携をもつことで、レベルの向上を図りたい。

## (2) 十六夜プロジェクトⅡ (iPⅡ)

進路課 大塚崇史

### 1. 研究開発の仮説

自己実現に向けて、自らの生き方や進路について考察することにより、自らの進路に見合う課題を見だし、情報を収集し、解決する力を育成することができる。あわせて、問題解決の過程を論理的に表現する力を育成することができる。

#### (1) 目指すもの

自らの将来の在り方について考え、進路志望を実現していくために必要なものについて理解を深めるとともに、それぞれの志望に応じた様々な問題について自らテーマを設定し、個人での探究活動を通して、情報収集、分析・考察、プレゼンテーションなどの能力を身につけていくことを目指す。

#### (2) 期待する効果

- ・自らの進路に対する興味や関心が深まることで、より具体的な進路目標が明確となり、学習に対する目的意識、意欲が高まる。
- ・自ら課題を設定し、仮説・検証の方法など、具体的な探究をすすめていく力が身につく。
- ・ゼミ形式で探究の成果をわかりやすく他者に伝えるとともに、他のメンバーと相互に議論したり、建設的な意見を述べ合ったりするコミュニケーションの能力が向上する。
- ・仮説－検証－考察の研究論文、レポートの書き方や、自らが探究し問い深めた内容について、コンピュータを活用してわかりやすいプレゼンテーションを行う能力が身につく。

### 2 内容と方法

#### (1) 対象・単位数・指導者

対象：普通科2年生 (240名)，1単位

指導者：2年団所属17名

#### (2) 年間計画

日程	活動
1学期	・iPⅡオリエンテーション ・自己分析、学部・学科への考え方 等
2学期前半	・進路探究、大学への理解を深める ・学習方法の共有 「勉強法ビブリオバトル」等
2学期後半	・iSS① ガイダンス ・iSS② テーマ決定、資料収集 ・iSS③ 資料収集、文献読み込み ・iSS④ ゼミⅠ (文献読み込み、討議)

2学期後半	・iSS⑤ 文献読み込み、探究 ・iSS⑥ ゼミⅡ (論文構想、討議) ・iSS⑦⑧⑨ 論文執筆
3学期	・iSS⑩⑪⑫⑬ 発表資料作成、練習 ・iSS⑭ ゼミⅢ (発表練習) ・iSS ゼミ発表会 ・iSS 学年発表会

### (3) iSS (十六夜 Second-step Study

=テーマ別探究深化)

#### ○ 目的

- ① 自らが選択した進路、分野の学問に対する意識、関心を高めるとともに、大学で何を学びたいか、なぜその大学、学部、学科に行きたいのかについて考えを深める。
- ② 自らが選択した学問分野の様々なテーマについて問題意識をもち、自らテーマを設定し、先行研究を踏まえつつ、考察、探究していく姿勢を身につける。
- ③ 研究論文の基本的な書き方について学び、論理的に考え表現する力を磨き、研究の成果を他者にわかりやすく効果的に伝えるコミュニケーション能力を身につける。

#### ○ 概要

- ① 興味ある学部学科に関連する学問分野をめぐる様々な課題やそれが抱えている問題などから自分なりの課題を見つけ、研究テーマとして設定する。
- ② 分野別のゼミ (10~15人程度) に分かれ、指導担当教員の助言を受け、ゼミ生相互に意見交換、討議を行いながら研究をすすめる。
- ③ 研究テーマに基づき、先行する文献や研究論文などをインターネット、図書室等を利用して分析し、自らの考察を加える。
- ④ 仮説－論証－考察の研究論文の形式に研究成果をまとめ、論文を書く。(原稿用紙5枚~10枚程度)
- ⑤ 論文をもとに発表用資料をパワーポイントで作成。
- ⑥ ゼミごとに探究の成果を発表し、相互評価によって代表1名を選出し、代表者は学年全体で発表する。

#### ○ 実施上のポイント

##### ① ゼミごとの活動

探究テーマごとに、全生徒を17のゼミに割り振り、各1名の指導担当教員を配置した。二週間に一度の割合でゼミを実施し、それぞれの進捗状況の確認、指導担当教員からの助言、生徒相互の意見交換、討議などを行った。近接するテーマ内容を聞いたり、相互に質問し合ったりすることを通して、テーマ内容はもちろん、対象へのアプローチの仕方も共有す

ることをねらいとした。

## ② シンキングツールの活用

テーマ設定や文献の読み込み、論文の執筆プランなどを立てる際の手引きとして、関西大学の黒上晴夫氏が提案している※シンキングツールを活用した。

※シンキングツール「KWL」…文献の読み込み

K What I know 知っていること	W What I want to know 知りたいこと	L What I learned 学んだこと

「シンキングツール～考えることを教えたい～」

(黒上晴夫、小島亜華里、泰山裕)

<http://tt.ict-education.org/index.html>

## ○ ゼミ発表会

[日時] 平成26年2月4日(火) 6, 7限

[概要]

- ・一人の持ち時間5分(発表3分+質疑2分)
- ・ゼミごとに発表、指導教員による口頭試問、ゼミ生による質疑応答を行う。
- ・各ゼミ1名を代表として選出。代表生徒は 2/18の学年発表会で発表を行う。

[相互評価表評価項目]

1. 十分な資料を使った客観的な論証ができた。
2. テーマに対する自分の考えがしっかりと示されている。
3. テーマの魅力が伝わってくる発表内容である。
4. 声の大きさ、速さは適当である。
5. 原稿や資料を読むだけでなく、聞き手の方をきちんと見て説明している。
6. 論理的でつながりに無理のない説明である。



[生徒感想より]

- ・論文を書いていく上で、自分の進路に対する考え方が深まり、将来のことを筋道立てて考えられるようになった。自分ひとりで最初から最後まで研究をやりきるのは大変だったが、物事をまとめる力や自分の考えをわかりやすく人に伝える力が身についたと思う。周りのみんなが調べていたことでも、いくつか興味をもったものがあって自分なりに調べて知識の幅を広げたい。(人文コース 女子)

## 3. 検証(成果と今後の課題)

	A	B	C	D
Q1 学問分野と将来の進路に対する関心が高まった。	51%	40%	7%	1%
Q2 研究の方法や、仮説・検証の手法が身についた。	23%	64%	12%	1%
Q3 ゼミの指導教員の助言や他の人の発表を聞き、考えが深まった。	50%	43%	7%	1%
Q4 論文の書き方やプレゼンする方法が身についた。	29%	62%	9%	0%
Q5 自分の研究を人にわかりやすく伝えることができた。	6%	37%	51%	6%

生徒アンケートの結果は以上の通りである。Q1の結果より、それぞれが1年後の具体的な進路や学問分野に対して関心の幅を広げることができたことは大きな成果であった。ここで取り組んだそれぞれのテーマが、今回の論文作成だけで終わるのではなく、進学先においても、また或いは生涯にわたっても向き合っていくテーマとなっていくことが、iSSの大きなねらいである。

また、Q3の評価が高いことから、ゼミ形式の活動を設定したことにも一定の成果があったと言える。今回はまったくの個人研究であったため、小規模の、近接する分野の生徒相互の交流、成果の共有がうまく機能したのではないかと。

また、Q5の評価が低くなっているが、修学旅行、学校祭など多くの行事を抱え、活動に十分な時間をとることができないにも関わらず、論文とプレゼン資料の二つを完成させるという欲張った内容を設定したためである。少ない活動期間のなかで何に重点を置くかということは今後検討の余地がある。

しかしながら、今年度の2年生は、1年時のiPSの探究活動を経験していたこともあり、短期間でかなりレベルの高いものを完成させることができたと言っている。

### (3) サイエンスリテラシー I

#### (SL I)

情報科 横山政幸

#### 1. 研究開発の仮説

自然科学の研究に必要な、探究した内容の分析や編集、それを発表する技法としての情報機器を用いた表現技能を育てることができる。

##### (1) 目指すもの

科学研究の成果を発表するために必要な能力の育成を目指す。情報収集ならびに分析、考察などの研究活動を、情報機器を活用することによって効率的に進めることができる。また、グループ活動やプレゼンテーションの体験を通してコミュニケーション能力の向上を図る。

##### (2) 「社会と情報」との連携

コンピュータやネットワークを活用した情報を適切に扱うための知識や技能の習得などの内容は、「社会と情報」で扱う。SL Iでは、特に実習形式の講義において、生徒が自身の研究内容を受け手に的確に伝える能力の向上を目指す。形式に則り、論理的な説明ができることやレイアウト、文字、表及びグラフなどの表現方法を自らが工夫することなどを体験させ、プレゼンテーション技能を身に付けさせることを意図している。

##### (3) 「iP I」「S探 I」との関連、連携

理数科では「S探 I」を通して、自然科学における研究手法や研究スキルの習得を目指している。また、普通科・理数科では「iP I」を通して、情報スキルの向上と、自己の生き方を思考し、目標を実現するために必要な問題解決能力の向上を目指している。これらの科目においても、情報機器を活用した情報処理や成果の発表が求められる。そのため、SL Iではコンピュータを円滑に操作できる力などを早期に習得させること、またプレゼンテーションに至るまでの流れを体験させるなどの他科目への基盤となるスキルを養成することを意識した授業構成を行った。

### 2. 内容と方法

(1) 対象・単位数・指導者

対象：1年生全科 (280名), 1単位

指導者：情報科

(2) 年間計画

時期	指導内容	指導上の留意点
1学期 (4~7月)	(A) 情報検索  (B) 科学的表 法  (C) データ処 理の基本	文章や口頭による科学的表現の基本的な技能を習得する。 多くの情報を整理し、その内容が正しく的確に受信者に伝わるように、レイアウト・文字・表・グラフなどを自ら工夫するよう指導する。
2学期 (9~12月)	(A) 口頭発表 とプレゼン テーション	発表の実習を通して、論理的で理解してもらえる表現、発表を工夫する態度を育成する。 発表後に質疑応答を含めたディスカッションを行い、科学的で論理的なコミュニケーション能力向上を図る。
3学期 (1~3月)	(A) 動画制作 について  (B) 画像処理 について  (C) Web ペ ージ作成や Web サー ビスの活 用	情報の更なる発信方法として、iPadなどのアプリを使用して動画を作成してみることや、画像加工によって適切な情報表現ができるようになること、更に Web サービスなどを通しての情報発信能力の育成を図っていく。

### (3) 内容

1学期は、情報収集について早い段階で身に付けるために、検索方法や情報の信憑性・信頼性の吟味、引用などについて簡易的な講義形式を取り入れながら指導した。科学的表現については、課題に取り組みながら能力の育成を図った。文書作成ソフトの機能を用いた文章構成力の方法、レイアウトや配色などを意識した表、グラフ、及び画像などを使っての表現方法、そしてポスター作成など、特に文章作成ソフトに関わる知識や技能の習得を行った。データ処理の基本についても課題に取り組みながら、知識や技能の習得を図った。収集したデータを処理するための基本的な考え方から、関数やその他の機能を利用して情報を整理することも指導した。昨年の教材をもとに、実際に使われることの多い形態に近い課題に改良した。

2学期は、論理的なコミュニケーション能力の向上を図るため、プレゼンテーションに取り組んだ。また、グループワークなど、チーム単位で活動する体験も取り入れた。ソフトウェアを使うだけでなく、効果的なプレゼンテーションを行うために何が必要なかを講義で学び、実践を通して身に付けさせていく授業を展開した。課題は実際に放送されているテレビ番組などの流れを参考にするなど、プロの番組構成を意識させることで一貫性のあるプレゼンテーションにするなど、工夫を取り入れた。



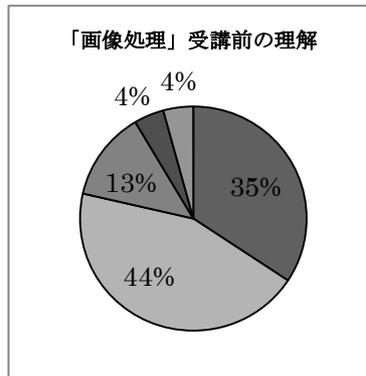
3学期は、既習事項の応用となる情報発信能力の育成のため、昨年度とは大きく内容を変更している。まず、生徒の実情としてPCよりもスマートフォンなどの携帯端末を使用していることが多い。そこで、生徒が取り組んだことが少なく、効果的な情報発信手段として、アプリで動画作成を行う課題に取り組みさせた。iPadの台数制限もあり、ペアワークで課題に取り組

ませた。また、画像処理についても扱い、見てもらいやすく加工することや適切な情報に修正するなど、情報の加工における表現の変化を意識させる課題を扱っている。

ませた。また、画像処理についても扱い、見てもらいやすく加工することや適切な情報に修正するなど、情報の加工における表現の変化を意識させる課題を扱っている。

### 3. 検証 (成果)

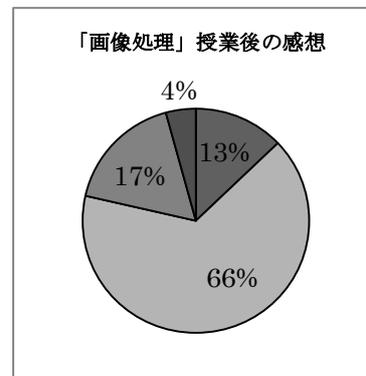
成果については、サイエンスリテラシー I 単独で成果を検証するのではなく、他科目 (十六夜プロジェクト I やサイエンス探究 I, 社会と情報)



での取り組みや、他教科での発表 (家庭科や保健) などと併せて多角的に評価していく必要がある。今年度、大幅に変更した画像処理

について生徒にアンケートを実施した。

有効回答数は 70 であった。画像処理の理解度について質問した。項目順に、「全く知らない」、「少し知っている」、「知っていた」、「よく知っていた」、「よく画像処理をやっている」の順である。理解していない生徒が多いことが伺えた。



授業後の感想の項目は、「自信がついた」、「少し自信がついた」、「授業がわからなかった」、「役に立つとは思えない」の順である。

多くの生徒が画像処理で何ができるか理解を示し、自信に繋がっていることが伺える。

### 4. 今後の課題

各課題について、積極的にアンケートを実施し指導内容の改善を図り、生徒のニーズにあった教材になるように改良をする。同時に、実践的な教材開発を行えるように他教科と連携して表現技能を高める課題を作成していきたい。

## (4)サイエンスリテラシーⅡ

### (SLⅡ)

英語科 平松昌浩

#### 1. 研究開発の仮説

自然科学に関連した英語プレゼンテーション活動や論文作成により、英語による科学的コミュニケーション能力を向上させることができる。

##### (1) 目指すもの

科学研究の成果を英語で発表するための基礎となる能力を育成する。英語での発表に慣れさせ、コミュニケーションツールとして英語を臆することなく積極的に使用できる姿勢を育む。

##### (2) 期待する効果

- ・英語の正確さ(accuracy)よりも流暢さ(fluency)を意識し、考えを伝えるために言語を使用する姿勢が育つ。これにより、日本語で発表する際にも、内容が伝わることを重視する意識が向上する。
- ・日本語ではなく英語で発表・論文作成することで、情報をより簡潔にまとめる力が向上する。また、自分の考えをより客観的に捉える姿勢が身につく、科学研究においても役立てることができる。

#### 2. 内容と方法

##### (1) 対象・単位数・指導者

対象：2年生理科数科（39名），1単位

指導者：英語科教諭，理科教諭，ALT

##### (2) 年間計画

時期	活動
1学期 (4~7月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・英語でのプレゼンテーション視聴</li> <li>・与えられたテーマについての英語スピーチ（ペアワーク）</li> <li>・英語プレゼンテーション</li> </ul>
2学期 (9~12月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・与えられたテーマについての英語スピーチ（ペアワーク）</li> <li>・自然科学に関する英語を読み、それについて自ら調べたことを取り入れて発表する。（プレゼンテーション）</li> <li>・課題研究のabstractの英語作成。</li> </ul>
3学期 (1~3月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・英語ディベート（グループワーク）</li> </ul>

##### (3) 内容

授業中は英語のみを使用し、教員からの指示なども英語で行った。1学期はプレゼンテーションのモデルとして、TED (<http://www.ted.com/>)を活用した。また、英語での発表の導入として、簡単なテーマをその場で与え、ペアワークでスピーチを行った。また、クラス全体に対し毎回4名、show&tellを実施した。

2学期は、ペアワークを継続すると共に、自然科学に関連した英文を集めた、『Gateway to Science from yahoo! Ask Earl』（風早寛編著，金星堂出版）を使用し、その中のトピックについて自ら調べた情報も加え発表するという取り組みを行った。トピックの例としては、”What is a spider’s web made of?”や”How many cells in the human body?”などが挙げられる。また、課題研究のabstractの英語作成を行った。

3学期は英語によるディベートを行った。4人のグループ内で、与えられたテーマに対し賛成の立場(affirmative side)と反対の立場(negative side)に分かれ、2人対2人でディベートを行った。ディベートのルールについては、全国高校英語ディベート連盟(<http://www.henda.jp/>)の公式ルールを参考にし、授業用に以下の通り時間調整をして取り組んだ。

Preparation Time		5 min.
Affirmative Constructive Speech		2 min.
Preparation Time		3 min.
	Question from the Negative	3 min.
	Negative Constructive Speech	2 min.
Preparation Time		3 min.
Question from the Affirmative		3 min.
Preparation Time		3 min.
	Negative Attack	2 min.
Affirmative Attack		2 min.
Free Discussion		
Total		27 min.+

### 3. 検証 (成果)

(1) 科学的テーマを扱った英語プレゼンテーションの理解

TED から Stewart Brand による”The dawn of de-extinction. Are you ready?”というスピーチを視聴し、クローン技術を用いて絶滅種を復活させる技術について賛成か反対か、理由も添えて書くレポートを課した。レポートからは、英語でのプレゼンテーションを見て内容を的確に捉え、自分の考えを客観的に述べている生徒が多数であり、科学的テーマを扱ったプレゼンテーションを聞き取り理解する力が向上していることが示された。

(2) 科学技術に関するディベート

3学期に行ったディベートでは、”Tsuayama High School should allow students to use their cell phones.”というテーマを題材に、科学技術の成果であるツールの利用について、賛成派、反対派それぞれの意見を発表させた。授業内では英語で意見交換をし、活発な議論となった。主な意見は以下の通りである。

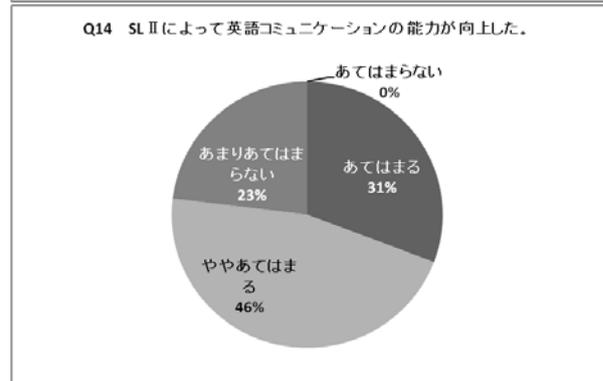
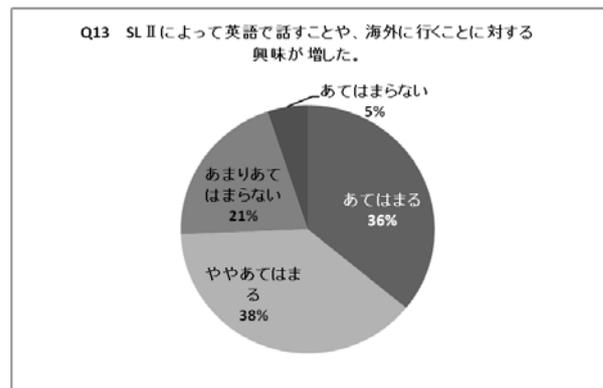
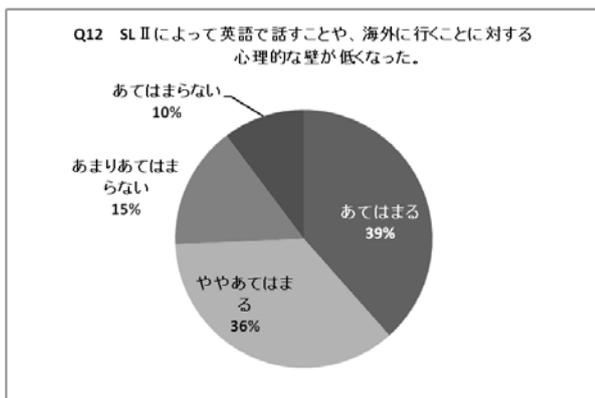
[Opinions from Affirmative]

- We can search something on the Internet.
- We can learn good manners.
- We can learn importance of self-management.
- We can easily find teachers and friends.

[Opinions from Negative]

- We can concentrate on our lesson.
- Some may play games on their cell phones.
- Some may use cell phones during class.
- It is disturbing if a cell phone rings in class.
- It may cause bad manners.
- We will have less conversation with friends.

(3) 年度末アンケート調査の結果



Q17 理数科や SSH の取り組みで、探究心の向上に最も効果的だったものは？

課題研究 (20), SL II (4), 東京横浜研修 (3),

Q18 理数科や SSH の取り組みで、コミュニケーション能力の向上に最も効果的だったものは？

SL II (19), 課題研究 (13), ポスター発表 (2)

Q19 理数科や SSH 科目の取り組みで、積極性の向上に最も効果的だったものは？

課題研究 (15), S探 (4), SL II (3),

Q23 自分の進路や考え方に、大きな影響を与えたものは？

課題研究 (10), SL II (4), 東京横浜研修 (5)

以上のアンケート結果から、SL II で取り組んできたことを肯定的に捉えている生徒が多い。特に、Q18「理数科や SSH の取り組みで、コミュニケーション能力の向上に最も効果的だったものは？」という質問に対し、39名中 19名(49%)の生徒が SL II を挙げていることから、SL II を通じて英語でのコミュニケーション能力を向上できたと捉えている生徒は多いと思われる。

(4) 課題研究英語発表

本年度の課題研究校内発表会において、英語での発表が 3本あった。この授業で英語口頭発表のスキルが身についた成果である。

## (5) サイエンス探究 I (S探 I)

物理担当 井上 出

### 1. 研究開発の仮説

課題研究の基本プログラムとして設定し、1年次に仮説、検証、発表の過程を体験することで研究活動に対する基本的な手法の習得と研究への興味関心が高まる。

#### (1) 目指すもの

理数科における課題研究と発表の充実に向けて1年次1単位を設定し、自然科学研究における科学的なものの見方・考え方、手法、倫理観を身につける。また、物理・化学・生物各分野を網羅した探究活動とその発表を行うことで、2年次のサイエンス探究IIの基礎となる科学研究スキルを育成する。

#### (2) 十六夜テーマ別研究(iPS)との関連、連携

学校設定科目「十六夜プロジェクトI」と連動して「iPS 構想発表会」「iPS 発表会 I (校内発表会)」「iPS 発表会 II (外部公開)」を行い、研究成果を発表し、相互に交流を行うことで幅広い分野の研究を理解し、研究スキルの向上と発表力を育成する。

### 2. 研究開発の内容

[年間計画]

1. 研究とは (4月)
2. 仮説・検証とは (5月)
3. 研究スキルの習得 I (6～10月)
4. 研究スキルの習得 II (11月～3月)
5. 成果発表 (12月, 3月)

#### 1. 課題研究とは

#### (2) サイエンス探究 I 講演会

#### ○ 内容

課題研究に向け、研究に対する知識・理解、科学的倫理観を深め、興味・関心を喚起する。

#### ○ 日時

平成 25 年 4 月 16 日 (火) 12:40～13:25

- 場所 生物地学実験室 21
- 対象 理数科 1 年生 39 名
- 講師 美作大学短期大学部 栄養学科  
教授 桑守正範

#### ○ 内容



「桑守」の姓と、「桃太郎伝説」「十二支」を題材に、ものごとをさまざまな角度から観察すること、「知」を

つなげることで、枠にとらわれない幅広い知識、社会への活用、還元、使命と責任について、これらの重要性を講演した。

#### ○ 成果

既知の内容から新たな知見を得るというプロセスを通して、研究がどういうものか理解を深めることができた。また、他人のデータをそのまま信じるだけではなく、疑う視点を持つことや実際に自分でデータをとって確かめてみることの重要性を学んだ。生徒にとって、学習と研究の違いを知ることができる貴重な講義であった。

#### 2. 仮説・検証とは

#### (2) 仮説を立てて検証しよう

#### ○ 日時

平成 25 年 4 月 23 日 (火)～5 月 7 日 (火)

#### ○ 場所 化学実験室 31

#### ○ 担当者

井上 出 (物理) 矢本 卓 (化学)  
浜本卓也 (化学) 山本隆史 (生物)

#### ○ 研究開発の内容

#### 【第 1 時】仮説・立案

- ①「反転卵」(黄身と白身の入れ替わっているゆでたまご)の画像を見て、作り方の仮説をたて、ディスカッションする。
- ②ディスカッションの結果を発表する。
- ③第 2 時で検証実験を行うために必要な手順



と道具を考える。

【第2時】検証・考察

①第1時で考えた仮説にもとづいて、班ごとに「反転卵」の検証

実験を行う。

②実験結果をワークシートにまとめ、失敗または成功の原因について、班ごとにディスカッションし考察する。

【第3時】発表会

①第2時で行った検証実験の結果と考察を、班ごとに発表する。

②発表に対して質疑応答を行う。

③指導者から、反転卵の作り方の解答と、講評を行う。

○ 成果

与えられたテーマに対し、グループで討議しながら仮説を立てて検証実験を行い、考察を加えて発表を行うという一連の過程を体験することで自然科学の研究手法を経験することができた。

また、実験の際には、単に漠然と行うのではなく、数値的な条件をしっかりと記録しながら実施する必要があることが理解できた。

発表では、質問ができるように主体的に聞くこと、意見を交換する中で研究が深化することを身を持って体験できた。

3. 研究スキルの習得 I

(3) 物理・化学・生物の基礎研究をやる

○ 方法



課題研究に向け、物理・化学・生物分野の調査・研究に必要な基本的知識、技能、態度を習得する。身近な自然や現象から研究課題を見つけ、仮説をたててグループで協力して調査し、考察す

る。

る。

理数科1年生全員を男女混成のA・B・Cの3グループに編成し、物理・化学・生物の指導教員の下で、各分野4時間のローテーションで基礎研究を行う。あわせて、環境・食品・安全・健康など、科学と人間生活の関わりや、科学における倫理観について学び、考察する。

主な基礎研究のテーマは

物理「ペーパーフライ競技とものづくり」

化学「ビタミンCの検出実験」

生物「ミドリムシの観察、十六夜山探究」

○ 日時と分野

6月11日, 18日 (火) A物 B化 C生

6月25日, 7月9日 (火) A化 B生 C物

7月16日, 8月27日 (火) A生 B物 C化

9月3日, 10日 (火) A物 B化 C生

9月17日, 24日 (火) A化 B生 C物

10月8日, 21日 (火) A生 B物 C化

○ 場所

物理実験室 32 化学実験室 31

生物実験室 22

○ 担当者

井上 出 (物理) 矢本 卓 (化学)

浜本卓也 (化学) 山本隆史 (生物)



○ 成果

物理・化学・生物分野の研究を体験することにより、観察の仕方や基礎的な実験技能を習得

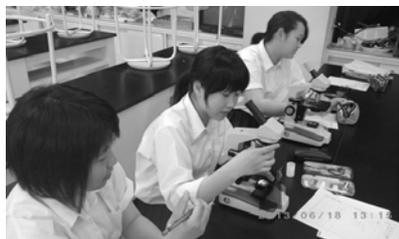
した。この中で、自分の興味や関心のある内容から研究課題を考えることにつながった。2年次への科目選択の時期でもあり、幅広い分野の研究体験を通じ、自分の進路目標を考えるためにも役立った。

研究時間は短かったが、仮説をたて、検証する方法を考え、グループメンバーの役割の確認や共同研究への意識も高まった。

## 4. 研究スキルの習得Ⅱ

### (4) ミニ課題研究をやるう

#### ○ 内容



自分の興味ある分野に分かれ、グループで短期間の課題研究を行う。この中で、課題研究の研究

過程や手順を身に付け、発表能力やプレゼンテーション能力を身に付ける。普通科のテーマ別研究＝十六夜 Primary Study (iPS) と共同発表を行う。また、各分野の研究を通して環境・食品・安全・健康など、科学と人間生活の関わりや科学における倫理観について探究し、考察する。

#### ○ 日時

11月5日(火) ガイダンス

11月12日～10日(火) 研究

12月17日(火) **iPS 構想発表会**

1月14日～2月4日(火) 研究

2月18日(火) **iPS 発表会 I**

3月18日(火) **iPS 発表会 II**

#### ○ 研究テーマ

【物理分野】場所:物理実験室 32

翼の形状による飛行距離の違いについて/  
ロボットアームの作成/ボウカロイドの研究/  
電池の作成/より強いハニカム構造について  
担当者:井上 出

【化学分野】場所:化学実験室 31

酵素反応の定量的測定/再結晶で様々な形をつくろう  
担当者:矢本 卓, 浜本卓也

【生物分野】場所:生物実験室 22

粘菌が分泌する酵素の研究/ウツボカズラの消化液について/コアセルベート作成/セイタカアワダチソウの調査/メダカの生態/  
ミドリムシの光走性  
担当者:山本隆史

## 3. 検証(成果)

#### ○ 生徒の感想

- ・自分のやりたい研究を見つけるもとなり、研究の進め方が身に付いた。
- ・自分で何かを考え、失敗等を繰り返したことが良い経験になった。
- ・自分で研究内容を決定し、疑問点を自分の力だけで解決する機会が、今までになく新鮮だった。
- ・探究心、積極性、発表時に相手に伝わるように言うコミュニケーション能力が高まった。
- ・自分たちで仮説を立て、どのような研究をするかなど、考える力がついたと思う。

	A	B	C	D
この経験は、大学に入ってから「伸び率」に役立つと思う。	69%	31%	0%	0%
実験や観察の技能が高まった。	59%	36%	5%	0%
どこに課題があるか発見できる力が高まった。	51%	41%	8%	0%
論理的思考や科学的思考が向上した。	51%	46%	3%	0%
課題を解決する能力が向上した。	36%	54%	10%	0%
英語で話すことや海外に行くことに対する心理的な壁が低くなった。	16%	57%	27%	0%

昨年と同様に、生徒は研究を楽しむにすることで、高い意欲で取り組むことができた。そして、研究内容や実験方法や考察について、質問や議論を交わす姿勢が見られるようになった。また、お互いに刺激を与え合う中で、発表の機会毎に発表内容とプレゼンテーション力が向上した。アンケート結果からも、実験の技能はもちろん、大学で学ぶ専門的な知識へのあこがれも生まれ始めていることが読み取れる。

また昨年と同様に、2年生の課題研究発表会で、英語による発表が3グループあったことが刺激となり、英語ポスターの製作および英語発表に挑戦しようというグループが出ている。国際化への意識が高まっている。

十六夜サイエンスプログラム (iSP)、科学部の活動、東京横浜研修では、ポスター製作や発表の機会を設定したことも発表力の向上につながっている。2年次の課題研究へのステップとして高いモチベーションを確立できている。

## (6)サイエンス探究Ⅱ (S探Ⅱ)

物理担当 坪井民夫

### 1. 研究開発の仮説

自然科学に関する課題を設定し、解決する研究を通して、専門的な知識と技能をより深化させるとともに、科学的思考力を育成し、課題解決に対する自発的・創造的態度を育てることができる。同時に、様々な形態での発表を通して、表現力を高め、科学的コミュニケーション能力を育成することができる。

#### ○ 概要

昨年度までの学校設定科目「課題研究」1単位を進展させ、学校設定科目「サイエンス探究Ⅱ」2単位としてスタートした。

理科・数学の教員8名に外部講師を交え、課題研究を実施する。また英語発表指導について、岡山県GSO事業を活用する。さらに鳥取大学工学部、岡山大学理学部と連携し、適宜、研究指導を仰いだ。

ガイダンス、研究テーマの設定の諸注意、研究の進め方等は1年次にサイエンス探究Ⅰで3月に実施し、4月からすぐに研究をスタートさせた。また、途中、計画の進め方、科学における倫理等について外部講師による講義等を実施した。

また、理数科全員科学部所属としたことで、課外も活用し研究の充実を図った。

○ 対象 理数科 2年次 2単位

#### ○ 指導者

本校教員 8名 (理科, 数学)

外部講師

美作大学短期大学部 教授 桑守正範  
准教授 栗脇淳一  
津山工業高等専門学校 教授 藪木 登  
教授 鳥谷秀昭

英語論文・発表指導

GSO事業より 江原マルティナ  
プレゼンテーション作成指導 松岡奈緒美

### 2. 研究開発の内容

年間計画

日程	内容	準備等
前年	・S探Ⅱ日程説明	・研究計画書配布

3月 S探Ⅰ	・テーマ設定, 研究の進め方について講義 ・班編成 ・分野担当教員と打ち合わせ, 研究計画書提出	
4月	・研究テーマ発表 ・研究開始	・課題研究ガイドブック配布
4～ 9月	・研究 ・講義 ・中間ポスター作成	
9/21	・中間発表会 (ポスター発表形式, 1年生も参加, 保護者・中学校・その他外部へ公開, 大学教員による質疑)	・中間ポスター印刷 ・保護者, 中学校へ案内
9～ 12月	・研究 ・論文作成 ・プレゼン作成	
12/14	・校内発表会 (1年生も参加, 普通科へも公開, 保護者・中学校・その他外部へ公開, 大学教員による質疑)	・本校100周年記念館 ・論文集 ・保護者, 中学校へ案内
12～ 1月	・最終論文作成 ・ポスター作成	・最終ポスター
2/1	・岡山県理数科理数系コア課題研究合同発表会	・美作大学 ・8校参加
2～ 3月	・最終論文校正 ・活動のまとめ	・研究報告書作成

### 3. 課題研究中間発表会

#### ○ 概要

物理, 化学, 生物, 地学, 情報各分野の大学教員に対してポスター発表形式で発表する。中学校, 保護者, 県内理数科校にも公開し, 成果を広める。理数科1年生も全員が参加することで, 研究と発表の方法を学ぶ。また大学教員が生徒に対し指導助言を行う。発表する2年生は, 研究の進捗状況を中間発表することで課題を明確化し, 研究のレベルを向上させるとともに, 研究をまとめる力や発表する力を向上させることができる。

日時 平成25年9月21日 (土) 9～11時

会場 美作大学

対象 理数科2年生, 1年生

司会進行 1年生

### ○ 指導助言者

井上信（京都大学名誉教授），高橋純夫（岡山大学），安東孝止・笠田洋文・田中美栄子（鳥取大学），野瀬重人（岡山理科大学），桑守正範・栗脇淳一（美作大学）

### ○ 生徒の感想



・他のチームの発表を聴くことで、発表の仕方やポスターの作り方の参考になった。（2年）

・来年を行う課題研究の参考になった。（1年）

### ○ 指導助言者より

- ・科学用語は定義を意識して正しく使うとよい。
- ・高校時代にこうした場を経験しておくことは、将来のために大変有益だ。

### ○ 成果

研究テーマへの理解が深まり、課題が明確になることで、課題研究後半のレベル向上に大きな効果があった。また中間発表を行うことで研究前半の内容が向上していた。1年生を参加させることで、次年度の研究向上や、1，2年生の理数科生徒のつながりが生まれた。2年生への質問紙調査の結果を以下に示す。

	A	B	C	D
研究の明確化	81%	19%	0%	0%
理解の深まり	71%	24%	5%	0%
質疑応答	19%	43%	38%	0%
他研究への関心	58%	37%	5%	0%
科学研究への興味	71%	19%	10%	0%

## 4. 課題研究校内発表会

### ○ 概要

物理，化学，生物，地学，情報各分野の大学教員に指導助言に入ってもらい，口頭発表を行う。中学校，保護者，県内理数科校にも公開し，成果を広める。また，理数科1年生全員が参加することで，1年生は次年度の研究の糧とする。

日時 平成25年12月14日（土）9～12時  
会場 本校百周年記念館

対象 理数科2年生，1年生

司会進行 1年生

外部参加者 保護者・一般 34名，  
中学生 22名，普通科生徒 45名  
中学校・高等学校教員 10名  
来賓・指導助言者等 18名

### ○ 成果

英語による口頭発表が3本（昨年は1本）に増加。また，大学教員による質疑を行ったことで質疑のレベルも格段にアップした。1年生全員が発表会に参加したことで，次年度の研究レベルの向上や英語発表に役立つと考える。

## 5. 岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会

### ○ 概要

岡山県内の理数科および理数系コースのある8校が合同でステージ発表とポスター発表を行う。大学教員が指導講評を行う。あわせて大学教員による高校教員に向けてのポスター指導も実施する。本校からは代表3グループがステージ発表，全14グループがポスター発表を行い，1年生も全員が聴講した。

日時 平成26年2月1日（土）10～16時  
会場 美作大学

本校対象 理数科2年生，1年生

司会進行 本校1年生

参加校 岡山一宮高校・倉敷天城高校  
玉島高校・津山高校・総社高校  
岡山理科大学附属高校  
清心女子高校・金光学園高校

### ○ 成果

本校からは2本の英語口頭発表と，2本の英語ポスター発表があり，高い評価を得た。県内各校から集まった約300名の生徒の前で発表し，他のSSH校の生徒と交流することで切磋琢磨することができた。また大学教員による指導を直接受けることで研究の切り口やヒントを多く得るなど，大きな収穫があった。

## 6. SSH 生徒研究発表会

### ○ 概要

平成25年度の発表会では，前年度実施した課題研究「江戸風の軽減方法の研究」グループ（3年生）がポスター発表を行うにあたり継続研究を

行っていた2年生も発表に参加した。

### ○参加生徒の感想



・とてもレベルが高く同じ高校生がこんな研究をしているのかと驚くことが何度もあった。内容も

凄かったし、発表も堂々としており、伝えたいことをはっきり伝えており参考になった。

・時間をかけての研究成果が感じられた。しっかりと自分のものにし、結果を自信をもって発表していた。私もこれから発表する機会が多くあると思うが、この発表会の参加経験を活かして頑張りたいと思った。

### ○ 成果

3年生とともに参加した2年生は、実験の手法、データ分析などについて多くの高校や専門研究者からの質疑に苦慮する中で、多くの問題や課題に気付きを得た。同じ高校生の発表に触れることにより、現在取り組んでいる自分達の課題研究のレベルアップにつなげることができた。

## 6. 検証(成果)

### ○ 生徒感想より

論文の書き方や発表の仕方など将来に役立つことを身につけることができた。(男子)

研究者という仕事にイメージを持てた。(女子)

### ○ 2年生質問紙調査の結果

	A	B	C	D
大学以後も役立つ	59%	63%	3%	3%
論理的思考力・科学的思考力の向上	33%	56%	10%	0%
課題解決力の向上	26%	64%	10%	0%
課題発見力の向上	28%	59%	13%	0%
実験・観察技能の向上	54%	38%	8%	0%

「2年間で参加した取組のうち、次の項目に対し最も効果の大きかったもの」という質問に対して「S探Ⅱ(課題研究)」が占める割合

- ・探究心の向上・・・51%
- ・コミュニケーション能力の向上・・・38%
- ・積極性・・・38%

理数科では多数の研修と学校設定科目がある

にもかかわらず、3項目ともS探Ⅱの課題研究が大きな比率を占めていることは、幅広い要素に対して高い効果があるということである。また、理数科で行う研修や学校設定科目を、その集大成として位置づけられるS探Ⅱの課題研究の向上に結び付けることができている、と捉えることもできる。本校の一連の取組のなかでS探Ⅱが有効に機能していると思われる。

また、今回の課題研究が、岡山県主催「集まれ！科学好き発表会」において2分野で優秀賞(県1位)を獲得するなど、外部大会での入賞数が増加している。これは本校課題研究のレベル向上を示しており、取組改善の効果が表れている。これらの研究については、理数科科学部所属による課外の活動や科学部非常勤講師(サイエンスコーチ)の指導の効果も大であった。今後は全国レベルで



入賞できるよう、さらに高大連携や初期指導の充実など改良を加えていきたい。

分野	平成25年度研究テーマ
物理	耐震構造の研究
	粘度とミルククラウンの関係
	超伝導の有用性の検証
	ゲルマニウムラジオの研究
	電子銃の作成と電子の観測
化学	色が変わる花火の原理と作成
	舎密開宗の実験の再現
	炭素電池の研究
生物	ミドリゾウリムシの研究
	粘菌のアミノ酸に対する化学走性
	身近なものの抗菌作用の研究
地学	津山周辺の新第三紀海成層の研究
	江戸風再現実験によるハートマップ作成
情報	OpenCVを用いた剣道の動きの解析

## 2. 十六夜サイエンスプログラム (iSP)

### (1)-1 SSH校外研修 I

#### 〈フィールドワーク研修〉

理数科1年 担任 山本隆史

#### 1. 研究開発の仮説

理数科1年生を対象に、フィールドワーク、自然観察と発表、研究施設見学を行うことで、自然観察力と科学的思考力、科学的コミュニケーション能力と、自然科学研究への興味関心を高めることができる。

#### ○ 日時

平成25年5月29日(水)~30日(木)

#### ○ 場所

1. 岡山県自然保護センター  
(岡山県和气郡和气町田賀 730)
2. 竜天天文台公園  
(岡山県赤磐市中勢実 2978-3)
3. 岡山県生物科学研究所  
(岡山県加賀郡吉備中央町吉川 7549-1)

#### ○ 参加生徒・教員

1年生理数科 39名

教諭 山本 隆史 (生物) 井上 出 (物理)  
黒瀬 貴子 (数学)  
講師 横山 政幸 (情報)

#### ○ 講師

岡山県自然保護センター 森 生枝, 西本 孝  
竜天天文台公園 辰巳 直人  
岡山県生物科学研究所 白石 友紀

#### 2. 研究開発の内容

[ 事前学習 ] 5/14, 5/28

- ① 施設の概要と研修目的, 研修内容の説明
- ② フィールドワーク, 観察における要点, スケッチの仕方の指導

[岡山県自然保護センター] 5/29 9:30~16:30

動植物観察のフィールドワーク及び発表。



- ① 指導員からセンター施設の観察ポイント, 危険生物説明。
- ② 班ごとにデジタルカメラ,

スケッチ用紙, 観察用紙を携帯し, 観察記録。

- ③ 採取したサンプルを顕微鏡・図鑑により詳細観察。捕獲したヘビや外来種のウシガエルを指導員や引率教員の指導のもと解剖。(体型, 内臓, 食

餌等の調査)

- ④ 調査のまとめ。
- ⑤ 班ごとに発表。デジカメの撮影画像をプロジェクターを用いプレゼン説明。質疑応答。

[ 竜天天文台公園 ] 5/29 18:00~



- ① 天文台職員による天体観測の基礎講義。
- ② 大型天体望遠鏡を学習。

- ③ 天体望遠鏡, 双眼鏡による天体観測。
- ④ 班ごとに研修成果を発表。質疑応答。

[ 生物科学研究所 ] 5/30 10:00~15:00



- ① 「科学リテラシーの重要性について」研究員講義。
- ② 「遺伝子組み換えの方法と, 種改良への応用, その成果」研究員講義。

- ③ 「研究者になるために」研究員講義。質疑応答。
- ④ 研究所内施設見学と研究説明。
- ⑤ 研修のまとめ。

#### ○ 生徒の感想

[ 岡山県自然保護センター ]

- ・自分一人では気づくことができないことを, グループの人やセンターの方の助言のおかげで様々な視点から観察することができた。
- ・他の班の発表で, 思わず「ほー」となるような観点で観察していたり, 考察の筋道がしっかりしていたりしてとてもためになった。
- ・水生植物は独自の機能を持っているものが多いと感じた。
- ・獣医を目指しているが, 解剖の経験で命の大切さを知ることができ, 本当によい経験になった。
- ・もっと植物の名前がわかればフィールドワークは楽しくなると感じたので勉強しようと思う。

[ 竜天天文台公園 ]

- ・雨で星が見られなくて残念だったが, 講義が大変おもしろかった。
- ・星の明るさの基準についての話が勉強になった。
- ・こんなに大きな天体望遠鏡を見たのは初めてで, とても驚いた。

[岡山県生物科学研究所]

- ・大腸菌がクラゲのDNAによって発光したことに感動した。

- ・電子顕微鏡が思った以上に大きかった。
- ・もっと専門用語を勉強しなければと思った。
- ・社会のために科学を進歩させることの大事さがわかった。
- ・毎日、何千回も実験結果の記録をとっていると聞いて、小さな積み重ねが重要な発見につながるのだと思った。
- ・僕の将来の夢に「研究者」が加わった。

### 3. 検証(成果)

	A	B	C	D
自然観察力	49%	33%	8%	0%
科学的コミュニケーション	24%	56%	10%	0%
科学的思考力	36%	39%	15%	0%
自然科学研究への関心	69%	18%	3%	0%

昨年度同様に、5月実施の科学部サイエンスキャンプに参加し、フィールドワークと発表を経験している生徒が多くおり、また「サイエンス探究Ⅰ」での活動と発表を体験していることで、班別のフィールドワークから発表、その後質疑に至る流れが非常にスムーズに運んだ。班のメンバーで協力して探究を行う姿勢、発表の内容、質疑応答など、体験を積み重ねる毎に内容レベルも向上し、人前での発表に対し自信を深めてゆくことが確かめられた。雨が降る中での実習であったため自然観察の時間が少なく、昨年度より自然観察力のスキルが身に付いている生徒が若干少なくなった。

天文台では初めて天体望遠鏡で観測を経験する生徒も多く、天文学等、地学分野特有の自然科学のスケールの大きさを体感させる研修の参加への重要性を感じた。雨天のため、観測時間を十分取れなかったが、講師の方の非常に有意義な講演のおかげで興味関心を喚起させることができた。

生物科学研究所では、研究員から直に研究の話と研究施設や機器の説明を受けて、「科学研究が社会に貢献している」という感想が数多くみられた。また、「将来は研究職に就きたい」という質問項目に対して、85%の生徒が肯定的に答えていたことから、将来、自然科学研究に携わる人材を育てるためには、このような研究者と職場に触れる機会を継続実施していく必要性を感じた。

## (1)-2 SSH校外研修Ⅱ

### 〈先端科学研修〉

理科主任 井上 出

## 1. 研究開発の仮説

高度な科学技術や研究の実際を学び、体験を深めて理数科生徒の学習意欲を喚起する。また、将来の進路選択に役立つ。

### ○ 日時

平成 25 年 7 月 23 日 (火)

### ○ 場所

高輝度光科学研究センター  
SPring-8, SACLA, ニュースバル

(兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1)

### ○ 参加生徒・教員

理数科 1 年生 39 名

教諭 山本 隆史 (生物) 井上 出 (物理)  
杉山 理文 (数学)

### ○ 講師

高輝度光科学研究センター研究員  
兵庫県立大学理学部教員

## 2. 研究開発の内容

### [ 事前学習 ] 7/22

放射光の説明と訪問施設の概要及びその利用について説明。

### [ 先端科学施設実地研修 ] 7/23

① 高輝度光科学研究センター職員から、放射光の仕組みとその性質、利用について講義。



② 大型放射光施設 SPring-8 及び X 線自由電子レーザー施設 SACLA 見学。

③ 放射光普及棟にて展示物の見学と説明。質疑応答をする。

④ 中型放射光施設ニュースバルの見学及び研究紹介。

超伝導マグネットなど加速器本体内部見学  
ビームライン及び研究ハッチ内見学  
半導体製造工程の技術開発など、研究内容の紹介と研究室見学

⑤ 研修のまとめ。

### ○ 生徒の感想

- ・今回の研修で、日本の先端科学の技術が世界でもトップレベルであることがわかり、とても興味が湧いた。
- ・今まで誰も見たことのない世界を、この最先端の研究施設で見てみたいと思った。
- ・どれもスケールが大きい話で、聞いていてワクワクした。もっと物理について詳しく学んでからも

う一度見学に来たいと思った。

### 3. 検証(成果)

	A	B	C	D
内容の理解	59%	31%	10%	0%
先端科学への興味関心	79%	15%	5%	0%
進路意識(研究意欲)	56%	33%	10%	0%



放射光や研究施設・内容については、1年生には難しい内容であったが、事前学習をすることで6割近くの生徒が理解できたという評価となったことは驚きであった。実際に、講師の方々の説明も丁寧であったが、何よりも研究者としての熱意を生徒は感じとったのではないかと思われる。

巨大な施設と最先端の実験機器を目の当たりにして、生徒は驚きと同時に、日本の技術が最先端であることを実感できたようだ。生徒は、放射光＝物理分野というイメージを持っていたようだが、化学・地学・生物分野はもちろん、医学・産業・考古学分野にも本施設が活用されていることを知り、先端科学への興味関心を高めることに関して、非常に有意義な研修であると思われる。

巨大な施設と最先端の実験機器を目の当たりにして、生徒は驚きと同時に、日本の技術が最先端であることを実感できたようだ。生徒は、放射光＝物理分野というイメージを持っていたようだが、化学・地学・生物分野はもちろん、医学・産業・考古学分野にも本施設が活用されていることを知り、先端科学への興味関心を高めることに関して、非常に有意義な研修であると思われる。

## (2) SSH津山博物館研修

### 〈津山洋学資料館研修〉

理数科1年 担任 山本隆史

#### 1. 研究開発の仮説

津山洋学資料館での研修を行うことにより、郷土理解を深め、さらに自らも科学分野で地域や世界に貢献したいという意欲が高められる。

##### ○ 日時

平成25年12月7日(土) 8:45~11:00

##### ○ 場所

津山洋学資料館  
(岡山県津山市 西新町5)

##### ○ 参加生徒・教員

理数科1年生 38名

教諭 井上 出(物理) 山本 隆史(生物)

##### ○ 講師

津山洋学資料館学芸員 乾 康二

#### 2. 研究開発の内容



- ① 美作地区を代表する洋学者のビデオ学習。
- ② 「洋学について」  
「津山の洋学者達

について」学芸員講話。

③ グループに分かれ、各班の設定したテーマで資料調査。

④ 調査のまとめ。館長と質疑応答。

#### ○ 生徒の感想

- ・美作の偉人達の研究について多くの展示があった。現代でも使われている化学用語を宇田川榕菴が考案していたことに驚いた。
- ・郷土の偉大な科学者を誇りに思った。
- ・自分も何か功績を残せるような研究者になりたい。
- ・この資料館で科学実験教室を行って地域の人に教えたい。

### 3. 検証(成果)

	A	B	C	D
郷土の科学への理解	78%	22%	0%	0%
研究に対する意欲	57%	43%	0%	0%

郷土への理解は昨年度と同様に高評価であった。研究に対する意欲は昨年度A評価 47%から 57%に向上した。昨年度同様に、生徒たち自身の住む地域が近世の自然科学や医学の発展の礎を築いた多くの人材を輩出していることを知ることで、蘭学研究という分野では先進的な土地柄であることを理解するとともに、地域に対する誇りを感じることができた。研究に対する意欲が高まった要因として、グループごとにテーマを持たせて調査させたことが大きい。化学や医学、数学(和算)、天文学などのテーマに沿って積極的に調査したことで、より探究心を喚起できた。感想の中に見られるように、地域での科学教室を実施したい生徒が本年度から多々現れてきたことはSSH事業の効果であると考えられる。

### 〈つやま自然のふしぎ館研修〉

#### 1. 研究開発の仮説

博物館に展示されている多種の動物標本(剥製)の観察を通して生物の多様性を体感し、動物の体の構造と生活機能の関係を理解するとともに、生物多様性の維持の重要性について学ぶ過程で、郷土の理解と科学教育への関心を深めることができる。

##### ○日時

平成 25 年 12 月 7 日 (土) 12:30~16:30

- 場所 つやま自然のふしぎ館  
(岡山県津山市山下 98-1)
- 参加生徒・教員  
理数科 1 年生 38 名  
教諭 井上 出 (物理) 山本 隆史 (生物)
- 講師  
つやま自然のふしぎ館 (館長) 森本 信一

## 2. 研究開発の内容

[ 事前学習 ] 12/6

郷土の博物館の概要と研修の目的, 内容の説明。  
生物の形態観察の要点, スケッチの仕方の指導。

[ つやま自然のふしぎ館 ] 12/7 12:30~16:30

- ① 「地球温暖化のメカニズムと野生生物に与える影響」森本館長講演。
- ② 館内研修



哺乳類の形態観察およびスケッチ実習を行う。館内見学では、迫力ある標本や剥製と、展示数の多さに驚いていた。展示ケースの中での観察

を許され、剥製に直接触れ、爪・歯・骨格・体型などの細部を観察しながらスケッチを行った。

- ③ 観察結果・考察したことを発表・質疑応答。

### ○ 生徒の感想

- ・剥製をスケッチすることで細かい部位まで詳細に観察できた。
- ・肉食動物と草食動物とを比較して環境に適応して進化していることがよく分かった。
- ・夏休みにナイトミュージアムボランティアに参加したが、今度実施するときにはもっと詳しくガイドできると思う。絶滅危惧種の観察を通して、人間との共生や環境問題について深く考えさせられた。
- ・スケッチのスキルを身につけなければならないと感じた。

## 3. 検証(成果)

	A	B	C	D
野生動物への興味・関心	86%	14%	0%	0%
技術技法の習得	59%	35%	5%	0%

昨年度同様に特別に展示室内での観察ができ、観察スケッチを熱心に取り組んだ。野生動物への興味関心は昨年度A評価 60%から 86%に向上した。要因

として、事前研修をしっかりと行ったことや夏休みに科学部としてボランティアガイドに参加していた生徒が多かったことがあげられる。しかし、技術技法の習得に関しては、スケッチが難しいと感じる生徒が多いことは昨年度と同様である。今後の教科の授業で技能を習得できるよう指導していく必要がある。

## (3)-1 SSH大学連携研修 I

### 〈生命科学コース研修〉

3年 化学担当 浜本卓也

### 1. 研究開発の仮説

大学において実験・実習を行うことで、生命科学分野における先端的な機器を用いた高度な自然科学研究を実体験し、大学での研究に触れるとともに研究の手法や、仮説・検証の過程を習得することができる。

#### ○日時

平成 25 年 8 月 8 日 (木) ~8 月 9 日 (金)

#### ○場所

福山大学 生命工学部  
(広島県福山市学園町 1)

#### ○参加生徒・教員

理数科 1 年生 希望者 21 名  
教諭 杉本 英樹 (英語)  
講師 浜本 卓也 (化学)

#### ○講師

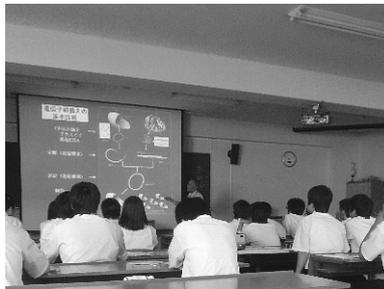
福山大学生命工学部  
秦野 琢之 教授 太田 雅也 教授  
宮尾 夕子 助手

### 2. 研究開発の内容

[ 事前学習 ] 8/7

クロマトグラフィー, 質量分析機について学習。

[ 生命科学研修 ] 8/8~8/9



① 「生命科学への誘い」生命科学とは何か、遺伝子組み換え食品に関することや微生物学についてなどライフサイエンスの

現在とこれからのについて講義。質疑応答。

- ② 実習「タンパク質の分離精製」—動物血清中のアルブミンの分離精製

- 1) 塩析法によるウマ血清アルブミンの分離
- 2) 吸光度測定によるタンパク質量 (検量線作成)

- 3) ゲルろ過クロマトグラフィーによる分画
- 4) 電気泳動法による分画

### ○生徒の感想



・生命科学にも様々な分野があり驚いた。電気泳動法ではゲルの調節が難

しかった。

- ・遺伝子組み換え植物のことが勉強になった。実験は本当に難しかった。勉強が必要だと実感した。
- ・今までやったことがない精密な定量実験でためになりました。計算が多くありグラフを描くのも難しかったですが良い経験でした。
- ・吸光度で濃度測定することに感動した。大学での研究は専門用語が増え難しくなることを実感した。今後の実験では正確さを身につけるようにしたい。
- ・実験がこんなに楽しいと思ったのは初めてだ。この経験を今後に活かしていきたい。

### 3. 検証(成果)

	A	B	C	D
生命科学に対する関心	83%	17%	0%	0%
実験や観察の技能	44%	50%	6%	0%

生命科学に対する関心のA評価が昨年度より53%から83%に向上した。科学部での実験体験やサイエンス探究Iの効果であると考えられる。技能に関しては初めて使用する機器も多く、生徒自身が不安に思う場面もあったが、慣れてくると非常に興味関心を持って使用できていた。大学での定量実験を経験できる貴重な実習であった。

## (3)-2 SSH大学連携研修Ⅱ

### 〈地球環境コース研修〉

SSH推進室 坪井民夫

#### 1. 研究開発の仮説

大学の研究施設において実習を行うことで、地球環境分野のフィールドワークを中心とした自然科学研究を実体験し、大学での研究に触れるとともに研究の手法や、仮説・検証の過程を習得することができる。

### ○日時

平成25年10月26日(土)~27日(日)

### ○場所

鳥取大学農学部フィールドサイエンスセンター蒜山の森(岡山県真庭市蒜山上徳山)

### ○参加生徒・教員

理数科1年生 希望者 23名

教諭 坪井 民夫(物理) 山本 隆史(生物)

### ○講師

鳥取大学農学部 山本 福壽 教授

## 2. 研究開発の内容

### 〔事前学習〕 10/25

自然観察の視点、大山・蒜山による火山性噴出物土壌と植生や農業との関係、三平山登山道での植生の垂直分布、標高と気温変化、山の形と岩質、果実の構造と味、運ばれ方(分布の広げ方・想定している動物など)、生存戦略、実際の分布状況、樹冠の様子、植生分布、遷移状態、樹木の構造、枝の付き方、寄生植物(つた類など)、フィールドワークに必要な知識と観察の視点について学習。

### 〔森林環境学習〕 10/26~10/27

研修Ⅰ 中国山地の植生の観察とキノコ生態調査(フィールドワーク)

研修Ⅱ ヤマノイモ採集

講義Ⅰ タイにおける沈香の研究(英語講義)  
講師: Boontida (タイからの留学生)

講義Ⅱ 世界の森林環境

講師: 鳥取大学農学部 山本福壽 教授

研修Ⅲ 樹上観察実習・ジャングルジムからの樹冠観察(フィールドワーク)

研修Ⅳ 「椎茸栽培の研修」



### ○生徒の感想

- ・林冠観察ではいつも見上げるばかりの樹木を見下ろして蒜山の様子がよく見えた。
- ・キノコを見た目だけではなく胞子の色で見分けられることもあるという話を聞いておもしろいと思った。
- ・英語での講演では、自然のメカ

ニズムを人類の生活に役立てることの重要さが分かった。フィールドワークで樹木やキノコについておもしろい話がたくさん聞けた。

- ・講義は英語で話されたのでとても難しかったけれど頑張って聴き取ろうとした。今回の研修で農学部とはどのような研究をしているかを知ることができ、とても勉強になった。英語ができるようになりたい。
- ・自然への興味疑問がたくさん沸いた。課題研究で研究してみても良いなと思った。植物が対象の研究は時間、手間がたくさんかかってしまうが、社会へも大きく貢献することができることが分かった。また機会があれば、フィールドワークを試みたい。

### 3. 検証(成果)

	A	B	C	D
野外研究への興味	74%	26%	0%	0%
生物多様性の理解	78%	22%	0%	0%
自然探究への関心	65%	35%	0%	0%
地球環境学習の意欲	43%	48%	9%	0%
科学研究への意欲	48%	43%	9%	0%

昨年度と比較すると、生物多様性の理解と自然探究への関心の2項目のA評価が減少した。要因は、天候が雨であったので例年行う登山を中止し、垂直分布の観察ができなかったためである。しかし、英語による講義では、生徒達は科学英語の実際を知ることができ、質疑応答も英語で行う姿勢も見られ大変効果があり、科学研究への意欲が昨年度より10%向上した。

## (4)-1 SSH科学セミナー I

### 〈医学系セミナー I〉

SSH推進室 山本隆史

#### 1. 研究開発の仮説

医系志望生徒を対象に、本校のOBであり国際的に活躍されている東京大学医学部付属病院副院長光嶋勲先生の講演と座談会を行うことで、医系志望者が国際的な視野を持つことができる。

##### ○日時

平成25年3月19日(火) 16:30~18:10

##### ○場所

津山高校 生物22実験室

##### ○参加生徒・教員

医系志望者 1年生8名 2年生2名  
 教諭 坪井 民夫(物理) 山本 隆史(生物)  
 二宮 祥(生物) 秋山 貴(芸術)

講師 荒木 絵美(生物)

##### ○講師

光嶋 勲 東京大学医学部付属病院副院長

### 2. 研究開発の内容

#### [ 講義 ]

- ・形成外科への道程
- ・大学研究員の実態
- ・失われた体の復元
- ・東京大学の目指す姿と変わりゆく医療
- ・信念を持って医学部入学を



前年度(平成24年)7月に実施した光嶋先生の第1回セミナーにより、医療への貢献と自らの使命感を確

立し、強い信念を持って学習に取り組み、3月には2名の生徒が医学部への現役合格を果たした。1年生の東京横浜研修においても、研修先の東京大学で医師としての使命についてお話しをしていただいた。生徒の中には先生の人格に魅了され今回3度目の機会となった者もいた。このようにインパクトを与えることができる講師を招くことができたのもSSHの成果と言えるだろう。

今回は、東京大学医学部のオープンスクールの授業で使われた映像資料をもとに、医療の世界で後に続こうとしている後輩の力を引き出す内容の熱い講義であった。予定時間をはるかにオーバーし、150分に及ぶ話であったが、参加者全員がひと言も聞き漏らすことがないようにと集中して聴いていた。自分の心と戦って医学部に入学すること。大きな視点を持って海外へ飛躍すること。新しい日本を創世することなど、超一流の先生からの言葉は、生徒の心を十分に鼓舞するものがあつた。

#### ○生徒の感想

- ・「みんながやらないことをやれ」という先生の言葉が印象に残った。たてすすごいことでもみんな同じ事をしていればたしかにただの「すごい」だ。みんなができないことをするからこそ真の意味で「すごい」であつて、手術の世界で“神の手”と云われるようになる。勉強でも、みんなができることはあたりまえにできて、かつみんなができないことができるようになる努力ができるようになりたいと思った。
- ・映像を見ていて、本当に何でもありだなと思った。将来、母校に講演ができるくらい頑張ります。

### 3. 検証(成果)

日本のトップの先生の講義を聴き、真の実力とは何か考えさせられる機会となった。また、将来歩む道についてもイメージ化ができたと思う。身近な卒業生でもあり、進路の実現に正面から取り組むための大きな動機付けと意欲が向上した。

## (4)-2 SSH科学セミナーⅡ

### 〈物理学系セミナー〉

1年 物理担当 井上 出

#### 1. 研究開発の仮説

岡山大学理学部物理学科の味野道信先生の講演を聞くことで、大学で行われている研究内容を知り、大学への興味・関心が高まることで、進路選択の一助となる。

##### ○ 日時

平成 25 年 5 月 9 日 (木) 16:00~18:00

##### ○ 場所

津山高校 物理 32 実験室

##### ○ 参加生徒・教員

1 年生 15 名 2 年生 2 名 3 年生 6 名  
教諭 坪井 民夫 (物理) 井上 出 (物理)  
津田 拓郎 (物理) 坂手 祐子 (英語)

##### ○ 講師

岡山大学大学院自然科学研究科  
味野道信 准教授

#### 2. 研究開発の内容



味野先生の専門分野である磁性物理学についての講演をしていただいた。物質が磁石になる条件、電磁誘導の発生原理、なぜ磁石の性質が現れるのかを実験を通じて検証した。そして、日常生活において当たり前と思っていることが、物理と密接に関連していることを実感した。

### 3. 検証(成果)

生徒は真剣に話を聞いており、実験においては、「すごい」や「なるほど」などの言葉が発せられていた。講演後も、研究分野のことや大学生活のことなど、多くの質問が生徒から引き出された。

## (4)-3 SSH科学セミナーⅢ

### 〈医学系セミナーⅡ〉

SSH推進室 山本隆史

#### 1. 研究開発の仮説

医系志望生徒を対象に、本校のOBであり国際的に活躍されている東京大学医学部附属病院副院長光嶋勲先生の講演と座談会を行うことで、医系志望者が国際的な視野を持つことができる。

##### ○ 日時

平成 25 年 6 月 24 日(月) 16:00~17:30

##### ○ 場所

津山高校 生物 22 実験室

##### ○ 参加生徒・教員

医系志望者 1 年生 20 名 2 年生 7 名  
3 年生 3 名

教諭 坪井 民夫 (物理) 山本 隆史 (生物)

##### ○ 講師

光嶋 勲 東京大学医学部附属病院副院長

#### 2. 研究開発の内容

[ 講義 ]

- ・最先端の医療
- ・海外の医療事情
- ・国際的な視野を持つ意義
- ・高校時代の経験

##### ○ 生徒の感想

- ・田舎ならではの柔軟で独創的な発想力を活かしていかなければならないという言葉が心に残った。
- ・独創的で革新的な発想がこれからの社会では求められていると知り、今後の自分も心がけていこうと思う。
- ・医者技術はもちろんだが、患者さんや家族が喜ぶということが一番大切なんだということに気付いた。
- ・これからの医者は世界で通用する技術と語学力を持つ必要性がよくわかった。
- ・ハーバード大学で講演されていると知り驚いた。私達の先輩として誇らしく思えた。私も海外留学して頑張りたいと強く思った。

### 3. 検証(成果)

	A	B	C	D
国際的な視野	95%	5%	0%	0%
研究への興味関心	87%	13%	0%	0%
将来の進路	100%	0%	0%	0%

講義後の座談会では、昨年度同様に握手をしていただいたり励ましの言葉ももらった。また、生徒の感想から、学力はもちろんであるが、使命感や国際的な視野を持つことの大切さを理解できたようである。

光嶋先生から津山高校生に対して次のようなメッセージを頂戴した。

『津山高生に望む いつも思いやりを 清貧で大志を 夢を抱け 常に最高の師を求め知識技術を求めよ 専門家であれ 他人とは異なる道を独自の方法で 世界に飛び出し 人類への貢献を望む』



の研究の内容を紹介してもらった。交流会では生徒側から大学での研究について質問をし、講師が答える形式で進められた。

質問には、イネを食害するウンカ分布に及ぼす地球温暖化の影響、薬剤耐性についてなど日頃気に留めることのなかった害虫の生態や生理に疑問が投げかけられた。

また、将来デジタル教科書に掲載されることを目的に作られたきれいな細胞分裂の映像への疑問や人工染色体について、生徒は大きな関心を示し、将来の生命科学の発展について考える機会ともなった。

研究者を目指している生徒に対して、研究者の道を歩むための大切な5つのポイントを海外での研究体験を交えて話されたことは、夢の実現を後押しする力となった。

#### ○ 生徒の感想

- 中国で増殖するウンカと日本で増殖するウンカは薬剤の種類によって抵抗性が大きく違っているが、中国から飛んできたウンカが日本のウンカと混ざって増殖するため、中国の農薬と日本の農薬の両方に耐えるウンカが誕生していることに驚いた。自分の家も農家ですが、ウンカの害について知らなかったが、中国、日本の九州から広がってくるウンカの存在に興味を持った。
- 私は細胞分裂にまだ苦手意識を持っていましたが、教科書で図を見て勉強するよりも、とても楽しかった。将来、先生の作られた映像などが使われ、素晴らしい教科書ができるだろうと思うとワクワクした。
- 私自身としては、研究者になるための5つの要素の話や外国へ行って自分を鍛えることの話に強く興味を引かれた。私は少し内気で新しい土地とかが苦手なところがあり、あまり外国や都会に行きたいという気持ちがなかった。しかし、理数科に入学し過ごしてきたのだから、大学進学し、将来は研究職に就きたいと思うようになった。今回の話を聞き、将来のために参考になった。

## (4)-4 SSH科学セミナーⅣ

### 〈生物学系セミナー〉

3年 生物担当 二宮 祥

#### 1. 研究開発の仮説

図書館と連携し、大学で研究されている「資源植物科学」を紹介するとともに、自然科学分野の資料や大学の研究者のリアルな研究内容を紹介し、科学の世界への興味を喚起させ、「理科読」を促進させることができる。また、実際の大学での研究に触れさせることで、植物を中心とした生命科学に対する理解を深め、科学研究に対する意欲を高めることができる。

##### ○ 日時

平成25年7月30日(火) 13:20~15:10

##### ○ 場所

津山高校 図書館閲覧室

##### ○ 参加生徒・教員

理数科生物選択者 3年生14名 2年生14名  
普通科自然コース 農学部進学希望者2名  
教諭 二宮 祥(生物) 山本 隆史(生物)  
図書館司書 森 友佳子

##### ○ 講師

岡山大学附属図書館

資源植物科学研究所分館 藤原智孝 司書  
岡山大学資源植物科学研究所

園田昌司 准教授 (専門分野: 害虫管理)

長岐清孝 准教授 (専門分野: 分子遺伝学)

#### 2. 研究開発の内容

岡山大学附属図書館資源植物科学研究所分館との交流事業として植物科学セミナーを行った。同研究所の園田昌司准教授、長岐清孝准教授、藤原智孝司書から、最初に資源植物科学研究所の紹介があり、その後、園田・長岐准教授よりそれぞれの専門分野

	A	B	C	D
植物科学分野の理解	20%	65%	15%	0%
植物科学分野への興味	40%	45%	15%	0%
研究への興味関心	20%	61%	20%	0%
将来の進路	31%	50%	20%	0%

### 3. 検証(成果)

生物選択者は総じて大人しく、積極性に乏しい。今回のセミナーにおいても質問は少なく、コミュニケーション力を育成することが必要と感じた。しかし、交流会の感想文においては、研究に対し高い興味関心を示していた。3年生は、進路選択もほぼ方向性が決まっており、農学部進学希望者にとっては刺激が大きく、進路選択に役立ったと回答している。人工染色体などについて触れられたことは、最新の生命科学への意識付けとなり、地味と考えられる植物の世界での基礎研究の成果も知ることができた。

## (4) - 5 SSH科学セミナーV

### 〈放射線セミナー〉

1年 物理担当 井上 出

#### 1. 研究開発の仮説

放射線の種類と性質及び、その利用について学ぶ。また、霧箱の観察と自然放射線測定の実験により、身の回りに存在する放射線についての科学的な知見を持ち、安全のための行動ができるようになる。

##### ○日時

平成 25 年 8 月 21 日 (水) 13:00~16:00

##### ○場所

津山高校 物理実験室 31 及び 32

##### ○参加生徒・教員

理数科 1 年生 39 名

教諭 井上 出 (物理)

##### ○講師

広島国際大学保健医療学部 診療放射線学科

林 慎一郎 准教授

#### 2. 研究開発の内容

[ 事前学習 ] 8/21

放射線について学習。

- ・放射線とは
- ・放射線の種類と性質、放射線同位体について
- ・放射線の発生源と自然放射

[ 放射線セミナー ] 8/21

① 講師から放射線についての講義。

- ・放射線の種類と性質、発生の仕組み
- ・放射線観察の方法 (霧箱の仕組みと測定装置)
- ・生体への影響と防ぎ方
- ・放射線の医療や産業への利用

② 実験 I : 霧箱による放射線の観察。

- ・タッパー、スポンジ、エタノール、ドライアイ

スを用いて、班ごとに霧箱を作成

- ・作成した霧箱に  $\alpha$  線源 (ランタンのマントル) を入れ、飛跡を観察

③ 実験 II : 自然放射線の測定。



- ・自然放射線の発生源とその特徴 (水による遮蔽など) について説明。

- ・班ごとにシ

ンチレーションカウンター「はかるくん」で校内各所を測定。

- ・測定結果の考察と発表。

#### ○生徒の感想

- ・思っていたよりも自然に存在する放射線が多く、さらに自分の体からも放射線が出ているということを知り驚いた。
- ・ $\alpha$  線の飛跡を実際に観察できた。目で見ること、本当に核分裂がランダムに起きているということ、プラスチックを通過することができないことがより分かりやすくなった。
- ・校内での放射線の測定では、自分で多そうなところ、少なそうなところを予測して測定することができ、身の周りにある放射線についても知ることができた。

### 3. 検証(成果)

	A	B	C	D
放射線の理解	66%	29%	5%	0%
自然放射線の理解	61%	39%	0%	0%
影響への理解	66%	34%	0%	0%
利用への理解	63%	29%	8%	0%
実験実習の理解	76%	21%	3%	0%

放射線については、原子力発電所の事故以来、ニュースや新聞・雑誌等で扱われる機会も増えている。また、文部科学省でも学校教育で指導の一助として使用する副読本を作成している。しかし、予備学習の段階において、放射線の知識は非常に乏しいということが現実であった。今回のセミナーにより、実習を交えて学習することは非常に有意義であった。目に見えない放射線への生徒の興味・関心の高さも、自己評価及び感想から読み取ることができる。

## (4)-6 SSH科学セミナーVI

### 〈数学系セミナー〉

1年 数学担当 黒瀬貴子

#### 1. 研究開発の仮説

数学について臨床医療や環境問題への様々な活用を研究している先生の講演を通して生徒の数学に関する視野を広げ、自然科学研究に対する意欲を高める。

##### ○ 日時

平成25年11月13日(水) 13:35~15:15

##### ○ 場所

津山高校 旧本館大講義室

##### ○ 参加生徒・教員

理数科 1年生 39名 2年生 38名

教諭 黒瀬 貴子(数学) 森川 道安(数学)

山本 隆史(生物) 坪井 民夫(物理)

井上 出(物理) 二宮 祥(生物)

##### ○ 講師

岡山大学環境理工学部環境数理解学科

水藤 寛 教授

#### 2. 研究開発の内容



「高校で学習する数学を現実の医療に役立てるまで」講演。

・瀬戸内海におけるアマモの再生、ため池の水

質浄化、産業廃棄物処理場と地形の関係についてCGによるシミュレーション。環境問題の本質がみえる説明。

- ・「人体を見る診る視る」というテーマで、大動脈瘤を例に、血液の流れの解析(見る→どうしてそうなるのか視る→もっとよくするために診る)それぞれ、数学が活用されている。
- ・他分野で使われる有効な運動方程式があるが、紙と鉛筆では解けない問題もある。数学的にモデル化することで、見えないものを数学の力を使ってみることができる。

##### ○生徒の感想

- ・数学は数式の羅列、図形の問題など、ただ解いていくというイメージがあった。しかし、数学にはあらゆる物を構成し、分解する力があるのだということを実験した。
- ・科学と同様に、「数学」という一つの単元ではなく、「何か」の中の一つに数学が存在するのだと

認識を改めるきっかけとなった。

- ・数学のイメージが大きく変わったので、また新たな気持ちで数学に取り組もうと思う。

#### 3. 検証(成果)

	A	B	C	D
数学への興味	43%	37%	19%	1%
数学への学習意欲	58%	35%	5%	1%
数学研究への興味関心	47%	41%	11%	1%
数学の社会貢献に対する好奇心	53%	37%	8%	3%
進路意識の深化	37%	41%	19%	3%

数学の研究が社会の中でどのように活用されているか理解を深めることができた。課題研究で扱っている広戸風について、本校卒業生の研究内容の紹介もあり、講演後に質問する生徒もみられた。数学への興味を持ちにくい生徒達にとっても、今回の講演は学習している数学の有用性を感じ、学習意欲を高める機会になったと考えられる。

### 3. サイエンスエキスポプログラム (SEP)

#### (1) SSH 美作サイエンスフェア

理数科長 二宮 祥

##### 1. 研究開発の仮説

県北地域の小中学生や高校生に科学体験を通して科学を楽しみ、科学的な見方・考え方を醸成する。そして県北地域の理科離れを解消し、理科好きの裾野を広げる。

○日時 平成 25 年 9 月 21 日 (水) 13:00~16:00

○場所 美作大学 1 号館

##### ○参加生徒・教員

科学部部員 37 名 (1 年理数科 21 名, 1 年普通科 1 名, 2 年理数科 12 名, 2 年普通科 3 名), 本校理科教員 7 名, 美作地区理科教員及び関係者 17 名

##### 2. 研究開発の内容



科学体験・ものづくり体験ができる 15 ブースを出展した。入場者数は、3 時間で 370 名 (保護者 147 名, 幼児及び小学校低学年 156 名,

小学校高学年 61 名, 中学生 5 名, 高校生 1 名) であった。

##### < 体験ブース出展 >

- ① みつばち教室～五感を使ってミツバチの不思議を知ろう～ 【(株) 山田養蜂場】
- ② 恐竜の体重を量ってみよう 【美作大学】
- ③ DNA ストラップを作ろう 【津山高校】
- ④ DNA を取り出して観察してみよう 【美作大学】
- ⑤ 津山の川はきれい? 【作陽高校】
- ⑥ 人工イクラを作ろう 【美作高校】
- ⑦ 砂の中から宝石を探そう! 【津山東高校】
- ⑧ LED 懐中電灯を作ろう! 【津山工業高校】
- ⑨ ペンダントを作ろう! 【津山高校】
- ⑩ レーウェンフックの顕微鏡づくり 【河辺・高野親子自然教室】
- ⑪ さかさカメラを作ろう! 【津山高校】
- ⑫ 紙たけとんぼを飛ばそう 【津山工業高等専門学校】
- ⑬ スイス UFO 【真庭高校】
- ⑭ 極低温の世界の体験 【津山高校】
- ⑮ シャボン玉で遊ぼう! 【津山商業高校】

##### ○生徒の感想

・いつもは自分が教えられる側だったけれど、教え



る側の立場にたってみてとても新鮮だった。子供が実験・観察をしたり何かを作ってみたりして素直に感想を言ってくれる

ので、とても嬉しかった。

- ・こういった機会があれば今後も貢献したい。
- ・子供たちが「もう 1 回」とか「おお!」とか嬉しそうに反応するのを見ることができていい経験になった。

##### 3. 検証(成果)

	A	B	C	D
伝えることは大切	83%	17%	0%	0%
伝えることができた	49%	43%	9%	0%
地域に貢献できた	71%	26%	3%	0%
伝える力が高まった	37%	51%	11%	0%
科学で貢献したい	63%	29%	9%	0%
次回も手伝いたい	77%	17%	6%	0%

初めての取り組みのため、当日に何人来場するのかが予想できず (100~200 人を想定), 不安だけでスタートだった。しかし結果は 370 名という想定以上の人数が集まった。来場者の方からの話やアンケート結果から、県北地域にも多くの需要があると確信を持つことができた。また、高校生ボランティアからも前向きな感想・評価が得られると同時に、「伝えること」の難しさを実感したことがわかった。

今回の取り組みで、地域のために貢献できたと共に、高校生の成長にも良い影響を与えることができたと考える。一方で、「会場が狭い」「ボランティアの人数が少ない」などの課題もあったので、次回にもつなげていき、毎年のイベントとしてぜひとも定着させたい。

#### (2) SSH イングッシュスーパーサイエンス (ES<sup>2</sup>)

理数科長 二宮 祥

##### 1. 研究開発の仮説

科学を専攻していた ALT による、英語での理科授業を受けることで、科学における英語実践力が身に付く。また、公開授業とすることで、理科授業における英語実践の方法の研究となり、教員の授業実践力が向上する。

##### 2. 研究開発の内容

### 【H24年度第1回】

平成25年2月18日(月)

講師：岡山県立岡山一宮高等学校 ALT  
エヴァン・ミルトン(生物)

内容：「Central Dogma」

### 【H24年度第2回】

平成25年2月21日(木)

講師：本校 ALT

サミュエル・デュモン(物理)

内容：「Wave or Particle? ~ Invitation to Quantum Mechanics ~」

※H25年度は3月実施予定(物理)

### ○参加生徒・教員

理数科1年生 39名

参観教員 9名(英語, 理科, 管理職等)



### 【第1回】

本校に以前勤務されていたエヴァン・ミルトン先生(現岡山一宮高校ALT)の英語によるサイエンス授業実施。「What are genes?」遺伝子について、細胞核中の存在, 体細胞分裂での複製, 二重らせん構造, セントラルドグマまで5色のチョークを使い分け, 丁寧にわかりやすい授業。

### ○生徒の感想

- 教科書で習う科学用語(カタカナ語)と共通語である英語の発音が異なるものも多く見られることも分かった。英語で勉強をしておくことは、将来役立つと思った。
- エヴァン先生の大きなジェスチャーと時には日本語も使ったのイングリッシュの世界にグイグイ引き込まれ、あっと言う間に講義が終わってしまったような気がした。

### 【第2回】

本校ALTのサミュエル・デュモン(サム先生)の専門である物理の講座。「Wave or Particle? ~ Invitation to Quantum Mechanics ~」というテーマで不思議な量子の世界を情報機器を駆使しつつ、ダイナミックに、また視覚的に工夫された授業。

### ○生徒の感想

- 身近な現象をアニメーションで解析する3D画像に引き込まれた。(英語での授業も感覚的にすぐ理解しやすかった。)
- サム先生の話術で考える楽しさもしっかり味わった。物理学はおもしろい！将来勉強してみたいという意欲が沸き上がってきた熱血授業だった。

### 3. 検証(成果)



複雑な文法を用いなくても理論や現象を英語で説明できることを理解し、生徒の英語へのハードルを下げる事ができた。

講師は生徒の英語力をよく把握しており、明快でわかりやすい授業を行い、生徒の理解度が高かった。反省点として、生徒が英語に対して構えており、受動的な面があった。質疑など双方向のやりとりを増やす必要がある。

## (3) SSH 理数科講演会

### 〈グローバルセミナー〉

SSH 推進室 山本隆史

### 1. 研究開発の仮説

世界のトップレベルで活躍する若い日本人学者の講演を体験することで、夢に向かって視野が広がり、将来グローバルに活躍しようとするキャリア意識が育まれる。

### ○日時

平成25年9月27日(金)

### ○場所

津山高等学校 旧本館大講義室

### ○参加生徒・教員

理数科 2年生39名, 1年生39名

### ○講師

ケンブリッジ大学物理学部  
キャベンディッシュ研究所博士課程  
岡本尚也 氏

### 2. 研究開発の内容

「国を超えて、時代を超えて。自分の可能性の先へ」と題して、岡本尚也氏にケンブリッジ大学物理学部キャベンディッシュ研究所における研究の実際と研究生活に関する講演を行っていただいた。高校時代の経験や日本での大学生活、海外留学のきっかけとグローバルな視野を持つ大切さについての講演内容であった。岡本氏からは「自分たちの住んでいる地域のことは中にいるだけではわからない」「勉強したことを鵜呑みにせず、心の底から納得したことを自分の言葉で話す」「何が目的で何が手段かということ意識することが大切」「自分に軸を持ち、新たな軸を生み出せるような人になろう」というメッセージを伝えていただいた。



講演後は、希望者が集まり岡本氏と座談会を行い、海外生活や留学の方法、高校時代にどのようなことを考

えておくべきかなど積極的な質問があり、大変有意義な会となった。

### ○生徒の感想

	A	B	C	D
海外留学への興味	50%	47%	3%	0%
英語学習の意欲	31%	53%	17%	0%
将来の進路選択	72%	25%	3%	0%
国際的な視野	67%	33%	0%	0%
研究活動意欲	67%	31%	3%	0%

- ・夢を大きく持つこと、叶うかどうか分からないくらい大きな夢を持って人生を生きていきたい。
- ・何がやりたいかが重要だと感じた。
- ・大学を卒業したら海外の研究室に行きたい。
- ・一つのことを考えるときでも様々な視点から考える習慣を持とうと思う。

## (4) SSH 全校講演会

副校長 河原和博

### 1. 研究開発の仮説

グローバルに活躍する理系研究者による講演を全校生徒が受けることで、世界に視野を向けるとともに、普通科や文系の生徒も科学的視点の大切さを知ることができる。

○日時 平成 25 年 10 月 21 日(月)

○場所 本校体育館

○参加生徒・教員

講演会：全校生徒 837 名，本校全教員

交流会：希望者生徒 25 名，教員 8 名

○講師

公立はこだて未来大学 システム情報学部  
美馬のゆり教授 (情報工学・認知科学)

### 2. 研究開発の内容



[ 講演会 ] 演題「科学する心、未来を創る力」  
「理系女子的生き方のすすめ」  
(岩波ジュニア

新書) 著者でもある講師から、次の内容の講演を受けた。

- ・文理に関わらず「理系的」(=いろいろなものに興味関心を持ち科学的論理的に思考する)、性別に関わらず「女子的」(=周囲に輪を広げながら楽しく実行する)であること、の2つを併せ持った「理系女子的生き方」のすすめ。
  - ・女性理系研究者に至る、高校時代での原点、MITやハーバード、プリンストンでの海外留生活の紹介と、海外研究のすすめ。
  - ・認知科学の成果をもとにした学習タイプ分類と科学的効果的学習法。
  - ・現在の研究生生活と、研究における視点「アイデア、ヴィジョン、インパクト」。
- [ 交流会 ] 参加生徒との質疑応答、意見交換。
- ・情報工学、認知科学に関する質疑。
  - ・将来の目標について、質疑、意見交換。

### ○生徒の感想



・好奇心を持つことが大切だということが改めて感じられた。これからの人生を変えるポイントに出合えるよ

う、好奇心を持ち積極的にチャレンジしていきたい。

- ・未来を創り出すことへの情熱が感じられて、とても刺激になった。私は文系に進むが、これからは文理融合の中で新しいものができていく時代になるのではないかと思う。文系だからといって理系科目をおろそかにしてはおもしろいことを見つめる目が狭まってしまうと思うので、理系科目も頑張ろうと思った。

### 3. 検証(成果)

	普通科		理数科	
	A	B	A	B
自己実現	28%	62%	32%	58%
世界への貢献	28%	55%	38%	51%
科学的リテラシー	27%	56%	54%	42%
学問の追及	29%	58%	46%	46%

全項目で A と B の合計が 80% を超えており、有効な講演であったといえる。また、A 評価の割合について、学年別・学科別の分析を行ったところ、

- ①全項目で理数科の方が評価が高い。
  - ②全項目で1年生の方が評価が高い。
  - ③理数科内でも全項目で1年生の方が評価が高い。
- 以上から、将来の生き方に関わる講演は1年次に

行うことが効果的であると考えられるが、SSH 2年目となったことで SSH を当初より希望する意欲的な生徒が増えたことも要因と思われる。また、SSH により理数科の意識がより高まっているといえる。

## (5) SSH 大阪大学工学部研修

理科主任 井上出

### 1. 研究開発の仮説

大阪大学工学部を訪問し見学と講義を行うことで、科学的な視野が広がり、研究開発に携わることへの関心が高まり、進路選択の一助となる。

○日時 平成 25 年 3 月 22 日に実施  
平成 26 年 3 月 26 日 (水) 実施予定。

○場所 大阪大学工学部

○参加生徒・教員

1 年生希望者 27 名,  
教諭 坪井 民夫 (物理) 平松 昌浩 (英語),  
井上 出 (物理)

○講師

大阪大学大学院工学研究科 赤松史光 教授

### 2. 研究開発の内容 (平成 24 年度)



① 本校 OB である赤松教授の引率により研究室 (環境・エネルギー工学, 燃焼

工学, フォトニクスセンター) を訪問し, 施設見学や研究紹介。

② 昼食時間を利用して, 大学の先生方や本校 OB の大学生との交流と懇親。

○生徒の感想

- ・工学の中にも薬学に関する研究などがあると知り, 学問には境目がないということを改めて感じた。
- ・大学が今求めているものは, 自分から何事もできる人だということが分かった。研究は社会を支えているということがよくわかった。

### 3. 検証(成果)

	A	B	C	D
大学での研究の様子がよくわかった	64%	32%	0%	4%
科学技術への興味が増した	75%	21%	2%	0%
大学での研究に興味が増した	79%	21%	0%	0%
将来は研究や開発に携わりたい	43%	46%	7%	4%
将来は国際的な舞台上で活躍したい	29%	61%	7%	4%

1 年生全体で参加希望者を募ったため, 文系志望の生徒も参加していたのだが, 科学技術への興味を増す貴重な機会となったようだ。また, 紹介していた研究内容は, 1 年生にとっては難しかったと思われるが, 大学では最先端の研究が行われ, それらが社会を支えているということを感じとっていた。科学的視野を広め, 大学進学へのより強い目的意識を持たせる意味でも, 非常に有意義な研修であった。

## (6) SSH 東京横浜研修

1 学年主任 井尾佳弘

### 1. 研究開発の仮説

日本最先端の研究機関や施設において, 現地体験・研修を通して, 研究に対する関心と意欲が高まる。全国の SSH 高校のハイレベルな課題研究発表に参加することにより, 今後の研究活動の指針を得るとともに, 発表能力とコミュニケーションスキルが向上する。

○日時 平成 25 年 8 月 6 日(火)~8 日(木)

○場所

- 6 日 東京大学駒場キャンパス…………… ①
- 東京大学本郷キャンパス…………… ②
- 7 日 パシフィコ横浜…………… ③
- 8 日 JAXA相模原キャンパス…………… ④

○参加生徒・教員

普通科 2 年生 3 人, 普通科 1 年生 8 人  
理数科 1 年生 9 人  
教諭 山本 隆史(生物) 井尾 佳弘(英語)  
黒瀬 貴子(数学)

### 2. 研究開発の内容と目的



① 東京大学在籍中の本校 OB(3 名)による大学及び大学院の自然

科学関係研究室の案内により, 第一線の科学研究に取り組む教官・学生の姿勢を肌で感じることににより, 意欲を向上させる。

② 東京大学医学部付属病院副院長光嶋勲教授 (SSH 運営指導委員)による医学研究に関する講話を聴くことにより, 国際舞台での活動の実際を知り, 研究者としての姿勢を学ばせる。

③ SSH 生徒研究発表会の様子を視察させ, 全国 SSH 校の研究の実態を把握させ, 研究の視点と発表のスキルを学ばせる。

- ④ JAXA 相模原キャンパスにて最先端研究を進める研究者の仕事の内容や、人工衛星などの宇宙開発における日本の技術について学ばせる。

○生徒の感想

① 東京大学駒場キャンパス



・想像以上にたくさんの研究室があり1つ1つの研究がとても興味深いものだった。高価

な機材を研究室ごとに置いてあって、とても恵まれた環境で研究できるという点でもやはり東大はすごいなと思った。ここで一番印象に残ったのは脂質上のタンパク質転移の解析、細胞膜と細胞質基質を分け、もう一度生体を作るというのがとても斬新だと思った。

- ・学生の方々が積極的に自ら研究している姿は見習いたいと思った。高校段階の研究に比べ、大学での研究は物理化学生物の区別がなくなり、どの分野も必要になってくることを実感した。
- ・超流動の実験がとても印象的でした。粘性のなくなった液体ヘリウムが表面張力で表面が上がっている部分からはい上がって外に出てくるところがすごく不思議でおもしろいと思った。

② 東京大学本郷キャンパス

・蛍光顕微鏡というものの自体を知らなかったのが、本当にただただ驚くばかりだった。生きたままの試料を見ることができ、標的細胞だけを選択して光らせるというのはどういうしくみかを詳しく知りたい！！と思った。最も感動したのはキネシンの1分子を染色したものでした。1分子1分子が歩いていた。

- ・医学部では、「適当に勉強して適当に大学に入っなんて考えているようじゃダメ。世界を見ていくべき」という言葉が強く印象に残っている。私には正直世界というのはスケールが大きすぎるが、身の回りだけでなくもっと大きな視点で物事を考えられるようになりたい。

③ SSH生徒研究発表会(パシフィコ横浜)



・どんどん学問の常識というものは変化していると感じた。「研究は1日にしてならず。何年

も何年もやっていく。夜も寝られないほど忙しいこともある」という言葉はとても印象に残っている。

- ・同じ高校生かと思うほど立派な研究をしていた。一番印象に残っているのが海外から来ていた学校の発表だ。最初に英語の勉強ができればいいなと思って行ってみたが、悔しいことにほとんど分からなかった。まずは学校の勉強をしっかりして英語力をつけていきたい。
- ・日本の発表では、研究自体もすごいが企業秘密になっている特殊な花の製造方法を調べたり大きな研究所の設備を借りたりして、研究にかける情熱が感じられとてもよい刺激となった。

④ JAXA相模原キャンパス



・はやぶさ2では有機物があるといわれている惑星に行ってみようというのですが、

その中にあるアミノ酸がD型、L型のどちらなのかはとても気になる。打ち上げが楽しみ。

- ・はやぶさの映画を見たことがあるので、はやぶさに指令を出していた部屋を見ることができたのは感動した。

3. 検証(成果)

	A	B	C	D
科学技術への興味	80%	20%	0%	0%
研究への関心・意欲	80%	10%	10%	0%
将来の進路選択	80%	20%	0%	0%
発表への関心・意欲	70%	20%	10%	0%
国際的研究活動意欲	50%	50%	0%	0%



研究機関や先端産業施設が周辺にない本校において、自然科学の研究をリードする現場を体

感しておくことは必要不可欠であり、昨年度同様、夏季を利用した2泊3日の東京・横浜での研修を実施した。科学技術への興味関心と研究意欲が大いに向上している。また、全国の高校生のハイレベルの研究発表に触れることにより、研究意欲が高まった。国際的研究活動意欲についてはA評価が50%であるが、生徒感想からは世界レベルの研究の水準の高さに驚くと同時に英語の勉強の必要性を感じていることが分かり、大変効果的な研修であったと考えられる。

## (7) SSH 海外研修

英語科 平松昌浩

### 1. 研究開発の仮説

世界トップレベルの研究をリードする大学の研究者、学生と交流を行い、研究施設や現場を訪れて本物に触れることで、自然科学研究に対する意識を高め、国際的な視野を広げさせることができる。また、研修の準備や現地体験を通じて、コミュニケーションの実践能力を育成することができる。これらにより、研究者になるための明確な目的意識を持たせることができる。

#### ○ 日時

平成 26 年 3 月 8 日(土)～15 日(土)

#### ○ 場所

米国ボストン、ワシントン DC  
ボストン大学、ハーバード大学、MIT  
NASA ゴダード宇宙センター  
スミソニアン博物館

#### ○ 対象生徒・参加教員

2 年生 選抜 16 名  
教諭 平松昌浩 (英語) 坪井民夫 (物理)

#### ○ 講師

ボストン大学 : Serge.Roy  
MIT : H. Harry Asada

### 2. 研究開発の内容

#### ① 選抜

・ 4 月に 2 年生希望者 30 名を志望理由書と英語による面接を行い研修生 16 名を選抜した。

#### ② 事前学習 [ 経過 ]

・ 1 学期より、毎週木曜日放課後を活用し、現地での交流に向けて、学校紹介や日本の自然紹介のプレゼンテーションを作成した。研究発表に向けた語学指導は、英語科教員、理科教員、ALT が担当した。  
・ 5 月には、津山姉妹都市・サンタフェ市との相互交流で来日した学生訪問団との学習交流により、合同授業、日本文化体験実習、学校案内を行った。



・ 岡山ロータリークラブの研修生のハーバード大学生アクセル・スノーと交流学习を実施した。

- ・ 7 月終業式後の放課後は、研修先各大学の歴史や科学者および業績を調べ、レポートにまとめた。
- ・ 8 月の放課後は、スミソニアン国立自然史博物館や航空宇宙博物館の展示物について、班ごとに事前調査を行い、と現地で行う調査学習のテーマを決め、プレゼンテーションの練習も行った。
- ・ 2 学期の毎週木曜日の放課後を活用し、現地の学生と交流するためのポスター発表のプレゼン演習と現地生活で必要な日常会話の練習を行った。
- ・ 2 学期より、毎月 1 回 GSO 事業を活用し、外国人指導者 4 名による英語指導を実施した。



- ・ 3 学期の毎週木曜日放課後を活用し、現地での講義受講に必要な科学英語の学習を行なった。研修の仲介者であるボストン大学 S.Roy 教授から送付された、神経研究センターの発表ポスターを題材に、学習を行い、レポート作成を行った。また、理数科生は、サイエンス探究Ⅱの授業で行う課題研究において研究発表用のポスターを英語で作成した。

#### ③ 予定されている研修

ボストンでは、ボストン大学および、ハーバード大学、MIT を訪問する。

ボストン大学において、本校と交流のある神経研究センター S.Roy 教授および関係の研究室を訪問する。また、教授の計らいにより、研究者や学生との交流学习、講義、実験のデモを体験する。交流では、自分たちの課題研究ポスターを持参しプレゼンを行う。現地の大学生からは研究紹介を受けるなど相互発表の場を持ち、ディスカッションを行う。

MIT では、機械工学部を訪問し、H. Harry Asada 教授の特別講義の受講や研究施設見学を行い、世界最高峰の理工系大学の研究現場に触れる。

ハーバード大学では、施設見学および世界をリードする若き研究者と交流し、意見交換を行い、グローバルな視野と世界を目指す姿勢を学ぶ。

ワシントンでは、世界最大の生物・地学コレクションを有するスミソニアン国立自然史博物館および、

世界最高の航空宇宙技術が結集したスミソニアン国立航空宇宙博物館を訪問する。

自然史博物館では生物・地学・考古学の分野から、航空宇宙博物館では宇宙開発、航空工学、天文学の分野から、それぞれ班ごとに研究テーマを設定し、事前学習を行い、実際に調査・学習を行う。研究のまとめに際しては、学芸員を交えたディスカッションを行う。これらの研修成果は、帰国後にプレゼンとポスターにまとめて全校生徒に発表を行う。

NASA ゴダード宇宙センターでは、science of sphere において講義を受け、施設の見学を行う。ここでは、世界最先端の宇宙開発の現場に触れる。

研修先の宿舎においては帰着後、日々の研修に対してレポートを作成するとともに、班別に成果発表を実施し、振り返りを行う。

#### ④ 研修日程 (予定)

月日 (曜)	地名	現地時刻	実施内容
3/8 (土)	学校発 関西国際空港着 関西国際空港発	12:30	送迎バスにて関西空港へ (車内にて昼食)
		16:00	UA886 空路にて出国 (機内食) (日付変更線通過)
	サンフランシスコ着	11:00	サンフランシスコ国際空港着
		13:00	入国手続き・昼食後、専用車にてホテルへ ホテル・ウィットコム着 研修打ち合わせ ・ポス頓大研究室訪問での発表内容について ・スミソニアン博物館での研究テーマについて 市内にて夕食 サンフランシスコ市内泊
3/9 (日)	サンフランシスコ発 ポス頓 着	6:30	朝食後、ホテル発。専用車にて空港へ
		8:30	UA768 空路にてポス頓へ
	ポス頓 着	17:11	ポス頓空港着。専用車にてホテルへ
		19:00	ホテル・バックミンスター着。夕食 ポス頓市内泊
3/10 (月)	ポス頓	8:45	朝食後、ホテル発 (徒歩)
		9:00	ポス頓大訪問 ・S. Roy 教授 (NeuroMuscular Research Center) の講義、研究室見学、実験デモ ・学内にて昼食 ・ポス頓大生と相互発表、ディスカッション、 ・大生による学内案内、学生生活紹介 ポス頓大発 (徒歩) 16:00 16:15 17:30 19:00 ホテル・バックミンスター着 夕食 (市内にて) 研修のまとめ (初日のレポート作成および班別発表) ポス頓市内泊
3/11 (火)	ポス頓	8:30	朝食後、ホテル発 (地下鉄にて)
		9:30	MIT 着 機械工学部訪問・講義および研究施設視察
		12:00	MIT 発 (地下鉄にて)
		13:00	昼食 ハーバード大学着 ハーバード大生と「グローバル」をテーマに交流 学習 16:30 17:30 18:00 19:00 ハーバード大学発 (地下鉄にて) ホテル・バックミンスター着 夕食 (ホテルにて) 研修のまとめ (第2日のレポート作成および班別発表) ポス頓市内泊
3/12 (水)	ポス頓 ポス頓 発 ワシントン着	7:30	朝食後、ホテル発 専用車にてポス頓空港へ
		9:40	UA285 空路ワシントンへ
		11:15	ワシントン着。空港にて昼食後、 専用車にてホテルへ
		13:00	ホテル・ホリデイインキャピトル着。 スミソニアンへ (徒歩) 13:30 スミソニアン国立自然史博物館研修 ・生物、地学、考古学から班ごとにテーマを設定し 調査 (帰国後、ポスター作成) 同博物館発 (徒歩) 17:30 18:00 ホテル到着後。 夕食 (市内にて) 20:00 研修のまとめ (第3日のレポート作成および班別発表) ワシントン泊

3/13 (木)	ワシントン	8:30	朝食後、ホテル発 専用車にて NASA Goddard Space Center にて研修 (通訳有) ・science of sphere において講義 ・施設見学 12:00 NASA Goddard Space Center 発 専用車にて 13:00 ワシントン着、昼食 14:00 スミソニアン国立航空宇宙博物館研修 ・宇宙開発、航空工学、天文学から班ごとにテーマを設定し調査 (帰国後、ポスター作成) 17:30 同博物館発 (徒歩) 18:00 ホテル・ホリデイインキャピトル着 夕食 (ホテルにて) 19:30 研修のまとめ (第4日のレポート作成および班別発表) ワシントン泊
		10:00	
3/14 (金)	ワシントン発 サンフランシスコ 着 サンフランシスコ 発	5:00	ホテル発。送迎バスにてワシントン空港へ 6:00 ワシントン空港着 7:20 UA0639 空路にて、サンフランシスコへ (機内朝食) 10:12 サンフランシスコ国際空港着、乗継 11:15 UA885 空路、関西国際空港へ (機内昼食、夕食、朝食) (日付変更線通過) 機中泊
		6:00	
3/15 (土)	関西国際空港着 関西国際空港発 学校 着	15:25	入国手続き後、送迎バスにて学校へ 解散
		16:30	
		19:30	

#### ポス頓大 研修資料

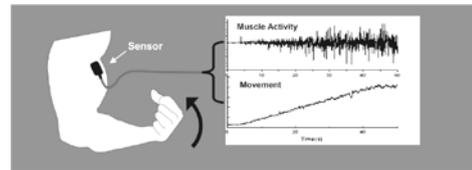
#### BU NeuroMuscular Research Center

#### Wearable-Sensor System for Monitoring Motor Function

The major goal of this project is to develop a wearable Personal Status Monitor for improving the medication management of Parkinson's Disease patients by monitoring the effects of the medication continuously during the day.

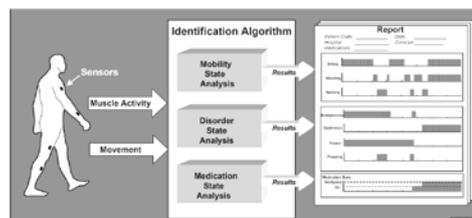
#### Sensor Technology

A novel sensor technology was developed to integrate the electronic components for muscle activity and body movement into a single compact design.



#### Algorithm Development

We are developing intelligent algorithms to identify the movement disorder state, medication state, and mobility state from sensors on the body



More Information → <http://www.bu.edu/nmrc/research/sensor/>

#### ⑤ 事後学習 (予定)

帰校後は、海外研修の内容をまとめた報告書を作成する。また、3月～4月中の放課後を活用し、班ごとに研修成果のプレゼン及び、ポスターを作成する。平成26年6月20日に行われるSSH成果報告会で、全校生徒に海外研修の成果報告を行う。

## 4. 科学部

### 1. 研究開発の仮説

理数科生徒全員と、普通科の意欲ある生徒に対し、科学部活動を通じ、カリキュラムの枠を超えた指導を加えることで、自然科学研究をリードするグローバル人材に必要な要素を育成することができる。

### 2. 研究開発の内容

平成 24 年度より、理数科全員を科学部所属としたことで、科学部による課題研究の発展指導、コンテストに向けた指導体制ができた。科学部専属顧問 3 名と、外部から非常勤講師 3 名を登用して指導にあたる。研究開発の主なねらいは次の①～③である。

- ① カリキュラムの枠を超えた指導。
- ② 専門知識を持つ外部人材による指導。(英語を含む)
- ③ 生徒の研究成果・知識・技能の学年間の継承。

## (1) サイエンスコーチングシステム (SCS)

物理担当 坪井民夫

### 1. 研究開発の仮説

専門的知識を持つ外部人材を科学部非常勤講師として登用し、専門の見地から指導を行うことで、科学的な見方や考え方、科学への興味関心が高まる。

### 2. サイエンスコーチ (科学部非常勤講師)

福田良輔氏：企業で超伝導送電線開発など先端研究を行った専門的知識を生かし研究指導を行う。

村上安弘氏：児童生徒発明クラブで全国大会への指導を行っている経歴を生かし、研究指導を行う。

江原マルティーナ氏：ネイティブの外国語指導者として、毎週水曜日「科学部英語ゼミ」を実施し、英語発表指導を行う。

### 3. 検証(成果)

【科学部関連発表数・入賞数】

	外部 研究発表	外部英語 研究発表	コンテスト等 入賞数
H23 年度	5 本	0 本	2 本
H24 年度	13 本	4 本	5 本
H25 年度	22 本	9 本	10 本

外部発表会への参加数・コンテスト入賞数ともに、SSH指定前に比較して大幅に増加した。特に課題研究については、科学部で1年次から始めた研究を外部発表会において発表し、経験させるなどの指導体制を組んだ。英語による発表については科学部活

動において英語発表指導が可能になったことなど、課外の指導を体系的に加えた効果が大きかった。

## (2) サイエンスイングリッシュキャンプ

化学担当 浜本卓也

### 1. 研究開発の仮説

野外活動と英語コミュニケーションを組み合わせた活動を行うことで、①～③の力が育成される。

- ① 自然や生物に対する興味関心が高まる。
- ② 身の回りの自然現象に対する疑問の目、科学的な考え方が身に付く。
- ③ 英語コミュニケーションに対する抵抗感をなくし、観察結果を英語で発表できる。

### ○ 日時

平成 25 年 5 月 3 日 (木) ～ 4 日 (金)

### ○ 場所

津山市加茂町黒木「黒木キャンプ場」

### ○ 対象生徒

科学部 1 年生 20 名、2 年生 5 名

### ○ 講師

坪井民夫 (物理), 山本隆史 (生物)  
浜本卓也 (化学), 杉本秀樹 (英語)  
Samuel D'umont (ALT)

### 2. 研究開発の内容

1泊2日のキャンプにより、野外活動、自然観察、生物採集、英語による発表、英語炊事を行う。



- ①「テント設営実習」: テントの張り方を学ぶ。
- ②「生物採集」: 動植物を採集し、生態を調べる。



- ③「天体観測」: 木星および土星を観測する。
- ④「成果発表 in English」: 採集した動植物について英語で発表と質疑応答を行

う。ALTより指導 講評を受ける。

- ⑤「野外炊事 in English」: 英語だけで野外炊事を行う。

### ○ 生徒の感想

- ・見たことのある植物なのに名前がほとんどわからなかったことに驚き、もっと知りたいと思った。



・文章になっても、まず声に出してコミュニケーションをとることが大事だとわかった。

### 3. 成果と検証

	A	B	C	D
関心・意欲	82%	18%	0%	0%
科学的思考	64%	36%	0%	0%
英語コミュニケーション	32%	62%	4%	2%

身近な自然を深く観察することで、興味関心が喚起され、今後の課題研究等における重要な視点を得ることができた。岡山県北の自然豊かな地域としての特色を生かし、体験活動を通じて自然科学の眼を育てていきたい。科学部員の興味・関心を高め、自然観察を通してお互いの英語コミュニケーションへの実践に結びつけることで、英語への興味も高まっている。

## (3) SSH 臨海実習

生物・地学担当 山本隆史

### 1. 研究開発の仮説

海洋での生物とゴミの調査及び発表を行うことで、生物観察と分類の技能が身につくとともに、海生生物の生態に関する理解を深め、知識が向上する。

また、浮遊ゴミ・漂着ゴミの調査を通して、環境問題について関心を高め、環境保全に参加する態度が育まれる。

#### ○ 日時

平成 25 年 7 月 20 日(土)～7 月 21 日(日)

#### ○ 場所

岡山県笠岡市白石島

#### ○ 対象生徒

科学部 1 年生 31 名、2 年生 6 名

#### ○ 講師

津山高等学校 科学部顧問

坪井民夫 (物理), 山本隆史 (生物・地学)

津田拓郎 (物理)

### 2. 研究開発の内容

瀬戸内海の白石島で、瀬戸内海の自然を学び、海棲生物の生態系と環境について観察と実習を行う。

#### ①「底引き網による生物採集実習」: 底引き網船 3 隻



を借り切り、瀬戸内海の生物を採集する。採集した生物は図鑑で同定・スケッチし各班で発表する。

#### ②「漂着ゴミおよび浮遊ゴミ調査」: シーカヤックで洋上の浮遊ゴミを採取・分別し、特徴を調べる。また、

潮流の正面にあたる西海岸に移動し、漂着ゴミを採集・分別し、特徴を調べる。結果を班ごとに発表し、島の方から講義を受ける。

#### ③「海岸清掃ボランティア」 海岸の清掃を行う。

#### ④「ウミホタル採集実習」: ウミホタルを採集し、乾燥する。ウミホタルは後日、ルシフェリンを採集し化学発光実験を行う。

#### ⑤「英語発表」: 成果を班ごとに英語で発表する。

#### ⑥「磯の生物採集実習」: 島の磯で、生物採集と図鑑による同定、スケッチを行い、発表を行う。

#### ⑦「事後学習」および「成果発表」: 班ごとに成果をポスターにまとめ、文化祭で発表する。

### ○ 生徒の感想



・海生生物の生態を学んだが、それ以上に心に残ったのは海洋汚染やごみ問題、海浜開発などの環境問題である。

津山地域が海から遠いという地理的条件からあまり意識することはなかったが、今回の研修はそれらのことを意識するいい機会になったと思う。研究者の卵として、学術的な研究だけでなく環境をはじめとする幅広い問題にも目を向けていきたい

### 3. 検証(成果)

	A	B	C	D
生物分類の技能	16%	56%	28%	0%
観察力	32%	64%	4%	0%
環境への意識, 態度	88%	12%	0%	0%
生物多様性への関心	56%	40%	4%	0%

参加生徒の、スケッチ、発表、事後学習で作成したポスターに対して、ルーブリックに基づいた評価を行う。また、質問紙による評価も行う。

目的に対し、観察力と環境への意識、態度、生物の多様性への関心の3項目は昨年度同様に概ね良好な成果が得られた。本校のような山間部に育った生徒には、山と海のつながりを知る貴重な機会となった。しかし、生物分類の技能に関してはC評価の生徒も多く、事前学習の方法を改善する必要があると感じた。事後学習ではポスターを各班で制作し、文化祭で発表を行い、保護者からも高い評価を得た。

## (4) 科学ボランティア活動

### 1. 研究開発の仮説

地域に対する科学の普及啓蒙を行うことで、科学による社会貢献のあり方を体験するとともに、科学的コミュニケーション能力を高め、また自身の科学に対する知見を高めるきっかけにすることができる。

### 2. 研究開発の内容

#### 4-I 津山市立北陵中学校出前講座

物理担当 井上 出

##### ○ 日時

平成25年8月5日(月)

##### ○ 場所

津山市立北陵中学校

##### ○ 参加者・対象・引率教員

実験講師：科学部9名

引率：井上 出(物理)

対象：北陵中学校3年生 12名

##### ○ 概要

① 事前指導：実験の練習と打ち合わせ。

② 当日：「カメラオブスキュラの作製」

本校教員がレンズと実像の仕組みについて講義した後、生徒が実験講師として実験指導を行う。

##### ○ 生徒の感想



・「教える」ということは思っていた以上に難しかった。どのような工夫をしたらよりわかりやすくなるのかを考える良い機会になった。

・この実験を通じ、さらに理科に興味を持ってくれたらいいなと思った。中学生が作り終えて楽しそうに覗いているのを見て、やってよかったと感じた。

##### ○ 成果

最初は実験指導に戸惑っていたが、積極的に中学生とのコミュニケーションを深めようと努力していた。工作器具の使い方をアドバイスするなど、科学的コミュニケーション能力の向上が図れた。参加した中学生の多くは、その後に本校理数科入学を志願しており、科学系人材の育成に役立てることができた。

#### 4-II 津山洋学資料館実験講座

化学担当 矢本 卓

##### ○ 日時

平成25年8月1日(木)

##### ○ 場所

津山洋学資料館

##### ○ 参加者・支援教員

実験講師：科学部12名

引率：矢本 卓(化学)、浜本 卓也(化学)

対象：市内小学生40名

##### ○ 概要

①「科学実験『七色ガラスの不思議』」：江戸末期を代表する蘭学者・宇田川榕菴(津山藩)の著した日本初の化学書「舎密開宗」に掲載されている色ガラスの製法を紹介・指導する。

②「夏休み学習会」：講座参加の小学生を対象に、夏休みの宿題の指導を行う。

##### ○ 生徒の感想

・小学生が興味深く参加してくれてうれしかった。また機会があれば参加したい。

##### ○ 成果



意欲的に実験操作を教授する姿が見られ、地域に科学への関心を啓蒙・普及できた。また、活動を通して日本の科学者のパイオニアの苦闘を知るとともに、子どもたちへの指導を通して科学をわかりやすく伝えるにはどうすればよいか経験することができた。

#### 4-III つやま自然のふしぎ館高校生ガイド

物理担当 坪井 民夫

##### ○ 日時

平成25年8月10日(土)～18日(日)

##### ○ 場所

津山自然のふしぎ館

##### ○ 参加生徒

科学部 17名

### ○ 協力機関

津山自然のふしぎ館 津山市役所

津山市地域雇用促進協議会

T-10プロジェクト

### ○ 概要

津山自然のふしぎ館で開催される「ナイトミュージアム」で、本校科学部員が展示されている生物標本の解説・説明・案内を行う。

- ① 説明会：協議会・市役所の各担当者および館長によるガイダンスと打ち合わせ。
- ② 事前研修：展示標本について、3時間×2回の学習とガイド練習を実施。
- ③ ナイトミュージアム（本番）
- ④ 総括：事後、市役所・協議会の担当者および館長を交え、成果分析を実施。

### ○ 来場者の感想



・ガイドさんが高校生の方とは知らずに驚きました。とても丁寧な説明でよかったです。

・高校生の男子のガイド

がとても明るく、説明もわかりやすく、感じがよかったです。

### ○ 生徒の感想

・ガイドするため研修を受けたり自分でいろいろ調べたりして新しい知識が得られた。実際にガイドしてみても博物館の素晴らしさを知ることができた。

### ○ 成果

参加生徒およびイベント来場者へのアンケート、市役所担当者・館長による評価から分析した。

	A	B	C	D
科学的コミュニケーション能力の向上	31%	63%	6%	0%
生物への理解向上	75%	25%	0%	0%
地域貢献意識向上	81%	19%	0%	0%

[来場者アンケート結果]

	A	B	C	D
高校生ガイド評価	62%	29%	7%	2%

来場者が 1,217 名に上る大イベントとなった。来場者、館長、市や協議会の担当者からは、絶賛に近い評価をいただき、また、科学を伝える喜び、地域貢献の喜び、来場者の楽しむ様子から、大いに自信をつけることができた。アンケート結果にあるように、科学的知識を伝えることの難しさを経験できたことは、今後の糧となると思われる。

生徒自身が工夫し努力し、そのことが社会に役立ち人々から喜ばれるという貴重な経験をすることで、科学キャリア教育の場ともすることができた。

## 4-IV 青少年のための科学の祭典倉敷大会

物理担当 坪井 民夫

### ○ 日時

平成 25 年 11 月 16 日（土）～17 日（日）

### ○ 場所

ライフパーク倉敷

### ○ 参加生徒・引率

参加者：科学部 19 名（実験講師）

引率：坪井民夫（物理）

山本隆史（生物・地学）

## 2. 研究開発の内容

### ① 「さかさカメラをつくろう」ブース出展

凸レンズの実像を観察する装置である「カメラオブスキュラ」の製作を行う。作成にあたっては科学部員が指導し、実像のできる仕組みを解説する。2 日間で



来場者約 500 名。

### ② 「化石ペンダントをつくろう」ブース出展

岡山大学地球科学科、岡山県高等学校教育研究会理科部会地学分会と協同し、科学部員が実験補助を行う。2 日間で来場者約 200 名。

### ○ 生徒の感想

・将来は教師になりたいと思っているので、小さな子ども達に科学の楽しさを伝えることができ、とても喜びを感じた。

### ○ 成果



大規模な大会であったが、生徒自身で様々な工夫をしながら、大人数の来場者に対応することができた。特に女子生徒は科学コミュニケーターとして非常に高い能力を発揮できており感心した。

ーとして非常に高い能力を発揮できており感心した。

## 5. 各種大会・コンテスト実績

### ○ 平成 25 年度の主な参加大会・成績等

- I** 応用物理・物理系学会中国四国支部  
ジュニアセッション  
主催：応用物理学会 中国四国支部他  
日時：平成 25 年 7 月 27 日（土）  
「密度と体積の変化を利用した温度計製作」  
（3年小川，2年赤田，福田，福田）  
「The Conditions Of Forward Upward  
Circling」※英語発表（3年杉江，谷口）
- II** SSH 生徒研究発表会  
主催：文部科学省，JST  
日時：平成 25 年 8 月 6 日（火）～8 日（木）  
「広戸風の軽減の研究」（3年小川，小林他）
- III** 日本機械学会「高校生科学技術コンテスト」  
主催：一般社団法人 日本機械学会  
日時：平成 25 年 9 月 8 日（日）  
成績：本選出場  
「二次元衝突による運動量保存の法則の検証」  
（3年後藤，妹尾，横路）  
「広戸風の研究」（2年難波，森本，高橋，早瀬）
- IV** 日本動物学会  
主催：公益社団法人日本動物学会  
日時：平成 25 年 9 月 28 日（土）  
成績：優秀賞  
「ゾウリムシの行動」（2年稲岡，大釜ほか）  
「粘菌のアミノ酸に対する化学走性の研究」  
（2年清水，長尾）  
「身近なものの抗菌作用」（2年磯山，岸本）
- V** 日本学生科学賞  
主催：読売新聞社  
成績：奨励賞  
「広戸風の空気の流れの検証」（2年難波ほか）
- VI** 岡山物理コンテスト  
主催：岡山県教育委員会  
日時：平成 25 年 10 月 26 日（土）  
優秀賞：1年屋内，2年長尾，尾塚  
チャレンジ賞：2年古井
- VII** 集まれ！科学好き発表会  
主催：岡山県産業労働部  
日時：平成 26 年 1 月 26 日（日）  
優秀賞（化学分野）「炭素電池の研究」  
（2年古井，芦田）  
優秀賞（地学環境広領域分野）  
「吉備高原に残された新第三紀の火山と海の謎

に挑む」（津山高校・朝日高校共同研究）  
科学するところ賞（地学環境広領域分野）  
「広戸風再現実験によるハザードマップの作成」  
（2年森本，高橋）  
科学するところ賞（生物分野）「粘菌のアミノ酸に  
対する化学走性の研究」（2年長尾，清水）

- VIII** SSH における国際化の取組についての発表会  
主催：金光学園中学高等学校  
日時：平成 26 年 3 月 8 日（土）予定  
英語発表：  
「Research Of Carbon Batteries」（2年芦田他）  
「The Study of Ocean Layers of the Tertiary  
Neogene Period around Tsuyama」  
（2年石戸，藤井，築）  
「Phototaxis of Euglena」（1年奥田，寺坂）  
「Digestive Juice of Nepenthes Alata」  
（1年下山，久永，松尾，河野）  
「Research on the digestive enzyme which  
physarum polycephalum secretes」  
（1年松下，鷺田）

- IX** 日本物理学会 Jr.セッション  
主催：一般社団法人 日本物理学会  
日時：平成 26 年 3 月 28 日（金）予定  
「超伝導の有用性の検証」（2年鳥取）

- X** 科学オリンピック  
①物理チャレンジ 9名参加  
2年鳥取，3年小川 第2チャレンジ進出  
②化学グランプリ 6名参加  
3年江原 日本化学会中四国表彰（岡山県1位）  
③日本生物学オリンピック 9名参加  
④日本情報オリンピック 4名参加  
1年西村 B ランク表彰  
⑤科学地理オリンピック日本選手権 49名参加  
※本校会場，地歴科が担当

### ○ 成果

	H23	H24	H25
大会エントリー	42 人	95 人	157 人
外部研究発表	9 本	16 本	22 本
入賞	4 点	9 点	13 点
科学ボランティア	25 人	26 人	91 人
外部英語研究発表	0 本 0 人	4 本 12 人	9 本 24 人

H24 年度より SSH 指定。全項目において大幅に増加し，レベルが向上している。

## 6. 先進校視察

### 1. 研究開発の仮説

先進校の活動事例や成果を研究をすることで、本校 SSH の取組の充実を図ることができる。

### 2. 研究開発の内容

#### I 平成 25 年 10 月 22 日 (火)

##### 広島県立広島国泰寺高等学校

訪問者 山本隆史 (生物)

対応者 教諭 三浦淳子

カリキュラム, 科学系部活動指導, 課題研究指導, について説明を受けた。また, 授業見学, 理数ゼミの活動見学を行った。

#### II 平成 25 年 10 月 25 日 (金)

##### 熊本県立熊本北高等学校

訪問者 本元寛久 (地歴公民)

対応者 主幹教諭 堀川丞美

教諭 平井英徳, 白石哲

カリキュラム, F S C の取組について説明を受けた。また授業の様子を見学した。

#### III 平成 26 年 1 月 20 日 (月)

##### 東京都立小石川中等教育学校

訪問者 坪井民夫 (物理) 山本隆史 (生物)

対応者 副校長 臼田三知永

主幹教諭 奥谷雅之 (SSH 主任)

カリキュラム, SSH の取り組み, 事業評価についての説明を受けた。

#### IV 平成 26 年 1 月 21 日 (火)

##### 埼玉県立浦和第一女子高等学校

訪問者 坪井民夫 (物理) 山本隆史 (生物)

対応者 教頭 笠原弘康

教諭 伊藤 晋司 (SSH 推進委員長),

菅野 彰

SSH の取り組みに関する情報交換, 課題研究, 科学部の指導についての説明を受けた。

#### V 平成 26 年 1 月 23 日 (木)

##### 岩手県立盛岡第三高等学校

訪問者 矢本卓 (化学) 鈴木賢治 (地歴公民)

対応者 副校長 下町壽男

教諭 小松原清敬, 菅野幸輝, 児玉晃寛  
カリキュラム, Dプラン, 課題研究, 緑丘ラボ, 海外研修, 科学部の取組について説明を受けた。また, 授業の様子を見学した。

### 3. 検証 (成果)

学校設定科目や課題研究指導, 校務分掌体制, 海外研修, 科学部指導方法など行事の企画と位置付け, 成果と課題など本校活動に還元できる多くの収穫があった。成果を本校教員全体に普及し取組を向上させていきたい。

## 7. その他

### SSH 食品科学実習

家庭科 難波智子

#### 1. 研究開発の仮説

SSH の研究開発を他教科にも広げ, 家庭科と連携し生活の中の科学を学ぶことで, 科学的な見方, 知見が高まり, 科学的リテラシーが向上する。

#### ○ 研究の目的

身の回りの発酵食品を自然科学の視点から捉え, 様々な発酵食品と微生物の関わりを理解し, 科学的な視野を広げる。

#### 2. 研究開発の内容

##### I 講義 平成 25 年 5 月 28 日 (火)

#### ○ 対象生徒

1 年生理数科・普通科 279 人

#### ○ 講師

美作大学・美作大学短期大学部 教授 桑守正範

#### ○ 研究開発の内容

- ①食品学について
- ②食品の定義
- ③発酵食品の定義とメリット
- ④発酵菌の働き
- ⑤さまざまな発酵食品

#### ○ 生徒の感想

- ・消費者と食品を提供する側からの視点で見た「食品の安全生」に対する基準が違うことに驚いた。
- ・身の回りにある食品は, 菌や食材の性質のことを考えながら作られていることがわかった。



## ○ 結果

	A	B	C	D
食品科学への理解	65%	34%	2%	0%
微生物の役割の理解	71%	28%	1%	0%
微生物研究をしたい	18%	41%	34%	7%
食品科学への興味関心	49%	46%	5%	0%

## ○ 考察

発酵食品と微生物の関わりについての講演を聞くことで、昔から様々な微生物によって作られている食品が、自分の身の回りに多く存在していることに気づき、発酵食品の作り方などにも大変興味を持ったようである。微生物の働きによる発酵や腐敗の仕組みなど、課題研究でもっと深く研究したいなど興味・関心・意欲を持ち、科学的な視野が広がったと考える。

## Ⅱ 実習① 発酵食品作り

### ○ 日時

平成 25 年 6 月 3 日～6 日

### ○ 対象生徒 1 年生 279 人

### ○ 講師

高見味噌店 代表取締役 高見 裕士 氏

### ○ 研究開発の内容

①味噌に関する講話

②実習

味噌、ひしお味噌、塩麴、甘酒づくり

### ○生徒の感想



・樽に入れる前の味噌を食べてみたが、味噌の味とは程遠くただ塩辛いだけだった。これが、麴などの働きで、香りやうまみ成分が出ておいしい味噌になるのが不思議に感じた。

・前の時間に発酵食品についての講演を聞いていたので、今日の実習でより理解することができた。

### ○ 検証方法と結果

自由記述による感想文を対象に理数科 1 年生 39 人による評価を実施した。

### ○ 考察

	A	B	C	D
微生物との関係理解	46%	54%	0%	0%
発酵食品の理解	63%	31%	6%	0%
微生物に関する興味	61%	31%	9%	0%
講演・実習への興味	63%	31%	9%	0%

味噌造りなど初めて体験する生徒がほとんどであり、味噌が作られた歴史や味噌の作り方などにも大変興味関心を持って聞くことができた。発酵食品である味噌・甘酒作りなどに意欲的に取り組み、発酵食品と微生物の関わりを理解し、科学的な視野を広げることができたと考える。

## Ⅲ 実習② 食品科学実技講習

### ○ 日時

平成 25 年 10 月 10 日 (木) 13 : 35～

### ○ 対象生徒 理数科 1 年生 39 人

### ○ 講師

高見味噌店 代表取締役 高見 裕士 氏

### ○ 研究開発の内容



①味噌に関する講話  
②原材料の違いによる味噌観察  
色・香り・味などを比較・観察し、ワークシートに記入。

③原材料の違う味噌汁の味の比較、塩分測定

④実験

未熟性の味噌と市販のジャム、手作りした味噌、塩麴、甘酒などの糖度を計測、比較。

⑤ヨウ素でんぷん反応による実験



生米(うるち米・もち米)、片栗粉、飯、甘酒、塩麴にヨウ素溶液を滴下し、反応を観察。

⑥顕微鏡で、甘酒、味噌の麴菌を観察

### ○ 生徒の感想

・実際に光学顕微鏡で麴菌を観察すると、菌糸が伸びて先に胞子の塊を見ることができ興味深かった。でんぷん反応もそれぞれ反応が違って面白かった。  
・糖度を測定し、ジャムと同様に糖度の高いものもあり、麴菌のもつでんぷんを糖化させるパワーに驚いた。

[考察]

自分達で手作りした味噌が完成し、他の種類の味噌と、比較・観察することで、天然熟成の味噌のおいしさなどを改めて感じ、大変興味関心を持って実習に取り組むことができていた。顕微鏡観察や糖度測定、ヨウ素でんぷん反応による実験などを通して食品の微生物の関わりについてより一層理解し、科学的な視野を広げることができたと考える。

## 第4章 実施の効果とその評価

本章では、平成24年度から平成25年度の2年間のSSH事業の実施効果とその評価に関して記述する。本校のSSH事業が「意欲ある生徒の能力を伸長」し、「自然科学研究をリードするグローバル人材の育成」に効果があったかを以下に示す手順で評価を行った。

### 〔評価方法〕

#### 1. 自然科学研究をリードするグローバル人材の育成

1-①要素の設定：「自然科学研究をリードするグローバル人材」に必要な資質・能力の要素を設定する。  
本校では、「自然科学研究をリードするグローバル人材」に必要な特質として、「探究心」・「コミュニケーション能力」・「積極性」の三点を評価の三要素として設定した。（表1）

1-②意識調査：1年生279名、2年生279名を対象に、設定した三要素に関して、小項目4点に関する質問紙（4件法）を入学時及び1年次2月、2年次2月に実施し、生徒に自己評価を行わせた。また、SEPやiSPなどのSSH事業ごとに自己評価を行わせ、観点別評価を行った。（参考資料：第3章）

1-③分析：調査結果（三要素12項目）を分析し、SSH事業実施の成果と課題を明らかにした。

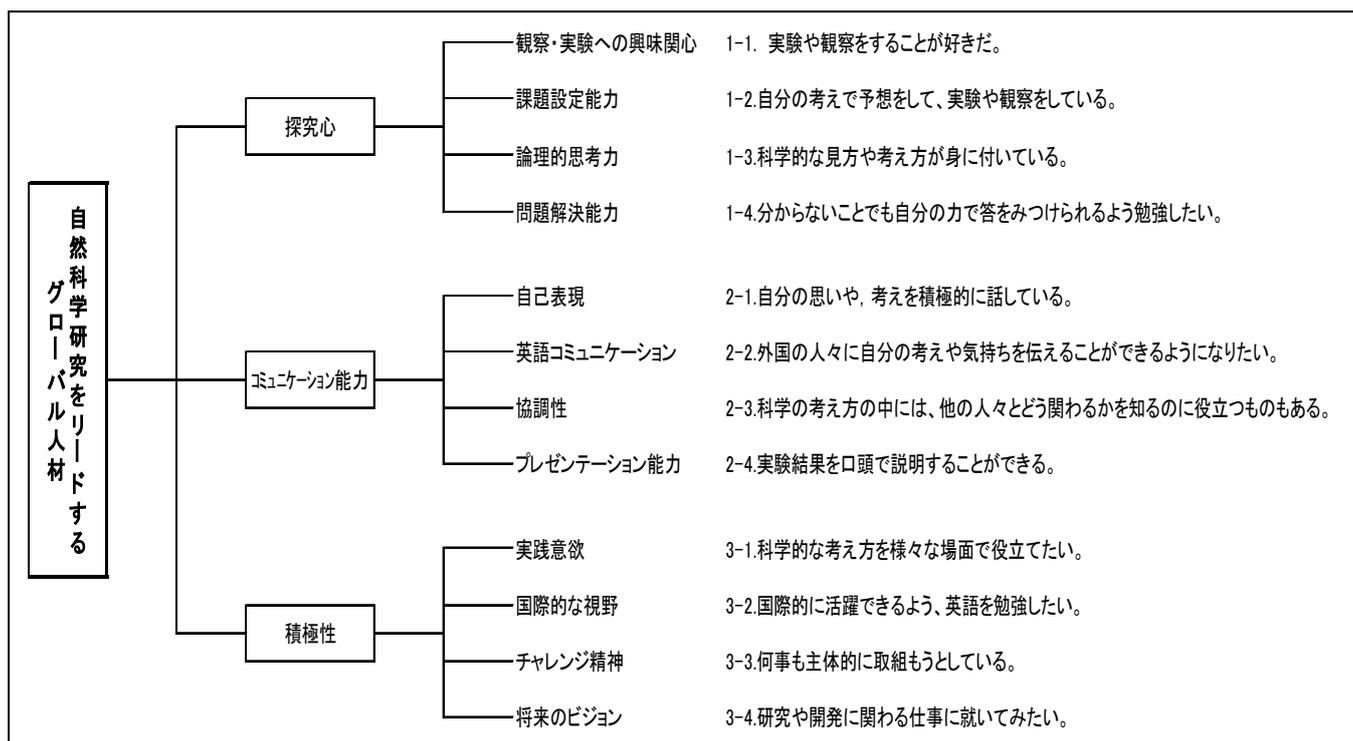
#### 2. 意欲ある生徒の能力を伸長

2-①生徒の抽出：上記1-②事後の意識調査における三要素の自己評価が合計得点10点以上（満点は12点）の生徒を抽出した。ただし、2年生は昨年度抽出の15名を追跡調査した。

2-②個別調査：抽出生徒に対して、個別に「自然科学研究をリードするグローバル人材」の三要素に関して、意欲の伸長に影響を与えたSSH事業についてインタビューと自由記述形式による感想を記述させた。

2-③分析：抽出生徒の回答や自由記述文章を解析し、SSH事業実施の成果と課題を明らかにした。

表1 自然科学研究をリードするグローバル人材の三要素



[1-②調査結果]

表2 意識調査結果(2年生)

	1-1. 実験や観察をすることが好きだ。										普通科 探究心平均								
	普通科	入学時	1年次2月	2年次2月	入学時平均点	1年次2月平均点	2年次2月平均点	前回差	理数科	入学時	1年次2月	2年次2月	入学時平均点	1年次2月平均点	2年次2月平均点	前回差	入学時	1年次2月	2年次2月
探究心	4	28.5	21.6	17.8	2.85	2.74	2.71	-0.03	4	57.9	59.0	55.3	3.45	3.49	3.47	-0.01	2.91	2.84	2.88
	3	38.1	42.0	46.1					3	34.2	33.3	36.8							
	2	23.8	25.1	25.7					2	2.6	5.1	7.9							
	1	9.6	11.3	10.4					1	5.3	2.6	0.0							
1-2 自分の考えで予想をして、実験や観察をしている。										普通科 探究心平均									
4	7.2	7.9	5.6	2.29	2.19	2.32	0.14	4	10.5	12.8	31.6	2.58	2.69	3.16	0.47	2.91	2.84	2.88	
3	32.8	25.3	34.1					3	42.1	48.7	55.3								
2	42.1	44.5	47.4					2	42.1	33.3	10.5								
1	17.9	22.3	12.9					1	5.3	5.1	2.6								
1-3 科学的な見方や考え方が身に付いている。										普通科 探究心平均									
4	38.1	27.8	23.0	3.15	3.20	3.09	-0.11	4	52.6	51.3	28.9	3.45	3.46	3.13	-0.33	2.91	2.84	2.88	
3	42.7	64.5	64.0					3	39.5	43.6	55.3								
2	15.5	7.7	12.0					2	7.9	5.1	15.8								
1	3.8	0	1.0					1	0	0	0.0								
1-4 分からないことも自分の力で答えを見つけられるよう勉強したい。										普通科 探究心平均									
4	51.3	41.0	51.0	3.34	3.24	3.39	0.15	4	68.42	41.03	37.80	3.58	3.21	3.19	-0.02	2.91	3.21	3.24	
3	35.7	45.9	40.0					3	21.05	43.59	43.20								
2	8.8	9.6	7.0					2	10.53	10.26	18.50								
1	4.2	3.5	1.0					1	0	5.13	0.00								
コミュニケーション能力	2-1 自分の思いや、考えを積極的に話している。										普通科 コミュニケーション 能力平均								
	4	13.9	15.6	12.9	2.52	2.55	2.56	0.01	4	16.2	13.2	31.6	2.84	2.74	3.03	0.29	2.61	2.82	2.81
	3	37.4	33.3	37.1					3	51.4	47.4	44.7							
	2	35.3	42.0	43.1					2	32.4	39.5	18.4							
1	13.4	9.1	6.9	1					0	0	5.3								
2-2 外国の人々に自分の考えや気持ちを伝えることができるようになりたい。										普通科 コミュニケーション 能力平均									
4	50.4	49.4	34.2	3.23	3.26	3.01	-0.26	4	56.8	50.0	44.7	3.30	3.31	3.39	0.09	2.61	2.82	2.81	
3	29.0	32.9	39.4					3	21.6	36.1	50.0								
2	13.4	12.6	19.5					2	16.2	8.3	5.3								
1	7.1	5.2	6.9					1	5.4	5.6	0.0								
2-3 科学の考え方の中には、他の人々とどう関わるかを知らるのに役立つものもある。										普通科 コミュニケーション 能力平均									
4	8.0	10.5	8.2	2.42	2.45	2.48	0.03	4	26.3	23.1	34.2	2.89	2.85	3.05	0.21	2.61	2.82	2.81	
3	39.5	34.9	40.9					3	39.5	46.2	42.1								
2	39.5	43.2	41.4					2	31.6	23.1	18.4								
1	13.0	11.4	9.5					1	2.6	7.7	5.3								
2-4 実験結果を口頭で説明することができる。										普通科 コミュニケーション 能力平均									
4	5.1	20.1	29.0	2.27	3.03	3.20	0.17	4	10.5	33.3	26.3	2.66	3.21	3.00	-0.21	2.61	3.02	3.12	
3	32.9	63.7	62.0					3	47.4	53.8	52.6								
2	45.8	15.8	9.0					2	39.5	12.8	15.8								
1	16.5	0.4	0.0					1	2.6	0	5.3								
積極性	3-1 科学的な考え方を様々な場面で役立てたい。										普通科 積極性平均								
	4	18.1	15.7	12.9	2.60	2.54	2.55	0.01	4	44.7	43.6	36.8	3.13	3.21	3.18	-0.02	2.61	2.64	2.69
	3	34.5	34.3	37.9					3	31.6	35.9	47.4							
	2	37.0	38.3	40.1					2	15.8	17.9	13.2							
1	10.5	11.7	9.1	1					7.9	2.6	2.6								
3-2 国際的に活躍できるよう、英語を勉強したい。										普通科 積極性平均									
4	47.1	44.6	32.9	3.18	3.19	2.99	-0.20	4	47.4	39.5	34.2	3.11	3.16	3.13	-0.03	2.61	2.64	2.69	
3	31.1	35.1	40.7					3	23.7	42.1	47.4								
2	14.3	14.7	18.6					2	21.1	13.2	15.8								
1	7.6	5.6	7.8					1	7.9	5.3	2.6								
3-3 何事も主体的に取り組もうとしている。										普通科 積極性平均									
4	35.0	18.8	18.2	3.15	2.53	2.82	0.29	4	41.0	33.3	26.3	2.87	3.08	3.03	-0.05	2.61	3.17	3.09	
3	47.0	40.5	51.1					3	20.5	41.0	50.0								
2	15.4	15.9	25.5					2	23.1	25.6	23.7								
1	2.6	24.9	5.2					1	15.4	0	0.0								
3-4 研究や開発に関わる仕事に就いてみたい。										普通科 積極性平均									
4	10.8	13.3	13.4	2.12	2.28	2.39	0.11	4	15.8	41.0	35.9	2.61	3.23	3.03	-0.20	2.61	3.17	3.09	
3	26.3	33.0	28.0					3	39.5	43.6	35.9								
2	26.3	22.7	43.1					2	34.2	12.8	23.1								
1	36.1	31.1	15.5					1	10.5	2.6	5.1								

表3 意識調査結果(1年生)

	普通科							理数科							普通科 探究心平均	
	入学時	%	2月	%	入学時平均点	2月平均点	差	入学時	%	2月	%	入学時平均点	2月平均点	差	入学時	2月
探究心	1-1. 実験や観察をすることが好きだ。														2.83	2.95
	普通科							理数科								
	4	36.7		37.0	3.07	3.14	0.08	4	86.8		79.5	3.87	3.80	-0.07		
	3	39.7		44.3				3	13.2		20.5					
2	16.9		14.5	2				0.0		0.0						
1	6.8		4.3	1				0.0		0.0						
1-2. 自分の考えで予想をして、実験や観察をしている。																
普通科							理数科									
4	8.9		7.6	2.58	2.43	-0.15	4	26.3		41.0	3.18	3.38	0.11			
3	46.4		38.8				3	65.8		56.4						
2	38.0		42.2				2	7.9		2.6						
1	6.8		11.4				1	0.0		0.0						
1-3. 科学的な見方や考え方が身に付いている。																
普通科							理数科									
4	5.4		32.0	2.26	3.26	1.00	4	15.8		28.2	3.03	3.18	0.15			
3	31.4		62.0				3	73.7		64.1						
2	47.3		6.0				2	7.9		5.1						
1	15.9		0.0				1	2.6		2.6						
1-4. 分からないことでも自分の力で答をみつけられるよう勉強したい。																
普通科							理数科									
4	56.7		25.0	3.42	2.99	-0.43	4	84.20		56.40	3.84	3.51	-0.37			
3	32.4		52.0				3	15.80		41.00						
2	6.7		21.0				2	0.00		0.00						
1	4.2		1.0				1	0.00		2.60						
コミュニケーション能力	2-1. 自分の思いや、考えを積極的に話している。														2.80	2.95
	普通科							理数科								
	4	24.5		14.8	2.77	2.63	-0.14	4	21.1		30.8	2.84	3.11	0.26		
	3	33.8		40.9				3	44.7		51.3					
2	35.4		36.3	2				31.6		15.4						
1	6.3		8.0	1				2.6		2.6						
2-2. 外国の人々に自分の考えや気持ちを伝えることができるようになりたい。																
普通科							理数科									
4	54.0		46.8	3.30	3.16	-0.14	4	50.0		46.2	3.40	3.29	-0.11			
3	27.8		29.1				3	39.5		38.5						
2	12.2		16.9				2	10.5		12.8						
1	5.9		7.2				1	0.0		2.6						
2-3. 科学的考え方の中には、他の人々とどう関わるかを知るのに役立つものもある。																
普通科							理数科									
4	15.9		15.6	2.74	2.66	-0.08	4	10.5		20.5	2.79	2.97	0.19			
3	45.2		46.4				3	60.5		56.4						
2	36.0		26.2				2	26.3		23.1						
1	2.9		11.8				1	2.6		0.0						
2-4. 実験結果を口頭で説明することができる。																
普通科							理数科									
4	7.1		45.0	2.38	3.37	0.99	4	15.8		28.2	2.79	3.08	0.29			
3	35.3		47.0				3	47.4		51.3						
2	46.2		8.0				2	36.8		20.5						
1	11.3		0.0				1	0.0		0.0						
積極性	3-1. 科学的な考え方を様々な場面で役立てたい。														2.84	2.79
	普通科							理数科								
	4	21.8		16.4	2.78	2.75	-0.03	4	60.5		69.2	3.55	3.64	0.09		
	3	41.0		49.6				3	34.2		25.6					
2	30.5		26.5	2				5.3		5.1						
1	6.7		7.6	1				0.0		0.0						
3-2. 国際的に活躍できるよう、英語を勉強したい。																
普通科							理数科									
4	44.4		39.2	3.17	3.07	-0.09	4	60.5		53.8	3.50	3.38	-0.12			
3	33.9		35.9				3	31.6		33.3						
2	15.5		17.7				2	5.3		10.3						
1	6.3		7.2				1	2.6		2.6						
3-3. 何事も主体的に取組もうとしている。																
普通科							理数科									
4	24.4		19.6	2.96	2.86	-0.11	4	23.7		25.6	3.11	3.05	-0.06			
3	49.6		50.2				3	63.2		56.4						
2	23.9		26.4				2	13.2		15.4						
1	2.1		3.8				1	0.0		2.6						
3-4. 研究や開発に関わる仕事に就いてみたい。																
普通科							理数科									
4	17.6		16.7	2.47	2.50	0.03	4	60.5		61.5	3.37	3.51	0.15			
3	30.1		33.9				3	18.4		28.2						
2	33.5		31.8				2	18.4		10.3						
1	18.8		17.6				1	2.6		0.0						

普通科  
2年生

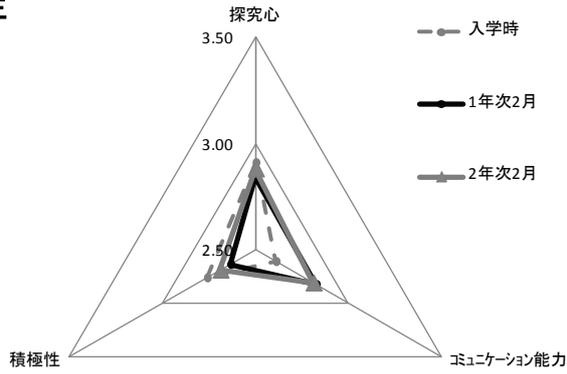


図1 三要素の変容 (普通科N=240)

理数科  
2年生

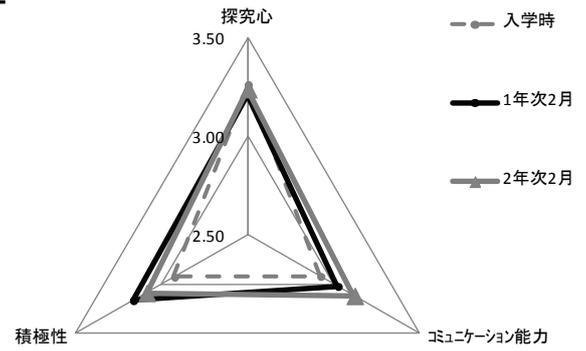


図2 三要素の変容 (理数科N=39)

普通科  
1年生

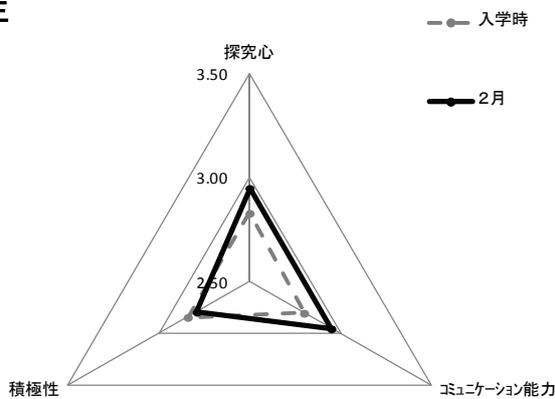


図3 三要素の変容 (普通科N=240)

理数科  
1年生

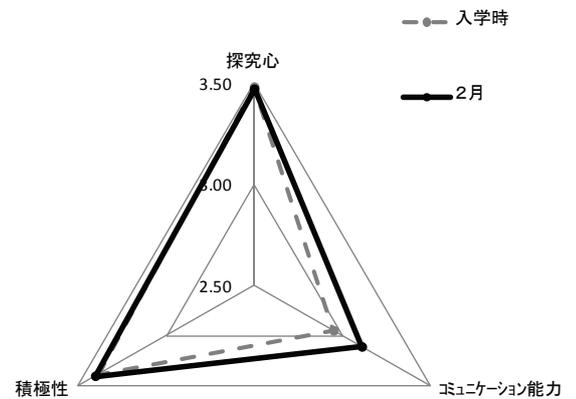


図4 三要素の変容 (理数科N=39)

表4 iPI・サイエンス探究I 生徒感想 (抜粋)

- ・書籍を読み込むことで理解を深めることができ、多角的に調べることができました。(普)
- ・調べれば調べるほど、多くのことを知り、学べたと思います。(普)
- ・自分とは違うものの見方や考え方に触れられる話し合いが有意義な時間となりました。(普)
- ・発表会では、皆の発表に大きな刺激を受けて、すべての班の発表を聞きたいと思いました。(普)
- ・自分のやりたい研究を見つけるもとなり、研究の進め方が身に付いた。(理)
- ・自分で研究内容を決定し、疑問点を自分の力だけで解決する機会が、今までになく新鮮だった。(理)
- ・問題などを解決する方法を探す力がつけられたと思う。(理)
- ・自分たちで仮説を立て、どのような研究をするかなど、考える力がついたと思う。(理)
- ・探究心、積極性、発表時に相手に伝わるように話すコミュニケーション能力が高まった。(理)

表5 iPII・サイエンス探究II 生徒感想 (抜粋)

- ・論文を書いていく上で、自分の進路に対する考え方が深まり、将来のことを筋道立てて考えられるようになった。(普)
- ・自分ひとりで最初から最後まで研究をやりきるのは大変だったが、物事をまとめる力や自分の考えをわかりやすく人に伝える力が身についたと思う。(普)
- ・周りが調べていたことでも、いくつか興味をもったものがあつたので自分なりに調べて知識の幅を広げたい。(普)
- ・論文の書き方や発表の仕方など将来に役立つことを身につけることができた。(理)
- ・研究だけでなく、それをまとめて発表することも楽しいということが発見できた。(理)
- ・課題研究でミクロな世界への関心が高まり考え方が変わった。(理)
- ・研究の進め方、ポスターの作り方、論文のまとめ方、プレゼンの方法が身について、英語で発表することもできた。(理)

## 〔1-③分析〕自然科学研究をリードするグローバル人材の育成

### ●探究心

〔1年生〕入学時の普通科については過年度と同様の結果であるが、理数科については昨年度の理数科入学生よりも非常に探究心が高い生徒が入学している。2年生は入学後SSH指定対象となったが、本年度入学生はSSHを期待して入学してきたことが分かる。理数科の探究心の向上には昨年度同様にサイエンス探究Ⅰの効果（表4）と、科学部での活動が大きな要因であり、特に2年生の課題研究や英語発表を一緒に体験したことが影響している。またSEPで最先端の科学者の講演や研究施設研修が刺激を与えていることも昨年度同様であり、理数科においては探究する姿勢の育成には非常に効果があった。普通科においてもiPⅠでの学習を通して1年次後半の探究的な姿勢が向上したことは、教材開発2年目での改善効果が表れたものである。

〔2年生〕理数科はサイエンス探究Ⅱが探究心の向上に影響を与えていることがわかる（表5）。また、様々な学会に参加する人数が増加し、その影響も探究心を向上させる要因となっている。そして、2年生の探究心の向上が科学部の後輩である1年生に非常に大きな影響を与えていることが成果と考えられる。普通科においては学校設定科目iPⅡにおいて個人で論文作成を行ったりゼミ形式で発表会を行ったりすることで、大学における研究分野に関する理解が深まり探究心が維持できたものと考えられる。

### ●積極性

〔1年生〕普通科はiPⅠの効果がアンケート（表4）から伺えるが、昨年度同様に1年次での積極性が全体として上昇していない要因として、グループ研究であるため消極的に関わる生徒も存在することが挙げられる。今後は、グループ編制やテーマ設定に改善の余地がある。また、東京横浜研修参加者や海外研修希望者の意識調査を分析すると、研究者志望の項目が高くなったことから、SEPの効果が表れていると判断できる。理数科においては研究者志望の項目が向上しており、充実したSSHカリキュラムやSEPに参加し、最先端で活躍する研究者と直接話ができたことなどが昨年度同様に良い影響を与えたと考えられる。

〔2年生〕普通科のチャレンジ精神に関する項目が若干向上していることは従来の本校では見られなかった傾向であり、iPⅡでの論文作成が良い影響を与えたものと分析できる。理数科は様々な発表の機会を与えたことで年々積極性が上昇しており、カリキュラム開発が機能していると判断できる。昨年度と比較して国際的な視野に関する項目があまり向上しなかったことは、昨年度は創立記念日の講演会が非常にインパクトがあったが本年度は昨年度ほど影響を与えていなかったことに起因している。関心が拡大しつつある本校生徒において次年度の講演会の内容やテーマ設定が重要となってくる。

### ●コミュニケーション能力

〔1年生〕昨年度同様に、普通科・理数科ともにプレゼンテーション能力が身に付いたと自己評価する生徒が増えたことは、昨年度開発したカリキュラムが本年度も効果があったことを示している。特にiPⅠの発表会の後のアンケートで飛躍的に数値が上昇したことも同じ傾向である。従来からの本校の課題であった「発表する機会の場」を創出したことが好影響を与えた結果と考える。理数科における特徴は、2年生で英語による発表を行う生徒が増加したため、1年生においても自主的に英語によるポスター作成を行った生徒が増加したことが挙げられ、これは科学部での先輩の影響が大きいと判断できる。

〔2年生〕普通科、理数科ともに向上している。特に理数科における特徴は、サイエンス探究Ⅱにおいて英語論文作成や英語による口頭発表を行う生徒が現れたことが挙げられる。また、1、2年生ともに科学部員としての校外での発表機会が増加したことや美術サイエンスフェアでの科学ボランティアの経験を通してコミュニケーション能力の要素が高まったものと考えられる。

### ●三つの要素のバランス

〔1年生〕昨年度同様のバランスであると同時に、理数科1年生はさらに三要素の得点が高くなっていることから、2年目のSSH事業の改善効果が表れており、2年間でのカリキュラム開発が生徒の育成に機能していることが分かった。普通科では積極性に関する要素が他要素に比べて低いので、次年度のiPⅠの教材改善を行うとともに、国際的な視野が広がるような取組をさらに検討しなければならない。

〔2年生〕理数科のバランスが非常に良くなった。これは昨年度課題であったコミュニケーション能力の伸長のために、美術サイエンスフェアを新規実施したことや外部コンテストへの参加、学校設定科目サイエンスリテラシーⅡなどのSSH事業が効果を奏したと考えられる。サイエンス探究Ⅱで総合的な能力を育成する機会があったことで三要素のバランスがとれ、学力も相乗効果で向上している。普通科ではiPⅡで論理的な思考力とコミュニケーション能力が伸長している。しかし、人文系が半数を占める自己評価であることを考慮してもさらなる向上のため、教科間連携と各教科における探究的な活動の場面を設定する必要がある。

〔2-②調査結果〕 意欲ある生徒の伸長

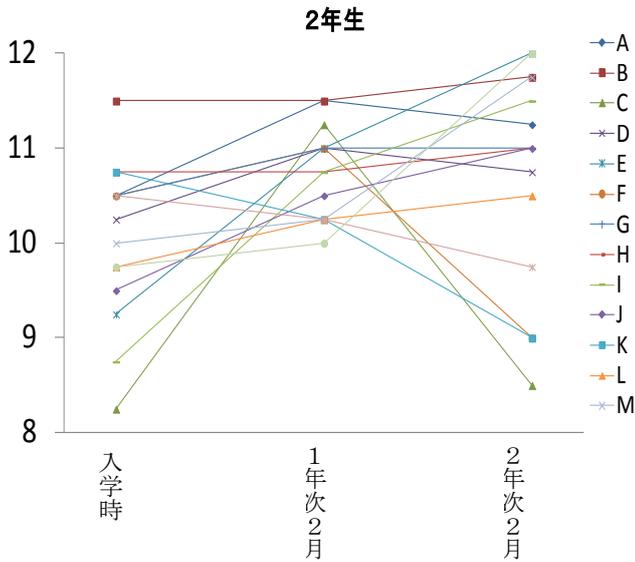


図5 2年生抽出15人の三要素合計点の変容

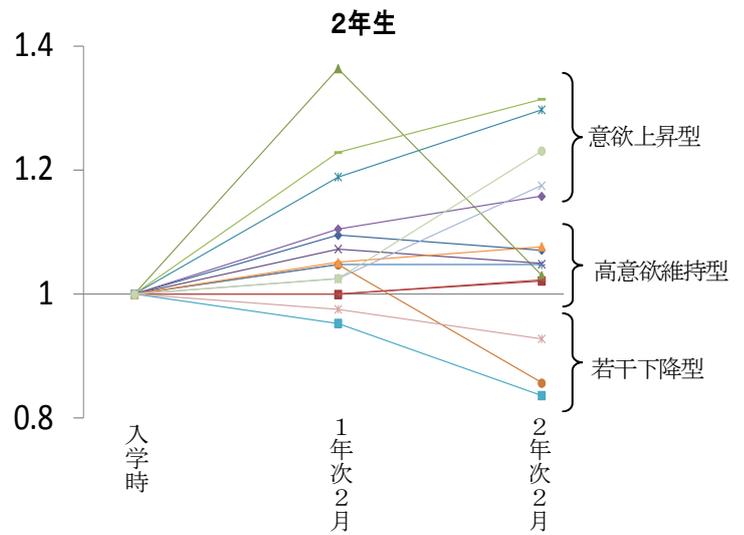


図6 2年生抽出23人の三要素合計点の変化率

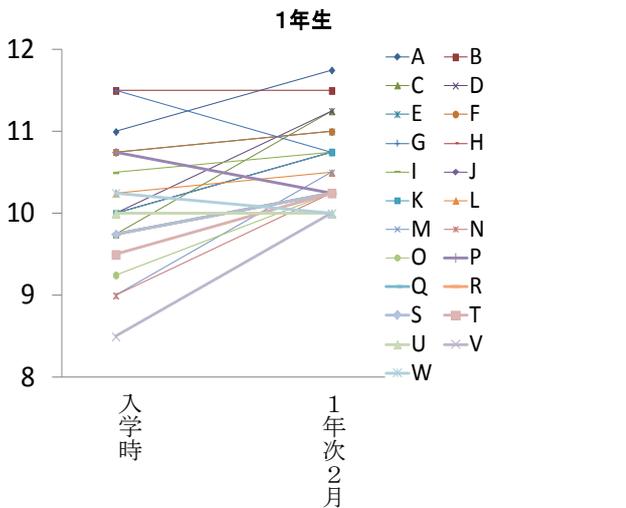


図7 1年生抽出23人の三要素合計点の変容

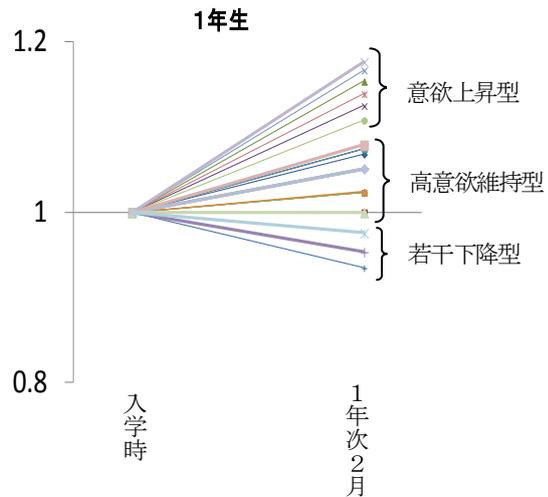


図8 1年生抽出23人の三要素合計点の変化率

〔2-③分析〕 意欲ある生徒の伸長（2年生）

三要素の自己評価が合計得点10点以上の生徒を対象に分析を行った。昨年度は15名が対象であったが、本年度の1年生については昨年度より人数が増加し23名の生徒が対象となる（図5，6，7，8）。昨年度の分析同様に、意欲ある生徒達の変容には、「高意欲維持型」「意欲上昇型」「高意欲であるが若干下降型」の3タイプが存在することがわかった。SSH事業の効果を検証するために、この生徒達を対象に、それぞれの学年ごとにおける変容を継続的に追跡していく。

本章では、昨年度実施の自己評価上位15人の2年生について1年次からの変容をタイプ別にそれぞれの特徴を質的に分析していく。

高意欲維持型 7名の変容

①意識の変容

昨年度10名から7名となった。2名は「意欲上昇型」へ、1名は「若干下降型」へ変容した。その他の7名は昨年度と同じ生徒である。7名に共通しているのは入学時より家庭学習時間もしっかり確保している生徒達で、1年次から様々なSSH行事に積極的に参加し、2年次も継続してSEP、サイエンス探究IIに熱心に取り組んでいる。この7名は他の生徒と比較して、学校設定科目「SLII」の影響が大きく、外部での発表やプレゼンテーションなどに取り組む意識が高く変容したことが特徴である。

②行動の変容

1年次では進路志望が明確でなかった生徒たちであったが、サイエンス探究IIのグループ研究では各グループの中心的存在となった。また、外部コンテストに積極的に参加して英語でのプレゼンテーションを行う生徒も現れた。美作サイエンスフェアなどの実験講師として活躍し、異年齢の方々に対するコミュニケーション能力が向上した姿が多く見られるようになった。

③変容した結果

他の生徒と比較してコミュニケーション能力が非常に高く変容したことが特徴である。サイエンス探究IIの研究内容について3名が口頭発表、ポスター発表ともに英語で行った。動物学会などの外部コンテストに4名が参加した。海外研修に2名が参加する。

意欲上昇型 5名の変容

①意識の変容

昨年度3名から5名と増加した。昨年度3名のうち「高意欲維持型」へ1名が変容し、2名は昨年度と同じ生徒である。昨年度「高意欲維持型」であった3名が新たにこのタイプに加わり合計5名へと変容した。この5名は他の生徒と比較して、探究心と積極性が非常に高く変容したことが特徴である。運動部との兼部をしている生徒がこのタイプには3名含まれているが、サイエンス探究IIの効果により、探究心が変容し、全員が研究者志望となった。

②行動の変容

この5名はサイエンス探究IIでは研究リーダーとしてメンバーを引っ張り、岡山県理数科合同発表会の学校代表グループとして活躍した生徒達である。外部コンテストに積極的に参加するようになり、研究内容や発表に自信を持つようになっていった。

③変容した結果

物理チャレンジ第2チャレンジ1名、動物学会1名、物理J rセッション1名、県内科学コンテストにて4名入賞、海外研修に1名が参加する。

表6 自由記述とインタビュー結果(高意欲維持型)

(S 探II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究の手法、英語発表などが全てが将来のためになった。</li> <li>・ミクロな世界への関心が高まり考え方が変わった。</li> <li>・研究者という仕事にイメージを持てた。</li> </ul>
(SLII)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・論文の書き方や発表の仕方など将来に役立つことを身につけることができた。</li> <li>・英語で話す能力が向上した。</li> <li>・海外に対する壁がなくなった。</li> </ul>
(講演会)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・英語が苦手でも海外に抵抗があったけど、英語を学ぶ意欲も湧いたし海外に出て働いてみたいと思いました。</li> </ul>
(科学部)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・美作サイエンスフェアで子供たちが科学を好きになることは、これからとても大切になっていくと思うので、こういった機会があれば今後も貢献していきたい。</li> <li>・サイエンスフェアでは子供も凄く喜んでくれたし、自分たちも大変楽しかった。</li> </ul>

表7 意欲が向上したSSH事業(高意欲維持型)

探究心	・S 探II・SLII・グローバルセミナー
コミュニケーション能力	・SLII・S 探II・科学部
積極性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・S 探II・SLII・科学部</li> <li>・科学の祭典・美作サイエンスフェア</li> <li>・他校での英語発表・海外研修事前研修</li> </ul>

表8 自由記述とインタビュー結果(意欲上昇型)

(S 探II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題研究に没頭しすぎてほとんどの生活時間を使ってしまった感じがあります。</li> </ul>
(SLII)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・英会話が上達した。</li> </ul>
(研修・講演会)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他校の研究や大学の研究室を見ることは大きな影響があった。</li> <li>・世界で活躍している日本人研究者の方の話を聞くことができたことで視野が広がった。</li> </ul>
(科学部)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大学の研究室に3日間連続でもって年代測定をしたことで研究者にあこがれるようになった。</li> </ul>

表9 意欲が向上したSSH事業(意欲上昇型)

探究心	・物理チャレンジ・科学部での研究
コミュニケーション能力	・S 探II・SLII・SSH 全国大会ポスター発表
積極性	・S 探II・グローバルセミナー

高意欲であるが若干下降型 3名の変容

この3名のうち2名は昨年度と同じである。1名は「高意欲維持型」から変容した生徒である。インタビューした結果、3名ともSSH行事には大変満足しているが、2名は部活動とSSH行事参加の両立の難しさ、サイエンス探究などの準備にかかる時間確保の難しさを挙げている。本年度新たにこのタイプに変容した生徒は口頭発表を全て英語で行うなどコミュニケーション能力や国際的な視野は向上しているが、進路志望が明確にはなっていないことが影響しているのではないかと考える。

以上の2年生抽出生徒の2年間追跡分析と1年生抽出生徒からのアンケート分析から、本校における自然科学研究をリードする人材の育成に効果があった開発カリキュラムとの相関をまとめると下図（図9）のようになる。

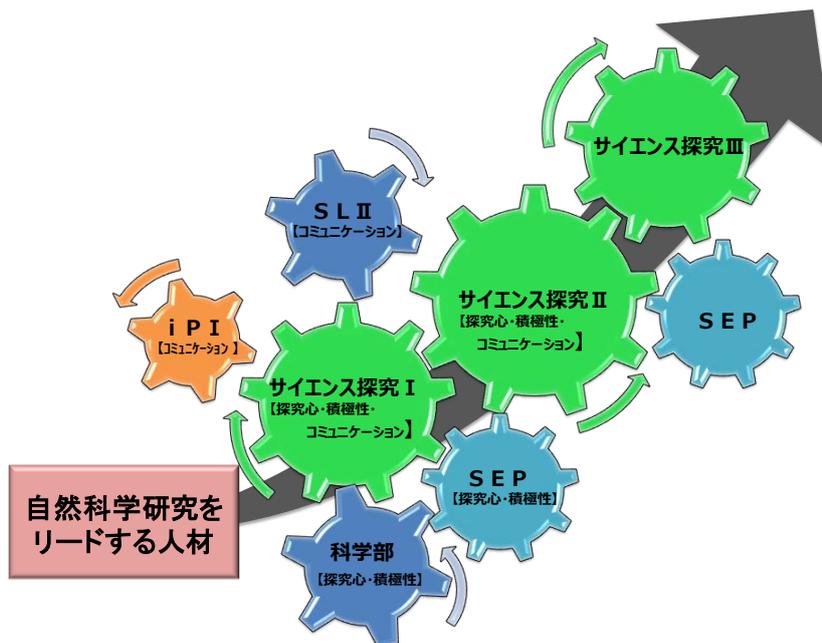


図9 人材育成と効果があったカリキュラムとの相関イメージ

〔参考資料〕

○理数科保護者アンケート（JST アンケートより）

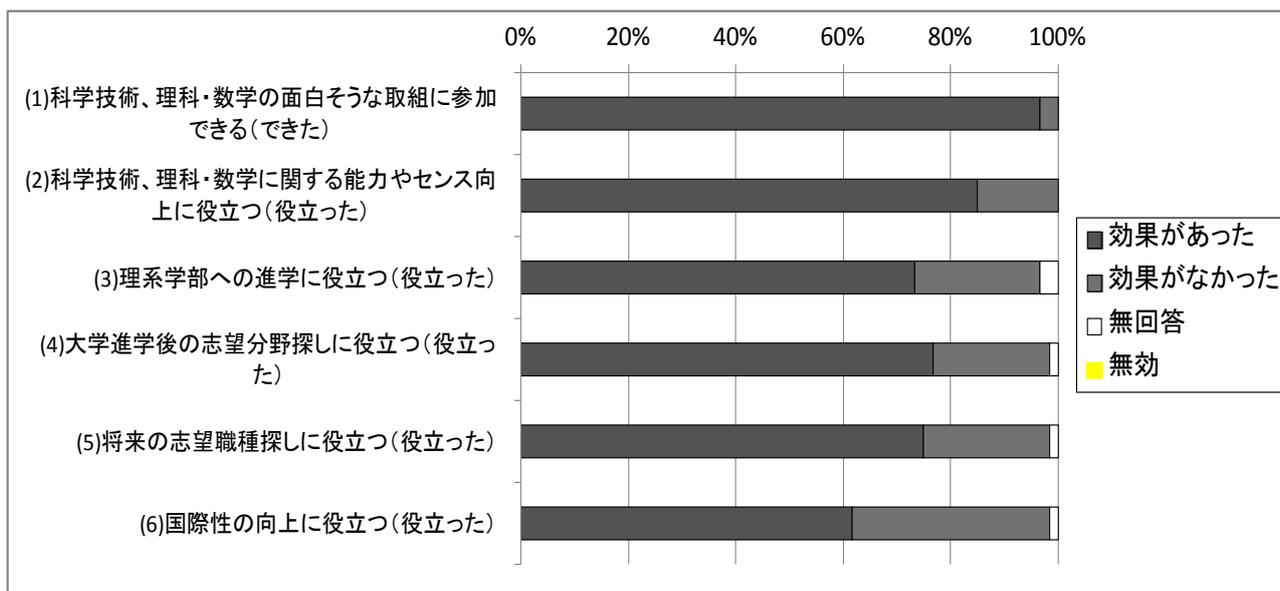


図10 SSHの取り組みによってお子さんにとってどのような効果がありましたか

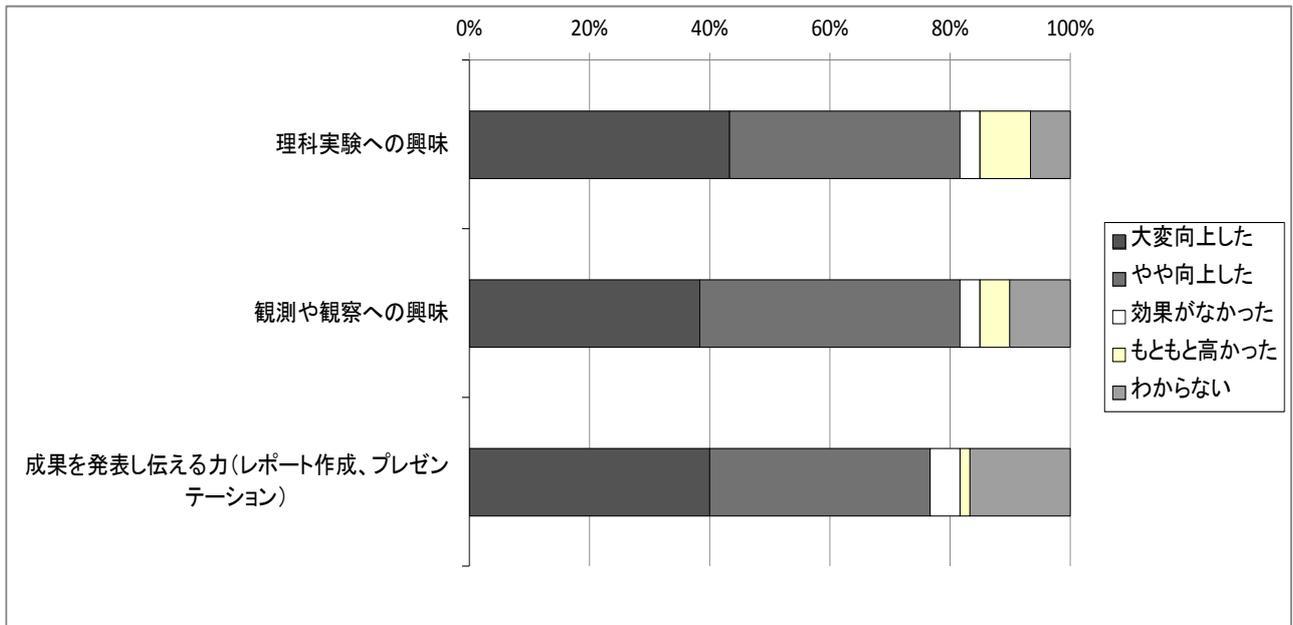
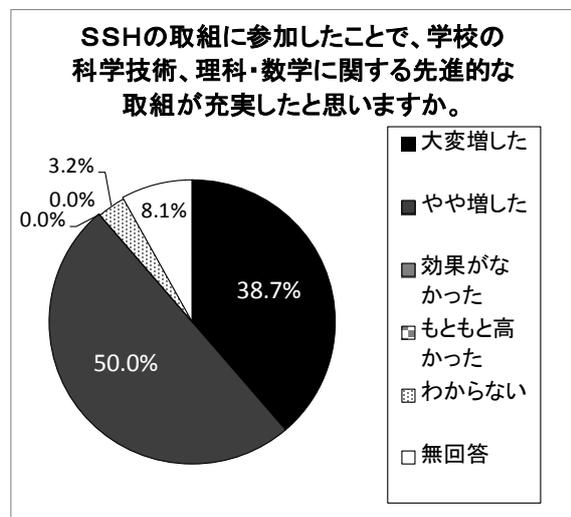
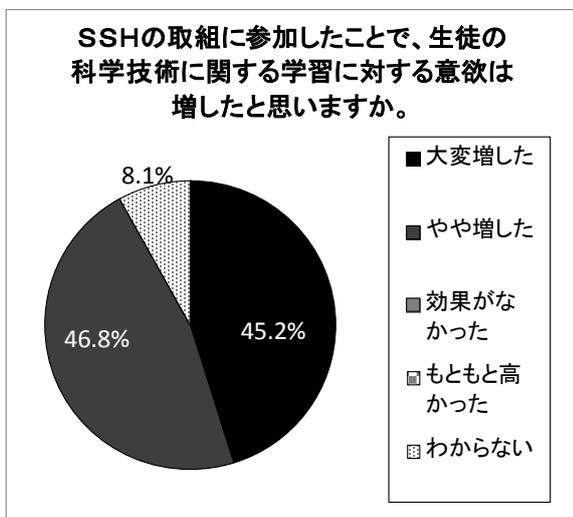
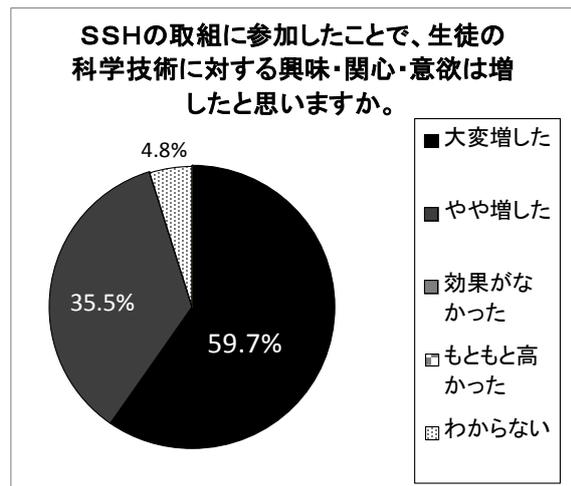
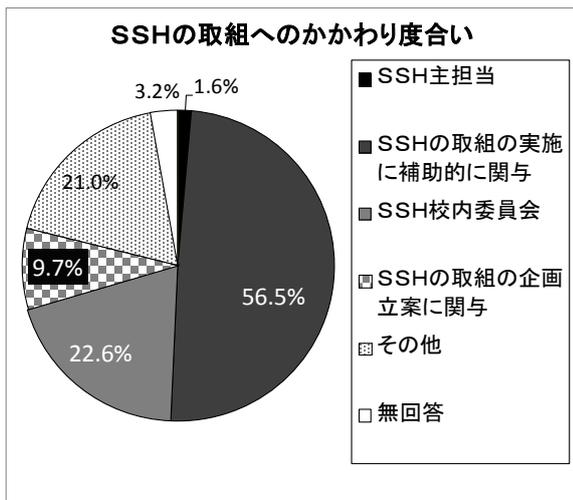


図 11 SSH の取り組みによってお子さんの理科に対する興味，姿勢，能力が向上したと感じますか。

○本校教職員アンケート (JST アンケートより)



○理数科生徒アンケート（JST アンケートより）

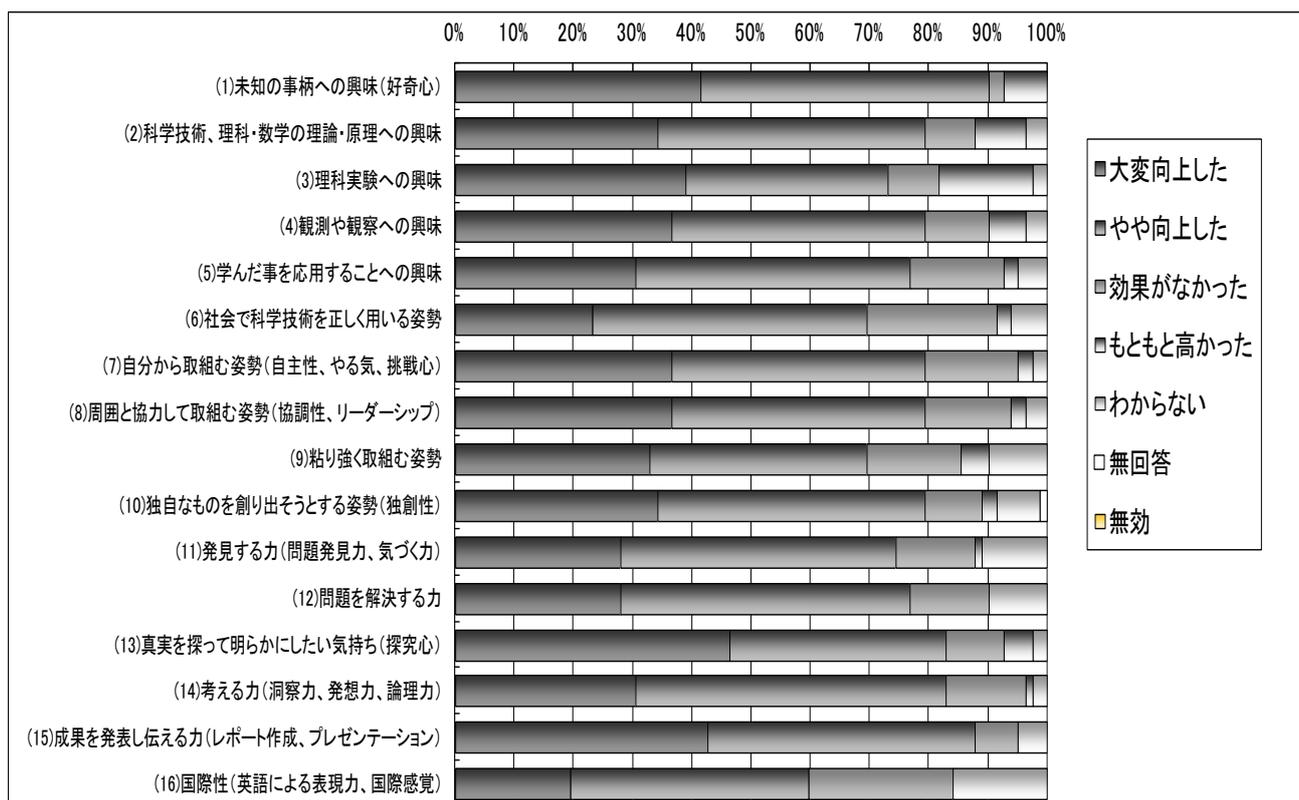


図 12 SSH の取り組みに参加したことで、学習全般や、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか。

〔評価のまとめと課題〕

1. 理数科への効果

理数科独自のカリキュラムと研修により以下の成果が表れている。

- (1) グローバル人材を担う資質の向上（本校意識調査より）  
本校が設定した「グローバル人材に必要な3要素12項目」（4件法）において、理数科2年次生では全項目について70%以上がB評価以上、10項目において平均ポイントが入学時よりも上昇。
- (2) 論理的思考や科学的思考、課題解決能力の向上（理数科意識調査より）  
理数科1年次生・2年次生の90%以上の生徒が向上したと回答。
- (3) 生徒の興味・姿勢・能力に関する項目の向上（JST意識調査より）  
関連16項目すべてについて、理数科生徒の60%以上が「大変向上した・やや向上した」と回答。
- (4) 高意欲生徒の一層の伸長（本校意識調査より）  
理数科2年次生の「高意欲生徒」15名中、11名(73%)の平均ポイントが上昇し続けている。
- (5) 課題研究のレベルアップ、入賞数増加、および英語発表の増加
  - ①課題研究入賞数が、平成23年度の0本から平成24年度4本、平成25年度6本へ増加。
  - ②外部大会での英語発表数が、平成23年度0本から平成24年度4本、平成25年度9本へ増加。

2. 普通科への効果

- (1) 学校設定科目iP I・IIによる資質の向上（本校意識調査より）
  - ①「学問分野と進路に対する関心が深まった」においてB評価以上の生徒が2年次91%。
  - ②「研究方法や、仮説・検証の手法が身についた」においてB評価以上の生徒が2年次87%。
  - ③「発表の方法やポスターのまとめ方が身についた」（1年次）においてB評価以上が90%、「論文の書き方やプレゼンの方法が身についた」（2年次）においてB評価以上が91%。

## (2) 普通科からのコンテスト入賞

普通科生徒からのコンテスト入賞者は、SSH 指定前の平成 23 年度 0 名から平成 24 年度 3 名、平成 25 年度 3 名（「化学グランプリ」岡山県 1 位を含む）へ増加。

## 3. 外部コンテスト等への成績向上と、参加者増加

	コンテスト等エントリー (人)	外部への研究発表 (本)	入賞数	外部での英語発表 (本/人)
H23	42	9	4	0本/0人
H24	95	16	9	4本/12人
H25	157	22	13	9本/24人

## 4. 海外研修と事前学習による意欲の向上（平成 25 年度）

2 年次生選抜生徒 16 名により 3 月実施予定である。現在、週 1 回の引率予定者による事前学習と、月 1 回の岡山県 GSO 事業を活用した外国人英語指導者 4 名による指導を行っている。

## 5. 地域への貢献、家庭からの評価

### (1) 理数科生徒保護者からの高評価（JST 意識調査より）

生徒に関する 24 項目すべてについて、理数科生徒保護者の 50%以上が肯定的回答。

### (2) 地域への貢献と地域からの評価

#### ①美作サイエンスフェアの成功（平成 25 年度）

地域の小中高・高専・大学、企業と連携し、科学部生徒 36 名を科学ボランティアに、小中学生を対象とした科学実験体験を企画、400 名近い来場者を集めた。

#### ②つやま自然のふしぎ館高校生ボランティアガイドの成功（平成 25 年度）

同館で生徒が高校生ボランティアガイドとして参加、1200 人以上の来場者を集めた。

#### ③科学ボランティア活動参加者の増加

SSH 指定前の平成 23 年度 25 名に対し、平成 24 年度 26 名、平成 25 年度 91 名と増加。

## 6. 学校全体で取り組む体制の確立

家庭科、地歴科、英語科、数学科、情報科、進路課、学年団からも取組がなされた。平成 25 年度 JST 教員意識調査では「教科・科目の連携の重視」への肯定的回答が 81%。また、「生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上」全項目についても 69%以上が肯定的回答。

## 第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

### ○研究開発実施上の課題

#### 1. SSH の効果の拡大

理数科の生徒を中心に意識の変容とレベルアップが顕著であるが、さらに、理数科生徒に対しては全国レベルでの入賞など一層の科学研究スキルの向上を目指し、普通科の生徒に対しては人文コース生徒も含めた裾野を広げる指導をしていきたい。

理数科については、全国レベルの大会へ進出する生徒が増えつつあるが、「自然科学研究をリードするグローバル人材の育成」に向け、校内の指導体制の改善と、大学教員との連携拡大などに取り組んでいきたい。

普通科については、学校設定科目 iP での研究を中心においた取組に学年団全体で取り組むことで、仮説・検証の手法や表現力などの向上に一定の成果をおさめている。研究の進め方やまとめ方などについての指導を強化することで、より一層、科学的なものの見方や考え方を定着させていきたい。

#### 2. 課題研究のレベル向上

今年度から SSH 対象学年での課題研究となった。特に上位の研究については、前年度までのものと比べ格段に向上し、全体的にもレベルの向上が見られたが、一部研究内容に課題を残すものもあった。課題研究で身に付けることのできる諸能力は、「自然科学研究をリードするグローバル人材の育成」に向けて中核となるものである。特にテーマ設定、研究構想は、将来の科学研究においても特に重要となるものである。次年度は連携先の大学教員にテーマ設定と研究構想を評価してもらう場を設定することで初期指導を強化する。また、鳥取大学、岡山大学との連携をより強化することで、より高いレベルの研究能力を身につけさせたい。

#### 3. 校務分掌体制の改善

JST 実施の今年度教員アンケートのとおり、SSH 事業に対する校内の共通理解を得ることができた。このことは学校設定科目 iP I～IIIなどの指導を通して、普通科にも成果を普及して行く上で重要である。また、次年度はこの共通理解のもとに、SSH 業務をより幅広く分担することで、理数科教員が過重な負担となることのないよう配慮する。理数科教員が生徒の研究指導に一層注力できる環境を作ることで、さらに本校 SSH のレベルアップを図りたい。

#### 4. 本校 SSH の総括と改善

SSH 完成年度となるため、SSH 1 期生の3年間の変容を追跡、評価し、事業内容の改善を行う。特に理数科生徒の3年間の振り返りを通して、より効果的な取組の配置と、内容の設定を行う。また、卒業後の追跡調査について効果的な方法を研究する。

## 岡山県立津山高等学校SSH運営指導委員

氏名	役職	所属	職名
井上 信	委員長	立命館大学 SR センター	顧問
後藤 顕一	委員	国立教育政策研究所教育課程研究センター	総括研究官
大村 誠	委員	高知県立大学文化学部文化学科	教授
光嶋 勲	委員	東京大学医学部附属病院	副院長・教授
高橋 純夫	委員	岡山大学大学院自然科学研究科	教授
田中美栄子	委員	鳥取大学大学院工学研究科	教授
中井 充	委員	美咲町立中央中学校	校長
野瀬 重人	委員	岡山理科大学理学部応用物理学科	特任教授
日山 敦司	委員	ベネッセコーポレーション高校事業部情報企画課	課長

### 平成 25 年度 運営指導委員会の記録

#### 第1回 SSH 運営指導委員会

##### 【開催日】

平成 25 年 6 月 24 日(月) 13:35～15:40

##### 【場所】 津山高等学校 会議室



まず、委員から課題研究と科学部の活動とのかかわりについて質問が出された。これに対し、担当者から、科学部の研究と課題研究を並行して行っており、授業の時間では不足する研究を部活動により充実させていると説明があった。

次に本年度初の重点事業である美作サイエンスフェアの取り組みについて質問が出され、担当者から、地域の科学の芽を育てるために、試行錯誤を繰り返しつつ賛同者を募り、少しずつ規模を大きくしている進行状況について説明がなされた。

生徒の評価に関して、生徒の独創性を大切に育てる必要があるとの意見が出され、客観的な評価についてどのような視点でとらえたらよいか議論がなされた。また、昨年度、中学生の理数科志望者増へつながった取り組みについて質問があり、SSH 事業が魅力的な取り組みになっていることを中心に、中学校へのパンフレット配布やホームページによる発信をしたことで情宣効果があったことが報告された。委員からは、さらなる充実のためには教科間の連携や地域との連携、研究推進のためには全体の雰囲気作りが重要であるとの意見が出た。

新カリキュラムのサイエンスリテラシーⅡでは、英語コミュニケーションの指導方法に関して、自分が発信したい情報を持つことが重要であり、授業だけでなく、英語の聞き取りをテレビ・ラジオやインターネットの活用等を工夫し、生徒が英語でコミュニケーションをすることが抵抗なくできるようになることが必要であると助言があった。

## 第2回 SSH 運営指導委員会

【開催日】

平成 25 年 12 月 14 日(土) 13:30～15:00

【場 所】 津山高等学校 会議室



第2回の協議では、改めて本校 SSH の取組の良い点と今後の改善点の確認がなされた。

SSH の評価の仕方については、本校の SSH の取組により生徒がどう変わったかを独自に追跡調査していくことが重要と委員から指摘された。

第1回委員会において、従来の取組の報告だけでなく、評価の仕方について、過去を振り返り、効果の上がった指導を調査することや、生徒の変容する過程を長期的な視点で記録することなどの助言をいただいていたが、今回はより具体的に効果のあった事例や、他の SSH 校の評価方法の現状などの紹介があり、本校の事業の充実を方向付ける発展的な意見や助言が共有された。



具体的取り組みについては、課題研究発表会のあり方について、助言をいただいた。研究内

容については教科書の内容に類似した筋書きを重視するような形式的なものにならないようにすること、他者との違いに注目したり、オリジナリティを重視する研究を進めることに心掛けることなどが意見としてあがった。また、研究動機を明確にすること、自らの研究データに責任を持つ姿勢

を大切にすることも付け加えられた。生徒の発表の仕方については、よ



り論理的な表現ができるようなプログラムを考へることや、実験内容をよく理解したうえで発表させることなどの指摘があった。代表者のみが理解しているのではなく、グループ全員が研究に取り組んでいる意識を持たせるために、ポートフォリオを作らせ、自己評価を残していくシステムを根付かせるようにも意見をいただいた。

発表の中には、基本的な事項が身に付いておらず、研究の基礎がグラついているものが散見されたことについては、中学校で学習した内容を復習し、活用できるようなプログラムの開発と導入の必要性があると指摘していただいた。この他、一般的な発表の仕方や英語での発表に対する評価と今後の課題研究の取り組み方法について多くの委員から意見をいただいた。特に、英語発表については、海外研修などとも絡め、トレーニングだけでなく英語で積極的に発表させる機会を持たせ、自分の言葉でディスカッションできる意義や、失敗を恐れずに話そうとする姿勢をもたせること等、グローバル人材の育成に向けての貴重な助言をいただいた。

平成24年度入学(2年生) 教育課程編成表

教科	科目	標準単位数	普通科					理数科			必履修科目等	
			共通		人文コース		自然コース		共通	共通		共通
			第1学年 単位数	第2学年 単位数	第3学年 単位数	第2学年 単位数	第3学年 単位数	第1学年 単位数	第2学年 単位数	第3学年 単位数		
国語	国語表現Ⅰ	2									「国語総合」	
	国語表現Ⅱ	2			△ 2		△ 2			△ 2		
	国語総合	4	5					5				
	現代文	4		2	3	2	2		2	2		
	古典	4		4	3	3	2		2	2		
	古典講読	2			○ 2					○ 1		
地理歴史	世界史A	2					2			2	「世界史A」もしくは「世界史B」のうちから1科目、並びに「日本史B」もしくは「地理B」のうちから1科目	
	世界史B	4		3	# 4 △ 2							
	日本史A	2										
	日本史B	4		# 3	# 4 △ 2	# 3	# 3 △ 2		# 3	# 3 △ 2		
	地理A	2										
	地理B	4		# 3	# 4 △ 2	# 3	# 3 △ 2		# 3	# 3 △ 2		
公民	現代社会	2	2				△ 2	2		△ 2	「現代社会」	
	倫理	2					△ 2					
	政治経済	2										
数学	数学Ⅰ	3	3								「数学Ⅰ」	
	数学Ⅱ	4	1	4	3	3						
	数学Ⅲ	5				1	4					
	数学A	2	2									
	数学B	2		2	2	3						
	数学活用	2										
	*数学総合	2			○ 2							
	*数学探究	3					3					
理科	物理基礎	2	2								「物理基礎」「化学基礎」及び「生物基礎」	
	物理	4				◆ 4	◆ 3					
	化学基礎	2		2	2	2						
	化学	4				2	5					
	生物基礎	2	2	1								
	生物	4				◆ 4	◆ 3					
	*理科探究	2			2							
	*物理探究	2						△ 2				
	*化学探究	2						△ 2				
*生物探究	2						△ 2					
保健 体育	体育	7~8	3	2	2	2	2	3	2	2	「体育」及び「保健」	
	保健	2	1	1		1			1			
芸術	音楽Ⅰ	2	◎ 2					◎ 2			「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「書道Ⅰ」のうちから1科目	
	音楽Ⅱ	2		◎ 1		◎ 1						
	音楽Ⅲ	2			○ 2		△ 2					
	美術Ⅰ	2	◎ 2					◎ 2				
	美術Ⅱ	2		◎ 1		◎ 1						
	美術Ⅲ	2			○ 2		△ 2					
	書道Ⅰ	2	◎ 2					◎ 2				
	書道Ⅱ	2		◎ 1		◎ 1						
書道Ⅲ	2			○ 2								
外国語	オーラル・コミュニケーションⅠ	2	2					2			「オーラル・コミュニケーションⅠ」及び「英語Ⅰ」から1科目	
	英語Ⅰ	3	4					3				
	英語Ⅱ	4		4		4			3			
	リーディング	4			4		3			3		
	ライティング	4		2	2	2	2		2	2		
家庭 情報	家庭基礎	2	2					2			「家庭基礎」 「情報A」	
情報A	2	1					1					
C 普通科目単位数計			32	31	33 ~29	33	33 ~31	20	15	19 ~16		
理数	理数数学Ⅰ	4~7						4			「理数数学Ⅰ」「理数数学Ⅱ」「理数物理」「理数化学」「理数生物」並びに「課題研究」を原則すべて履修 必履修科目「数学Ⅰ」は「理数数学Ⅰ」をもって必履修科目「理科」は上記理数科目をもって替える。	
	理数数学Ⅱ	9~13						2	4	4		
	理数数学特論	2~7							3	○ 3		
	理数物理	2~12						2	◆ 4	◆ 4		
	理数化学	2~12						1	5	4		
	理数生物	2~12						2	◆ 4	◆ 4		
	課題研究	2~6										
	*理数物理探究	2								△ 2		
	*理数化学探究	2								△ 2		
*理数生物探究	2								△ 2			
音楽	音楽理論	2~8			△ 2					△ 2		
美術	素描	2~16			△ 2					△ 2		
英語	英語理解	4~10			○ 2		△ 2			△ 2		
	異文化理解	2~6		2								
	時事英語	2~6			○ 2					○ 2		
サイエンス	*十六夜プロジェクトⅠ(iPⅠ)	1	1					1				
	*十六夜プロジェクトⅡ(iPⅡ)	1		1		1						
	*十六夜プロジェクトⅢ(iPⅢ)	1			1		1					
	*サイエンスリテラシーⅠ(SLⅠ)	1	1					1				
	*サイエンスリテラシーⅡ(SLⅡ)	1							1			
	*サイエンス探究Ⅰ	1						1				
	*サイエンス探究Ⅱ	2							2			
	*サイエンス探究Ⅲ	1								1		
D 専門科目単位数計			2	3	1 ~5	1	1 ~3	14	19	18 ~15		
E 特別活動(ホームルーム活動時数)			3	1	1	1	1	1	1	1		
F 総合的な学習			3~6									
C+D+E+F 適当授業時数計			35	35	35	35	35	35	35	35		

備考・卒業に必要な修得単位数(80)単位 在学中の履修可能単位数(102)単位 71

以下, 普通科用

- 数学において, 第1学年では「数学Ⅰ」の後に「数学Ⅱ」を, 第2学年自然コースでは「数学Ⅱ」の後に「数学Ⅲ」を履修する。
- 地理歴史において, 第3学年人文コースの「地理歴史B」(#印)は, 第2学年で履修した科目と同じ科目をいずれか1科目履修する。
- 地理歴史において, 第3学年自然コースの「地理歴史B」(#印)は, 第2学年で履修した科目と同じ科目を履修する。
- 理科において第2学年自然コースでは「化学基礎」の後に「化学」を履修する。
- 理科において, 第3学年の「理科」(◆印)は, 第2学年で履修した科目(◆印)と同じ科目を履修する。
- 第1学年, 第2学年の「数学Ⅱ」, 及び第2学年, 第3学年の「現代文」「古典」「数学Ⅲ」「ライティング」は継続履修とする。
- \*印の科目は学校設定科目である。
- SSHによる教育課程の特例により, 「総合的な学習の時間」3単位(各学年1単位)を廃止し, 内容は「十六夜プロジェクトⅠ～Ⅲ」で扱う。
- SSHによる教育課程の特例により, 「情報A」2単位を1単位に減じる。

以下, 理数科用

- 地理歴史において, 第3学年自然コースの「地理歴史B」(#印)は, 第2学年で履修した科目と同じ科目を履修する。
- 理数において, 第1学年では「理数数学Ⅰ」の後に「理数数学Ⅱ」を履修する。
- 理数において, 第2学年, 第3学年の「理数理科」(◆印)は, 同一科目を継続履修とする。
- 第1～3学年の「理数数学Ⅱ」, 第2～3学年の「現代文」「古典」「ライティング」は継続履修とする。
- 第3学年において, ○印の選択科目では, 「理数数学探究」もしくは「古典講読」「時事英語」のいずれかを選択する。
- \*印の科目は学校設定科目である。
- 「総合的な学習の時間」3単位(各学年1単位), 「課題研究」2単位(2年次)をSSHによる教育課程の特例により廃止し, 内容は「十六夜プロジェクトⅠ」および「サイエンス探究Ⅰ～Ⅲ」で扱う。
- SSHによる教育課程の特例により, 「情報A」2単位を1単位に減じる。
- SSHによる教育課程の特例により, 保健1単位(第1学年)を減じる。

全日制 岡山県立津山高等学校 普通科  
平成25年度入学(1年生) 教育課程編成表

教科	科目	標準 単位数	共通			人文コース		自然コース		必修科目
			第1学年	第2学年	第3学年	第2学年	第3学年	第2学年	第3学年	
			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	5						「国語総合」	
	国語表現	3			△ 2		△ 2			
	現代文B	4		2	3	2	2			
	古典A	2			○ 2					
	古典B	4		4	3	3	2			
地理歴史	世界史A	2					2		「世界史A」「世界史B」から 1科目 「日本史A」「日本史B」 「地理A」「地理B」 から1科目	
	世界史B	4		3	# 4					
	日本史B	4		# 3	# 4	# 3	# 3			
	地理B	4		# 3	# 4	# 3	# 3			
	*世界史探究	2			△ 2					
	*日本史探究	2			△ 2		△ 2			
	*地理探究	2			△ 2		△ 2			
公民	現代社会	2	2		2				「現代社会」又は 「倫理」・「政治・経済」	
	倫理	2			△ 2					
数学	数学Ⅰ	3	3						「数学Ⅰ」	
	数学Ⅱ	4	1	3	3	3				
	数学Ⅲ	5				1	4			
	数学A	2	2							
	数学B	2		3		3				
	*数学総合	2			○ 2					
	*数学探究A							3		
	*数学探究B	3			2					
理科	物理基礎	2	2						「基礎を付した科目」を3科目	
	物理	4				◆ 4	◆ 3			
	化学基礎	2		2	2	2				
	化学	4				2	5			
	生物基礎	2	2	1						
	生物	4				◆ 4	◆ 3			
	*理科探究	2			2					
	*物理探究	2						△ 2		
	*化学探究	2						△ 2		
	*生物探究	2						△ 2		
保健 体育	体育	7~8	3	2	2	2	2		「体育」及び「保健」	
	保健	2	1	1		1				
芸術	音楽Ⅰ	2	◎ 2						「音楽Ⅰ」又は「美術Ⅰ」 又は「書道Ⅰ」	
	音楽Ⅱ	2		◎ 1		◎ 1				
	音楽Ⅲ	2			○ 2		△ 2			
	美術Ⅰ	2	◎ 2							
	美術Ⅱ	2		◎ 1		◎ 1				
	美術Ⅲ	2			○ 2		△ 2			
	書道Ⅰ	2	◎ 2							
	書道Ⅱ	2		◎ 1		◎ 1				
書道Ⅲ	2			○ 2		△ 2				
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4						「コミュニケーション英語Ⅰ」	
	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			4		3			
	英語表現Ⅰ	2	2							
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2			
家庭 情報	家庭基礎	2	2					「家庭基礎」		
	社会と情報	2	1					「社会と情報」		
C 共通科目単位数計			32	31	29~ 33	33	31~ 33			
音楽	音楽理論	2~8			△ 2					
美術	素描	2~16			△ 2					
英語	英語理解	4~10			○ 2		△ 2			
	異文化理解	2~6		2						
	時事英語	2~6			○ 2					
*サイ エン ス	*十六夜プロジェクトⅠ(iPⅠ)	1	1							
	*十六夜プロジェクトⅡ(iPⅡ)	1		1		1				
	*十六夜プロジェクトⅢ(iPⅢ)	1			1		1			
	*サイエンスリテラシーⅠ(SLⅠ)	1	1							
D 専門科目単位数計			2	3	1~ 5	1	1~ 3			
E	特別活動(ホームルーム活動時数)	3	1	1	1	1	1			
F	総合的な学習	3~6								
C+D+E+F 適当なり授業時数計			35	35	35	35	35			

備考・卒業に必要な修得単位数(80)単位 在学中の履修可能単位数(102)単位  
 ・数学において、第1学年では「数学Ⅰ」の後に「数学Ⅱ」を、第2学年自然コースでは「数学Ⅱ」の後に「数学Ⅲ」を履修する。  
 ・地理歴史において、第3学年人文コースの「地理歴史B」(#印)は、第2学年で履修した科目と同じ科目をいずれか1科目履修する。  
 ・地理歴史において、第3学年自然コースの「地理歴史B」(#印)は、第2学年で履修した科目と同じ科目を履修する。  
 ・理科において、第2学年自然コースでは「化学基礎」の後に「化学」を履修する。  
 ・理科において、第3学年の「理科」(◆印)は、第2学年で履修した科目(◆印)と同じ科目を履修する。  
 ・第1~2学年の「数学Ⅱ」及び第2~3学年の「英語表現Ⅱ」は継続履修とする。  
 ・第2~3学年の自然コースの「古典B」、「数学Ⅲ」、「化学」は継続履修とする。  
 ・\*印の教科・科目は学校設定教科・科目である。  
 ・SSHによる教育課程の特例により、「総合的な学習の時間」3単位(各学年1単位)を廃止し、内容は「十六夜プロジェクトⅠ~Ⅲ」で扱う。  
 ・SSHによる教育課程の特例により、「社会と情報」2単位を1単位減じる。

全日制 岡山県立津山高等学校 理数科  
平成25年度入学 教育課程編成表

教科	科目	標準 単位数	共通	共通	共通	必履修科目
			第1学年	第2学年	第3学年	
			単 位 数	単 位 数	単 位 数	
国語	国語総合	4	5			「国語総合」
	国語表現	3			△ 2	
	現代文B	4		2	2	
	古典B	4		2	2	
	*古典探究	1			○ 1	
地理 歴史	世界史A	2			2	「世界史A」 「日本史B」「地理B」 から1科目
	日本史B	4		# 3	# 3	
	地理B	4		# 3	# 3	
	*日本史探究	2			△ 2	
	*地理探究	2			△ 2	
公民	現代社会	2	2		△ 2	「現代社会」
保健 体育	体育	7~8	3	2	2	「体育」及び「保健」
	保健	2		1		
芸術	音楽 I	2	◎ 2			「音楽 I」又は「美術 I」又は「書道 I」
	美術 I	2	◎ 2			
	書道 I	2	◎ 2			
外国語	コミュニケーション英語 I	3	3			「コミュニケーション英語 I」
	コミュニケーション英語 II	4		3		
	コミュニケーション英語 III	4			3	
	英語表現 I	2	2			
	英語表現 II	4		2	2	
家庭	家庭基礎	2	2			「家庭基礎」
情報	社会と情報	2	1			「社会と情報」
C 共通科目単位数計			20	15	16~19	
理数	理数数学 I	4~7	4			「理数数学 I」「理数数学 II」 「課題研究」および 「理数物理」「理数化学」「理数生物」  「理数数学 I」の履修をもって「数学 I」 の履修に替える。 理科的分野3科目の履修をもって 理科の必履修科目の履修に替える。
	理数数学 II	9~13	2	4	4	
	理数数学特論	2~7		3	○ 3	
	理数物理	2~12	2	◆ 4	◆ 4	
	理数化学	2~12	1	5	4	
	理数生物	2~12	2	◆ 4	◆ 4	
	課題研究	2~6				
	*理数物理探究	2			△ 2	
	*理数化学探究	2			△ 2	
*理数生物探究	2			△ 2		
音楽	音楽理論	2~8			△ 2	
美術	素描	2~16			△ 2	
英語	英語理解	4~10			△ 2	
	時事英語	2~6			○ 2	
*サイ エ ン ス	*十六夜プロジェクト I (iP I)	1	1			
	*サイエンスリテラシー I (SL I)	1	1			
	*サイエンスリテラシー II (SL II)	1		1		
	*サイエンス探究 I	1	1			
	*サイエンス探究 II	2		2		
	*サイエンス探究 III	1			1	
D 専門科目単位数計			14	19	15~18	
E	特別活動(ホームルーム活動時数)	3	1	1	1	
F	総合的な学習	3~6				
C+D+E+F 週当たり授業時数計			35	35	35	

- 備考・卒業に必要な修得単位数(80)単位 在学中の履修可能単位数(102)単位
- ・地理歴史において、第3学年の選択科目(#印)は、第2学年で履修した科目と同じ科目を履修する。
  - ・理数において、第1学年では「理数数学 I」の後に「理数数学 II」を履修する。
  - ・理数において、第2学年、第3学年の選択科目(◆印)は、同一科目を継続履修とする。
  - ・第1~3学年の「理数数学 II」、第2~3学年の「現代文B」「古典B」「英語表現 II」は継続履修とする。
  - ・第3学年において、○印の選択科目では、「理数数学特論」もしくは「古典探究」「時事英語」のいずれかを選択する。
  - ・\*印の教科・科目は学校設定教科・科目である。
  - ・SSHによる教育課程の特例により、「総合的な学習の時間」(3単位(各学年1単位))、「課題研究」(2単位(2年次))を廃止し、内容は「十六夜プロジェクト I」、「サイエンスリテラシー II」および「サイエンス探究 II~III」で扱う。
  - ・SSHによる教育課程の特例により、「社会と情報」2単位を1単位に減じる。
  - ・SSHによる教育課程の特例により、保健1単位(第1学年)を減じる。



高見さん(右)の指導を受け「こんごまめをミキサーにかける生徒

### 津山高1年生

## みそ造りに挑戦

同校は科学技術分野で活躍する人材を育てる文部科学省のスーパーサイエンスハイスクールに指定されており、その一環として、この日は美作市内で味噌店を営む高見裕士さん(63)が訪れ、理科の40人を前に、味噌

「先人の知恵「発酵」学ぶ」

この日は美作市内で味噌店を営む高見裕士さん(63)が訪れ、理科の40人を前に、味噌の40人を前に、味噌

「先人の知恵「発酵」学ぶ」

この日は美作市内で味噌店を営む高見裕士さん(63)が訪れ、理科の40人を前に、味噌

2013年6月11日(火) 山陽新聞

### 米ハーバード大生

#### 津山高生と交流

津山高校(津山市橋高下)に19日、岡山南高(岡山南)との協力を得て招いたロータリークラブ(岡山市)のメンバーが、スノーさんと16人が受け入れられている米ハーバード大夏季研修生が訪れ、生徒と交流した。

スノーさんは16人が受け入れられている米ハーバード大夏季研修生が訪れ、生徒と交流した。

スノーさんは16人が受け入れられている米ハーバード大夏季研修生が訪れ、生徒と交流した。



ハーバード大のスノーさんと交流する津山高生

2013年7月19日(金) 山陽新聞

### 夜の博物館楽しんで

あすから自然のふしぎ館

#### 津山高生17人がガイド

動物の剥製などを展示した夜の博物館を案内する津山高生17人がガイドを務める。7月下旬から研修が完了し、森本信一館長らが生徒に動物剥製の製作方法を教える。7月下旬から研修が完了し、森本信一館長らが生徒に動物剥製の製作方法を教える。

7月下旬から研修が完了し、森本信一館長らが生徒に動物剥製の製作方法を教える。



研修で剥製の説明をする津山高生

2013年8月9日(金) 山陽新聞



8月1日(木)には、「江戸時代の化学書からの実験教室」を開催しました。今回も「含密開宗」の中から、津山高専の廣木亮先生、佐藤誠先生、津山高校の矢本卓先生、浜本卓也先生と、各校生徒の皆さんの指導により、「榕菴先生が見た燃焼の真実―ロウソクはなぜ燃える?」と「七色ガラスの不思議」の二つの実験を実施。例年、午後1回のみの実験教室ですが、今年は参加希望が数多く寄せられ、定員をはるかに超える大盛況となったことから、急ぎよ、午前、午後と1日2回の開催となりました。

参加した子どもたちは、ガラス瓶の中で激しく燃えるスチールウールに驚き、また、いろいろな鉱物を混ぜることによって色が変わったガラスを興味深げに観察していました。教室終了後、津山高生たちによる学習支援活動も行われ、有意義な時間を過ごすことができました。

実験を楽しむ子どもたち

### 科学の楽しさ味わう

美作大で 実験通じ親子ら370人  
初フェア

作州地域の高校、大ら抜ける空気力で動上がり、子どもたちは学、企業などが実験やき回るUFOを横した「すごい」と歓声を上げて通じて子どもたち「おもちゃ作りなど15のち科学の楽しさを伝実験、体験アースが股える「美作サイエンスフェア」が21日、津山市北園町の美作大で初めて開かれた。

親子連れら約370人が参加。マイナスイオン化させる実験では、98度の液体窒素でゴムボールを凍らせたビーカーの中に赤いゲル状の玉が次々と出来

「人工イクラを作る」をテーマに、食紅で染めたアルギン酸ナトリウム溶液と塩化カルシウム溶液を混ぜて固化させる実験では、理科離れが進む中、フェアは子どもたちの理科離れが進む中、科学に興味を持つもらう機会をつくろうと、文部科学省のス

「すごい」と歓声を上げた。一宮小4年井上椋斗君(10)は「どうしてイクラのようなものができるのか不思議。いろんな実験があって楽しい」と話した。

フェアは子どもたちの理科離れが進む中、科学に興味を持つもらう機会をつくろうと、文部科学省のス

バーサイエンスハイスクールに指定されている津山高(同市樽高下)が他校などと連携して開いた。(小林真之)

2013年9月25日(水) 山陽新聞



## 2年生研究成果発表

津山高  
理数科 14テーマで次々に

津山高校の本年度理  
数科サイエンス探究Ⅱ  
発表会が14日、同校1  
00周年記念館（椿高

質疑応答も活発に行われた津山高理数科生徒の発表会

……  
下)で開かれ、2年生39人が14のテーマで研究成果を披露。保護者や同科1年生、中学生ら約180人が熱心に耳を傾けた。

スーパーサイエンスハイスクール指定2年目の同校は、同科2年生が単独、または2、5人のグループで学校設定科目「サイエンス探究Ⅱ」に取り組み、「耐震構造の研究」「身近なもの抗菌作用について」「津山周辺における新第三紀海成層の研究」など多彩な内容で、図や写真を示し

ながら発表(8分間)。続いて、質疑応答(2分間)も行われた。

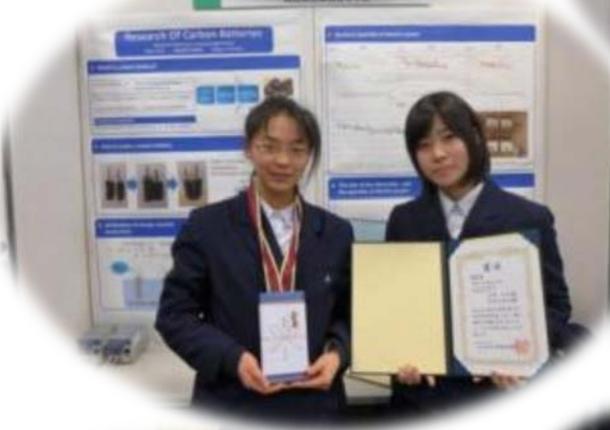
そのうち、先輩の研究を引き継ぎ広戸風の発生する条件を調べた4人のグループは、スモークマシンを使用し、地形模型に煙を流し、空気の流れや向きを測定。撮影した動画をもとに2秒ごとに煙の移動距離を調べ、広戸風発生時の台風の存在範囲についての調査結果などから強風地域を色分けしたハザードマップを作成した。そして

「実施の広戸風の発生地域と合わない地域もいくつかある。今後このマップと岡山大環境理工学部のシミュレ

ションと比較し、検証してみたい」と結んだ。今回は3グループ(昨年は1グループ)がすべてを英語で発表し、質疑応答も英語。県教委や津山高専、美作大の教授らが講評を行った。

その後、懇談会や交流会もあった。





**simulation**

- The sea around Tsuyama was an archipelago
- Warm currents such as the Black current or the Tsushima current flowed in

**analysis of the ground**

- The ocean layers around Tsuyama can be classified into tideland or offshore



settling

**Our simulation is suitable !**

increase speed

Ooyama

