

平成21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23年3月



岡山県立岡山一宮高等学校



## 巻 頭 言

校 長 新 井 和 夫

ここに、スーパーサイエンスハイスクール第2年次の研究開発実施状況を報告書にまとめて刊行することが出来ました。作成に当たってお力添えをいただいた関係各位に心からお礼申し上げます。

本校は、昭和55年(1980年)4月に、旧岡山市内の各高校と本校の五校で総合選抜を行う岡山学区の普通科高校として誕生しました。平成11年に総合選抜制度が廃止され、岡山学区の普通科と全県学区の理数科を併設する高校となりました。平成22年度は、普通科が各学年6～7学級、理数科が各学年2学級、全校25学級の県下最大規模の高校となっています。生徒と教職員は「自主・自立」「文武不岐」を合い言葉に、保護者や地域の方々の支援をいただきながら、教育活動の充実に努めています。

平成14年度からスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、平成18年度までの5年間、理数科のカリキュラム開発に重点を置き研究開発を進めました。課題研究の充実を図ること、従来の知識偏重の教育活動を見直し、観察・実験を中心とした体験学習を重視すること、大学教官による講義や研究室訪問による大学との連携を図ること、などの取組をしました。

そして平成21年度から再指定を受けることができました。今回の研究開発の大きな特徴は、1回目の指定での理数科における取組の成果を普通科へも拡げ、全校での研究開発に取り組んでいることです。研究課題の柱を「①グローバルに活躍し国際貢献できる科学者・技術者の養成、②科学技術コミュニケーターの育成、③地域理数系教育モデルの提案」と設定し、課題を達成する方法として体系化した学校設定科目を設けました。第1学年では、科学に関する個の能力・技術を伸ばさせることや、科学に関する表現や技能の基礎基本を身につけさせることを狙いとして「科学技術リテラシー」「科学技術コミュニケーション」という科目を設定しています。ここでの「科学」は、人文科学、社会科学なども含む広い意味として捉え、普通科、理数科共通で全員が履修します。理数科では更に「スーパーサイエンスラボ講座」を履修します。第2学年では、普通科で「課題研究α」、理数科で「課題研究Ⅰ」を履修し、第3学年の選択科目などにつなげるようにしています。

更に、国際性を身につけることや理数系教育ネットワークの構築を目指して、海外での生徒の研修活動や大学生・大学院生との交流、小学生・中学生との交流など多岐にわたる活動をしています。平成22年7月には、さまざまな取組が持続発展教育(E S D教育)としても評価され、ユネスコスクールとして認定されました。生徒の学力を向上し、科学する心を育て、科学技術立国を支える人材の育成に努めるよう教職員が一丸となって取り組んでいます。

このたび、再指定第2年次に当たる平成22年度の取組をまとめましたので、関係の皆様方におかれましては、ご高覧いただきますとともに、本校のスーパーサイエンスハイスクールとしての取組の一層の充実に向けて、引き続きのご指導、ご支援の程、よろしくお願い申し上げます。



## 目 次

第 1 章	S S H研究開発実施報告(要約)	1
第 2 章	S S H研究開発の成果と課題	5
第 3 章	実施報告書	7
第 1 節	研究開発の課題	7
第 2 節	研究開発の経緯	12
第 3 節	カリキュラム開発と実践	16
3-1	科学技術コミュニケーション	16
3-2	科学技術リテラシー	20
3-3	コンピュータ	22
3-4	スーパーサイエンスラボ講座	23
3-5	蒜山夏季宿泊研修	33
3-6	課題研究 I・II	35
3-7	課題研究 $\alpha$ ・ $\beta$	39
第 4 節	国際性	46
4-1	国際性の概要	46
4-2	海外研修の事前・事後指導	47
4-3	パラオ研修	48
4-4	フィリピン研修	50
4-5	国内研修	52
4-6	国際性の評価	55
第 5 節	理数系教育ネットワークの構築	57
5-1	高大接続の研究	57
5-2	岡山大学聴講	59
5-3	大学教員等の講師招聘	61
5-4	S S H校・その他の高校との連携	62
5-5	小・中学校での共同授業	63
5-6	小学生親子対象の科学教室	65
5-7	ユネスコスクール	66
第 6 節	科学プログラム等への参加	67
第 7 節	実施の効果とその評価	71
7-1	在校生	71
7-2	卒業生	76
第 8 節	課題及び今後の方向・成果の普及	80
<b>関係資料</b>		
資料 1	教育課程表	81
資料 2	運営指導委員会	87
資料 3	科学技術コミュニケーション	91
資料 4	課題研究 $\alpha$	100
資料 5	パラオ海外研修	101
資料 6	フィリピン海外研修	106

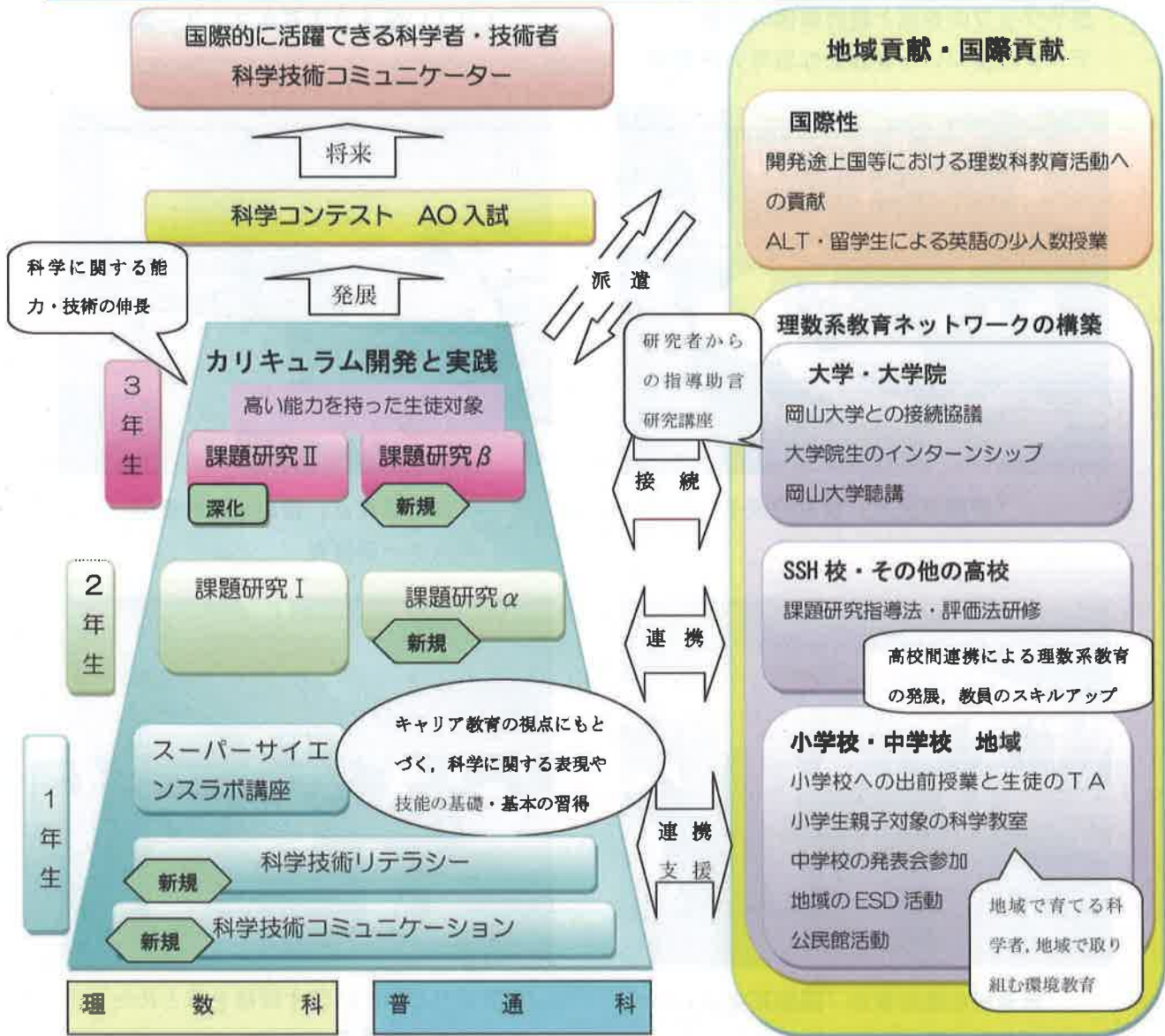


# 岡山一宮高等学校スーパーサイエンスハイスクール概念図

**研究課題** グローバルに活躍し国際貢献できる科学者・技術者を養成  
 科学技術コミュニケーターの育成  
 地域理数系教育モデルの提案

**研究仮説** 科学に関する個々の能力・技術を伸長させる  
 科学に関する表現や技能の基礎基本を身につけさせる  
 地域における理数系教育を充実・発展させる

**成果の評価** PISA 型のテスト、実験テスト、アンケートの作成・実施・定量的分析（シンクタンクと共同開発・分析） 生徒・教員による学会での成果発表



# 1 SSHの再指定を受けた新たな取組み



学校設定科目  
「科学技術リテラシー」  
表やグラフの作成と統計数値の分析  
データに基づいた客観的な思考力を養成



学校設定科目  
「科学技術コミュニケーション」  
よりよい伝え方の基本マスター講座



「課題研究 $\alpha$ 」授業の様子



「課題研究 $\alpha$ 」担当教員対象の  
ポスター研修会



普通科生徒対象の「課題研究 $\alpha$ 」  
ポスター発表会



フィリピン・パラオ研修をまとめた  
ポスター発表会の様子



## 2 学校設定科目の充実



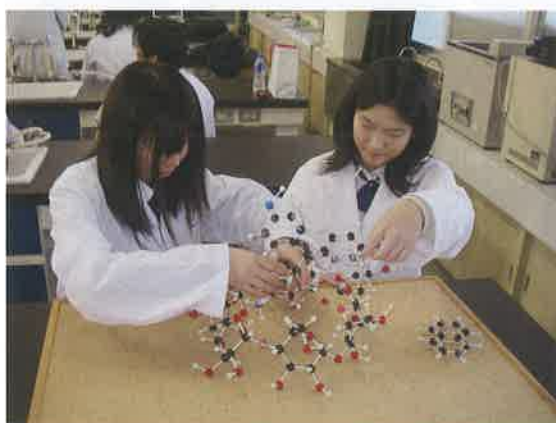
学校設定科目「スーパーサイエンスラボ講座」 実験テストを試行的に実施



スーパーサイエンスラボ講座  
「自然科学入門講演会」



理数科1年 夏季宿泊研修  
自然観察員の方から、津黒高原の植生について説明



学校設定科目「課題研究Ⅰ」  
化学グループ



「課題研究Ⅰ」課題研究分野別発表会  
数学、物理、化学、生物の4分野に分け、  
運営指導委員や保護者に公開



「課題研究Ⅰ」課題研究校内発表会  
岡山理科大学40周年記念館 理大ホール  
発表会の前、卒業生の落合さんによるISEF  
参加報告

### 3 国際性 フィリピン研修



マクバン地熱発電所を見学。フィリピンは地熱発電による総発電量がアメリカに次ぎ世界第2位である。



フィリピン大学ロスバノス校付属高校を訪問し、植林に関するレクチャーを受ける。



アジア第2位のサン・ローク・ダムと、水力発電所の見学。



軽油に混ぜることにより、排気ガスをクリーンにするバイオ燃料を製造しているケムレス社を見学。

# パラオ研修 (2010. 8. 3~6)

大学研究者とパラオ共和国で  
廃棄物処理の調査



廃棄物処分場で岡山大学研究者から  
ゴミ処理の実態について、レクチャー  
を受ける

マングローブの植生を観察



ジェリーフィッシュレイクにて毒の  
ないクラゲを観察

## 4 SSH校との連携



8月3・4日（パシフィコ横浜）  
SSH生徒研究発表会にポスター発表で  
参加。多くのSSH校と交流



7月9・10日（島根県芸術文化センター）  
益田高校主催「益田さいえんすたうん2010」  
ポスター発表に参加。英語によるプレゼンを  
体験

11月6日（岡山理科大学）  
サイエンスチャレンジ岡山2010 目指せ！科学の甲子園  
普通科1グループと理数科2グループが参加



情報工学分野競技「Zig Zag」



実験競技「キッチンタイマー」 工学分野競技「うどんタワー」



11月13日（岡山県立玉島高等学校）  
玉島高校主催 SSH 国際連携シンポジウムに、環境  
問題に関する発表とパネルディスカッションに  
参加



10月30日（福山大学）  
清心女子高校主催「集まれ！理系女子 第2回  
女子生徒による科学研究発表交流会」に、ポス  
ター発表2本が参加

## 5 小・中学校，地域との連携

小学校共同授業「みらいとあくしゅ」

6月8日（本校生物教室）

岡山市立中山小学校6年生を本校に招き、「電子顕微鏡での観察」、「ウミホタルの実験」を行った。



11月20日（本校会議室・第一生物教室）

第9回親子わくわく教室

近隣の小学生と保護者を対象に，理数科1・2年生がTAとして16名参加



「万華鏡をつくってみよう！」



11月1日（岡山市立中山小学校）

小学校4年生を対象に出前授業を行った。

ティーチングアシスタント（TA）として  
普通科2年生8名が参加

10月30日（岡山市立中山中学校）

「中山中PTAふれあいSATURDAY」

岡山市立中山中学校PTA主催行事で、「液体窒素」「気柱内の定常波」2講座の実験教室を開講

TAとして理数科1年生6名が参加



参加者（小1）が  
描いてくれた絵



「音とは？笛を作って波形を見よう」  
オシロスコープの波形の観察

## 6 大学との連携や学会・コンテストへの参加



5月15日（山口大学）  
生物系三学会中四国支部大会に参加  
6チームがポスター発表 2チーム入賞



7月1日（本校公孫樹会館研修室）  
理数科3年生を対象に、岡山大学と共催して、第1回おかやまサイエンス・トークを実施



7月30日（岡山大学）  
高校生・大学院生による研究紹介と交流の会に15チームが参加し、2チーム入賞



7月31日（高知大学）  
物理系三学会中四国支部ジュニアセッションに参加 4チームが口頭発表



10月25日（大阪大学総合学術博物館）  
大阪大学を訪問し、博物館や工学部・人間科学部を見学



12月11日（日本科学未来館）  
高校生“科学技術チャレンジ”JSEC2010最終審査会へファイナリストとして参加

# 第1章 SSH研究開発実施報告（要約）

岡山県立岡山一宮高等学校

21～25

## 平成22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>「地域貢献・国際貢献」をテーマに次のような研究開発を行う。高大接続のもとで行う課題研究の充実により、高い能力をもった生徒を対象に個の理数系能力の伸長を図り、将来、グローバルに活躍し国際貢献できる科学者・技術者を養成する。また、キャリア教育の視点を持ってこれまで成果を上げてきたカリキュラムに「科学技術リテラシー」、「科学技術コミュニケーション」を加え、科学技術コミュニケーターを育成する。さらに、理数系教育ネットワークの構築を行い、小・中・高・大・大学院の連携の中で、地域で科学者・技術者を育て、地域で環境教育に取り組むモデルを提案する。</p> <p>これらの課題については、PISA型テスト・実験テスト・アンケートの開発を行い、客観的データにもとづく定量的な研究成果の分析、前回のSSH指定時に生徒であった卒業生も含めた短期・中期的ライフコースの分析を行う。</p>
② 研究開発の概要	<p>1年次に学校設定科目「科学技術コミュニケーション」、「科学技術リテラシー」を設定し、科学や技術について物事を論理的に考え伝えるコミュニケーターや科学や技術に関係した基礎的な知識技能を身につけた人材を育成する。9つの題材をショップ形式に学習させる。2年次に全生徒に対して「課題研究Ⅰ」（理数科）および「課題研究α」（普通科）をおこなう。学術研究の基礎となる問題の所在、仮説、実験・調査、分析・検証について論理的に考える訓練を行い、それを論文形式や学会発表のポスター形式にまとめる。</p> <p>国際貢献・国際協力という視点から、海外の研修国となる開発途上国等において、JICAの活動、現地高校生との科学技術に関する交流、現地で貢献する日本人研究者からレクチャーなどの短期研修を行う。1年次は生徒3名をフィリピン、2年次は生徒8名をフィリピンまた生徒4名をパラオ共和国に派遣した。2年次のフィリピンでは自然エネルギーの活用、パラオ共和国では熱帯の自然環境と廃棄物処理をそれぞれのテーマとして実施した。この研修により、科学に関する英語の研修だけでなく、科学や国際貢献に関するものの見方や考え方の基礎を身につけさせ、将来、グローバルに貢献できる人材を養成する。</p> <p>学校所在地域における小・中・高・大・大学院連携による理数系教育ネットワークを構築することで、「地域で育てる科学者」「地域で取り組む環境教育」などモデルを提案し普及する。2010年7月にユネスコスクールに認定され、本校SSH事業の中にユネスコスクールとしての活動を盛り込んで、ESDを推進する。</p>
③ 平成22年度実施規模	<p>全校生徒を対象に実施する。SSH対象生徒数（普通科758名、理数科234名）</p>
④ 研究開発内容	<p>○ 研究計画</p> <p>1年次（平成21年度）</p> <p>a カリキュラム開発と実践</p> <p>理数科の学校設定科目</p> <p>1年次 「スーパーサイエンスラボ講座」（2単位）</p> <p>2年次 「課題研究Ⅰ」（2単位）</p> <p>3年次 「課題研究Ⅱ」（1単位）</p> <p>理数科及び普通科の学校設定科目</p> <p>1年次 「コンピュータ」（1単位）、「科学技術コミュニケーション」（1単位）、「科学技術リテラシー」（1単位）</p> <p>b 国際性</p> <p>(a) 開発途上国等での研修</p> <p>(b) ALTによる英語プレゼンテーション授業</p> <p>c 理数系教育ネットワークの構築</p> <p>(a) 大学院生インターンシップ</p> <p>(b) 岡山大学聴講</p>

- (c) 大学教員等の講師招聘
- (e) 本校教員および生徒を加えた小学校での共同授業「みらいとあくしゅ」
- (f) 小学生親子対象の科学教室「親子わくわく教室」
- (g) 「京山地区ESD」への参加，中学校連携・公民館連携
- d 科学プログラム（学会やコンテスト）等の参加
- e 評価の研究と実施
  - (a) PISA型のテスト，実験テスト・アンケートの検討・考案。
  - (b) アンケートの作成・分析をベネッセ教育研究開発センターの協力で行う。
  - (c) 質的データ，量的データの取り扱いや多変量解析など定量的な分析方法の研究を行う。

f 研究成果の情報発信

2年次（平成22年度）

カリキュラム開発と実践－1年次に実施したカリキュラムのほかに，普通科2年で学校設定科目「課題研究α」（1単位）を実施する。また，「科学技術コミュニケーション」，「科学技術リテラシー」の年間計画を修正・改善する。大学等との連携など課題研究の指導方法を研究・構築する。

国際性－海外研修は，1年次実施の内容を継続し，普及の観点から規模を拡大する。

3年次（平成23年度）

カリキュラム開発と実践－3年次 学校設定教科「学術基礎」・学校設定科目「課題研究β」（1単位），3年次 学校設定教科「学術基礎」・学校設定科目「進路探究」（1単位）を新たに実施する。その他，平成24年度以降の教育課程を充実させるための研究を行ったり，学校設定科目の研究を行ったりする。

国際性－2年間の海外研修を総括し，他地域での研修を検討・実施する。

4年次（平成24年度）

3年間の成果に対する評価を全分野において，検討し改善する。

5年次（平成25年度）

研究指定終了に向けて，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

1年次普通科・理数科では，情報B（2単位）及び総合的な学習の時間（1単位）を廃止し，教科「情報」・学校設定科目「コンピュータ」（1単位），学校設定教科「学術基礎」・学校設定科目「科学技術コミュニケーション」（1単位），および学校設定教科「学術基礎」・学校設定科目「科学技術リテラシー」（1単位）を開設する。

○ 平成21年度以降の教育課程の内容

1年次（普通科・理数科）に学校設定科目「科学技術コミュニケーション」，「科学技術リテラシー」，「コンピュータ」を設定した。1年次（理数科）に学校設定科目「スーパーサイエンスラボ講座」，2年次（普通科）に学校設定科目「課題研究α」，2年次（理数科）に学校設定科目「課題研究Ⅰ」，3年次（普通科）に学校設定科目「課題研究β」，3年次（理数科）に学校設定科目「課題研究Ⅱ」を設定した。

○ 具体的な研究事項・活動内容

a カリキュラム開発と実践

(a) 学校設定科目の設置

普通科

2年次「課題研究α」（1単位）課題解決能力・論理的思考力・表現力を身に付ける。

3年次「課題研究β」（1単位）高等教育レベルの内容も学習させ，研究者からの直接指導も受け，発展的に課題研究に取り組む。

理数科

1年次「スーパーサイエンスラボ講座」（2単位）課題研究に必要な素養を身に付ける。

2年次「課題研究Ⅰ」（2単位）課題解決能力・論理的思考力・表現力を身に付ける。

3年次「課題研究Ⅱ」（1単位）高等教育レベルの内容も学習させ，研究者からの直接指導も受け，発展的に課題研究に取り組む。



## 理数科及び普通科

1年次「コンピュータ」(1単位) 情報処理の基本事項を習得する。

「科学技術コミュニケーション」(1単位) 科学や技術について論理的に考えを伝えるための手法を身に付ける。

「科学技術リテラシー」(1単位) 科学や技術に関する基礎的な知識・技能を身に付ける。

3年次「進路探求」(1単位) 科学に関する個々の能力・技術を伸ばし、課題研究や大学での学術研究の素養を身に付ける。

### (b) 学校設定科目の研究

- 各教科の学習内容と学問の領域を研究し、どのような連携が有効かを検討し、「科学技術コミュニケーション」、「科学技術リテラシー」の年間計画を作成する。大学等との連携など課題研究の指導方法を研究・構築していく。
- 「スーパーサイエンスラボ講座」の内容を精選・充実していく。
- 学校設定科目「科学技術コミュニケーション」(1単位)、「科学技術リテラシー」(1単位)において、科学や技術について論理的に考えることや自分の考えを伝えるための手法を身に付け、2年次の「課題研究Ⅰ」及び「課題研究α」(普通科対象で2年目以降に新設)に発展させる。研究成果を論文やポスターにまとめて発表させる。成果物や平素の活動観察により評価を行う。

### b 国際性

#### 開発途上国等での研修

JICAの協力で、フィリピンにおける青年海外協力隊(理数科教育・環境教育)の任地で、現地高等学校において科学技術に関する交流、現地小学校で岡山一宮高校生による理科実験を実施する。また、現地で国際貢献している日本人科学者・技術者からレクチャーを受ける。

### c 理数系教育ネットワークの構築

(a) 大学院生インターンシップ: 「課題研究Ⅰ」のTAを大学院生インターンシップ活用で実施する。岡山大学大学院環境学研究科と連携して行う。

(b) 岡山大学聴講: 岡山大学の授業を2年生および3年生の希望者が聴講する。

(c) 大学教員等の講師招聘: 岡山大学・鳥取大学・岡山理科大学等より講師を招いて講演会を開催し、その事前と事後に授業を行ってレポート作成をさせる。

(d) 本校教員および生徒を加えた小学校での共同授業「みらいとあくしゅ」: 自然現象に最も興味・関心を抱く児童を対象にした、小学校で本校教員と理科授業を共同で行う。

(e) 小学生親子対象の科学教室「親子わくわく教室」: 6月・11月実施(地元小学生対象: 保護者同伴)

(f) 「京山地区ESD」への参加: 岡山市立京山公民館と連携して、ESD活動・環境教育について取り組み、発表を通じて科学技術コミュニケーターの基礎を学ぶ。

### d 科学プログラム等の参加

生物三学会、物理三学会に参加、JSEC、日本学生科学賞に応募する。サイエンスキャンプ、科学オリンピック等への参加。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○ 実施による効果とその評価

コンテスト等の結果では、2009年JSECグランドアワードとなった卒業生が、2010年5月ISEF(アメリカ合衆国カリフォルニア州)に出場した。2010年には理数科課題研究の1つがJSECのファイナリストとなったり、岡山県内の科学コンテストに多数のグループが出場を決めたりした。そのほかに学会等での研究発表を行った。また、普通科課題研究においてもJSECの50位以内になったり、岡山県内の科学コンテストに出場を決めたグループがあったり、一定の成果が出た。

本校の研究テーマ・研究課題の成果を検証するために、ベネッセ教育研究開発センターの協力でアンケートの開発を行い、客観的データにもとづく定量的な分析を行った。次のようなことが分かった。

- 論理的に考え、客観的な妥当性を検証して結論を導き出し、わかりやすく説明する学力が身に付いていることがわかり、SSH事業の効果が検証できた。

・学校設定科目と数学の学力との関係性があることが、検定の結果として有意となった。

○ 実施上の課題と今後の取組

学問への興味・関心を高め、キャリア教育の充実を図って、職業や仕事など進路に関する肯定率を高める指導を行う。

学校設定科目「課題研究 $\alpha$ ・ $\beta$ 」・「課題研究Ⅰ・Ⅱ」の充実により個の能力の伸長を図りつつ、知識や技能を活かして社会に貢献する意識を醸成する。新設した学校設定教科「学術基礎」を充実させ、学びに向かう動機付け・キャリア観の育成に努め、学力の伸長を図りたい。

従来行っている学校評価アンケートに SSH に関する質問項目を追加し、保護者や教職員の評価を行った。評価結果をもとに学校関係者評価を実施する。また、PISA 型テスト・実験テストの研究を進め、多方面からの情報収集を行う。また、SSH事業の成果検証の為に、アンケートなどの質問内容を検討して、要因分析を行う。

平成22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

本校の研究テーマ・研究課題の成果を検証するために、PISA型テスト・実験テスト・アンケートの開発を行い、客観的データにもとづく定量的な分析を行う。また、コンテスト等の結果も外部評価として用いる。

a 生徒アンケートの開発と実施状況

SSHの取り組みによる生徒の変容を客観的・定量的に評価するために、ベネッセ教育研究開発センターの協力で生徒アンケートの開発を行っている。

(a) 質問内容の検討

要因分析を行う場合に、1つの質問の中に2つ以上の内容が含まれる場合、相関を見出しにくい。そのようなことに対応するために質問の内容を再検討した。

(b) 教員研修会

昨年度と同様に、ベネッセ教育研究開発センターよりアナリストを招聘して、アンケート項目の検討や結果の分析を行った。

アンケート結果の分析 第1回：8月17日、第2回：1月13日

成果と課題に関する研修会 第1回：8月24日職員会議、第2回：未定

生徒アンケート結果について、本校担当者を対象とした研修会を実施した。内容は次のとおりである。

- ・生徒アンケート結果について
- ・全教職員で共通理解を図るべき項目の精選について
- ・教職員研修会および調査分析報告書の内容について

(c) 生徒アンケートの実施状況

対象 全校生徒

実施日 第1回：5月25日 第2回：11月29日

内容 質問項目は、校内の関係者およびベネッセ教育研究開発センターのスタッフと共に作成し、全校生徒を対象に実施した。1回目の調査で本年度初期の生徒の実態把握と前年度との比較分析を行い、また、第2回の調査結果と第1回の比較により今年度の活動の成果と課題について検証した。次年度以降も継続調査し、学力層別の比較、経年変化、学年間比較、学科比較等を行う予定である。

b コンテスト等の外的評価

- (a) 理数科課題研究の1つがJSECのファイナリストとなったり、岡山県内の科学コンテストに多数のグループが出場を決めたりした。
- (b) 普通科課題研究においてもJSECの50位以内になったり、岡山県内の科学コンテストに出場を決めたグループがあったり、一定の成果が出た。
- (c) ESD活動の成果が認められ、ユネスコスクールに認定された。
- (d) 福武教育文化振興財団2010年度教育研究助成に「SSH事業評価」と「PISA型学力と地理教育」が選ばれた。また、課題研究一部の内容が内閣府主催防災教育チャレンジプランに認定された。
- (e) 海外研修の成果が認められ、グローバル教育コンクール(2001)学校賞を受賞した。

② 研究開発の課題

a 生徒の実態と課題

SSHの取り組みにより、学びに向かう力・広い意味での学力の育成(p73図1)を目指している。また、カリキュラム要素/要求レベルと高校生の習得肯定度(p73図2)より、大学人の要求と本校の学校設定科目の目標はよく合致しており、本校の生徒には文章表現力や論理的思考力等に課題があることがわかった。2年生と3年生の理数科と普通科の比較(p74図3)より、B 数量的スキルやD 情報処理スキルの項目で、2年生において理数科と普通科の格差が減少傾向にあり、1年次の「科学技術リテラシー」の成果と考えている。学校設定科目の達成度(p75表1)より、学力レベル(模

擬試験の結果)と学校設定科目の達成度には、今のところ相関が認められないことと、C 思考力・表現力の項目で高まりが認められなかったことを受け、学校設定科目と学力の関連について本校独自に分析を行った。「科学技術コミュニケーション」の各講座の効果を検証するため、統計的手法を用いて検証したところ、いくつかの講座については効果が見られた。また、SSH活動によって身につけた能力と数学の学習に対する意識の関係を検証したところ、両者の間には高い相関があることがわかった。さらに、SSH活動が、模擬試験における数学の成績に及ぼす影響について検証した。その結果、SSH活動を行うことによって、数学の模擬試験の成績にプラスとなる効果が出る可能性があることがわかった。

b 学校評価アンケートの実施

従来行っている学校評価アンケートにSSHに関する質問項目を追加し、保護者や教職員の評価を行った。評価結果をもとに学校関係者評価を実施する。

c PISA型テスト・実験テストの研究

昨年度は、学校設定科目「科学技術リテラシー」においてPISA型テストを実施したが、今年度は各教科・科目で実施する予定である。実験テストについては、学校設定科目「スーパーサイエンスラボ講座」で試行している。

d 「科学技術コミュニケーション」・「科学技術リテラシー」をベースに、「課題研究 $\alpha$ ・ $\beta$ 」・「課題研究I・II」の充実により個の能力の伸長を図りつつ、知識や技能を活かして社会に貢献する意識を醸成していくことが課題である。また、進学のための学力向上に効果があるか、客観的データに基づき統計的手法を用いて定量的分析を行う。

検定の結果、SSHの学校設定科目は生徒の数学的・科学的リテラシーを高め、学びに向かう動機付けに有効であると考えられる。さらにその有用性を検証するため、今回は数学を中心に学校設定科目との関連を検証したが、国語と英語についても検証を進めていく必要がある。

### 第3章 実施報告書

#### 第1節 研究開発の課題

##### 1 研究開発の課題

「地域貢献・国際貢献」をテーマに次のような研究開発を行う。高大接続のもとで行う課題研究の充実により、高い能力をもった生徒を対象に個の理数系能力の伸長を図り、将来、グローバルに活躍し国際貢献できる科学者・技術者を養成する。また、キャリア教育の視点を持ってこれまで成果を上げてきたカリキュラムに「科学技術リテラシー」、「科学技術コミュニケーション」を加え、科学技術コミュニケーターを育成する。さらに、理数系教育ネットワークの構築を行い、小・中・高・大・大学院の連携の中で、地域で科学者・技術者を育て、地域で環境教育に取り組むモデルを提案する。

これらの課題については、PISA型テスト・実験テスト・アンケートの開発を行い、客観的データにもとづく定量的な研究成果の分析、前回のSSH指定時に生徒であった卒業生も含めた短期・中期的ライフコースの分析を行う。

##### 2 研究開発の主なポイント

- (1) 高い能力を持った生徒を対象に、3年次に増加単位として学校設定科目「課題研究Ⅱ」（理数科）または「課題研究β」（普通科）を設定している。これらの科目では、高等教育レベルの内容も学習させ、研究者からの直接指導も受け、発展的に課題研究に取り組む。
- (2) 2年次に全生徒に対して「課題研究Ⅰ」（理数科）および「課題研究α」（普通科）をおこなう。学術研究の基礎となる問題の所在、仮説、実験・調査、分析・検証について論理的に考える訓練を行い、それを論文形式や学会発表のポスター形式にまとめる。また、理系文系にとらわれず教科間で連携し、指導内容・指導方法など授業改善に取り組む。
- (3) 全校生徒に対して1年次に学校設定科目「科学技術コミュニケーション」、「科学技術リテラシー」を設定し、科学や技術について物事を論理的に考え伝えるコミュニケーターや科学や技術に関係した基礎的な知識技能を身につけた人材を育成する。多数の題材をオムニバス形式に学習させる。その内容は、高等学校における課題研究や大学における学術的研究と有機的に結びつけるための基礎的な枠組みの構築という観点から研究者20名に実施したアンケートを参考に検討する。
- (4) 国際貢献・国際協力という視点から、開発途上国等において、青年海外協力隊（理数教育・環境教育）の任地で、隊員からのレクチャー、現地高校との科学技術に関する交流、現地で貢献している日本人研究者・技術者からのレクチャー、現地小学校での岡山一宮高校生による理科実験などの短期研修を行う。このプログラムは、岡山大学大学院環境学研究科、JICA中国（東広島市）および現地JICA事務所の協力で実施する。平成21年度はフィリピン、平成22年度はフィリピンおよびパラオ共和国で実施した。この研修により、科学に関する英語の研修だけでなく、科学や国際貢献に関するものの見方や考え方の基礎を身につけさせ、将来、グローバルに貢献できる人材を養成する。
- (5) 学校所在地域における小・中・高・大・大学院連携による理数系教育ネットワークを構築することで、「地域で育てる科学者」「地域で取り組む環境教育」などモデルを提案し普及する。
- (6) 高校間連携および小中学校連携において、児童・生徒向けの体験授業および教員向けの研修を行う。児童生徒に対しては各学校に出向いての授業や本校での授業で、本校生徒がTAを務める。教員研修の内容は、実験・観察講習会を開催、実験指導スキルの基準作成、学会形式のポスター発表の指導などである。
- (7) 大学院生との連携により、高校生には専門分野への深化を、大学院生にはインターンシップを通して、将来の指導者としての自覚を促すなど高・大学院連携のモデルシステムを構築する。このことは、岡山大学大学院自然科学研究科・環境学研究科と協議している。
- (8) PISA型テスト・実験テスト・アンケートの開発を行い、客観的データにもとづく定量的な研究成果の分析、前回のSSH指定時に生徒であった卒業生も含めた短期・中期的ライフコースの分析を行う。分析方法はアルマ経営研究所、テスト開発はベネッセ教育研究開発センターの協力で行う。

### 3 研究の仮説

- (1) 科学に関する個の能力・技術を伸長し、国際的に活躍する科学者・技術者を養成できる。
- (2) 科学に関する表現や技能の基礎基本を身につけ、大学での学術研究へと発展させ、科学技術コミュニケーションを育成することができる。
- (3) 地域における理数系教育の充実・発展させ、「地域で育てる科学者」「地域で取り組む環境教育」などのモデルを提案し普及することができる。

### 4 研究内容・方法

#### (1) 研究内容

##### ① カリキュラム開発と実践

高い能力を持った生徒を対象に「課題研究Ⅱ」または「課題研究β」を設定し、研究者からの直接指導も受け、先端的な課題研究に取り組む。また、全生徒を対象とした「科学技術コミュニケーション」「科学技術リテラシー」を設定し、多数の題材をショップ形式に学習させる。また、既存の学校設定科目の充実・発展を図る。

##### ② 国際性

学校設定科目「科学技術コミュニケーション」において、科学英語やスピーチの授業を行う。マルチメディア英語学習教材を活用して海外研修に備える。また、海外研修では、英語圏の開発途上国において、現地の学校での交流や現地で国際貢献している日本人研究者・技術者からレクチャーを受ける。

##### ③ 理数系教育ネットワークの構築

大学・大学院については、大学の講義聴講、大学入試等について岡山大学と接続協議、大学院生インターンシップの活用などを行う。高校間連携のもとで教員研修や生徒研修を行う。小中学校及び地域については、出前講義と生徒のTA、ESD活動などを行う。これらの理数系教育プログラムを有機的に結びつけ、学校所在地域における小・中・高・大・大学院連携を行い、地域理数系教育モデルを提案する。

#### (2) 研究方法

##### ① カリキュラム開発と実践

- a 既存の学校設定科目「スーパーサイエンスラボ講座」、「課題研究Ⅰ」、「課題研究Ⅱ」については、授業内容を精選・改善し、より充実・発展させる。高い能力を持った生徒に対し、日頃の高校授業では満たすことのできない発展的な指導を大学と連携しながら充実させたり、大学で学ぶために必要とする資質・能力の基礎を高校で確実に定着させる指導に関する研究を行う委員会を開催したりする。
- b 普通科生徒対象の新たな学校設定科目「課題研究α」、「課題研究β」は、既存の理数科対象学校設定科目のノウハウを取り入れ、全校生徒が取り組む課題研究へと発展させる。
- c 高い能力を持った生徒を対象とする3年次の「課題研究Ⅱ」（理数科）または、「課題研究β」（普通科）では、研究者からの直接指導を受け、発展的な課題研究に取り組む。実施時間帯は8校時とするが、必要に応じて土曜日午前中を利用する。
- d 「スーパーサイエンスラボ講座」（毎週木曜日3・4校時連続授業）のテキストを作成する。  
具体的には、観察・実験・分析・考察・データベース活用・報告書活用など各自の研究内容の変容を日々、系統的にまとめることによって現状分析と今後の課題を生徒と指導教員がともに確認する。2年次における課題研究につながる独創的な実験・観察ノート（LABORATORY NOTEBOOK）とする。
- e 「科学技術コミュニケーション」は、科学や技術について物事を論理的に考え伝えるコミュニケーションを育成することが目的である。具体的な講座名は次のとおりである。
  - ・自分をPRするコピー&デザインを作る
  - ・英語で名スピーチ
  - ・考え方の違いを知り、理解を深める
  - ・見たり感じたりしたものを言葉で表現する
  - ・科学英語 ～動物の専門書を読んでみる～
  - ・体と運動の科学
  - ・要約の基本マスター
  - ・聞き上手、聞かせ上手になろう
  - ・三角形の五心を考えよう

f 「科学技術リテラシー」は科学や技術に関係した基礎的な知識技能を身につけた人材を育成することが目的である。具体的な題材は次のとおりである。

- ・アプリケーションソフトの技術習得と活用
- ・資料の検索と活用—調査・研究のための情報収集
- ・データの収集と分析
- ・フィールドワークと発表

## ② 国際性

- 学校設定科目「科学技術コミュニケーション」で科学英語やスピーチに関する授業を行う。
- 国際貢献・国際協力という視点から、英語圏の開発途上国等において、現地で国際貢献している日本人研究者・技術者からの指導、青年海外協力隊（理数教育・環境教育）の任地で、隊員からのレクチャー、現地高校との科学技術に関する交流、現地小学校での岡山一宮高校生による理科実験などの短期研修を行う。1年次は5名程度の生徒を5日間派遣する。このプログラムはJICA中国（東広島市）および現地JICA事務所の協力で実施する。平成21年度はフィリピン、平成22年度はフィリピンとパラオ共和国で実施した。この研修により、科学に関する英語の研修だけでなく、科学や国際貢献に関するものの見方や考え方の基礎を身につけさせ、将来、グローバルに貢献できる人材を養成する。

## ③ 理数系教育ネットワークの構築

- 本校教員およびアシスタントとして生徒が小中学校へ出向いて授業を行う。自然現象に最も興味・関心を抱く小学生を対象に、理科授業の教材を教師と生徒が協力して開発する。具体的な学校は、岡山市立中山小学校、中山中学校である。正規の授業枠または総合的な学習の時間を利用し、小中学校教諭と共同して研究を進める。
- 近隣小中学校の生徒と保護者を対象とする科学教室を主催する。近隣小学生を対象（保護者同伴：参加者約80名）とし年間2回行っている「親子わくわく教室」を継続・普及していく。その際に、本校生徒が講師として活動できるよう指導していく。
- フィールドワークや課題研究について、経験の少ない教員が指導する場合に参考となるノウハウやテクニックを、実地研修と実践報告を通して普及する。本校以外の参加各校と情報を共有し、学校間、教員間のネットワークづくりを進める。
- 岡山県では、現在県内理数科4校発表会を毎年1月下旬に行っている。平成22年度で第9回目の開催となり、SSH校や理数に関するコースを設置している学校に普及しつつある。生徒のステージ発表とポスターセッションが行われ、他の高校の取り組みや成果を直接体感できる。また、発表会終了後には大学の先生による専門的な指導・助言を受けられる。
- SSH校およびその他の高校連携において、生徒向けの体験授業および教員向けの研修を行う。生徒に対しては、本校の走査型電子顕微鏡などの設備を利用し実習を行う。教員研修の内容は、実験講習会の開催、実験指導スキルの基準作成、学会形式のポスター発表の指導などである。
- 「課題研究I」または「課題研究α」のTAとして大学院生インターンシップを各専門分野に配置する。本校生徒は自らの将来像を描きながら、創意工夫を行いながら研究に打ち込む自覚を促すことを目指すものであり、大学院生は、研究者として社会に対し積極的に貢献し、各自の研究課題の解決に邁進する意思を強くできると考えている。岡山大学大学院自然科学研究科・環境学研究科と連携をしていく。
- 先端的な技術や研究等、より高度な内容に触れることにより、自然科学への興味・関心を高め、将来どの分野を学ぶかを考えることができる。物理・生物・化学・地学の中より、担当教員が事前指導を行い、大学の先生の講演後、レポートを作成させたり、講演・見学後に生徒が抱いた疑問等について話し合いをさせたりする。

## 5 実践の結果・検証

### (1) 実施による効果とその評価

コンテスト等の結果では、2009年JSECグランドアワードとなった卒業生が、2010年5月ISEF（アメリカ合衆国カリフォルニア州）に出場した。2010年には理数科課題研究の1つがJSECのファイナリストとなったり、岡山県内の科学コンテストに多数のグループが出場を決めたりした。そのほかに学会等での研究発表を行った。また、普通科課題研究においてもJSECの50位以内になったり、岡山県内の科学コンテストに出場を決めたグループがあったり、一定の成果が出た。

研修会等でのSSH研究成果の発表は次のとおりである。

2010年6月12日

岡山オルガノン第1回大学連携シンポジウム

「地域が求める大学へ」

岡山理科大学

2010年7月9日

中国地区SSH担当者交流会

全校生徒が取り組む課題研究の指導法とカリキュラム開発

島根県益田市グラントワ

2010年11月22日

第2回科学系部活動ならびに課題研究の指導者研修会

「全校生徒で取り組むSSHと理数科の活動」

福岡県立小倉高校

本校の研究テーマ・研究課題の成果を検証するために、ベネッセ教育研究開発センターの協力でアンケートの開発を行い、客観的データにもとづく定量的な分析を行った。次のようなことが分かった。

- ・論理的に考え、客観的な田尾統制を検証して結論を導き出し、わかりやすく説明する学力が身に付いていることがわかり、SSH事業の効果が検証できた。
- ・学校設定科目と数学の学力との関係性があることが、検定の結果として有意となった。

#### (2) 実施上の課題と今後の取組

学問への興味・関心を高め、キャリア教育の充実を図って、職業や仕事など進路に関する肯定率を高める指導を行う。

学校設定科目「課題研究 $\alpha \cdot \beta$ 」・「課題研究I・II」の充実により個の能力の伸長を図りつつ、知識や技能を活かして社会に貢献する意識を醸成する。新設した学校設定教科「学術基礎」を充実させ、学びに向かう動機付け・キャリア観の育成に努め、学力の伸長を図りたい。

従来行っている学校評価アンケートにSSHに関する質問項目を追加し、保護者や教職員の評価を行った。評価結果をもとに学校関係者評価を実施する。また、PISA型テスト・実験テストの研究を進め、多方面からの情報収集を行う。また、SSH事業の成果検証の為に、アンケートなどの質問内容を検討して、要因分析を行う。

## 6 研究組織

本校では、全校生徒を対象として研究開発を行っているだけでなく、全教職員が、次の図のように組織的に取り組んでいる。SSHの研究開発や事務局的な役割をSSH推進委員会で行っており、実務的なことは従来の校内分掌にそれぞれ割り当てている。



## SSH校内分掌

総務	学校設定科目	内容	分担
SSH 推進 委員会	①科学技術 コミュニケーション	研究開発と授業実践	授業担当者(=1年団)
	②科学技術リテラシー	研究開発と授業実践	授業担当者
	③コンピュータ	研究開発と授業実践	授業担当者
	④スーパーサイエンス ラボ講座	研究開発と授業実践	授業担当者
	⑤課題研究Ⅰ・Ⅱ	理数科課題研究の実践	授業担当者
	⑥課題研究 $\alpha$ ・ $\beta$	22-23年度 普通科課題研究の実践と開発	授業担当者(=2年団)
2年主任			
総務課長			
理数科長			
教務課長			
進路課長	分掌	内容	分担
生徒課長	教育課程 ①～⑥学校設定科目	連絡, 調整	教務課
	⑦大学・大学院接続 研究機関との連携	連絡, 調整	進路指導課
図書課長	⑧校外研修	連絡, 調整	理科, 理数科係
厚生課長	⑨生徒研究発表会・ 交流会等	学会発表, 科学コンテスト (JSEC, 日本学生科学賞ほか)	理数科係
1年主任	⑨先進校視察	文書管理, 校内案内, 申込み	教務課
	⑩国際性	JICA 生徒の海外派遣 留学生・ALTとの共同授業, ユネスコスクール	生徒課, 英語科
	⑪本校における研究会 運営指導委員会	企画, 運営, 校内整備	厚生課
	⑫小中学校・地域連携 公表・普及	小学校出前授業, 小学生親子科学教室, 京山中学校文化祭, 地域ESD 企画運営	総務課
	⑫本校への視察	受け入れ, 説明	SSH主任, 理数科長
	⑬事業評価	評価問題作成, 計量的分析 ベネッセ教育研究開発センター 23年度 学力テストの検討 実験テストの実践と開発, 卒業生アンケート	教務課, 学年主任 理数科
	⑭研究報告書 リーフレット	取材, 編集, 原稿依頼, 報告, 発送	図書課, 教育相談室長, 人権教育係
	JSTとの交渉	事業報告	SSH主任, 理数科長, SSH事務員
	経理	連絡, 調整, 報告	事務室, SSH事務員

①～⑭の番号はSSH事業計画書(3)研究開発の内容の項目に対応

## 第2節 研究開発の経緯

### 1. 理数系教育に関する教育課程等の特色

平成14年度にSSHの研究指定を受け、理数科生徒を対象とした研究開発に取り組んだ。特色ある学校設定科目として、「自然科学入門」（1年生・1単位）、「コンピュータ」（1年生・1単位）、「課題研究」（2年生・2単位）を計画・実施した。また、教科「理数」において「スーパーサイエンスラボ講座」を試行した。外国語、国語、地理、歴史において、科学論文に取り組む上で、必要な科学的素養を身につけるための内容を試行した。また、理数数学Ⅰ・Ⅱにおいて、基礎基本の確実な定着を図るため、少人数学習を計画・実施した。

学校設定科目「課題研究」において岡山大学や岡山理科大学の研究室訪問による研究グループ別の指導を図り、専門分野への興味関心を高め進路につなげた。また、岡山大学医学部や岡山理科大学と連携し、基礎医学に関連した生物教材や物理・化学の教材の開発を行った。さらに、地域における環境問題や自然の調査研究を国連大学や岡山市の取り組みと協力し、岡山理科大学と連携して「岡山学」シンポジウムに参加した。近隣で行われる各種の学会へ生徒を参加させ、専門分野への興味関心を高め進路意識の高揚につなげた。

### 2. 大学や研究所等教育関係機関との連携状況

#### (1) 岡山大学における聴講（2・3年生（選択）1単位）

高い能力を持った生徒に大学の講義を受講させ、発展的内容に取り組み、難解な物事にも積極的に取り組む姿勢を育み、高校教育と大学教育の連続性を持たせることをねらいとして実施した。

平成15年度から始まった岡山大学における聴講は、平成20年度で6年目を迎えた。教科担任との相談で受講を決めた生徒は、平成19年度が6名、平成20年度が12名であった。

#### (2) 大学・学会交流会

##### ①平成19年度

##### a 生物系三学会中国四国支部大会鳥取大会での高校生ポスター発表

日時：平成19年5月19日（土） 場所：鳥取大学工学部大学院棟・電気電子工学科棟

高校生ポスター発表（6校）：岡山県立岡山一宮高等学校、岡山県立玉島高等学校、ノートルダム清心女子高等学校、就実高等学校、鳥取県立鳥取東高等学校、香川県立三本松高等学校

鳥取大学工学部大学院棟6階で、日本動物学会・日本植物学会・日本生態学会の3学会の中国四国支部合同発表会が行われた。5回目の参加となり、一般の部と同じフロアに高校生の発表の部が併設された。岡山県下の高校と香川県、鳥取県の合わせて6校27グループのポスター発表が行われた。本校からは、理数科3年生10名（5グループ）、普通科3年生2名（1グループ）がポスター発表を行い、「好塩菌の生態」が優秀賞を受賞した。

##### b 高校生・大学院生による研究紹介と交流会

日時：平成19年7月31日（火） 場所：岡山大学創立五十周年記念館

参加生徒：理数科1年生(53名)、2年生(32名)、3年生(37名)

岡山大学大学院自然科学研究科主催による自然科学研究科高大連携「第2回高校生・大学院生による研究紹介と交流会」が岡山大学創立五十周年記念館で開催された。本校からは、理数科3年6名（2グループ）が口頭発表を、39名（12グループ）がポスター発表を行い、ポスター発表では「燃料電池の研究」が最優秀賞、「光触媒を用いた水質浄化」が優秀賞を受賞した。

##### c 大阪大学訪問

日時：平成19年10月9日（火）

場所：大阪大学 豊中キャンパス、吹田キャンパス

参加生徒：生徒35名（1年15名、2年20名）

岡山県がキャリア教育の充実のために実施している「学びのコラボレート推進事業」として、大阪大学を訪問した。大学の施設や雰囲気を直接体験できた。また、研究者に対するイメージ、学科への理解がより深まり将来の進路展望の一助となった。

##### ②平成20年度

##### a 生物系三学会中国四国支部大会広島大会での高校生ポスター発表

日時：平成20年5月17日（土） 場所：広島大学大学院理学研究科E棟

高校生ポスター発表校（14校）：岡山県立岡山一宮高等学校、岡山県立倉敷天城高等学校、岡

山県立玉島高等学校, 就実高等学校, ノートルダム清心女子高等学校, 金光学園高等学校愛媛県新田高等学校, 鳥取県立鳥取東高等学校, 香川県立三本松高等学校, 広島県立広島国泰寺高等学校, 広島県立呉三津田高等学校, 広島県立西条農業高等学校, 広島県立呉宮原高等学校, 比治山女子高等学校

広島大学大学院理学研究科E棟で, 日本動物学会・日本植物学会・日本生態学会の3学会の中国四国支部合同発表会が行われた。岡山県下の高校と愛媛県, 鳥取県, 香川県, 広島県の合わせて14校55グループのポスター発表が行われた。本校からは, 理数科3年生26名(10グループ)がポスター発表を行い, 「カワニナ(*Semisulcospira libertina*)の寄生虫の同定と生活環」が最優秀賞, 「バイオマスの糖化に関する研究—酵素の熱安定性向上をめざして—」と「貝化石産出数に着目した古環境推定指標の作成」が優秀賞を受賞した。

#### b 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会

日時:平成20年7月31日(木) 場所:岡山大学創立五十周年記念館

参加生徒:理数科1年生(55名), 2年生(40名), 3年生(30名)

岡山大学大学院自然科学研究科主催による自然科学研究科高大連携「第3回高校生・大学院生による研究紹介と交流の会」が岡山大学創立五十周年記念館で開催された。口頭発表では岡山県下の高校生9グループが, ポスター発表では岡山県下の高校生29グループが発表を行った。本校からは, 理数科3年生3名(1グループ)が口頭発表を, 32名(8グループ)がポスター発表を行った。ポスター発表の部では, 「プラナリアの再生を促進させる物質」, 「カワニナの寄生虫の同定と生活環」, 「バイオマスの糖化に関する研究」が優秀賞を受賞した。

#### c 応用物理学会中国四国支部, 日本物理学会中国支部・四国支部, 日本物理教育学会中国四国支部2008年度支部学術講演会での「ジュニアセッション」

日時:平成20年8月2日(土)

場所:愛媛大学城北キャンパス 工学部講義棟・グリーンホール

高校生口頭発表校(4校):岡山県立岡山一宮高等学校, 岡山県立倉敷天城高等学校, 岡山県立岡山工業, 広島県立呉三津田高等学校

愛媛大学城北キャンパス工学部講義棟・グリーンホールで, 応用物理学会・日本物理学会・日本物理教育学会の3学会の中国四国支部合同発表会が行われた。高校生が物理に関する研究について発表する「ジュニアセッション」が初めて開催された。支部単位での開催は全国でも初めてである。審査や表彰はなく, 学会支部会員から意見や助言を得られた。高校生発表口頭発表のみで9グループあったが, そのうち本校が5グループ(11名), 岡山県立天城高等学校2グループ, 岡山県立岡山工業高等学校1グループ, 広島県立呉三津田高等学校1グループであった。

### 3. 国際性を高める取組

学校設定科目「スーパーサイエンスラボ講座」では, 一部英文のテキストを作成して実践してきた。また, 「課題研究I」の研究報告書の要約部分は英文でも作成させている。

さらに, 平成20年度は, (独立行政法人)日本学術振興会主催サイエンス・ダイアログ事業を活用し, 外国人研究者の方の講演を計画している。科学者・技術者になることを目指す理数科生にとって, 英語は表現活動に不可欠なものであり, 意欲をもって学習に取り組む必要がある。

これまでに2年生課題研究「バイオマスの糖化」研究グループは, 岡山大学工学部生物機能工学科の井口勉先生のご協力により研究室を訪問させていただき, 指導を受けてきた。その井口研究室には Ibrahim El-Sayed教授が所属されており, 日本学術振興会主催のサイエンス・ダイアログ事業の講師に登録されている。

内容は単に外国人講師の英語による講演会ではなく, テーマを「科学研究活動」そのものや「研究上の国際協力」としたい。講演に先立って本校課題研究「バイオマスの糖化」研究グループのメンバーに, これまでの研究報告を5分ほど英語で発表させる。講師にはこの生徒発表を聞いての感想や将来の科学者・技術者に向けての心構えなどもお話しできたいと考えている。2009年1月15日(木)10:30~12:00実施予定。

### 4. 科学部等課外活動の活動状況

停滞している科学系の部活動の活性化をするために, 「科学コンテストや学会発表を目標として研究活動をする」, 「学校外での発表や受賞により, 生徒に達成感を持たせる」, 「理数科生徒は, 科

学系部・同好会に所属する」の3つの取り組みを行った。

## 5. 研究歴

### (1) 大学や研究機関（産業界）との連携

発展的な学習として高校生が、大学の講義を聴講できるよう岡山大学理学部と協議を進めた。また、東京工業大学の講義をインターネット経由で聴講する試みを行った。現行の施設見学や講師依頼に加え、インターネットによる指導助言を試みた。産業界との連携として、県内企業見学会を実施するとともに、講師を依頼し講演会を行った。

### (2) 環境学習の計画、実施

従来、蒜山宿泊研修におけるフィールドワークの充実を行うとともに、環境学習講演会を計画・実施した。

### (3) 「一宮クリエイトスタジオ」の計画・開設

空き教室を利用して「一宮クリエイトスタジオ」を開設した。科学関連の書籍やデジタルデータを揃え、デジタル顕微鏡や各種計測機器を接続したコンピュータを整備し、生徒の主体的な研究のスペースを確保した。研究成果を発表するための展示スペースも整備した。

### (4) 科学に関する課外活動の推進

科学系の部活動や課題研究で研究した内容をまとめ、日本学生科学賞等のコンテストに出品し、評価を受けた。また「青少年のための科学の祭典」や日本原子力研究開発機構人形峠環境技術センター人形峠と連携した教育プログラムに参加して、地域の科学振興にも携わった。

### (5) 評価方法の研究

学校設定科目「自然科学入門」、「コンピュータ」、「課題研究」において、観点別評価の研究・試行を行った。さらに、生徒の変容測定のための評価法の研究・試行を行った。

## 6. 現状分析

前回SSHでは理数科生徒を対象として、「課題研究」を中心とした取り組みを実践してきた。その成果として、日本学生科学賞やJSECなどの科学コンテストで優秀な成績を修めてきた。その中には、アメリカ合衆国で行われたISEFに参加した生徒もいる。また、課題研究の成果を活かして、進学後の学術研究に対して明確な意識を持って、大学のAO入試・推薦入試にチャレンジする生徒も多数おり、毎年35%以上の生徒が国公立大学のAO入試・推薦入試に合格進学している。特に、前回SSHに最も多くの期間関わった平成17年度卒業生は、国公立大学・難関私立大学に80%が現役で進学した。

SSH指定終了後においても、引き続き科学コンテストにおいて成果を上げている。平成20年度JSECでは、優秀な成績を修めた生徒がISEFにサイエンスリポーターとしての派遣が決定し、優秀指導学校部門において本校が審査委員奨励賞を受賞した。また、進学においては、各大学のAO入試にも継続して実績を上げている。その他に、日本科学教育学会第32回年会において、「SSH指定終了後の高校における『課題研究』の取り組みと定着」「高校の学習内容と学術研究を有機的に結びつける高大連携の研究」というテーマで本校教員が発表を行っている。

新たな研究課題として、高大接続のもとで行う課題研究の充実により、高い能力をもった生徒を対象に個々の理数系能力の伸長を図り、将来、グローバルに活躍し国際貢献できる科学者・技術者を養成、これまで個々に行ってきたプログラムと新たに行うプログラムを有機的に結びつけた理数系教育ネットワークの構築、研究成果の定量的分析、学校全体としての職員・生徒の取り組み、授業の内容面でのスムーズな高大接続、などがある。前回SSH指定時の生徒であった卒業生も含めた短期・中期的ライフコースの分析も含めて、新たにSSH指定を受け、研究する必要がある。

次年度からの研究を進めるため、次のことを今年度行っている。

- (1) 大学・大学院との連携に関して、岡山大学理学部長・岡山大学大学院自然科学研究科長・岡山大学大学院環境学研究科長・岡山理科大学教授と連携内容や方法についてそれぞれ5回程度協議した。
- (2) 学校設定科目の題材を検討するため、高等学校における課題研究や大学における学術的研究と有機的に結びつけるための基礎的な枠組みの構築という観点から研究者20名にアンケートを実施した。
- (3) 開発途上国への理数科教育・環境教育に関する生徒派遣に向けて、JICA中国と協議した。

- (4) 地域での理数系教育・環境教育に関して、小学校、中学校、公民館等と協議し、「京山地区ESD」に参加した。

## 7. その他特記すべき事項

5年間のSSHの研究成果を生かし、理数教育の充実はもとより、理数科で行ってきたプログラムを学校全体に普及させる取り組みを行ってきた。特に、この2年間普通科への課題研究の導入について検討してきた。また、「親子わくわく教室」、「みらいとあくしゅ（小高連携事業）」、「中学校文化祭での出前発表会」など地域の科学教育の拠点となるべく活動を行ってきた。「科学の祭典」への講師やアシスタントの派遣・会場の提供なども積極的に行っている。上記のうち2つのプログラムの具体的内容は次のとおりである。

### (1) 親子わくわく教室

地域の子どもたちに科学の不思議さ・おもしろさ・素晴らしさを体験してもらう機会とするため、本校を会場に年2回実施している。対象は小学生とその保護者で、講師は本校教員がつとめる。希望生徒がティーチング・アシストとして活躍している。

- 平成19年7月14日（土）：参加55名 「ブーメランを作ってあそぼう」  
「電子顕微鏡によるミクロの世界の探検」
- 平成19年11月10日（土）：参加62名 「皆既月食について」  
「トンボ玉を作ろう」  
「電子顕微鏡によるムシの観察」
- 平成20年5月24日（土）：参加60名 「光を分けて観察しよう」  
「電子顕微鏡によるミクロの世界の探検」  
「春の星空観察」
- 平成20年11月22日（土）：参加60名 「トンボ玉を作ろう」  
「電子顕微鏡によるミクロの世界の探検」  
「秋の星空観察」

### (2) 小学校との連携事業「みらいとあくしゅ」

近隣の小学校と授業交流を行っている。小学生が来校して授業を受けたり、本校教員が小学校に出向いて授業を行ったりしている。その授業時には希望生徒が本校教員のティーチング・アシストとして活躍している。

- 平成19年6月20日（水）：岡山市立中山小学校6年生来校  
平成19年10月22日（月）：岡山市立中山小学校4年生へ出前授業  
平成20年9月4日（木）：岡山市立中山小学校6年生来校  
平成20年10月6日（月）：岡山市立中山小学校4年生へ出前授業  
平成20年12月18日（木）：岡山市立野谷小学校6年生来校

### 第3節 カリキュラム開発と実践

#### 3-1 科学技術コミュニケーション

##### 1 背景と目的

本科目は、3-2 科学技術リテラシーと並んで、本校のSSH再指定における新たな試みとして昨年度よりスタートした学校設定教科「学術基礎」の中の科目である。再指定にあたっての研究開発は「将来グローバルに活躍し国際貢献できる科学技術コミュニケーターの育成」が中軸の課題である。このことを実現可能なものとするために必要な力は何か、と検討した際、基礎的な学力の向上はもちろんであるが、それを生かすものとして最初にあがったのが「表現する力」「伝え合う力」であった。そこで、1年次に設け、科学技術に関するこれらの力を養うこととしたのである。1年次に身につけたこれらの力を生かし、2年次では、普通科で「課題研究α」、理数科で「課題研究I」の各科目においてそれぞれ独自のテーマに応じて調査・研究・発表を行うことになっている。

本科目の目標は「科学や技術について、物事を論理的に思考する能力を身につけるとともに、それらをよりよく表現し、伝えるためのコミュニケーション能力を養う」とした。これにより主体的かつ効果的に表現することの意義を知り、高校生活はもちろん、将来にわたりそれを実践してくれることを願ったものである。

##### 2 内容と方法

###### (1) 実施方法

教科・科目の枠を超えて、第1学年所属の全教員によって9つの講座を実施する。表1に示したように、各講座は、教科・科目の異なる2名から3名の教員により、それぞれ2時間（各週1時間で2週）で完結する。第1学年の9クラスの生徒は、クラス毎に1年間で、これら9講座を受講するショップ形式により学習する。また、実施場所も講座によりさまざま、実施内容に適した場所で行っている。

表1 平成22年度科学技術コミュニケーション実施内容一覧

	講座名	場所	準備物	担当者の教科名
A	自分をPRするコピー&デザインを作る	第1情報メディアルーム	筆記用具	国語・美術
B	英語で名スピーチ	HR	筆記用具 英和辞書	英語・数学
C	グループの意見をまとめよう！ ～考え方の違いを知り、理解を深める～	HR	筆記用具	英語・国語
D	見たり感じたりしたものを言葉で表現する	第1物理教室	筆記用具	物理・数学
E	科学英語 ～動物の専門書を読んでみる～	LL教室	筆記用具 英和辞書	英語・生物
F	体と運動の科学	公孫樹会館 アリーナ	筆記用具 体操服	体育・体育
G	要約の基本マスター	HR	筆記用具	世界史・国語
H	相手に気持ちよく話をしてもらえるように、聞き上手、聞かせ上手になろう	HR	筆記用具	家庭科・地理・養護
I	三角形の五心を考えよう	HR	筆記用具 定規	数学・数学・化学

###### (2) 講座内容及び指導教員の決定と教材開発

年度当初に本科目の背景と目標及び昨年度の実施内容などを参考にして、数回の学年会議を経て、講座内容及び指導教員を決定する。まず、第1学年所属の全教員から提出された講座案を関連する内容によってグループ分けし、9つの講座内容を定める。次に、講座案が同一グループになった教員を同じ講座の指導教員とする。さらに、同じ講座の指導教員が協力して、資料やワークシートなどの教材開発を行っている。その内容と手法は、各担当者が専門とする分野を生かしつつ、各教科あるいは科目の中で

特に「表現」や「コミュニケーション」を含む内容を抽出したものとなっている。

平成22年度の開講講座は次のとおりである。各講座の指導案を巻末の関係資料に掲載しているので参照していただきたい。

#### 講座A 自分をPRするコピー&デザインを作る

広告などで使われているコピーやデザインから、言葉と絵で伝えたいことを適確に伝える技術を学ぶ。自分をPRするためのポップの制作のためのアイデアを練る。制作してきた作品を鑑賞し、友達の作品の良いところを批評しあう。そのことで多様な個性を認める寛容な精神を養う。

#### 講座B 英語で名スピーチ

歴史的に有名な英語のスピーチを聞かせた後、そのスピーチの内容や時代背景を知った上で、さまざまなトレーニング方法を用いてスピーチの暗唱練習をさせる。グループに分かれてレシテーション（暗唱）を行い、相互評価を行うことで、英語の表現力を身につけさせる。

#### 講座C グループの意見をまとめよう！ ～考え方の違いを知り、理解を深める～

「無人島SOS」のエクササイズを通して相互理解を深め、よりよい人間関係作りを意識させる。「私が大切にしていること」を題材にして自分と他者の価値観の違いを知り、グループで話し合いの上意見をまとめさせる。

#### 講座D 見たり感じたりしたものを言葉で表現する

5つの対象（物体の形、グラフ、図（絵、写真など）、動き（動画、運動）、抽象的なこと（気持ち、物理量（明るさ、温度、力のかかり方、速さなど））などを準備し、5つの観察グループ（8名）に分かれて、グループごとにどれか一つの対象を観察・体験し、言葉で表現する。次に、各観察グループから一人ずつ集まってコミュニケーショングループを8つ作り、順番に自分が見た対象を言葉で表現してコミュニケーショングループのメンバーに伝える。

#### 講座E 科学英語 ～動物の専門書を読んでみる～

5人ずつの班に分かれ、それぞれに哺乳類の解説が英語で書かれた文章を配布し、班で話し合いながら、ポイントを押さえて和訳させる。班ごとに和訳した内容を発表させ、何の動物の解説をしているのかを答えさせる。

#### 講座F 体と運動の科学

体には様々な現象が生じる。そのような現象を体験し、なぜ起きるのかについて考えることにより、人体への興味・関心を高める契機とする。第一次での課題に向け準備を行い、その成果を試す。

#### 講座G 要約の基本マスター講座

ある事柄について述べたわかりにくい文章を例にして、基本的な要約の方法を身につけさせる。ある事柄について、第一次で理解した伝達・説明の方法に基づいて自分なりの説明を組み立て、グループで発表し、相互評価することでよりよい伝達・説明の方法を身につけさせる。



講座H 相手に気持ちよく話をしてもらえるように、聞き上手、聞かせ上手になろう

二人一組で無言での活動と、会話をしながらの活動の二つを体験し、コミュニケーションの大切さを意識させる。異なる二種の態度で相手の話を聞き、話し手・聞き手の感じたことをそれぞれまとめさせる。相手に気持ちを良く話してもらえるようにを心がけ、生活で実践する。聞く側聞いてもらう側の双方になり、様々な態度での対応をすることで双方にマナーが必要だということを意識させ、日常生活にも実践する。ビジネスマナーを理解し、日常生活、面接指導時などに活用する。



講座I 三角形の五心を考えよう

三角形の五心について作図方法を知らせた後、グループに分かれ各心について3本の直線が一点で交わることの証明を考えさせる。各グループでそれぞれ意見交換した後、全体に発表させる。



### 3 評価と課題

各講座とも一クラスが終了（2時間で完結）したところで表2のアンケート調査を行った。

表2 アンケート調査内容

1) 自分のイメージを、言葉と絵で的確に表現することができるようになった。	よくできる 4	まあできる 3	あまりできない 2	全くできない 1
2) 人前で話をするときに、聞き手を意識した話し方の工夫ができるようになった。	よくできる 4	まあできる 3	あまりできない 2	全くできない 1
3) 他者の多様な考え方を理解したうえで、自分の考えを主張することができるようになった。	よくできる 4	まあできる 3	あまりできない 2	全くできない 1
4) 観察したり体験したりしたことを言葉で正確に表現し、他者へ伝えることができるようになった。	よくできる 4	まあできる 3	あまりできない 2	全くできない 1
5) 文章を読むときに、要点を押さえて端的に読み取ることができるようになった。	よくできる 4	まあできる 3	あまりできない 2	全くできない 1
6) 予測・実践・論拠の流れを日々の活動の中で意識するようになった。	よくできる 4	まあできる 3	あまりできない 2	全くできない 1
7) 与えられた情報の中から必要な事柄を取りだし、ポイントをおさえた説明をすることができるようになった。	よくできる 4	まあできる 3	あまりできない 2	全くできない 1
8) 他者の話をよく理解し、自分の話をきちんと理解してもらうように日常生活で意識できるようになった。	よくできる 4	まあできる 3	あまりできない 2	全くできない 1
9) 相手の意見を聞いたり自分の意見を発表することによって論理的な思考ができるようになった。	よくできる 4	まあできる 3	あまりできない 2	全くできない 1

質問項目の1から9は、それぞれ講座Aから講座Iで生徒に身につけさせたい内容に対応している。図にアンケートの結果を示した。



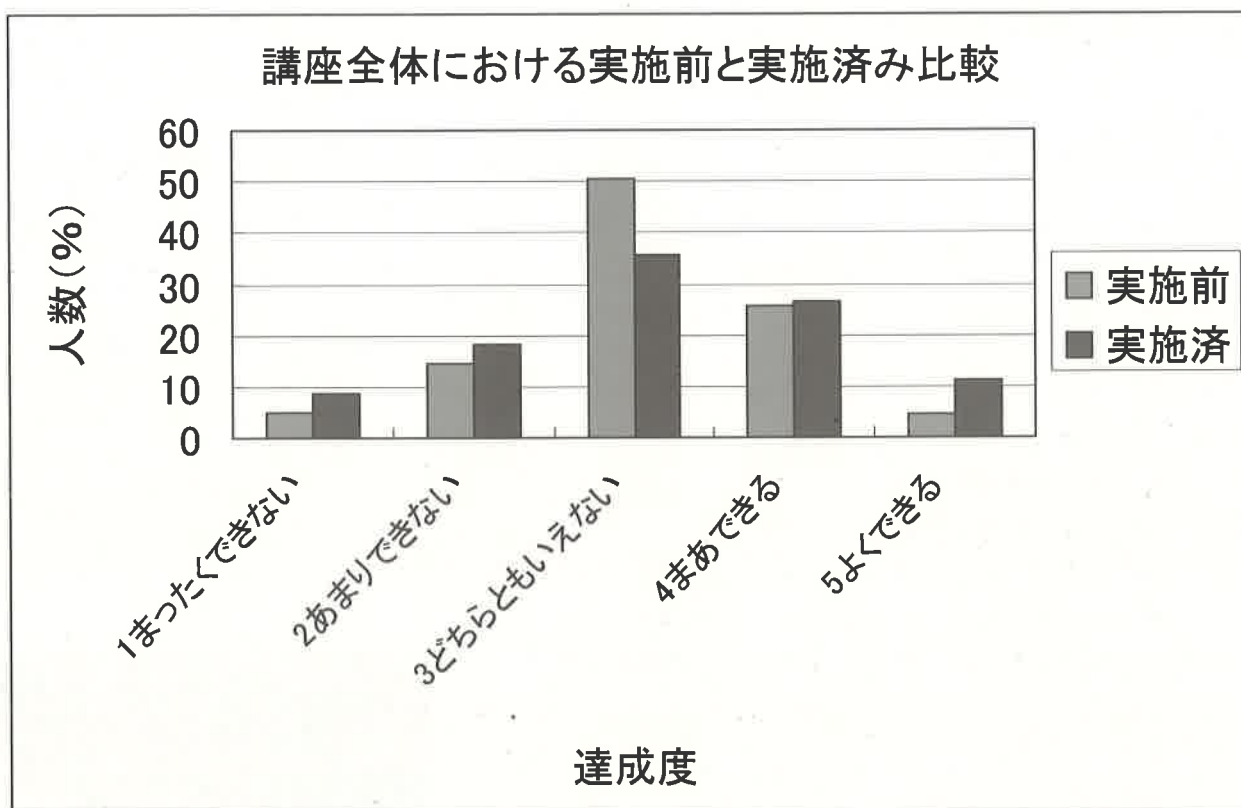


図 アンケート結果

図の実施済は、受講した講座についての回答のみ集計したものである。また、実施前は、受講していない講座についての回答のみ集計したものである。図から、「3どちらともいえない」を選択する生徒の割合が大幅に減り、「5よくできる」を選択する生徒の割合が増えていることがわかる。本調査では、各講座とも一クラスしか実施していない状況であるが、各講座で身につけさせたい内容が多く多くの生徒に身につくと言える。しかしながら、実施後に「1まったくできない」「2あまりできない」を選ぶ生徒が増加しているのも事実である。実施する前は、内容がわからないが、実施してみて自分ができないことがわかったと思われる。自分のコミュニケーション能力を知る上でも重要な科目と言える。

## 3-2 科学技術リテラシー

### 1 目標

科学や技術に関係した基礎的な知識・技能を身につけさせ、2年次の課題研究へ発展させる。  
具体的には、アプリケーションソフトの技術習得と活用、資料の検索と活用、統計データの収集と分析、フィールドワークと結果の発表などを行う。

### 2 内容

#### (1) アプリケーションソフトの技術習得と活用

「30時間でマスター Office 2007」実教出版を副教材として

- ・Wordの基本操作
- ・Wordを活用したレポート作成
- ・Excelの基本操作（データ入力、関数の利用、並べ替え）
- ・Excelを活用した表やグラフの作成

#### (2) 資料の検索と活用（調査・研究のための情報収集）

- ・連想されるキーワードから連想マップを作成（参考文献をまとめる）
- ・参考文献の表記方法
- ・岡山県立図書館の検索サイトを利用した文献の探し方
- ・「想」（IMAGINE Book Search）を活用した著書の検索
- ・「朝日けんさくくん」を活用した新聞記事の検索



#### (3) データの収集と分析

- ・日本の人口ピラミッド作成と分析  
総務省統計局HPから国勢調査のデータをダウンロード
- ・クリティカルシンキング  
演繹法、帰納法、MECE（ミッシェー）、論理の飛躍、暗黙の前提

#### (4) アンケート調査とポスター作成

- ・クラスでアンケート調査を行い、結果をまとめてポスターセッションを行う。  
携帯電話の利用状況、コンビニの利用状況、塾の状況、1ヶ月のお小遣い、・・・



#### (5) フィールドワークと発表

- ・旭川、高梁川、笹ヶ瀬川などの水質調査  
パックテストで水質を調べ、ポスターにまとめる。

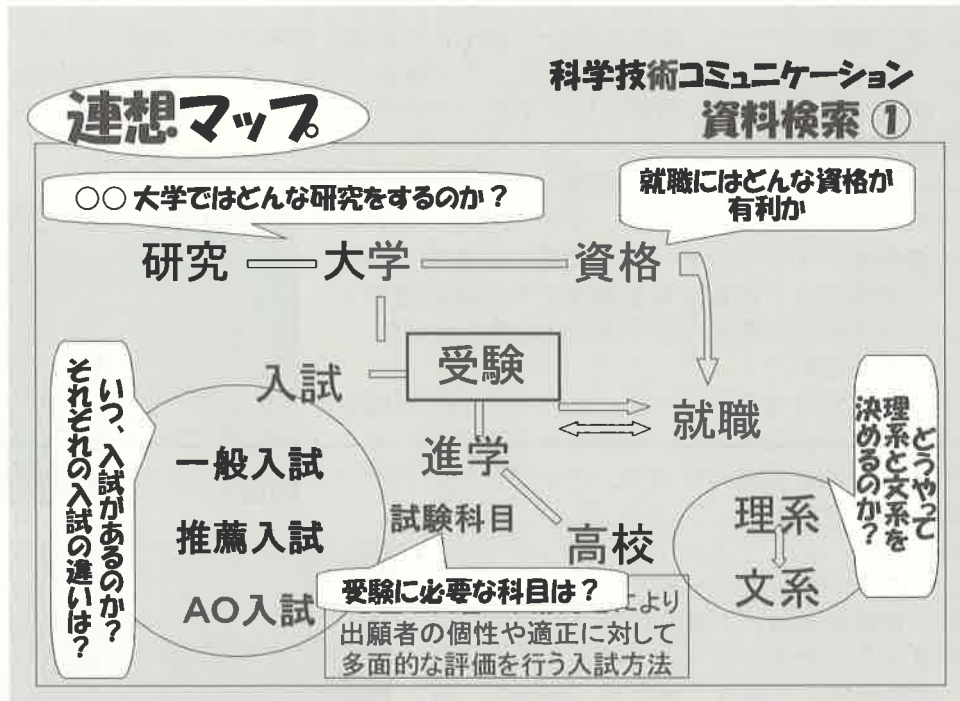
フィールドワークについては2月に行うことになっている。旭川と高梁川の水は事前に教員が採水を行い、近くを流れている笹ヶ瀬川の水は生徒に採水させる。また、希望により井戸水や池の水などを採水して持参させ、比較する予定である。

### 3 評価と課題

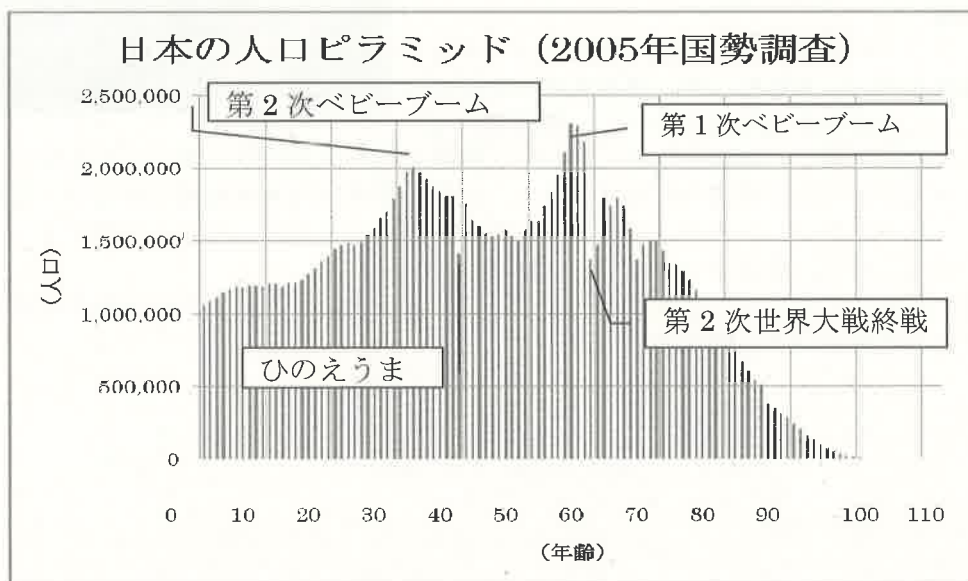
コンピュータを利用した実習が多いため、2人の教員によるチームティーチングでおこない、資料検索に関する授業では、図書館司書を含めた3人で行った。

WordとExcelの操作は個人差が大きく、授業進度にばらつきが多いが、全員が最低限の基本操作をマスターするように反復練習を行った。また、アンケートの集計やグラフ作成にExcelを用いたことで、Excelの実践的活用をすることができた。岡山県立図書館の検索サイト、「想」、「朝日けんさくくん」などの検索サイトは、知らなかった生徒が多く、有益な授業内容であったと思われる。

また、今年度新たにクリティカルシンキングに関する内容を授業に取り入れた。クリティカルシンキングはポスターセッションをするときにとても重要なことであり、生徒がポスターやパワーポイントを作成するときはもちろん、発表を聞くときにも是非役立ててもらいたい考え方である。



連想マップの例



人口ピラミッドの例

### 3-3 コンピュータ

#### 1 背景と目的

教科「情報」・学校設定科目「コンピュータ」(1単位)は、一昨年度まで本校で開講していた教科「情報」・科目「情報B」(2単位)に代わる科目で、情報処理の基本事項を習得するという目的で、開設されたものである。

#### 2 内容と方法

(1) 対象生徒：普通科および理数科1年生

(2) 授業内容

##### ①「情報社会とコンピュータ」

コンピュータの電源の入れ方、切り方から始め、情報を安全に扱えるようにシステムの安全性や信頼性を高くする方法を理解させたり、情報化社会に参加する意義を理解させ、適切なエチケットの必要性を考えさせて身につけさせる。また、インターネットで情報をやりとりするしくみを理解させる。ネット社会を快適、安全に過ごすための情報モラルを身につけさせることで、問題を発見し、問題に対しての対策方法を考えさせる。

##### ②「コンピュータによる情報の処理と表現」

コンピュータのしくみを理解させたり、文字や画像、音声など様々な形態の情報をデジタルデータで表現する原理を理解させる。また、2進数や16進数で数表現する方法を理解させる。さらに、プログラムの基本的な作成方法を考えさせる。

##### ③「コンピュータの活用」

データベースのしくみを理解させ、データベースの利用場面や利用方法を身につけさせる。また、現象をモデル化し、シミュレーションをする方法を見につけさせ、コンピュータを用いた問題解決方法を理解させる。

##### ④「総合実習」

普通科では、プレゼンテーションソフトを利用してCMの作成を実習し、発表させる。本実習に対しての自己評価、他者評価がきちんとできるようにさせる。

理数科では、課題研究Iに向けてポスター制作や、論文の書き方の実習を行う。



#### 3 評価と課題

昨年度から行っている学校設定科目「コンピュータ」の内容の再構成を行い、今年度は特に情報モラルを身につけさせることに重点をおき授業を行った。携帯電話をはじめ持った生徒が多く、情報モラルにおいては興味を持ち授業に取り組んでいた様子が見えましたが、コンピュータのしくみや原理の内容になると、一部の生徒は内容が理解できなかつたり、授業に興味を持てなかつたりした。この科目は実習よりも座学が多くなるため、内容が理解できない生徒や、興味を持てない生徒に対し、説明の仕方に工夫・改善が必要である。

今後の課題として、アンケートを行っておらず、この科目を受ける前と受けた後の比較ができないため、アンケートの実施を行う必要があると考えている。

### 3-4 スーパーサイエンスラボ講座

#### 1 背景と目的

理数科2年次で行う学校設定科目「課題研究I」の基盤となる観察・実験の技能・表現力を養うために、理数科1年次に学校設定科目として本講座をもうけている。そこで、本講座の目的は「自然科学に対する興味・関心を高め、実験技能及び科学的な基礎知識を習得させる。」としてある。

また、観察実験の技能・表現力に関する評価を質問紙法（ペーパーテスト）で測定する方法はいくつかあるが<sup>1)</sup>、観察、実験などの手順や操作技能がねらいに応じて適切に機能しているかどうかを実際に即してしらべることが大切である。そのためにも教師の観察評価や実験テスト（パフォーマンステスト）などのように観点を決めて個々の生徒の技能を具体的、実践的に評価する必要がある<sup>1)</sup>。そこで、本講座を通じて身につく観察・実験の技能・表現力を数量化し、評価と指導の一体化をめざして各講座で実験テストを開発することを目的とした。

#### 2 内容と方法

学校設定科目として理数科1年次で開講している。週1回2時間連続で行い、物理分野2講座、化学分野2講座、生物分野2講座、情報分野1講座の7講座あり、それぞれ3回の計6時間で完結するショップ形式で行っている。理数科1年生を7班に分け、講座が終了するごとにローテーションを行い、全ての講座を受講させた。講座修了後は、1年間を振り返ったアンケートと、大学から講師を招き、さまざまな分野の講演会を行い、理数科2年次で行われる「課題研究I」に向けての心構えや準備などをさせた。

また、実験テストを各講座で開発し行った。ただし、観察・実験の技能・表現力の客観的な評価はかなり難しいため<sup>2)</sup>、開発初年度ということで、開発できたところから生徒一人一人の観察・実験の技能・表現力を客観的に評価した。したがって、本年度は、講座によって評価できた生徒の人数が異なっているがご了承願いたい。各講座の実験テストの内容については、3評価と課題の後に続くAからGの各講座の内容を参照していただきたい。

#### 3 評価と課題

表1のように、さまざまな評価資料や教師の観察評価、実験テストなどにより四つの観点を評価した。

表1 各講座の四つの観点に対応した評価資料

講座名	評 価			
	技能・表現	知識・理解	思考・判断	興味・関心
A. バイオテクノロジーの基礎	ワークシート、レポート	ワークシート、小テスト、レポート	ワークシート、小テスト、レポート	ワークシート、小テスト
B. ミクロの世界	光学・実体顕微鏡での観察、SEMの操作、プレパラート作製	電顕のしくみ、蛍光顕微鏡のしくみ	血球計算盤、マイクロメーター、	スケッチ、レポート、アンケート
C. 物理基本量の測定	ノギス、マイクロメータ、デジタルマルチメーター、オシロスコープの使用	小テスト、レポート	小テスト、レポート	アンケート、ワークシート
D. エレクトロニクス	観察評価ワークシート	ワークシート	観察評価ワークシート	ワークシート
E. プログラミング入門	OSの基本的操作、ベリックの基礎	アルゴリズムの理解、プログラミング設計	単体テストの実施、バグ取り	自主課題の設定、自主課題のプログラミング
F. 吸光分析	ビュレット、ホールピペット、分光光度計の使用法	小テスト	検量線の作成と濃度の算出	アンケート、レポート

G. 中和滴定	ガラス器具の操作, データロガーの使用法	コンセプトマップ, レポート	濃度の算出, 濃度の換算	コンセプトマップ
---------	----------------------	----------------	--------------	----------

また, 実験テストについては, 各講座の評価の観点を表2に示した。

表2 実験テストにおける各講座の評価の観点

	【観察、実験の計画】	【器具の操作】	【観察、実験の記録】
A. バイオテクノロジーの基礎		<ul style="list-style-type: none"> <li>・マイクロピペットを正しく扱う。(指示された液量をはかりとることができる)</li> <li>・ゲルにDNAサンプルがきちんとアプライできる。(サンプルがゲルの溝からはみ出したりしない)</li> <li>・安全に操作する。(加熱したり, 包丁などを使用するため怪我のないようにする)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気泳動の結果の記録をとる。</li> <li>・犯人と一致する容疑者が誰なのかを特定する。</li> <li>・その他適切な方法で, 相手に結果を伝えられる。</li> </ul>
B. ミクロの世界		<ul style="list-style-type: none"> <li>・顕微鏡観察の準備</li> <li>・ピント合わせ</li> <li>・観察像の中心への移動</li> <li>・高倍率での観察</li> </ul>	
C. 物理基本量の測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計画を立てる。</li> <li>・方法を工夫する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・器具を正しく扱う。</li> <li>・装置を組み立てる。</li> <li>・安全に操作する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・記録をとる。</li> <li>有効数字を理解して, 測定値を処理している。</li> <li>・まとめ欄の「本測定方法の原理とメリット」を自分の言葉で表現する。</li> <li>・実験上の留意点等を自発的に記録する。</li> </ul>
D. エレクトロニクス		<ul style="list-style-type: none"> <li>・デジタルマルチメーターを正しく扱う。</li> <li>・ブレッドボードを使って電気回路を正しく組み立てる。</li> <li>・オシロスコープにダイオードによる整流波形を表示させる。</li> <li>・安全に操作する。(デジタルマルチメーターや電子部品などを壊さない。AC100V, など)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>有効数字を理解して測定値を記録する。</li> <li>・反比例の関係をグラフを用いて適切に表現する。</li> <li>・その他適切な方法で, 相手に結果を伝えられる。</li> </ul>
E. プログラミング入門	<ul style="list-style-type: none"> <li>・言語を学習する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マクロの仕組みを理解する。</li> <li>・プログラムを作る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラムを作る。</li> <li>・工夫して使いやすいプログラムにする。</li> </ul>
F. 吸光分析		<ul style="list-style-type: none"> <li>・器具を正しく扱う。</li> <li>・操作手順を正しく行う。</li> <li>・安全に操作する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・記録をとる。</li> <li>・グラフ化する。</li> <li>・その他適切な方法で, レポートにまとめられる。</li> </ul>
G. 中和滴定		<ul style="list-style-type: none"> <li>・器具の操作・準備が正しくできる。</li> <li>・ビュレットの値を読み取れる。</li> <li>・器具の名称を答えられる。</li> </ul>	

さらに, 実験テストの評価規準を表3に示した。表3は, 講座「Bミクロの世界」のものである。

表3 実験テストにおける評価規準 (Bミクロの世界)

		評価 評価点	十分に満足 3	おおむね満足 2	努力を要する 1
評価の 観点	観察、 実験の 技能	【観察、実験の計画】			
		・計画を立てる。			
		・方法を工夫する。			
		【器具の操作】			
		・顕微鏡観察の準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操作の目的を理解し, 自らの判断により正しい手順で観察できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操作の目的や手順の助言を理解し, 指示に従って観察できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操作の目的の理解が不十分で, 助言を受けても観察に著しく時間がかかる。</li> </ul>
		・ピント合わせ			
		・観察像の中心への移動			
・高倍率での観察					

実験テストは, 表2のように, 各講座で評価が可能な観点とその内容を決めた後, 表3のように, それぞれの観点ごとに評価規準を定めた。授業中に教師による観察評価を行ったり, 一人または数名ごとに実験をさせて技能などの評価を行ったりした。

実験テストの達成率を表4に示した。

表4 実験テストの各講座における達成率

	【観察, 実験の計画】	【器具の操作】	【観察, 実験の記録】
A. バイオテクノロジーの基礎		100%	100%
B. ミクロの世界		90%	
C. 物理基本量の測定	83%	87%	83%
D. エレクトロニクス		97%	87%
E. プログラミング入門	90%	90%	97%
F. 吸光分析		97%	87%
G. 中和滴定		90%	

表4は、各講座で評価できた生徒の評価点（表3の評価点を参照）の平均値の百分率を示したものである。実験テストの開発年度ということもあり、開発できた講座から実験テストを実施しているため、評価した生徒の人数は、講座により異なるが50名から70名である。どの講座においても80%を超える達成率であった。また、各講座を通じて身につく観察・実験の技能・表現力を具体的に示し、さらに数量化することに成功した。授業において、一人一人の生徒の観察・実験の技能・表現力を、教師の観察評価や実験テストを実施することによって、一つから三つの観点ごとに評価することはきわめて難しいことであったが、本講座では実現できた。実現できた理由として考えられるのは、本講座では、一人の教員に10名から12名の生徒が3週間にわたって計6時間分の授業を受けるため、一人一人に実験装置や教材などがあり、教師が一人一人の生徒をじっくり観察できる状況にあることがあげられる。また、講座によっては、装置の操作方法や実験手順などの指導を受け、実習を行った後、一人一人実験操作を行う試験を実施していることがあげられる。

本研究により、本講座を通じて身につく観察・実験の技能・表現力を数量化し、評価と指導を一体化することに一步近づいたと言える。今後は、この評価結果を精査して本講座の指導及び改善に生かしていくことが重要である。

- 1) 文部省, “中学校理科指導資料 理科における学習指導と評価の工夫・改善”, pp. 30-66, 大日本図書株式会社, 1993
- 2) 三宅 征夫, “理科実験テストの体系化と実用化に関する研究”, p. 1, 国立教育研究所教育情報・資料センター, 2000

## A. バイオテクノロジーの基礎

### 1 目的

- (1) 日常生活に関わり深い科学技術に対する興味・関心を高める。
- (2) バイオテクノロジーの基礎的な知識と技能を習得させる。
- (3) バイオテクノロジーに必要な器具や機器の適切な取り扱い方を理解する。

### 2 内容と方法

- (1) 1回目：遺伝子組換えの原理と実際

#### 実習1：遺伝子組換えとその発現

遺伝子DNAの役割と特徴を理解する。

- ① 遺伝子組換え技術の原理を理解する。
- ② 大腸菌にオワンクラゲの蛍光発色遺伝子を導入し、発現させる。
- ③ 遺伝子組換え技術が医薬品や酵素類などにどのように応用されているかを知る。



図1 遺伝子組換えの様子

(2) 第2回目：遺伝子の増幅確認

実習2：電気泳動法による遺伝子増幅の確認

- ① 電気泳動法の原理を知る。
- ② 遺伝子DNAの特徴を理解する。

(3) 第2回目：遺伝子の本体DNAの抽出と増幅

実習3：DNAの抽出

食塩や台所用洗剤などで簡単にDNAの抽出ができることを知り、その原理を探る。

- ① 身近な食材のタマネギにもDNAが存在することを実感する。

実習4：PCR法による遺伝子の増幅

- ① PCR法の原理とその開発の歴史を知る。
- ② 使用する薬品の役割を理解する。
- ③ マイクロピペットの正しい使用法を学ぶ。
- ④ PCR機の原理と使用法を知る。



図2 電気泳動の様子

### 3 評価と課題

(1) 生徒の活動の様子

- ・遺伝子組換え実験では実験内容が複雑であるため、生徒にとまどいがあった。また、DNAについての知識がほとんど無く、テキストにも省略記号や聞き慣れない用語も多いため、テキストやプレゼンテーションソフトを用いて繰り返し説明した。対照実験の結果を予想させることで実験の意味を理解し、結果と併せて考察させることで理解が深まった。
- ・電気泳動法の実験では、これまでに見たことのない実験器具を使って結果を出すことに対する生徒の関心は高かった。それと比例して、電気泳動法の知識が高まり、実験や観察に集中していた。
- ・DNAの抽出実験と増幅の手法の説明では、DNAが身近な薬品で抽出できること、抽出したDNAを増幅しどのように分析するかを説明することで生徒の興味と関心が高まった。



図3 DNAの抽出

(2) 評価

本講座では、先進的な新しい実験観察を取り入れ、実験技能の習得や生命科学へ興味・関心を高めることをねらいとしてきた。生徒の探究心や実験技能、基礎知識は高めることができているが、論理的思考力やレポート作成能力までは効果が現れにくかった。

(3) 課題

- ・事後の小テストを実施することで科学的知識の定着をはかった。
- ・以前行っていた事前事後のチェックシートは行っておらず、この講座を受講したことで、生徒がどのように変化したかが把握できなかつたため、来年度以降は事前事後のチェックを行い生徒の動向を追跡したい。
- ・生徒は実験に関する予備知識がないため、説明時間が長くなってしまう。この時間をいかに短く、効率よくできるかが今後の課題となると思われる。

## B. ミクロの世界

### 1. 目的

- (1) 自然科学の基礎となる「観察すること」について、具体的な実習を通して、理解し、その技能を習得させる。
- (2) 様々な顕微鏡を使い分け、基本的な技能を身につけるだけでなく研究活動における発展的利用法を考え、課題研究に取り組む能力と態度を育てる。

### 2. 内容と展開

(1) 第1回 光学顕微鏡・双眼実体顕微鏡の使い方

① 光学顕微鏡・マイクロメーターの使用法

光学顕微鏡の原理・使用方法を学習し、見やすい画像を得るためのしぼりやピント調節の操作技術を習得する。マイクロメーターの取り付け箇所を確認し、各倍率で接眼マイクロメーターの1目盛りの長さを計算する。



## ② 双眼実体顕微鏡の使用方法

双眼実体顕微鏡の原理・使用方法を学習し、顕微鏡下での作業を行う。双眼実体顕微鏡を使用し、昆虫のからだの観察・スケッチをおこなう。顕微鏡下でプラナリアを切断することで細かい作業に慣れ、観察力を高める。

## (2) 第2回 ミクロトーム、血球計算盤の使用方法、蛍光顕微鏡の原理と使用方法

### ① ミクロトームを使ったプレパラート作りと染色法

ミクロトームでアスパラガスの薄切片をつくる。サフラニン溶液で染色した維管束を観察し、ミクロトームの使用法と染色法、植物の組織を理解する。

### ② 血球計算盤を使った数の計測

酵母希釈液中の酵母菌の数を血球計算盤により計測する。メスピペットの使用法、希釈液中の酵母菌の数を計算によって求める。

### ③ 蛍光顕微鏡による観察

DAPI染色したオオカナダモの葉に励起光を当て、発せられる蛍光を観察することを通して蛍光顕微鏡の構造と仕組みを理解し、基本的操作方法を習得する。

## (3) 第3回 光学顕微鏡による観察と走査型電子顕微鏡 (SEM) による観察。

### ① 実験テスト及び、バナナの細胞観察

光学顕微鏡の操作について、ミドリムシのプレパラートを用いて実験テストを行う。生徒2人を同時に観察しチェック項目を3段階で評価し、計時も行う。

ただし、評価のみのテストではなく必要に応じて助言し操作方法を確実なものにする。

完熟バナナと青バナナをヨウ素溶液で染色し、デンプン含有量の違いを観察する。また、気孔をスンプ法によって観察し長径・短径をマイクロメーターで測定する。



実験テストの様子

### ② 走査型電子顕微鏡 (SEM) による観察

SEMの原理・使用方法を学習する。個人でSEMを操作し、

昆虫のからだの構造を観察する。観察画像を撮影し、プリントアウトを行い、基本的操作方法を習得する。

## 3. 評価と課題

実習技能の達成度を調べるため、実習後に1～5の5段階でアンケートによる評価を行った。結果は以下の通りである。

光学顕微鏡(6項目平均) 4.4	実体顕微鏡(4項目平均) 4.1	マイクロメーター(3項目平均) 4.3
準備・かたづけ 4.7	スケッチ 3.9	顕微鏡の使い分け 3.6

顕微鏡観察の操作技能は、すべて4以上で本講座が有効に機能していると考えられる。また、光学顕微鏡の操作、実験テストなど時間をかけて実施した項目は高得点であったが、説明が不十分だった項目や時間の都合上急いで実施した項目は、やや低い得点だった。今後の課題として、効率の良い説明の仕方を工夫し実習時間を確保したい。

## C. 物理基本量の測定

### 1 目的

物理の基本量(長さ、質量、電流・電圧)測定の基本操作を身につける。また、直接には測定しにくい量を測定する方法を工夫する。

実験題材はその時間内で測定と考察ができる分量とレベルのものにし、生徒各自が自分で考えながら課題に取り組む能力を養うことを目指す。

### 2 内容と方法

#### (1) 第1回目 物差しでは測れないような距離を測る

ア 分度器を使って教室の天井の高さを測定する。

イ 視差距離計を使って校舎間の距離を測定する。

測定原理を理解させた上で実習する。有効数字について知る。

(2) 第2回目 身近な金属や岩石の密度を測定する【実験テスト】。

ア まず密度の定義通りに、体積と質量を測定して、密度を求めてみる。その値を理科年表のデータと比較し、精度を上げる方法を検討する。

イ アルキメデスの原理を使って、電子天秤（と水の入ったビーカー）だけで密度を求める（この方法でなぜ測定できるのかよく考えさせる）。

(3) 第3回目 今後、理科の研究を進めていく上で必要になる、2種類の電気計測器（オシロスコープ、デジタルマルチメータ）の使い方に慣れる

ア オシロスコープ

最初に、ブラウン管の仕組みについて、電子の発見（陰極線）にまでさかのぼって演示実験を行う。電子が電場や磁場から受ける力について、演示実験をして法則性を知る。（放射線保護ケースを使用し、放射線に被曝しないようにする。また、誘導コイルからのオゾンや感電にも注意するなど実験上の注意事項を教える）。

次いでオシロスコープの基本操作を実習する。直流安定化電源で直流の信号を表示する。発信器で規則的な交流波形を、マイクで複雑な音声波形を観察する。手回し発電機の出力電圧は直流であるが、逆起電力や回転むらにより変動していることを知る。電流や電圧の実効値についても触れる。

イ デジタルマルチメータ

電圧、電流、抵抗を測定するときの正しい接続の仕方を知り、普段から自由に使えるようにする。

### 3 評価と課題

各実験とも一人で行い、レポートはその時間内に提出させることにしているが、実行できた点はよかった。特に年度当初に比べ、授業時期が後になるにつれて、スマートにできる生徒が増えた。一例では浮力とその反作用の力の理解において顕著であった。反面、身近な金属サンプルでも、外観で金属の種類を見分けることが出来ない生徒が最後まで多くいた。できるだけ自然の事物に接する事が必要である。

## D. エレクトロニクス

### 1 目的

電子部品の特徴や働きを理解し、電気回路を設計したり組み立てたりすることができる。

### 2 内容と方法

#### (1) 第1回 電子部品Ⅰ（電気抵抗）

電気抵抗の特徴や用途を理解し、実習を通じて直列接続と並列接続をした場合の合成抵抗を表す公式を導く。また、電気抵抗と長さ及び断面積の関係を求める。

実験テスト：①デジタルマルチメーターで電気抵抗を測る。

②電気抵抗の直列接続と並列接続の実験式を求める。

#### (2) 第2回 電子部品Ⅱ（コンデンサー）

コンデンサーの特徴や用途を理解し、実習を通じて直列接続と並列接続をした場合の合成容量を表す公式を導く。また、電気容量と極板の面積及び極板間の間隔の関係を求める。

実験テスト：③デジタルマルチメーターで電気容量を測る。

④コンデンサーの直列接続と並列接続の実験式を求める。

#### (3) 第3回 電子部品Ⅲ（ダイオード）及び電気回路（鉱石ラジオの製作）

ダイオードの整流作用と検波を理解し、実習を通じて波形の変化を確認する。また、電気抵抗とコンデンサー、ダイオードの特徴を生かして、鉱石ラジオを製作し、同調させ、放送局からの電波を受信する。

実験テスト：⑤ダイオードの整流作用をオシロスコープ、交流100Vを使って観察する。



### 3 評価と課題

市販の電気抵抗はカラーコードで抵抗値を示されている場合が多いので、講座では、電気抵抗の値を表すカラーコードにも触れた。その際、いくつかのカラーコードで表示された抵抗の値をデジタルマルチメーターで測定して、カラーコードの仕組みを考えさせたが、その仕組みに気づく生徒は12名中1名程度であった。かなりの思考力や洞察力を必要とするが、コンデンサーの電気容量の表示にも同様な仕組みが使われているのでエレクトロニクスの部品を理解する上で大切な仕組みである。

電気抵抗とコンデンサーの直列接続と並列接続の公式を導出する場面では、測定値をグラフとして表し、グラフから物理量の関係を式で表現させた。反比例の関係では、1年次の理数物理の授業で運動の法則を学習する際に加速度と質量が反比例の関係になることと関連づけて考察させた。物理量が異なっても反比例の関係は横軸の逆数をとったグラフをかくと原点を通る直線になることに気づく生徒は2割程度いた。

電気抵抗と断面積の関係を調べる実験では、細長いコイル状になったニクロム線1本とデジタルマルチメーター、ミノムシクリップ数本を用いて行ったが、断面積を1倍、2倍、3倍、4倍と増やす方法に気づく生徒は1割程度であった。

ダイオードの整流作用を調べるために、オシロスコープを用いてコンセントの交流100Vの波形の変化を調べた。ほぼ全員の生徒がダイオードを回路に直列に入れて整流された波形を表示させることができた。ダイオードを鉱石（黄鉄鋼、パイライト）のかけらに取り替えて、ダイオードのリード線部分を使って鉱石をつつくようにしてオシロスコープの波形が整流された波形になるところを探った。鉱石が整流することを見いだした生徒は1割ほどいた。

## E. プログラミング入門

### 1. 目的

Excel VBA (Visual Basic for Applications Edition) 言語を学習することにより、プログラミングの基礎を学習する。簡単なプログラムが記述できるようにし、課題研究のデータの処理効率を上げる。

### 2. 内容と方法

(1) 第1回 エクセルに備わっている『自動マクロ記録』によりプログラムに接する。『自動マクロ記録』に手を加えることにより比較的簡単にプログラムが出来ることを教える。

(2) 第2回 IF文、FOR・NEXT文、繰り返し処理について理解させる。

IF文を使用して判断をして、いろいろな事象に対応できることを学ばせる。FOR・NEXT文で作ったプログラムと代入文だけで作ったプログラムを比較して、プログラミングの構造化について考える。

(3) 第3回 度数分布を作るプログラムを製作させることにより、簡単なアルゴリズムを理解しプログラムを作ることの有用性を認識させる。

### 3. 評価と課題

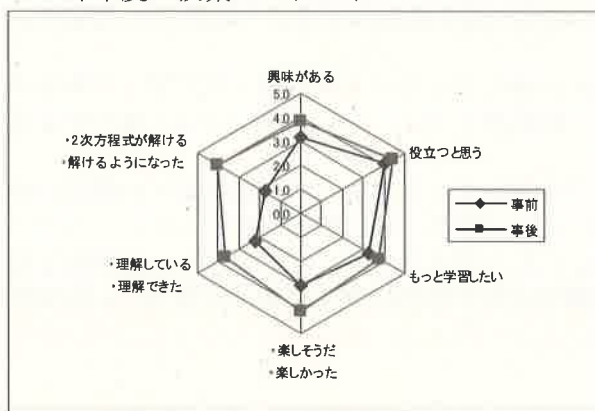
昨年度と同様に、ほとんどの生徒が全ての項目で効果があったと評価した。一応の目的は到達した。昨年度は、ビジュアル的でない教材でプログラムを学習し、今年度は、ビジュアル的なエクセルを使用してみたが変化は見られない。生徒は、見た目よりもプログラムが理解できたかどうか、作れるかどうかが大切だと認識している。

昨年度と今年度の教材の違い

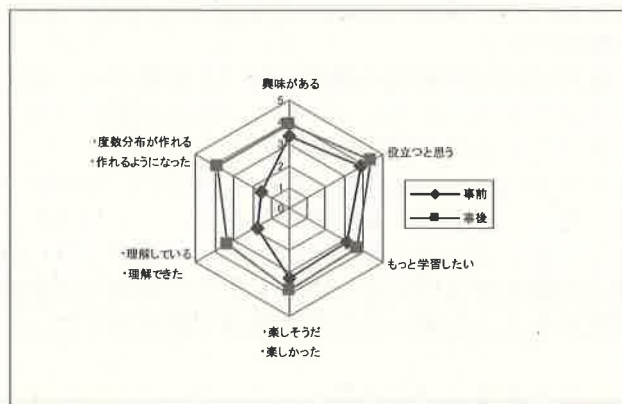
昨年度の教材	今年度の教材
MS-DOS上で値のみ表示	実行結果が目で確かめれる
全て手動で作る	一部は自動的にプログラムを作れる
計算のみで数字しか扱えない	グラフなどが簡単に作れる
目標 2次方程式を解くこと	目標 データから度数分布を作る

昨年度は潮田康夫氏作のフリーソフト「N88 互換 BASIC for Windows2.24」を使用する  
 (評価は1から5までで、数字が大きいほうが効果あり。)

昨年度の授業アンケート



今年度の授業アンケート



F. 吸光分析

1. 目的

高感度微量分析法のひとつである比色分析法の原理と分光光度計の使用方法を学び、モリブデンブルー法による検量線を作成し、炭酸飲料水中のリン酸イオン濃度を求める。

2. 内容と展開

(1) 第1回目

「比色分析法の原理」「実験器具の名称・操作方法」「吸収スペクトルの測定」

(2) 第2回目

「検量線の作成」

(3) 第3回目

「リン酸イオンの定量」「科学英語の和訳」

3. 生徒の活動と様子

- ・不慣れな実験器具の操作も、同様の操作を毎回行っていく中で、操作手順にも慣れ、てきぱきと行えるようになった。
- ・人間が色を認識する原理を理解すると共に、吸収される光の波長と溶液の色の関係が概ね説明できるようになった。
- ・検量線の必要性を理解し、炭酸飲料水に含まれるリン酸イオン濃度を計算し求めることが概ねできるようになった。

4. 評価と課題

(1) アンケート結果【括弧内は昨年度のデータ】

それぞれの項目について1～5の5段階で点数化し、平均を求めた。

① 比色分析法について説明できますか。・・・	3.3	(3.4)
② 色が見える原理を説明できますか。・・・	4.0	(4.2)
③ 吸収スペクトルについて説明できますか。・・・	3.5	(3.3)
④ 検量線について説明できますか。・・・	3.8	(3.8)
⑤ モリブデンブルー法について説明できますか。・・・	3.4	( - )
⑤ 化学に対する興味・関心が高まりましたか。・・・	4.5	(4.1)
⑥ この実習は課題研究に役立ちそうですか。・・・	4.3	(4.4)
⑦ この授業内容が理解できましたか。・・・	4.1	(4.1)

授業後高まったと思う能力について、次の語群の中から複数回答可として選択させ、多くの生徒が選択したものについて、その割合を求めた。

自主性, 獨創性, 好奇心, 探求心, やる気, 発想力, 問題解決力, 洞察力, 理論的思考力, 観察力, リーダーシップ, プレゼンテーション能力, 表現力, コミュニケーション能力, 英語力, 応用力, 文章力, レポート作成能力

好奇心: 54% (74%), やる気: 54% (67%), 観察力: 44% (37%), 探求心: 38% (52%), 自主性: 38% (48%), 問題解決能力: 26% (30%)

## (2) 課題

指導法は、パワーポイントのプレゼンテーションやテキストなど改善を加えた結果、よりよくなったと考える。最終回の授業で、吸光分析全般の小テストを課すことにしたため、その結果を受けやや自分への振り返りが厳しくなり、アンケート結果に反映されたものとする。

## G. 中和滴定

### 1 目的

pHの概念や中和反応のしくみについて理解し、中和滴定に関する器具の使用法や実験技術を習得する。

### 2 内容と方法

モルの概念、モル濃度、中和の量的関係など学習していない中での実験であり、定量的な考察が難しい。中学校の学習内容を確認しながら、実験技術の習得と実験内容の理解に重点を置いて講座を展開した。(pHとは?→中和とは?→中和滴定とは?)

	講座内容	評価の観点
第1回	(講義)酸・塩基, pHについて (実験)pHメーターによるpHの測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>pHメーターを正しく操作・使用できる。(観察・実験の技能)</li> <li>pHと液性の関係について理解し、実験の目的を把握できる。(思考・判断)</li> </ul>
第2回	(講義)中和滴定に使用する器具について (実験)実験データの取り扱いについて(再現性) 中和反応とpH変化について(滴定曲線)	<ul style="list-style-type: none"> <li>中和滴定に用いる器具の使用について、正しく操作できる。(観察・実験の技能)</li> <li>実験データの取り扱い方や実験操作の意味を考えて実験できる(思考・判断)</li> </ul>
第3回	(実験)・食酢の希釈 ・食酢に含まれる酸性物質の濃度決定 (講義)・実験データの解析	<ul style="list-style-type: none"> <li>中和滴定に用いる器具の使用について、正しく操作できる。</li> <li>実験データを適切に処理し、食酢に含まれる酸性物質の濃度について、指示に従い決定できる。(思考・判断)</li> </ul>

[その他の評価の観点]前回の学習内容がきちんと定着している。(知識・理解)

実験に意欲的に参加している。実験後の片付けがきちんとできている。(関心・意欲・態度)

実験結果をきちんと記録し、レポートに考察ができている。(観察・実験の技能・表現)



第1回 pHの測定



第2回 実験器具の使い方



第3回 食酢の中和滴定

### 3 評価と課題

[アンケート結果]

次年度の参考にするため、第3回講座のレポートで実施した。ただし評価には入れない。

- Q 1. 「中和滴定」について、実験の原理・実験操作の意味が理解できましたか？  
 1. よく理解できた 14    2. 少し理解できた 23    3. あまり理解できなかった  
 4. まったく理解できなかった
- Q 2. 「中和滴定」の実験操作・技術を習得できましたか？  
 1. よく習得できた 20    2. 少し習得できた 17    3. あまり習得できなかった  
 4. まったく習得できなかった
- Q 3. 「中和滴定」の実験データの処理について、勉強になりましたか？  
 1. 勉強になった 28    2. 少し勉強になった 9    3. あまり勉強にならなかった  
 4. まったく勉強にならなかった
- Q 4. 「中和滴定」講座での知識・実験技術・データ解析は、来年度の課題研究に役立つと思いますか？  
 1. 役立つと思う 22    2. 少し役立つと思う 14    3. あまり役立つと思わない  
 4. まったく役立たないと思う

生徒の感想

- ・実験器具の使い方や専門用語が学べた点が良かった。
- ・ペアで相手と協力してできて良かった。
- ・「なぜこの操作をするのか？」実験操作の意味を知ることができた。
- ・実験対象が身近にあるものだったので良かった。
- ・中和について、より深い知識と器具を使う能力が身についた。

[実験テスト](本年度は試行段階であり、評価に入れない)

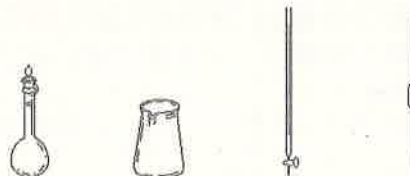
第3回講座の考察終了後、ペーパーテスト方式で実施  
 中和滴定で使用する器具の名称、実験操作の正誤、  
 数値の読み取りなど基本的内容が定着しているか、  
 測定した。 平均点 8.7 点/10 点満点



#### SS ラボ講座 中和滴定 実験テスト

1年( )組( )番 氏名( )

問1 次の実験器具の名称を答えよ。



( ) ( ) ( ) ( )

問2 次の文章の正誤を○×で答えなさい。

- (1) ( ) pHが7より大きい水溶液は塩基性である。  
 (2) ( ) pH=2.0の水溶液がpH=4.0になると、水素イオン濃度 $[H^+]$ は2倍になる。  
 (3) ( ) メスフラスコで水溶液をつくる時、水で濡れたままのメスフラスコを用いてもよい。  
 (4) ( ) 水で濡れたビュレットをそのまま用い、水溶液を滴下してもよい。

問3

- (1) 図1の目盛りの読む位置として正しいものを1つ選び記号で答えなさい。

(答)

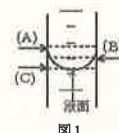


図1

- (2) 図2の目盛りの値を読みなさい。  
 単位は mL である。

(答) \_\_\_\_\_ mL

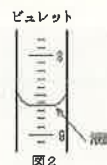


図2

[次年度への課題]

- ・レポート評価においても、表現・技術・理解など観点別に評価できるよう工夫したい。
- ・グループによって作業時間が異なるので、時間配分を改善し、もっと内容の濃い講座にしたい。
- ・実験自体が自動化、電子化する中で、この講座で身につけた中和滴定の技術が、どんな分野・研究室で役立っているのか？生徒に伝え、生徒が夢を持てるような教材を準備したい。

### 3-5 蒜山夏季宿泊研修

#### 1. ねらい

- (1) 大自然の中で自然に対する興味・関心を高め、科学的理解を深め、科学的に探究する方法を習得すると共に浩然の気を養う。
- (2) 自ら調べ学習し、独自の視点でまとめ発表する能力を育成するとともに、研究活動に対する積極的意識を育み、2年次の課題研究への足がかりにさせる。
- (3) 集団生活のルールを守り、人間関係を一層充実したものにす。

#### 2. 内容

理数科1年生全員を対象に、夏季休業中に2泊3日の日程で夏季宿泊研修を実施した。フィールドワーク主体の実習と教科学習を行い、2日目の夜から実習内容を各グループごとに独自の視点でポスターにまとめ、3日目の午前に発表会と相互評価を行った。また、実習教材は、生徒が主体的に取り組めるように配慮したワークシートを準備した。

##### (1) フィールドワーク

- ・津黒高原いきものふれあいの里  
「里山の自然観察と調査」
- ・真庭市勝山町神庭の滝  
「ニホンザルの行動観察」
- ・蒜山高原 「ベイトトラップ」  
「岩石調査」「放射線測定」  
「水質調査」「地質調査」

##### (2) 研究者による講演

- ・大阪大学人間科学部 中道正之教授  
「ニホンザルの行動と社会」
- ・岡山理科大学自然科学研究所 西戸裕嗣教授  
「蒜山の地質と歴史」

##### (3) ポスター発表と相互評価

#### 3. 生徒の活動と様子

3日間を通して、生徒はどの行事にも非常に積極的に取り組んでいた。特に実習・観察には興味を示し、炎天下の暑い中、熱心に調査を行っていた。また、十分な準備時間がない中、夜遅くまでポスター制作に取り組み、最終日には熱のこもった発表が続き、充実した研修を行うことができた。



図1. 津黒高原



図2. 神庭の滝



図3. ポスター講評

#### 4. 評価

事前と事後のアンケート結果と発表ポスターの内容で評価をおこなった。事前アンケートから、以前に蒜山に行ったことがある生徒が71%、フィールドワークの経験がある生徒は31%であった。このことから、蒜山に行ったことのある生徒が意外に多く、また、フィールドワークの経験者は年々増加傾向が見られるが、今年度の理数科1年生の約3割はフィールドワークの経験者であることが分かった。

キーワード選択では、事後においてすべての項目で増加がみられたが、特に増加が見られた項目は、自主性が20%から36%、コミュニケーション能力が10%から24%である。次いで、観察力と答えた生徒は15人19%から30%、表現力と答えた生徒は8%から19%、レポート作成能力と答えた生徒は4%から13%と多かった。好奇心、やる気がある生徒はもともと数が多く、それぞれ45%から48%へ、40%から50%へという状況であった。もともと理数科へ来る生徒は好奇心旺盛で、やる気があり、自主的に行動ができる集団であると思われる。

研修全体の中で、ポスターセッションに対しても生徒は積極的に取り組んでおり、来年度の課題研究とポスター発表に必要な生徒の能力を、大いに引き出し伸ばしてくれたのではないかとと思われる。また、増加した項目から判断すると、生徒はこの研修により、「自主的に観察・探究活動に取り組み、積極的に調査データをまとめ、プレゼンテーションを行う」という力を伸ばすことができたと思われる。

#### 5. 課題

以前はSpring-8などの施設を見学していたが、現在は施設の見学を行っていないので、近隣で見学可能な施設を探すこと、そして、ポスター発表では、水質調査や自然観察の内容に集中しているので、物理に関連した事前学習や実習を取り入れることが必要である。

また、環境保全の意識については、思ったほど向上が見られないので、より効果的な事前学習と実習内容の精選・充実が必要であると思われる。

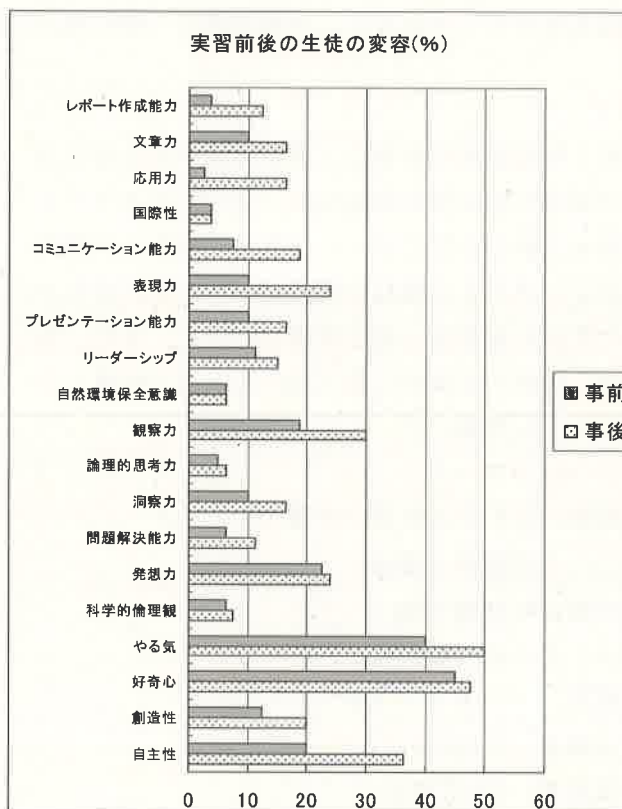


図4. アンケート結果



### 3-6 課題研究 I・II

#### 課題研究 I

##### 1 背景と目的

生徒自らが課題を見つけ、主体的に探究し、成果を発表する力を養うとともに、発展的な学習や先端的科学技術に興味・関心を持って積極的に取り組む態度を育成し、創造性や独創性を養う。

##### 2 内容と方法

###### (1) 指導体制

理数科長を中心とした理数科係(9名,校内分掌)の中から決められた課題研究 I の主担当者(課題研究 I 担当教員の中から選定)を中心に「課題研究 I 会議」を年度当初に開催し、年間スケジュール、役割分担などの決定と評価方法の確認などをする。生徒の指導は研究グループ(以下、グループという)の担当教員を通じて行う。グループ分け、テーマ設定(表 1 参照)、担当教員の決定は、次のようにする。

###### ①分野の決定

1 年生終了時に行う希望分野(数学、物理、化学、生物の 4 分野)の調査結果(第 1 希望,第 2 希望)をもとに決定し、1 年生 3 学期の終わりまでに生徒へ連絡する。

###### ②グループ分け、テーマ設定、担当教員決定

担当教員一人が最大 2 グループまで担当する(個人研究も可)。生徒は、2 年生の最初の授業から分野別に集まる。まず、グループ数が分野の担当教員数の 2 倍を超えない範囲内で、自由にグループを作り(個人も可)、研究内容を考える。次に、研究内容をグループで相談し、教員から助言を受ける。引き受ける担当教員が決まったグループから、計画書の作成に入る。決まらないグループは、教員から提案されたテーマも参考にしながらテーマを考え直し、再度研究内容を相談する。場合によっては研究内容が決まるのが夏ごろになることもある。

###### (2) 年間スケジュール

理数科 2 クラス(78 名)の生徒のグループ分けやテーマ設定、担当教員決定からはじまり、研究発表会や研究論文完成に至るまでの年間スケジュールを次に示す。

###### ①5月下旬(1 学期第 1 回定期考査後)まで

グループ分け、テーマ設定、担当教員決定、計画書の完成※論文調査、予備実験を行う。

###### ②7月上旬(1 学期第 2 回定期考査前)まで

研究活動(図 1 参照)、中間発表会のプレゼンテーション作成・練習

###### ③7月 20 日:中間発表会(図 2 参照)

###### ④分野別発表会まで

研究の見直し、修正、研究活動、分野別発表会のプレゼンテーション作成・練習

###### ⑤12月 21 日:分野別発表会(図 3 参照)

###### ⑥12月下旬まで

校内発表会出場グループの選抜

###### ⑦校内発表会まで

校内発表会のプレゼンテーション作成・練習、ポスターの作成・ポスター発表の練習

###### ⑧1月 18 日:校内発表会(岡山理科大学)

###### ⑨合同発表会まで

県内理数科合同発表会参加者の決定、県内理数科合同発表会のプレゼンテーション作成・練習、ポスターの作成、ポスター発表の練習

###### ⑩1月 29 日:県内理数科合同発表会

###### ⑪3月上旬まで

研究論文作成

###### ⑫3月 4 日:研究論文提出最終締切

###### ⑬評価

###### (3) 研究内容を向上させる工夫

###### ①「計画書」の作成と回覧

5 月下旬までに、文献調査や予備実験を行い、次の各項目を記入した計画書を作成し、分野

別に課題研究Ⅰの担当教員全員に回覧する。

記入項目：テーマに関する情報（歴史的背景，現在までに分かっていること），研究の動機，研究の目的，研究の方法（調査方法，予備実験方法，研究のスケジュール）

②課題研究ファイルの利用

毎時間どんな研究をしたか記録するための課題研究ファイルまたは課題研究ノートを生徒に配り，インターネットで調べたものや，実験したデータの記録用紙，あるいはグラフなどを保存させるようにした。クリアファイルの利点は，プリントをそのまま保存できるのでなくす心配もなく簡単に保存できること，また，課題研究ノートはデータを書いて残すことでデジタルデータが紛失したり壊れたときの復旧に使えることである。

③中間発表会の実施（7月中旬）

7月中旬は，調査や予備実験を行い，研究の目的や研究方法が決まりかけた時期である。お互いの研究の進み具合を確認し，質疑応答や相互評価により，研究の方法や方向を修正する。

④生徒による相互評価及び教員による評価

中間発表，分野別発表，研究発表では，発表していない生徒は全員「相互評価シート」の各項目に記入し，発表ごとに回収し，発表グループにわたす。発表会終了後，相互評価の結果を集計し，研究の参考にする。

⑤ステージ発表会，ポスター発表会，科学コンテストへの参加

県内理数科合同発表会（1月下旬）のポスター発表には，全グループの参加を義務づけている。ポスターの作成や発表内容の検討を行うことにより，研究結果の考察が深まる。さらに，岡山県内で行われている発表会（一サイエンスな女性たち PartⅡ，科学好き発表会，科学チャレンジコンテスト）にもほぼ全グループに参加をさせている。外部の専門家の前で発表することにより，一層のプレゼンテーション能力が身につくものと考えられる。科学コンテストにも積極的に参加させている。

### 3 評価と課題

#### (1) 評価

生徒の評価は、「課題研究Ⅰ」の授業として、生徒一人一人について行われる。本校のようにグループによる研究を実施している場合、個人の評価が可能な評価資料を工夫する必要がある。評価は、年度末に次にあげる評価資料を用いて行う。

課題研究ノート（ファイル） ・ 自己評価シート ・ 教員による評価シート

※評価の参考にするもの：プレゼンテーション、ポスター、研究論文、課題研究ノート（ファイル）、実験装置や開発した作品、コンテストの結果

#### (2) 課題

「課題研究Ⅰ」の授業としての評価は、個人について行われる。本校のようにグループによる研究を実施している場合、個人の評価の可能な評価資料を工夫する必要がある。

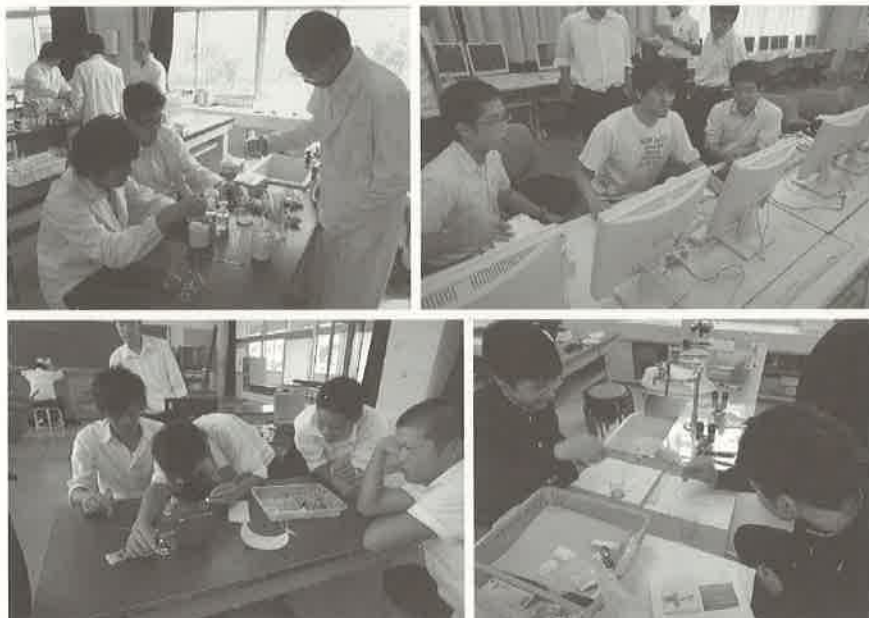


図1 課題研究Ⅰ 授業風景



図2 分野別中間発表会の風景（化学分野）



図3 分野別中間発表会の風景（生物分野）

表1 研究テーマとチームの人数

分野	テーマ	人数
数学	Java SE を用いた音声出力&タイピングソフト	4
	四色定理を立体で考える	3
物理	太陽エネルギーによる発電効率の向上に関する研究	7
	岩石から出る放射線 ～岩石中のウラン分布～	6
	コイルで加速された磁性体の運動の研究	5
	旋光について ～検糖計の作成とその応用～	6
化学	シクロデキストリンの不思議 ～その包接作用と色素の耐光性の関係～	6
	色素増感型太陽電池の研究	5
	キチン・キトサンの応用 ～バイオマス資源の可能性～	4
	銀コロイドの大きさと色の関係 ～ナノテクノロジーへの挑戦～	3
	生分解性プラスチックの生成条件と分解性 ～環境にやさしいプラスチックへの挑戦～	3
生物	光をめぐるアオキの戦略	3
	樹木の葉のアレロパシー～アレロパシーを用いた除草剤としての利用の可能性～	4
	スプラウトのアントシアニン生成	5
	直翅目 (バッタ・コオロギ) の回転刺激に対する反応	5
	意外と知らないネギの真実	4
	耐久卵の環境耐性 ～生物の「限界」を探る～	5

## 課題研究Ⅱ

### 1 背景と目的

課題研究Ⅰをうけて、その研究内容を発展・深化させ、難解な物事にも積極的に取り組み発表する姿勢を育む。

### 2 内容と方法

履修を希望者する者は、2年次に課題研究Ⅰを担当した教員に研究計画書を提出し、面接により履修するかどうかを決定した。2年次の課題研究Ⅰは、グループにより研究を行ったが、課題研究Ⅱでは、個人で研究に取り組むこととした。この授業で行う内容として次の点を説明した。

- ・課題研究Ⅰの研究内容を発展させ継続研究を行う。
- ・個人で研究計画を立てる能力を育成する。
- ・追加実験を行ったり、まとめ直してレポートを作成したりする。
- ・学会や大会、コンテスト等に参加して発表する。

### 3 評価と課題

前述の学会や大会、コンテスト等において、好成績を修めるなど「研究を主体的・計画的に行い、さらに内容を発展・深化させる」というねらいは、十分に達成できた。

今年度の履修はなかった。受験と両立していくのはなかなか難しいことであるため、それを承知で研究を続けようという生徒に対して、進路保障を含むフォローをしていくことが課題となっている。

### 3-7 課題研究 $\alpha$ ・ $\beta$

#### 1 背景と目的

学校設定科目「課題研究 $\alpha$ 」は、普通科第2学年が取り組む探究学習活動である。1年次の学校設定科目である「科学技術コミュニケーション」と「科学技術リテラシー」の基礎の上に成り立っている。「科学技術コミュニケーション」では、論理的思考力や表現力といったコミュニケーション能力の養成、「科学技術リテラシー」では情報収集や分析・考察、プレゼンテーション等のスキルの養成を目指した。「課題研究 $\alpha$ 」では、これらの力を活用して自らの興味関心から問題解決へとつなげていく研究活動をおこない、かたちある一定の成果をつくりあげることを目指す。

目標は次のように設定した。

広く自然現象や社会現象をとらえ、科学的、学術的に考察し、それらの原理・法則についての理解を深めるとともに、事象・現象の考察における探究的な態度と創造的な能力を養う。

この科目によって養われる力を、次のように予想した。

- ・日々の学習活動の意欲向上と大学進学や大学での研究の基礎力
- ・自ら問題を発見し、具体的な課題設定へとつなげ、解決のための取り組みをすすめる力
- ・情報収集やコンピュータ操作を円滑に行い、分析と考察やプレゼンテーションができる科学技術リテラシーの力の向上
- ・研究の過程や問題点をわかりやすく伝えたり、内容を理解して適切かつ建設的な意見を述べ合ったりする、コミュニケーション能力の向上

#### 2 内容と方法

##### (1) 1年間の流れ

「課題研究 $\alpha$ 」の活動では、

- ①自らの進路の明確化と志望に基づいたテーマ設定
- ②情報収集や分析・考察、プレゼンテーション等のスキルを活用したグループ活動
- ③問題解決能力、コミュニケーション能力の向上と具体的な成果を目指す研究活動を意識させた。

①の点を考慮して、普通科238名に自らの進路志望を重ね合わせて希望調査をおこない、次の5コースを設定した。本校では2年次より文系理系に分かれてクラス編成がおこなわれているが、このコースについては文系理系双方の生徒が混じっており、文理融合のかたちとなった。また、Dコースの人数が100名を超えたが、人数の調整等はおこなわなかった。そのため、活動の際には活動場所の確保や分野別発表会の運営に若干の考慮が必要となった。もっとも人数が少なかったのはEで、本校のSSH目標である「地域貢献・国際貢献」にかかわる課題研究のテーマとして、可能性の広がる分野と考えていただけに、残念であった。

- A 人文科学（哲学・言語・文学・芸術・歴史・地理・民俗・心理）
- B 社会科学（法・政治・政策・行政・経済一般・社会学）
- C 自然科学（数学・物理・化学・生物・地球科学）
- D 応用科学（教育・工学・農学・医学・栄養・看護・薬学・獣・スポーツ・健康・生活）
- E 総合科学・学際分野（国際・環境・情報・社会福祉）

1年間の主な活動の流れは次のとおりである。

日程	主な活動
1年 2～3月	・「課題研究 $\alpha$ 」の大まかな流れを聞く ・自分の進路を見つめ直して分野を考えておく
2年 4月	・全体説明会 ・分野別コース選択決定
4月～ 5月	この後はコース別集合 ・自分の興味を具体的にしながらコース内で仲間作り
5月 連休まで	・同じ興味を持つ仲間とのグループ作り ・「課題研究テーマ案」を個人で考える

連休明け ～ 6月	この後はグループ活動 ・「テーマ案シート」を持ち寄り、グループ内での検討 ・テーマ案を絞り込む ・担当の先生との相談
6月～ 7月	・活動計画を練る ・夏休みにやるべきことの確認 ・プレゼンテーション講習会
9月	・活動 ・中間報告〈9/24(金)〉
10月	・活動 ・発表準備
11月	・ポスター作成 ・プレゼンテーション準備 ・発表会〈11/19(金)〉 ・グループ評価と自己評価
12月	・レポート作成(個人)
1月 ～3月	・レポート作成(個人) ・次年度「課題研究β」の選択(希望者)について ・進路の見直しと具体化

志望分野別に5コースに分かれた後は、各コースでの活動となった。まず自分の興味関心を具体的に言葉で表現し、それを各コースの中で自己紹介しながら方向性の同じ仲間を見つけてグループメンバーを決めていった。またテーマについても、個人でテーマ案を複数提案し、それをグループ内で提案し合って最終的なグループのテーマ案を選ぶようにした。いずれも、まず個人レベルでの意見や発想をきちんと表現し、次に複数の意見交換によって物事が決定されるように段階を設定している。最終的なテーマは、各コースの担当教員との相談で決定し、活動計画作成へと移っていった。

7/16(金)には、東北大学大学院生命科学研究所酒井聡樹准教授に、「これからポスター発表をする高校生のために」と題してご講演いただいた。効果的なポスター作成、発表の工夫など、生徒たちにとっては即実践可能な内容であった。

## (2) 中間報告会

9/24(金)に、各コース別に中間報告会をおこなった。このときに、最終発表会で用いるポスターのかたちで中間報告資料を準備させた。タイトルの表現の見直しや、序論の作成、今あるデータやわかかったことを途中経過として整理してレイアウトさせた。当然空白部分ができるが、それを視覚的に確認することで、自分たちのグループの進捗状況がわかるという利点があった。ポスター作成には原則としてPowerPointのスライドを1枚縦置きにして用い、中間報告用としてA4サイズ1枚に印刷した。

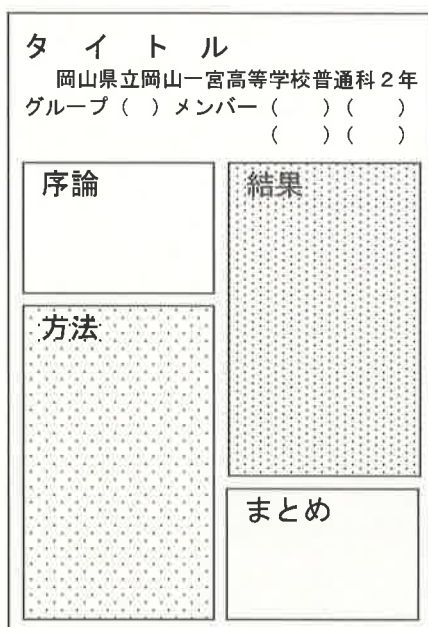
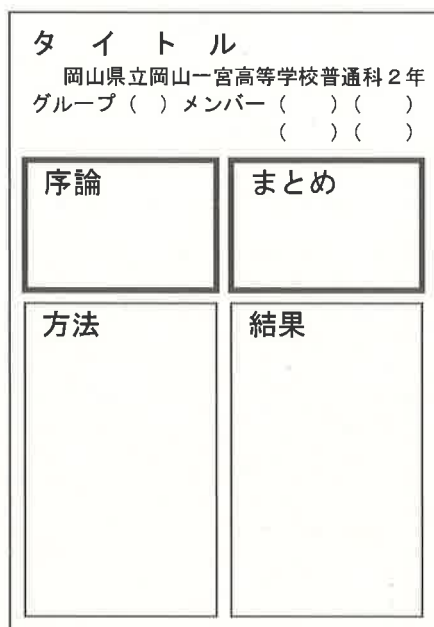
当日は各コースに分かれて、1グループにつき発表3分程度、質疑応答2分程度で実施した。



中間報告会のようす



中間報告会の資料



ポスターのレイアウト

左上のポスターレイアウトは、1学期にご講演いただいた酒井聡樹准教授の指導をふまえている。ポスターを見学する場合は混雑が予想されるので、人混みの中でも研究の骨子が見えやすいように、ポスターの上部に序論とまとめを並べて配置させるという手法である。このような効果的実践的なポスター発表の手法は、酒井准教授のご講演の中で特に強調してくださったことであつた。生徒はこれらのことをよく理解し、ポスターの作成にあたった。

### (3) 発表会準備と発表会当日

発表会の前週11/12は、準備と練習のため活動時間を2時間確保した。また発表会本番の11/19も同様に2時間連続とした。2回とも、12月の「課題研究α」の時間を入れ替えることによって対応した。「課題研究α」が、1年次の「科学技術コミュニケーション」と「科学技術リテラシー」で養う力を活用し、高めていくことを目指していることから、この発表会の事前指導に力を入れた。ポスターも含めた発表形式や発表方法が、よりレベルの高いものになることを目指させた。

11/19に実施した発表会は、一定時間を区切るのではなく、聴衆が自由に会場を歩いて見学する形式とした。発表者は適宜集まった目の前の聴衆に発表を行う。対象は、1・2年本校生徒・教員、また保護者にも案内した。その他、一部の指導を仰いだ大学関係者や研究者の方も来校くださった。発表は3～5分、その後質疑応答の時間も設けた。

当日の目標として生徒には、

- ①各自2回以上、説明の機会を持つ
- ②2回以上、他グループの発表を聴こう
- ③質疑応答を充実させよう

の3点を指示した。



発表会のようす(会議室・社会科学コース)



発表会のようす(アリーナ・応用科学コース)

生徒は発表を交替しながら他グループの発表を聞いてまわり、「見学カード」を記入してその場で提出した。「見学カード」には組・番号・氏名欄を設けることで、評価やコメントに責任を持たせた。カードは発表会後のグループ内評価に活用し、その後すべて回収した。



発表会のようす（見学カードを記入している）

### 見学カード

発表グループ（            ）  
聴衆（    ）年（    ）組（    ）番（    ）

できていた点にチェックを入れてください。

- ポスター発表のようすについて
- よく通る声で発表できていた
  - 聴衆を見ながら発表できていた
  - 適切な言葉遣いでわかりやすい説明だった

- ポスターについて
- 興味をひきつけられた
  - 研究の内容がわかりやすく示されている
  - 色の対応や文字の大きさなどがよい

- 研究内容について
- 研究の成果が感じられる
  - 努力や苦勞が感じられる
  - （自分の志望分野ではなくても）興味関心が持てた

全体を通して

会場内の回収箱に入れてください。  
研究の深化・レポートの充実に役立ちます。  
ありがとうございました。

#### （４）活動の評価

発表会後の11/26に、グループ評価と自己評価を実施した。グループ内評価では、発表会当日の「見学カード」をもとに、その総枚数や評価の内容、またコメントなどを見てグループで話し合い、ふりかえりをさせた。見学カードを手にするこで、生徒たちは視覚的に成果と課題を感じることができたようである。また、グループ評価の後に自己評価をおこなわせた。グループ内でどのような貢献ができたか、発表はどのようにできたかなどをふりかえらせ、3学期に取り組む個人レポートに生かせるようにした。個人レポート提出後に最終自己評価を実施する。

全活動終了後に、生徒の自己評価やグループ評価、平素の活動を総合して観点別評価をする。

### 見学カード

### 3 成果と課題

#### （１）成果

1年次「科学技術コミュニケーション」と「科学技術リテラシー」をふまえた「課題研究α」の活動は、概ね成功したと考えている。下に示すのは生徒が自己評価でおこなったアンケートである。

課題研究αに取り組む前の自分	どちらともいえない		
	はい	い	いいえ
01 自分の進路について志望がある程度定まっていた	50.0%	29.9%	20.1%
02 興味のあることについて調べたり考えたりするのが好きだった	64.2%	29.1%	6.7%
03 グループで協力して何かに取り組むことが得意だった	35.8%	52.2%	11.9%
04 グループで議論して意見をまとめることが得意だった	20.9%	50.7%	28.4%
05 論理的に物事を考えることが得意だった	14.9%	50.0%	35.1%
06 客観的なデータをもとに説明することが得意だった	20.9%	47.0%	32.1%
07 自分の考えや意見をわかりやすくまとめることができていた	26.1%	50.0%	23.9%
08 情報を相手にわかりやすく伝えることができていた	25.4%	53.0%	21.6%
09 書籍やネット上でさまざまな情報を検索することができていた	61.2%	26.1%	12.7%
10 コンピュータで文書を作成することができていた	50.7%	25.4%	23.9%
11 コンピュータで図やグラフを作成することができていた	37.3%	27.6%	35.1%
12 人前で発表することができていた	41.8%	42.5%	15.7%



現在の自分	どちらともいえな		
	はい	い	いいえ
01 自分の進路について志望がある程度定まっている	67.2%	23.9%	9.0%
02 興味のあることについて調べたり考えたりするのが好きである	76.1%	22.4%	1.5%
03 グループで協力して何かに取り組むことができる	73.1%	25.4%	1.5%
04 グループで議論して意見をまとめることができる	54.5%	43.3%	2.2%
05 論理的に物事を考えることができる	32.8%	67.2%	0.0%
06 客観的なデータをもとに説明することができる	44.8%	49.3%	6.0%
07 自分の考えや意見をわかりやすくまとめることができる	55.2%	39.6%	5.2%
08 情報を相手にわかりやすく伝えることができる	50.7%	44.0%	5.2%
09 書籍やネット上でさまざまな情報を検索することができる	75.4%	20.1%	4.5%
10 コンピュータで文書を作成することができる	69.4%	24.6%	6.0%
11 コンピュータで図やグラフを作成することができる	56.7%	31.3%	11.9%
12 人前で発表することができる	79.9%	20.1%	0.0%

この結果から生徒自身の達成感と向上感の高さがうかがえる。生徒の主観による自己評価ではあるが、いずれの項目においても、「課題研究αに取り組む前」より「現在」の評価で「はい」が増加し、「いいえ」が減少もしくは消滅している。項目 04～06 は1年次の「科学技術コミュニケーション」で基礎力を養った内容ではあるが、1年次の取り組みだけで十分な力が培われたとは生徒自身考えていなかったようだ。しかし、2年次に「課題研究α」に取り組んだことによって、力の定着を実感できたと考えることができる。また項目 09～11 は1年次の「科学技術リテラシー」の授業内容である。「αに取り組む前」からできていたと答える生徒は概して多いが、11の「図やグラフの作成」については自己評価が低かった。これについても、2年次の取り組みによって改善されている。

教員があげる成果としては、生徒がグループによる協同的な活動を円滑かつ充実したかたちでおこなえるようになったこと、活動や発表のようすが自信に満ちていて生き生きとしており、学習に対する前向きな気持ちが形成されたことなどがあがった。また、発表会後の定期考査前には、学習に関する質問に来る生徒が激増し、これも半年間生徒と教員が少人数の近い距離で関わってきた成果なのではないかと感じられた。

## (2) 課題

### ①時間確保の工夫

週1時間という設定をただちに見直すのは難しいが、週1時間をどのように運営するかは検討の余地がある。生徒からは、

- ・もっと早い段階から調査項目をきちんと決めるべきだった。
- ・課題研究に関する講習が1回だけでなく2、3回あればありがたい。
- ・もう少し時間があればわかりやすいポスターを作成できたと思う。
- ・フィールドワークを行える時間がほしい。

といったような要望があがっている。これらは、早めの計画や教員側の指導、あるいは時間割変更による2時間連続を増やすなど、時間運用の工夫で改善できると考えられる。

### ②環境の改善

普通科 238 名がさまざまな活動場所や図書館、あるいは情報メディアルームを使用し、また時間内に校舎内を自由に移動するという状況は、正直言ってかなり気を遣うものであった。恵まれた学校には「研究棟」があり、その中を遠慮なく行き来したりディスカッションできたりする設備が整っていると聞くと、そこまでいなくても、今年の場合は 51 グループがコンピュータで情報検索しようとする場合、各グループが2台使用すると数が不足するのが本校の現状である。もう少し自由にコンピュータを使いたいという生徒の声も当然あった。活動場所の検討と工夫が急務である。

### ③発表会の場所・時間・形式の検討

本校の設定する「課題研究α」においては、コミュニケーション能力の向上が目標の一つであるから、発表会をよりよいものにしていくことは優先的な課題である。今年度は分野別に4会場に分けて2時間連続で実施した。各会場の狭さや見学時間の短さは生徒からも教員からも指摘があがった。研究や発表内容を追究すればするほど、やはり会場は広く設定し、時間もより多く確保したいところで

ある。

#### ④普通科の課題研究のあり方

本校理数科には学科設置当初から力を注いできた「課題研究Ⅰ」が、現在も実績をあげ続けている。この「課題研究Ⅰ」とのすみ分けをどのようにしていくのか、という内的な問いかけが、校内でもあがった。しかし大前提として理数科の「課題研究Ⅰ」は2単位、普通科の「課題研究α」は1単位である。このことからおのずと目指すものは異なるはずであり、言いかえれば「Ⅰ」のような研究の深まりは「α」では難しいということである。少ない時間でいかに実践し、自らの進路実現の意欲につなげていくか、ということ「α」では追究していくことになると思われる。

また、今年度、普通科の生徒には、発表の機会が基本的に1回しかなかった。理数科については、さまざまなコンテストや発表会の機会が各グループに与えられており、その回を重ねるごとに、研究内容の深まりと発表技術の向上が見られるという。この点については普通科においても見習いたいところで、今後の開拓の余地を残している。

担当教員は支援をおこなっていきにあたって、グループ立ち上げの際の条件や限界を再検討する必要がある。教員アンケートでは、「理科などの実験の安全性を考えると、担当は2グループが限度である」という回答があった。他にも、担当の制限や限界はさまざまな理由によってあると思われる。今年度はこのような条件や制限を全く加えず生徒の希望を優先させたが、今後は検討が必要かも知れない。

#### ⑤1年次科目の内容改善

1年次の学校設定科目で、「課題研究α」に活用するための内容を学習したうえで臨んだ2年次であったが、実際に活動していく中で、不足する内容が発見された。たとえば、人文コースや社会学コースでは、アンケートを実施するグループが多く出たが、当初、指導がおこなわれなまま活動が進んでしまった。遅れて、アンケートの書式や個人情報の管理、依頼のマナー等に関する指導をおこなった。その後、アンケートの実施法は課題研究における重要な手法であるということで、現1年生の「科学技術リテラシー」の授業の中に急遽組み入れた。

今年度のこのような反省をふまえて、「課題研究α」につなげていく「科学技術コミュニケーション」と「科学技術リテラシー」の講座内容を、再度検討し、次年度の実施に向けて準備していく予定である。

#### ⑥指導のあり方

今年度の「課題研究α」のグループ分けの出発点は、人文科学・社会科学・自然科学・応用化学・総合科学の5コースの分類である。このように分類することは、必然的に、高等学校における各教科の分類をいったん破棄し、教科横断的な指導と支援をおこなっていくことを意味している。

これについて、第2回運営指導委員会では、2つの対照的な助言をいただいた。「生徒の研究内容の深化と教員の負担軽減を考えれば、教科に基づいた研究テーマの設定が望ましいのでは」という意見と、「研究テーマは大学でも多岐にわたっていて、自分の専門の研究を指導できることは少ない。しかし専門外のことで、教員が生徒とともに『おもしろがる』姿勢が必要なのでは」という意見である。どちらも的を射ていて、意味深い。我々教員の指導の可能性と限界をよく見極めた上での選択になるのではないだろうか。

幅広い研究分野を限られた教員数でカバーしたことで、見落としてしまう部分もあった。情報検索の際には、インターネットからのコピー引用はしないことを指導していたが、ポスターにネット上の文章や図をそのまま利用したグループもいくつかあった。テーマが比較的新しい切り口であるものや、範囲の大きすぎるテーマによく見受けられた。また、運営指導委員会では、参考文献の選び方についても触れられた。インターネットではなく、書籍による情報であればどれでも信憑性があるとも考えるのも誤りであることを、指導すべきとのご指摘であった。

このように、専門外のテーマを研究していく生徒への支援をしていく中で、欠かせないのは外部協力の依頼である。今年度の協力は以下に示すとおりである。外部協力について、運営指導委員から、「学校で設定している課題研究の意義や、達成目標ラインを外部に説明し、理解してもらった上で生徒に助言指導をもらうというハードルがある。それなら生徒とともに、わからないまま進んだほうが楽しいということもあるのではないか」というご意見をいただいた。どこまで高い成果を求めるのかによって、外部協力の要不要が決まると言えそうだ。

巻末資料に、今年度の「課題研究α」テーマ一覧を掲載している。

校内外を問わず、2年生のために多くの協力をいただいたことをここに感謝する。

#### 4 3年次学校設定科目「課題研究β」について

2年次の「課題研究α」での研究を継続・発展させる科目として、「課題研究β」が設定されている。理数科にも「課題研究Ⅱ」が用意されているが、それと同じ要領で実施する予定である。2年次の終わりに生徒の希望に応じて面接をおこない、科目の選択を決定する。3年次では「課題研究β」は週時程外に位置づけられ、1年間の活動によって認められれば1単位を修得する。

〈外部との連携・指導依頼、校内協力一覧〉

- ・在日アフリカ大使館 国際援助に関するメールによるアンケート（13カ国）
- ・岡山大学岡大国際センター アフリカからの留学生に国際援助に関するインタビュー
- ・岡山大学文学部日本史研究室 大原孫三郎研究に関する資料提供
- ・岡山大学教育学部理科教室 気象学に関する指導助言
- ・岡山大学歯学部口腔微生物学分野研究室 口腔細菌の分離培養の実験協力
- ・岡山大学病院総合リハビリテーション部「前十字靭帯損傷とそのリハビリ」に関する助言
- ・北海道大学大学院文学研究科地域システム科学講座 地理情報システムに関する助言
- ・内閣府主催「防災教育チャレンジプラン」応募
- ・岡山県精神科医療センター「薬物依存社の社会復帰までの道のり」に関する助言
- ・本校学校歯科医「むし歯の原因となるミュータンス菌」ミュータンス菌の活動等に関する助言
- ・本校学校薬剤師に電話相談 化学実験結果について助言
- ・岡山市役所「岡山駅の建設コンセプトについて」についてヒアリング
- ・楢津駐在所 高校生の自転車のマナーに関する座談会
- ・朝日高校、操山高校、芳泉高校図書館「よりよい図書館」について司書へのインタビュー
- ・城東高校教諭 造山古墳の研究のポイントについて助言
- ・造山古墳蘇生会 造山古墳に関する助言
- ・地域地理科学会大会出場 高校生ポスター発表に参加 研究者からの指導助言
- ・保育園伊島幼稚園、伊島保育園、あゆみ保育園「幼児への接し方について」聴き取り調査
- ・校内英語科 「効率的な英単語記憶術」6種類の記憶術を暗記テストで継続実験
- ・校内家庭科 「天然酵母の研究」調理実習援助
- ・校内理科 夏期休業中や週休日に実験の指導と支援
- ・校内2年生全クラス対象アンケート「岡山駅西口に関するアンケート」
- ・校内2年生全クラス対象アンケート「グリム童話についての印象」
- ・校内2年生全クラス対象アンケート「携帯電話の使用時間について」
- ・校内2年生4クラス対象アンケート「緊急地震速報」関連
- ・校内2年生4クラス対象アンケート「統計的仮説検定を用いた高校生の認識に関する考察」関連
- ・校内2年生2クラス対象アンケート実施「自転車を運転する際の違反経験」
- ・校内1年生2クラス対象アンケート実施「死刑制度の賛否」

〈発表・プレゼンテーションに関する参考文献〉

- ・酒井聡樹 2007「これからレポート・卒論を書く若者のために」共立出版株式会社
- ・酒井聡樹 2007「これから論文を書く若者のために 大改訂増補版」共立出版株式会社
- ・酒井聡樹 2008「これから学会発表する若者のために——ポスターと口頭のプレゼン技術」共立出版株式会社
- ・石坂春秋 2003「レポート・論文・プレゼンスキルズ」くろしお出版
- ・河野哲也 2008「レポート・論文の書き方入門 第3版」慶應義塾大学出版会株式会社
- ・菊田千春／北林利治 2006「大学生のための論理的に書き、プレゼンする技術」東洋経済新報社
- ・平林純 2009「論理的にプレゼンする技術 聴き手の記憶に残る話し方の極意」ソフトバンククリエティブ株式会社
- ・河田聡 2010「論文・プレゼンの科学——読ませる論文・卒論、聴かせるプレゼン、伝わる英語の公式——」株式会社アドスリー

## 第4節 国際性

### 4-1 国際性の概要

将来、グローバルに国際貢献できる科学者や技術者を養成することを目的として次の事業を実施した。特に、開発途上国における科学の現状と課題について理解を深めさせるとともに、科学や国際貢献に関するものの見方や考え方の基礎を身に付けさせることを主眼に研修を行った。

#### 1 海外研修

夏季休業を利用し、昨年に引き続いてフィリピンに生徒8人と引率教員2人、パラオに生徒4人と引率教員2人を派遣した。

フィリピンでは主に環境問題とエネルギー問題に関する研修を、パラオでは岡山大学大学院環境科学研究科との連携の下、廃棄物処理に関する研修を行った。

#### 2 国際理解シンポジウム

11月15日に、マレーシアのボルネオ島に青年海外協力隊員として派遣されていた光島宏美さんを招いて開催した。

作業療法士として派遣された方だが、野生動物保護や森林保護の活動にも携わった経験から、開発途上国における環境問題に関して映像をまじえた講演をいただいた。

#### 3 JICA 中国訪問

来年度の海外研修に向けた事前研修の意味合いと、国際貢献活動を行っている JICA の取り組みや開発途上国の状況を理解することを目的として、2月5日（土）に東広島市にある JICA 中国を訪問した。

#### ※ 台湾鳳山高校との交流

SSH の事業ではなかったが、岡山県産業労働部観光課からの要請があり、5月27日（木）に台湾の鳳山（フェンシヤン）高校の生徒46人、教員3人の訪問を受け入れた。

本校吹奏楽部による歓迎演奏や鳳山高校による歌やダンスのパフォーマンスなどの歓迎行事の後、ソフトバレーボールによる交流を行った。その後、世話役の本校生徒と二人ずつに分かれて化学、物理、生物、美術、書道、家庭、英語の授業に参加し交流を深めた。

## 4-2 海外研修の事前・事後指導

### 1 事前研修実施内容

#### (1) 英語研修について

今回の事前研修に際して、次の2つの教材を使用しました。

##### ①英語学習教材「Tell me More」

今回の海外研修に対してSSH予算よりマルチメディア英語学習教材「Tell me More」を購入していただいた。この教材には音声認識システム・発音ミス探知システムが搭載されており、生徒の発音の矯正に役立った。状況別の英会話を疑似体験できるプログラムもあるので、臨場感あふれた練習が可能であった。また、個人の習熟度に応じてレベルを選べるので効果的な練習もできた。

##### ②リーディング教材「Caring for Our Planet」

地球環境を守ることをテーマにした教材を読ませて、環境保護やエネルギー問題などに関する英語のキーワードをインプットさせた。小学校程度向けの易しい英語で書かれており、写真や図解が豊富な教材で自然な英語に親しめるものを選んだ。

出発前4回の英語研修を行った。以下、その内容を記す。

1回目：英語による自己紹介を行わせた。今回の研修の各自の目的を言わせた。その後、お互いに名前や目的について紹介させあうグループ活動をさせた。

2回目：「Tell me More」の使い方の説明と実際に使ったの練習をさせた。

3回目：「Caring for Our Planet」をあらかじめ読んでこさせ、Q&Aに関して英語で内容を確認し合うペアワークを中心に行った。

4回目：「Tell me More」を用いたの練習をさせた。

#### (2) 自然科学について

近年脚光を浴びているクリーンエネルギーの種類と仕組みについて学習すると共に、パラオとフィリピンで実際に利用されているエネルギーを調べ、利用可能なエネルギーの考察を行った。次のエネルギーの中で、パラオやフィリピンで利用可能なエネルギーとして、どの様なものが考えられるであろうか。

##### クリーンエネルギーの種類

- ・水力発電 ・地熱発電 ・海洋発電（波力、潮汐、海洋温度差） ・風力発電
- ・太陽光発電 ・太陽熱利用 ・バイオマス発電 ・バイオマス熱利用 ・燃料電池
- ・廃棄物発電 ・廃棄物熱利用

パラオでは、大量のゴミ処理の問題を抱えており、国を挙げて分別回収を行えば、バイオマス発電や廃棄物発電に利用したり、リサイクルすることによってゴミの減量化が行なえるのではないかと。また、フィリピンでは、アジア第2位の貯水量を誇るサンロックダムによる水力発電や、バングイの風力発電、マクバーンの地熱発電などがあるが、まだまだ総発電量に占める割合は少なく、フィリピン国内でも大きな問題となっているゴミを、エネルギーとして有効利用する施設を早期に建設する必要があるのではないかと。

事前研修において生徒は、途上国だけでなく、世界中で化石燃料を使わないクリーンエネルギーの利用を進めていく大切さを感じていたようである。

#### (3) 国際理解研修について

海外研修に参加する前にレポートを作成し、調べた情報を発表することで参加者同士の事前学習を行う。1人1項目担当し、A4用紙3枚～4枚にまとめる。発表日は、7月17日（土）でレポート提出は、7月16日（金）締切とする。

##### ①パラオレポート内容

- ・パラオの国情報（基礎知識として）：地理・気候・通貨・生活・学習
- ・パラオのゴミ事情：プラスチックゴミ・埋め立て処分場（廃棄物処理）・リサイクル施設
- ・パラオにおける熱帯地域の自然環境：廃棄物による汚水・悪臭などの観光汚染・海洋環境
- ・国際貢献活動：日本とパラオの繋がり・パラオの他国との連携・施策

## ②フィリピンレポート内容

- ・フィリピンの国情報（基礎知識として）：地理・気候・通貨・生活・学習
- ・フィリピンにおける国産再生可能エネルギー資源の開発：太陽光・風力・地熱・海洋発電
- ・フィリピンのバイオ燃料：バイオ燃料の種類、使用状況・車両用燃料
- ・フィリピンの熱帯雨林の再生プログラム：日本への木材の輸出の現状・植樹活動
- ・フィリピンと日本の環境問題：フィリピンの現状・日本の現状
- ・国際貢献活動：日本とフィリピンの繋がり・フィリピンの他国との連携・施策

## 2 事後研修実施内容

### (1) レポート・ポスター作成

- ①作成したポスターやレポートは银杏祭などで展示・広報を行う。
- ②運営指導委員会において、発表する。
- ③スーパーサイエンスハイスクール国際連携シンポジウムに参加する。

## 4-3 パラオ研修

### 研修日程

月日 (曜日)	地名など	現地時刻	実施内容
8/2 (月)	岡山空港発 C0920 便 グアム着 グアム発 C0953 便 パラオ着 ホテル着	11:15 15:55 21:25 22:30 11:00	移動  乗り継ぎ・移動(約2時間30分遅れ) コロールへ借り上げ自動車で移動 コロール泊
8/3 (火)	日本大使館 国際珊瑚礁センター コミュニティカレッジ コロール州廃棄物リサイクルセンター  JICA 事務所 パラオ国立博物館	午前  午後	訪問 見学 学長と面談 ODA による廃棄物処理場見学および元 JICA シニアボランティアからレクチャー  コロール泊
8/4 (水)	ロックアイランドツアー	終日	熱帯地域の海洋と植生に関する自然 観察 コロール泊
8/5 (木)	国のリサイクル施設・ ゴミ処分場 アイライ州廃棄物処分 場 アイライ州住民アンケ ート調査 パラオ政府等へのアン ケート	午前  午後	岡山大学大学院環境学研究科との共 同プログラム ごみ処分場とリサイクル施設見学 廃棄物処理とリサイクルに関する住 民アンケート コロールで機中泊に備え休憩
8/6 (金)	パラオ発 C0892 便 グアム着 グアム発 C0919 便 岡山空港着	2:35 5:30 7:25 10:15	移動  乗り継ぎ 移動

## 目的

- ◇グローバルな視点で科学技術の諸問題を考える。
- ◇世界の状況を幅広い視野をもって経験し、科学技術で世界にどのような貢献をして行くべきかを考える。
- ◇海外で活躍している日本人科学者・技術者から現場でレクチャーを受ける。
- ◇岡山大学大学院環境学研究科との連携で、「環境」をテーマに海外研修。
- ◇国際貢献・国際協力について実際に経験を積ませ、途上地域における自然環境や廃棄物処理の現状と科学技術の課題。
- ◇科学や国際貢献に関するものの見方や考え方の基礎を身につけさせ、将来、グローバルに国際貢献できる科学者や技術者を養成。

## 内容

- ◇環境に関する海外研修を岡山大学大学院環境学研究科と連携して行うために協議。
- ◇パラオは、人口2万人程度の島国。
- ◇近年、観光産業の発展とともに、輸入された物資から出るプラスチックゴミが多くなり、廃棄物による汚水・悪臭などによる観光汚染と景観変化が問題。平成20年にJICAの支援による埋め立て処分場の再生工事が完成。
- ◇小国であるため、集めた資源ゴミを国内でリサイクルすることが困難であり、海外に処理を委託している。
- ◇岡山大学はパラオの環境保全に向けた廃棄物マネジメントに取り組んでいる。そのプログラムに参加し、岡山大学の研究者や大学院生とフィールドワークを行ったり、研修を受けたりする。

#### 4-4 フィリピン研修

##### 研修内容



### スーパーサイエンスハイスクール 岡山一宮高校フィリピン海外研修

##### 目的

- ◇世界の状況、特にアジア地域の生活環境やエコエネルギーの実態を見学し、国際的視野を身につけさせる。
- ◇発展途上国における科学技術の現状と課題について研修し、科学技術コミュニケーターの素養を身につけさせる。
- ◇グローバルに国際貢献できる科学者や技術者に関するものの見方や考え方の基礎を身につけさせる。

##### 内容

- ◇イロコスノルテ州の年間約40%の電力を供給しているバンガイウインドファーム風力発電所の見学。
- ◇MARIANO MARCOS STATE UNIVERSITYへ訪問し、工学部学生と交流。
- ◇アジア第2位のサン・ローク・ダムと、水力発電所の見学。
- ◇軽油に混ぜることにより、排気ガスをクリーンにするバイオ燃料を製造しているケムレス社を見学。
- ◇JICAフィリピン事務所を訪問し、フィリピンが抱えている社会や科学技術の問題についてレクチャーを受ける。
- ◇マクバン地熱発電所を見学。フィリピンは地熱発電による総発電量がアメリカに次ぎ世界第2位である。
- ◇フィリピン大学ロスバノス校付属高校を訪問し、植林に関するレクチャーを受ける。

### フィリピンの 新エネルギー施設を 視察



MMSU大学



サン・ローク・ダム



ケムレス社



JICA 事務所 40 階テラス



ルソン島  
LUZON ISLAND



バンガイ・ウインド・ファーム  
風力発電



水力発電所



マクバン地熱発電



フィリピン大学ロスバノス校  
付属高校



## 研修日程

月 日	都市名	現地時間	交通機関	行 程
8月15日(日)	岡山駅発 新大阪駅着 新大阪駅発 関西空港着 関西空港発 マニラ空港着 マニラ空港発 ラワグ空港着	06:08 06:58 07:17 08:15 09:55 13:10 17:35 18:45	のぞみ104号  はるか5号  PR407  PR228 専用バス	移動       ラワグ泊
8月16日(月)	ラワグ  バタック   ヴィガン	07:00 09:00 14:00  16:00 16:20 18:00	専用バス	移動 * バングイ・ウインド・ファーム 風力発電所見学 * MMSU大学工学部 学生との交流 * マルコス記念館見学 移動 ヴィガン泊
8月17日(火)	ヴィガン  サンマニユエル  タルラック	07:00 13:00 15:00 17:30	専用バス	移動 * サン・ローク・ダム 水力発電所見学 移動 タルラック泊
8月18日(水)	タルラック ケソン  マニラ	06:30 09:00 15:00 18:00	専用バス	移動 * ケムレス社訪問 工場見学 * JICAフィリピン事務所 訪問 マニラ泊
8月19日(木)	マニラ ラグーナ  マニラ	06:30 09:00 14:00 19:00	専用バス	移動 * 地熱発電所見学 * フィリピン大学ロスバノ ス校付属高校訪問 マニラ泊
8月20日(金)	マニラ空港発 関西空港着 関西空港発 新大阪駅着 新大阪駅発 岡山駅着	09:45 10:00 14:25 19:20 20:46 21:36 22:09 23:01	専用バス  PR418  はるか44号  のぞみ121号	移動 * モール・オブ・アジア (ショッピング・昼食)       集合、連絡、解散。 自家用車で帰宅

## 4-5 国内研修

### 1 国際理解シンポジウム

#### (1) 実施日時

平成22年11月15日(月) 7限 14:45~15:45

#### (2) 講師

光島宏美先生

##### 【プロフィール】

- ・海外青年協力隊員として2007年6月から2009年6月までの2年間、マレーシアのボルネオ島で活動。作業療法士としての支援活動のみならず、野生動物保護や森林保護などの環境問題に関する活動にも従事。
- ・特定非営利活動法人AMD Aに所属し、インドネシアでの地震救援活動に従事。
- ・現在は、作業療法士として介護老人保健施設に勤務。

#### (3) テーマ

「マレーシアの大自然と人が教えてくれたこと」

#### (4) 会場

本校公孫樹会館アリーナ

#### (5) 対象

第1学年360人

#### (6) 内容

現地の衣装で颯爽と登場した光島さんであった。少々肌寒い日だったので、熱帯に属するマレーシアの民族衣装ではいささか寒かったようだが、生徒たちの興味を喚起するには十分なアイテムだったようである。

なぜ海外青年協力隊員に応募したのかということや幼少の頃からの写真など交えながら説明いただいた後、本題に入った。

本来の任務である支援活動は、ボルネオ島のうっそうとした熱帯雨林の中の小さな村落をまわりながら、障害を持っている住民や高齢者たちをリハビリを通じて社会復帰させるものであったが、ほとんど言葉の通じない中で積極的に活動してきたというバイタリティーに生徒たちは圧倒されたようであった。

また、環境問題に関しては、滞在していたサバ州が絶滅寸前のオランウータンの保護地区であり、主に日本に輸出するため、パームオイルの原木であるパームヤシ植林を目的に、原生林がどんどん伐採されてオランウータンの生活の場が侵されてきた事実を写真やビデオで紹介していただいた。

我々日本人が、日々当たり前前に食べているスナック菓子やインスタント食品、はたまた練り歯磨きにまで使われていることを初めて知った生徒からは驚きの声があがった。

オランウータンの住みかである熱帯雨林が破壊されたのは、我々日本人の豊かな暮らしが大きな要因であることを知り、途上国の貴重な自然を守ること、そして破壊された自然を再生する科学的アプローチに対して自分たちができることは何なのかを考えるきっかけになったのではなかろうか。

そして何と言っても一番驚かされたのは、わずか2年間の現地での生活の中で、首狩り族の末裔の男性と恋に落ち、今は結婚して岡山で暮らしているという締めくくりであった。



国際理解シンポジウムの様子

## 2 JICA 中国訪問

### (1) 概要

期 日	平成23年2月5日(土)
場 所	JICA中国国際センター 広島県東広島市鏡山3-5-1
参加者数	1・2年生31人 引率教員3人 計34人
日 程	
8:00	岡山一宮高校発
9:40	JICA中国国際センター着
10:00~10:45	研修①
10:50~11:45	研修②
12:00	昼食(エスニック風料理)
12:45~13:00	館内見学
13:00~15:00	研修③
15:15	JICA中国国際センター発
17:00	岡山一宮高校着

### (2) 研修内容

#### 研修①「JICAの活動紹介」

JICAの活動を紹介したビデオを視聴するとともに、パンフレットによる活動の概要紹介を受けた。



概要説明の様子

#### 研修②「マレーシアに環境教育で派遣されていた森推進員の体験談」

マレー半島の人口7万人程度の市役所でゴミの3R活動(リデュース, リユース, リサイクル)を推進する仕事に携わられた方である。

上司がマレー系、一緒に仕事をする同僚が中華系、そして他の職員がマレー系という状況の中、日本の常識を持ち込もうとして職場の人間関係を壊してしまった経験、小学校で環境教育を行おうとして教職員に反対された経験等々を通じて、次第に肩肘張らずに現地の文化、習慣、システムに馴染んで行く中で周囲が受け入れてくれた経験をお話しいただいた。

ゴミの分別収集の必要性を理解してもらうために、ご自分の専門性(化学)を生かして、そのまま捨てられたプラスチックが分解されずに環境を悪化させていくことを実験を通じて理解してもらう話などは、教育が果たす重要性を痛感させられた。

### 研修③「貿易ゲーム」

#### [ゲームの概要]

6班に分かれ、それぞれ先進国、開発途上国、最貧国の三種類の国家としてお金を儲け、最終的にどの国が豊かになるかというゲームである。

それぞれの国に渡された封筒の中に入っているものだけを利用して、円、長方形、直角三角形を作って国際銀行に買ってもらって財産を殖やしていくのだが、それぞれ入っている物に違いがあり、いかに工夫して殖財するかを競うものだった。それぞれの国に与えられたのは次のとおりである。

先進国の2班・・・・・・・・・・はさみ、定規、三角定規、コンパス、高額な現金、A4用紙一枚

開発途上国の2班・・・・・・・・鉛筆、多量のA4用紙、ある程度の現金

最貧国の2班・・・・・・・・・・数枚のA4用紙、僅かな現金

#### [ゲームの様相]

先進国は、技術力（はさみなどの道具）は豊富で資源（A4用紙）が乏しいので、なんとか安く資源を仕入れて生産しようとするのだが、開発途上国は先進国の技術を手に入れたいのでなかなか資源を渡さないということが起こった。

最貧国にいたっては、資源も技術もないので、知恵を働かせて開発途上国と提携して生き残ろうとしたり、少しずるい作戦に出て、デマを流したり、借りたハサミを横流しするなど、国際社会の縮図を垣間見るようなことが多々起こった。その中では国際紛争に発展しそうな問題も多く生じ、ゲームとはいえ、本気で腹を立てるような国々も出てきたようだった。

最終的には、先進国の2班が財産を減らすことなく殖財できたのに対し、最貧国の一つの班は儲けるどころか財産を減らしてしまった。

#### [ゲームで学んだこと]

始まる前のイメージと違い、世界の現状を実感できるゲームだった。自国の利益のみを追求しようとする国が出てくると、それを良しとしない国が出てきて紛争になりそうになる。自分の国だけを考えると最貧国のことなど全く考えなくなってしまう。今の世界の状況を実感できた素晴らしい経験だった。

この経験の中で、生徒たちは、資源の乏しい日本が国力を維持するためには、科学分野で世界をリードする以外にはないということにも気付かされたようだった。



森推進員の体験談の様子



貿易ゲームの様子

## 4-6 国際性の評価

### 1 海外研修の評価と課題

#### (1) 全般をとおして

パラオ研修に関しては、昨年度から岡山大学大学院環境学研究科との連携が決定していたことや現地が小さい島国であったことから、研修の内容を企画することは比較的容易だった。その結果、所期の目的は果たせたのではないかと評価できる。

フィリピン研修に関しては、実際に準備を開始した時期が新年度の5月になってしまったため、テーマに関する研修プログラムを組む上で、見切り発車とも言えるような状況になってしまった。再生可能エネルギーや破壊された自然環境の再生などの環境に関する研修をひとつおとり実施したが、体験というよりも説明を受けるだけの内容になってしまったという反省が残った。

しかしながら、ほとんどの生徒が初めての海外旅行でもあり、開発途上国の状況、英語での意思疎通の難しさ、異文化を実体験できたことは有意義であったと評価できる。

#### (2) パラオ研修

参加した生徒及び引率教員にアンケートを実施したところ、概ね期待していた成果は上がったとの評価だった。

問題となったのは、英語の科学的な用語の理解が不十分だったためか、科学的なアプローチが不十分で、廃棄物処理に関する科学的理解が満足できるところまでは達しなかったという点である。

#### (3) フィリピン研修

アンケートでは、パラオ研修同様に英語の科学的用語への理解不足から、説明を受けた内容を咀嚼するまでには至らなかったという反省が多かった。また、研修の成果をポスターにしていく段階で、検証、分析、考察、表現という一連の作業がままならず苦労したという反省とともにプレゼンテーションがうまくいかなかったという反省も見受けられた。

やはり、現地での科学的理解不足がその原因になっているのではないかと思われる。

#### (4) 保護者による評価

語学研修を中心に行った事前研修に対する評価は高かったが、実際に現地での様子を聞くと、まだまだ語学研修が必要だったのではないかとの意見があった。

また、現地での体験的なプログラム不足、科学や国際貢献という部分でのプログラムが不足していたのではないかという意見もあった。

ルソン島を縦断したフィリピン研修については、移動が多すぎて身体的に無理があったとの指摘も受けている。

しかしながら、初めての海外旅行が単なる観光旅行ではなく、開発途上国の現状に触れられるなどの貴重な体験ができたことには高い評価をいただいている。

#### (5) 来年度に向けた課題

充実した海外研修にするためには、事前の準備がたいへん重要である。海外の各研究施設や大学、高等学校などと本校担当者が直接交渉しながらプログラムを組んでいくことは困難を極める。従って、研修旅行を手がける旅行業者に現地での具体のプログラムを組んでもらわざるを得ない。

8月実施のためには、前年度2月ごろには、学校として希望するプログラムを業者に提示し、新年度になってから実施するコンペに向けて準備をしてもらえるように作業を進めるべきだと考えている。

また、今年度はパラオに生徒4人、教員2人、フィリピンに生徒8人、教員2人の計16人を派遣したが、より多くの生徒に体験させるべきだとのご意見もいただいているので、個人負担の増額も視野に入れながら、できるだけ多くの生徒が参加できるように工夫を重ねたい。

## 2 国内研修の評価と課題

### (1) 国際理解シンポジウム

実際に開発途上国において海外青年協力隊員として活動された方のお話を聞いたことは有意義であった。本来任務である作業療法士としての活動のみならず、野生動物や森林保護にも携わられた経験から、開発途上国での環境問題がわれわれ日本人の豊かな生活に密接に関係していることに気づかされた生徒は多かったのではなかろうか。

この研修は、一定の成果はあったと思われるが、より充実させるためには、まず時間の確保が重要であろう。7限目を延長して1時間程度にしていることを検証し、適正な時間を確保したい。

また、シンポジウムといいながら、時間が十分ないことから、実際には一方的な講演になってしまっているため、本来のシンポジウム形式のものにしたいと考えている。

### (2) JICA中国国際センター訪問

期待していたよりも少ない31人の参加となったが、参加した生徒にとってはたいへん有意義な訪問になった。

#### [午前のプログラム]

JICA活動紹介プログラムには、それほど目新しい内容はなかったが、JICAの活動を俯瞰することができた。

続いては、青年海外協力隊員としてマレーシアに派遣されていた方の体験談であった。1年生は11月の国際理解シンポジウムでもマレーシアで活動していた方のお話を聞いていたが、ボルネオ島とマレー半島の違いがあり、同じ国でも状況が全く違うということが理解できた。

しかしながら、同じ国の体験談を聞くことにならないように、事前の打ち合わせを十分に行っておくことの重要性を感じた。

#### [午後のプログラム]

貿易ゲームを行ったが、これほどまで生徒が熱中するとは思っていなかった。単純で準備もそれほど煩雑ではないゲームであったので、是非とも全校生徒に体験させたいプログラムであった。

ゲームでは、模擬的ではあるが、先進国の傲慢な部分、開発途上国のしたたかな部分、最貧国のどうしようもない状況が手に取るように分かり、一国だけの豊かさを追求することが、どれだけ他国の貧しさに繋がるかを実感できた。

参加した生徒たちは、今後様々な国際的なニュースに触れる際、自国のことだけでなく、多少なりともグローバルな視野で物事をとらえることができるようになるのではないかと期待している。

## 第5節 理数系教育ネットワークの構築

### 5-1 高大接続の研究

#### 1 目的

高校の授業を大学の勉強と関連づけていくことにより、望ましい勤労観・職業観を育成し、進路実現のための課題の解決に向けて、深く考えることが出来るようにする。

実際に大学へ行って学部学科の説明（講義）を受け、施設見学することにより、大学の学びの雰囲気を感じるとともに、自分の希望する進路に対する動機付けを行う。

#### 2 内容

昨年度に引き続き本校生徒の進路希望の強い大阪大学を訪問した。実施概要は以下の通りである。大学訪問の事前と事後にアンケートを実施し、生徒の意識の変容を調べた。

- (1) 期 日 平成22年10月25日(月)〔10月23日(土)の振替〕
- (2) 訪問先 大阪大学 豊中キャンパス(総合学術博物館)  
吹田キャンパス(工学部, 人間科学部)
- (3) 参加者 1年生3名, 2年生24名, 引率教員4名
- (4) 行 程 7:40 学校発  
10:10 大阪大学豊中キャンパス着  
総合学術博物館見学  
14:00 大阪大学吹田キャンパス着  
工学部・人間科学部に分かれ施設見学・講義を受講  
16:15 大阪大学発  
18:40 学校着

#### 3 評価と課題

##### (1) 生徒の評価

##### ①アンケートの内容

アンケート(それぞれの設問の1~4の番号を○で囲みなさい)

1: そう思わない, 2: ややそう思わない, 3: ややそう思う, 4: そう思う

##### 10/21(木)記入(事前)

- (1) 見学する学部の教学内容を知っている。
- (2) 大学の施設, 設備について知っている。
- (3) 大学について疑問な点がある。
- (4) 大学で学ぶためには, 5教科の勉強をバランスよくすることが大切だと思う。
- (5-1) 工学部見学者のみ 大学で学ぶためには, 数学や理科の高い学力が必要だと思う。
- (5-2) 人間科学部見学者のみ 大学で学ぶためには, 国語, 地歴・公民や英語の高い学力が必要だと思う。
- (6) 他の進学候補大学, 学部と比べて魅力がある。

##### 10/25(月)記入(事後)

- (1) 見学する学部の教学内容を知っている。
- (2) 大学の施設, 設備について知っている。
- (3) 訪問前の「大学についての疑問点」が残ったままである。
- (4) 大学について新たな疑問点が生じた。
- (5) 大学に対する印象が訪問前より良くなった。
- (6) 大学で学ぶためには, 5教科の勉強をバランスよくすることが大切だと思う。
- (7-1) 工学部見学者のみ 大学で学ぶためには, 数学や理科の高い学力が必要だと思う。
- (7-2) 人間科学部見学者のみ 大学で学ぶためには, 理科や数学の学力も必要だと思う。
- (8) 他の進学候補大学, 学部と比べて魅力がある。

##### ②アンケート集計結果(平均点)

設問	(1)	(2)	(3)			(4)	(5-1)	(5-2)	(6)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7-1)	(7-2)	(8)
事前	2.00	1.78	2.63			3.26	3.47	3.60	3.19
事後	3.00	2.17	1.92	2.25	3.38	3.58	3.64	3.60	3.35
差	1.00	0.39	-0.71			0.32	0.17	0.00	0.16

### ③アンケート集計結果の分析

アンケート集計結果から、大阪大学に興味関心は持っているが、見学する学部の教学内容や大学の施設、設備について知っている生徒の割合が低い。大学訪問後は、大学への理解が高まったことが分かる。また、項目4（「大学で学ぶためには、5教科の勉強をバランスよくすることが大切だと思う」）、項目5-1（工学部見学者対象「大学で学ぶためには、数学や理科の高い学力が必要だと思う」）については、昨年度は、訪問前と後で大きな変化はなかったが、今年度はそれぞれ0.32、0.17ポイント伸びている。講義の内容が影響したもと考えられる。それに対して、昨年伸びを示した項目5-2（人間科学部見学者対象「大学で学ぶためには、国語、地歴・公民や英語の高い学力が必要だと思う」）、項目7-2（人間科学部見学者対象「大学で学ぶためには、理科や数学の学力も必要だと思う」）の平均値については事前の段階から平均が高く今年度は伸びていない。これは難関大学ではどの教科も必要であると考えている生徒が多いためである。項目6より、この事業を通して大学への関心、また、それぞれの学問への関心が高まったことが感じられる。

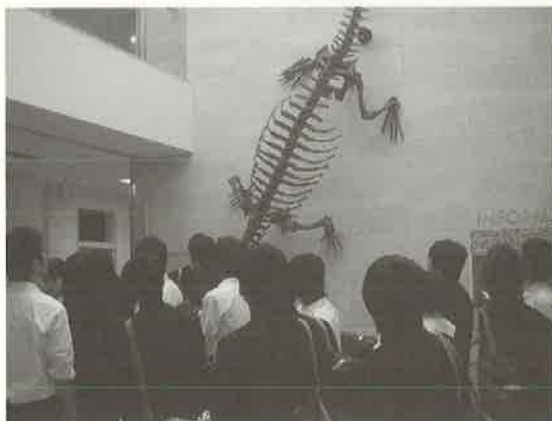
### ④参加者の感想文より

・見学に行く前は、難関大学という堅苦しいイメージをしていました。しかし、実施に行ってみると、博物館での分かり易い展示の仕方など、今まで知らなかったことがよく理解できました。研究の様子が実際に見ることができなかつたのは残念でしたが、工学部でどのようなことが研究されているのか少しわかりました。私も大学に進学したらこのような研究を是非してみようと思いました。（一年・男）

・私は今回の大阪大学訪問で、自分の進路について考える幅が広がりました。これまで心理学系の進路を考えていましたが、大阪大学の人間科学部では、幅広い分野を学ぶことができることを知り、大変興味を持ちました。また、実際に大学訪問してキャンパス内の雰囲気などを知ることができて良かったです。阪大のキャンパスはとても落ち着いており、将来は、この大学に進学したいという思いがより一層強くなりました。そして、更にこれから勉強する意欲が湧いてきました。（二年・女）

### (2) 今後の課題

今年度も昨年度同様大阪大学を訪問したが、生徒の関心を高めるため違った大学を開拓していかなければならない。そのため大学での研究内容等、今後更に調べることでよりよい事業にして行く必要がある。





## 5-2 岡山大学聴講

1 対象学年：2・3年生（選択） 単位数：1単位

### 2 ねらい

発展的な内容に取り組むことにより、難解な物事にも積極的に取り組む姿勢を育ませる。  
大学生の講義を受講することにより、高校教育と大学教育の連続性を持たせる。

### 3 内容

平成15年度から始まった岡山大学における聴講は、本年度で8年目を迎えた。本年度の詳細は次の通り。

（岡山大学のHPから）

開講学部：文学部・教育学部・法学部・経済学部・理学部・医学部・歯学部・薬学部・環境理工学部・農学部

開講時限：月・火・木・金曜日 5時限（16：15～17：45

鹿田キャンパスは16：20～17：50）

開講期間：前期（授業期間 4月9日～8月5日）

後期（授業期間10月1日～2月15日）

当初は理数科の生徒を対象としていたが、現在は普通科の生徒にも門戸を広げており、前期（4～8月）に3年生、後期（10～2月）に2年生からそれぞれ希望者を募り、教科担任との相談の上で受講を申し込むこととしている。本年度受講したのは3年生10名（普通科8名、理数科2名）、2年生4名（普通科1名、理数科3名）の計14名であった（表1参照）。

表1 聴講科目と参加生徒数

学修科目名 (学部名)	増加単位科目名		聴講した生徒数		
	普通科	理数科	普通科	理数科	計
現代社会と政治（法学部）	現代社会	（該当なし）	5	0	5
社会文化概説（文学部）	現代社会	（該当なし）	2	0	2
中等家庭内容論（教育学部）	地理B	（該当なし）	1	0	1
基礎からの力学（環境理工学部）	（該当なし）	理数物理	0	2	2
基礎地球科学（環境理工学部）	物理I	（該当なし）	1	0	1
基礎分子生物学（農学部）	（該当なし）	理数生物	0	3	3
計			9	5	14

### 4 展開

例年通り4月より岡山大学の各学部の講義室において、大学生が受講している講座に本校生徒も参加した。なお聴講料は無料で、テキストは聴講する講義により指定された書籍を生徒が個人負担で購入している。

修了が認められた生徒には「学校外における学修の単位認定」として、それぞれ受講した講義に該当する高校の科目（表1の増加単位科目名欄を参照）の増加単位（1単位）を与えることにしている。

### 5 評価

生徒アンケートの記述から、

「先生はほとんど板書をとらないので先生が言ったことを自分でまとめてすばやくノートにとることが私にとって一番難しかったです。テストは高校のものとまったく違い驚きました。本当に理解していないと解くのは厳しいですが、教科書など持ち込み可だったので安心して受けることができました。」  
といった意見から、ねらいの一つ「発展的な内容に取り組むことにより、難解な物事にも積極的に取り組む姿勢を育ませる」は概ね達成できていると考えられる。

また、

「私の中のイメージでは大学の講義というのは先生が黒板に書いたことを話を聞きながらノートに写すだけだと思っていましたが、実際に受けてみると先生の話聞くだけでなく、先生が質問したことについて考えて答えたり、グループディスカッションをして意見を述べ合ったり、ビデオを見てそこから外国から日本がどのように見られているか考えたりと、自分の意見を他人と交換する場が想像より多く、毎回楽しく参加することができました。また、個性豊かな先生による話はとても興味深く、毎回新たな発見があり、大変勉強になりました。」

という感想から、もう一つのねらい「大学生の講義を受講することにより、高校教育と大学教育の連続性を持たせる」についても目標を達成できていると判断してよいだろう。

## 6 留意点と課題

スタート当初は理数科生徒のみを対象としていたが、普通科にも枠を拡大し、本年度は14名と今までになく多くの生徒が参加した（昨年度は12名）。

課題としては、年度が進み参加生徒が増えるに従い、受講を申し出たものの途中から欠席がちになる生徒や、講義内容についていけない生徒が散見されるようになった。その対策として今年度は専用の出席簿を用意し出欠を毎週確認したり、申し込み時に教科担当（推薦教員）を明確にし、内容の習熟が十分でない生徒にはフォローをお願いすることを考えている。

### 5-3 大学教員等の講師招聘

#### 1 背景と目的

学校設定科目「科学技術コミュニケーション」の目標であるコミュニケーション能力を高め、その能力を課題研究Ⅰおよび課題研究αの発表の場において発揮する必要がある。

上記のことから、生徒対象にプレゼンテーション講習会「これからポスター発表する高校生のために」を企画した。

#### 2 内容と方法

プレゼンテーション講演会

①日時：平成22年7月15日(木)13:50~15:30

②対象：2年生316人、教職員20人

③講師：東北大学 大学院生命科学研究所

生態システム生命科学専攻

准教授 酒井 聡樹(さかい さとき)先生

④演題：「これからポスター発表する高校生のために」



図 プレゼンテーション講習会の様子

⑤概略：パワーポイントを使用して、ポスター発表の目的からポスター作成上のポイント、効果的なタイトルのつけ方に至るまで内容の濃い講演であった。また、卒業生のポスターを手直ししていただき、少しの工夫で「これだけ見やすく、興味を持ってもらいやすくなる」という例を示していただいた。

#### 3 評価と課題

プレゼンテーション講習会のアンケート結果から、講習前と後でどの質問項目もあてはまる、ややあてはまるの人数が増加していたことから、この講習会は生徒にとって有効であったことが伺える。

また、一度はポスター制作・発表の経験のある理数科生徒と普通科生徒のレディネスの差が感じられた。

#### ポスター講習会アンケート

2年( )組( )番 氏名( )

(1) 以下の各項目について、1~5の番号に○をつけてください

##### 講演を受ける前

	全くあてはまらない	ややあてはまらない	どちらでもない	ややあてはまる	全てあてはまる
	1	2	3	4	5
1. ポスターの作り方について、具体的に知っている	1	2	3	4	5
2. 研究発表において心がけることを具体的に知っている	1	2	3	4	5
3. 興味を持ってもらえるようなタイトルのつけ方を知っている	1	2	3	4	5
4. 見やすい内容の書き方を知っている	1	2	3	4	5
5. 研究目的に合わせた結論の書き方を知っている	1	2	3	4	5

##### 講演を受けた後

	1	2	3	4	5
1. ポスターの作り方について、具体的に知っている	1	2	3	4	5
2. 研究発表において心がけることを具体的に知っている	1	2	3	4	5
3. 興味を持ってもらえるようなタイトルのつけ方を知っている	1	2	3	4	5
4. 見やすい内容の書き方を知っている	1	2	3	4	5
5. 研究目的に合わせた結論の書き方を知っている	1	2	3	4	5

	質問1(事前)	質問1(事後)
5	0.3	16.7
4	18.5	82.2
3	34.0	16.7
2	34.3	3.5
1	14.0	1.0

	質問3(事前)	質問3(事後)
5	2.3	23.7
4	9.9	34.2
3	31.0	17.4
2	38.6	3.0
1	18.2	1.7

	質問5(事前)	質問5(事後)
5	0.7	18.7
4	8.9	57.2
3	28.4	18.4
2	39.6	3.0
1	22.4	1.7

	質問2(事前)	質問2(事後)
5	0.3	17.7
4	15.0	61.5
3	31.0	15.4
2	39.3	4.3
1	13.5	1.0

	質問4(事前)	質問4(事後)
5	0.7	19.1
4	6.0	36.2
3	20.7	19.7
2	42.0	3.7
1	24.1	1.3

## 5-4 SSH校・その他の高校との連携

SSH高校や理数科の発表大会に積極的に参加した。

- 7月9・10日 益田さいえんすたうん 2010 島根県立益田高校主催（島根県芸術文化センター「グラントワ」）2年生「樹木のアレロパシー」研究グループがポスター発表に参加し、英語によるプレゼンの指導を受けた。
- 8月3・4日 SSH生徒研究発表会ポスター発表（パシフィコ横浜）ポスター発表に「アントシアニン生成に影響を及ぼす要因」研究グループが参加した。
- 8月10日 中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（香川・アルファあなぶきホール）
- 10月30日 集まれ！理系女子 第2回女子生徒による科学研究発表交流会 ホテルM清心女子高校主催（福山大）
- 11月6日 サイエンスチャレンジ岡山 2010 目指せ！科学の甲子園 児童生徒の科学研究協議会（岡山）主催（岡山理科大学）米国のサイエンスオリンピックを参考にした学校対抗の科学競技会へ、普通科1グループと理数科の2グループが参加した。
- 11月13日 玉島高主催SSH国際連携シンポジウムへ参加 フィリピン・パラオ研修のプレゼン発表を2グループが行い、パネルディスカッションにも参加。
- 1月29日 県内理数科高校課題研究合同発表会（岡山大学創立五十周年記念館）2年生6グループがステージ発表に参加，17グループがポスター発表に参加。
- 3月20日 岡山ヤングサイエンティスト&エンジニアリングフェア 児童生徒の科学研究協議会（岡山）主催（岡山国際交流センター）15グループ参加予定。
- 3月23～29日 「第31回北京市青少年科学技術創新コンテスト」へ2年生2名参加予定。

### 学校訪問（来校）

次の学校から訪問を受け入れた。

- 4月28日 大分県立大分舞鶴高校  
 8月11日 山口県立徳山高校  
 8月30日 福岡県立嘉徳高校  
 8月30日 姫路県立姫路飾西高校  
 9月28・29日 長崎県立猶興館高校  
 10月5日 福岡県立城南高校  
 2月3日 山口県立岩国高校



益田さいえんすたうん 2010



SSH生徒研究発表会



国際連携シンポジウムでのプレゼンの様子



理数科高校合同発表会でのステージ発表

## 5-5 小・中学校での共同授業

### 小学校との共同事業

#### 1 共同授業『みらいとあくしゅ』

#### 2 目的

本校の周辺地域の子どもたちに、本校生徒と交流しながら、科学の不思議・おもしろさ・すばらしさを体験してもらい、科学的興味・関心を高める。

#### 3 実施内容

##### 【1回目】

〈日時〉平成22年6月8日（火）1校時～3校時

〈場所〉本校

〈対象〉岡山市立中山小学校（6年生，123名）

〈内容〉本校に小学生が来校し，3グループ（1グループ約40人）に分ける。  
・ 全体説明を行い，その後，授業・校内見学及び電子顕微鏡学習をする。

〈準備物〉電子顕微鏡学習ワークシート



##### 【2回目】

〈日時〉平成22年11月1日（月）

〈場所〉岡山市立中山小学校

〈対象〉岡山市立中山小学校  
（4年生，117名）

〈内容〉本校から教員とTA役を務める普通科理系2年生8名が小学校に出向き，科学実験を取り入れた出前授業を行う。

授業名『物質の状態変化～液体窒素で-196℃の世界を体験しよう！～』

- ・ 液体窒素にふれてみよう  
（ねらい）机や床の上では球状になって転がる様子を観察する。
- ・ ゴムを冷やしてみよう  
（ねらい）低温ではゴムの分子運動が制限されるため，ゴムの弾性がなくなることを観察する。
- ・ 液体酸素をつくろう  
（ねらい）液体窒素をつくり，その色を観察する。



#### 4 成果と課題

- ・中山小学校との連携で、ここ数年、小学校の理科授業では取り組むことができない科学機器の見学や実験を取り入れた授業を実施することにより、小学生に対して理科に対する興味を持たせ、理科のおもしろさや感動体験を味わうことができるようにしている。
- ・小学生は、実験を通じて、「なぜ？」という新しい疑問や関心がわき起こる一方で、「よくわかった」という科学に対する理解を深めることができたようだ。
- ・本校生徒は、この連携で小学生にわかりやすく説明できるよう、説明の仕方の工夫や実験の注意点などを勉強し、学習の深まりやコミュニケーション能力を高めることができたようだ。
- ・課題点としては、この連携授業を1つの小学校だけに限定せず、地域の他の小学校にも広げていくことができるようにしたい。

#### 中学校との共同事業

##### 1 講座 『ふれあいSATURDAY』

- 2 目的 地域の中学校との連携を通じ、本校生徒と交流しながら、科学の不思議・おもしろさ・すばらしさを体験してもらい、科学的興味・関心を高める。

また、本校のSSH事業で培った科学技術の研究手法や実験のノウハウを伝えることにより、高い科学的知識レベルの中学生の育成に寄与する。

##### 3 実施内容

〈日時〉平成22年10月30日（土）

〈場所〉岡山市立中山中学校

〈対象〉岡山市立中山中学校（35名×2クラス）



〈内容〉中学校に教員及びTA担当の理数科1年生6名が出向き、実験をともなう授業を実施した。  
講座名『液体窒素』『気柱内の定常波』

##### 4. 成果と課題

- ・中山中学校PTAでは、地域住民が講師となって全25講座を開設する行事を行っており、昨年から本校理数科の特徴を活かした「科学実験講座」の要請があり、本年度も積極的に参加し、高い評価を得た。
- ・今後、他の中学校とも連携を図り、本校のもつ科学技術の知識や・技能・ノウハウを伝えていく必要がある。

## 5-6 小学生親子対象の科学教室

### 1 目的

タイトル 【第9回親子わくわく教室】

S S H事業の再指定を受け、研究成果の普及と地域社会への積極的貢献を目指す。

### 2 実施内容

〈日時〉平成22年11月20日(土)

〈場所〉本校

〈対象〉近隣の小学生及び保護者(18組45人)

〈内容〉

13:30~14:00

受付

14:00~14:05

開会行事(校長挨拶等)

14:05~16:00

体験授業(各55分・10組ずつ入れ替え制)

◆『走査型電子顕微鏡によるミクロの世界の探検』『万華鏡を作ってみよう!』(生物教室)

◆『音とは?笛を作って波形を見よう』(会議室)

### 3 成果と課題

- ・本校の電子顕微鏡やオシロスコープなどの高度な設備を活用し、地域の小学生に科学の不思議・おもしろさ・素晴らしさを体験してもらうことができた。
- ・多くの小学生や保護者に参加してもらいたいが、現在は、少人数によるスタッフや実験の準備等の制約から参加人数を限定しており、今後どのように実施していくか検討していく必要がある。



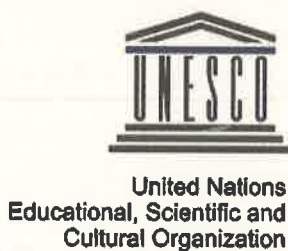
## 5-7 ユネスコスクール

2010年7月、岡山一宮高校がSSH海外研修、環境教育などの活動が認められ、ユネスコスクールに認定された。ユネスコスクールは、1953年、ユネスコ憲章に示されたユネスコの理想を実現し、また、平和や国際的な連携を学校での実践を通じて促進することを目的に設けられ、次の4つの基本テーマがある。

- (1) 地球規模の問題に対する国連システムの理解
- (2) 人権、民主主義の理解と促進
- (3) 異文化理解
- (4) 環境教育

また、ESDで育む力として、体系的な思考力、持続可能な発展に関する価値観、代替案の思考力、情報収集・分析能力、コミュニケーション能力があり、これらは本校SSHで身につけさせる力である。岡山一宮高校では、SSH事業の中にユネスコスクールやESDの考え方を取り入れて研究開発を進める。

参考web ユネスコスクールホームページ <http://www.unesco-school.jp/>



2009年海外研修  
フィリピンネグロス島での理科出前授業



2009年理数科蒜山研修  
岡山県北部蒜山高原での水質調査



2010年パラオ海外研修  
廃棄物処理に関するアンケート調査



## 第6節 科学プログラム等への参加

学会が設定している高校生発表の場や大学が主催する発表会、国内二大大会（JSEC、日本学生科学賞）へ意欲的に応募し、さまざまな機会を効果的に利用して生徒の意欲・能力を高めた。（次ページ行事参加一覧参照）

### 1 学会・発表会参加

- 5月15日 生物系三学会中四国支部高校生ポスター発表（山口大）6本発表，2本入賞
- 7月30日 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会（岡山大）口頭発表1グループ参加  
ポスター14本発表，2本入賞
- 7月31日 物理系三学会中四国支部ジュニアセッション（高知大）口頭発表4グループ参加
- 9月11日 日本植物学会高校生ポスター発表会（中部大）1本参加，入賞
- 11月13日 高校生によるバイオ研究発表会「バイオ甲子園2010」（熊本市国際交流会館）  
予選通過，口頭発表
- 11月21日 高校生・私の科学研究発表会2010神戸大学サイエンスショップ（神戸大）  
2年生2グループ ポスター発表
- 2月5日 「科学Try アングル岡山」科学チャレンジコンテスト（岡山理科大）
- 2月6日 「集まれ！科学好き」発表会 3本入賞（岡山国際交流センター）
- 3月26日 ジュニア農芸化学会2011 ポスター発表2グループ参加予定（京都女子大学）

### 2 コンテスト応募・出場

- 5月12日 「国際学生科学・技術フェア ISEF2010」に、「バイオマスの糖化に用いる新しい  
高分子酸触媒の開発」をテーマに課題研究していた卒業生（現大学1年生）が、日  
本代表として参加した。
- 6月 物理チャレンジ，生物チャレンジの一次予選に参加
- 8月 工学院大学主催「全国高等学校理科・科学クラブ研究論文」へ3年生3グループが  
応募
- 9月 日本学生科学賞県審査へ2年生1グループ・3年生9グループが応募「セルロース  
系バイオマスの糖化」研究グループが中央書類審査へ。
- 9月 筑波大学主催「科学の芽」賞へ2・3年の2グループが応募「岩石から出る放射線  
について」研究グループが奨励賞受賞
- 10月 神奈川大学主催「全国高校生理科・科学論文大賞」へ2年生の1グループが応募
- 10月 高校生科学技術チャレンジ（JSEC2010）へ3年生7グループが応募
- 12月11日 高校生科学技術チャレンジ（JSEC2010）最終審査会（日本科学未来館）へ「ア  
ントシアニン生成に影響を及ぼす要因」研究グループが，ファイナリストとし参加  
しポスター発表を行った。
- 12月24日 外務省主催グローバル教育コンクール2010において，学校賞受賞

### 3 「サマー・サイエンス キャンプ」の応募と参加

今年度6月に応募した「サマー・サイエンス キャンプ」では、校内で2年生普通科理系の生徒にも案内をした。普通科の生徒も参加しただけでなく、理数科の生徒の応募者数も増加した。また応募しなかった生徒の間にも関心が高まり、生徒や教員の話題に上る機会が多くなった。

表 サイエンス・キャンプへの参加状況

	普通科理系(2クラス)		理数科(2クラス)		計		
	男	女	男	女			
校内案内	77	51	26	78	60	18	155
応募	3	2	1	10	7	3	13
参加	2	1	1	7	4	3	9

課題研究 I (その1・3年生)

平成21・22年度「課題研究 I」行事参加一覧 (上段:3年生, 下段:2年生)

研究テーマ	12月	H22, 1月	2月	3月	5月	7月	8月	9月	10月	11月	
数学	三平方の定理	校内発表会 ポスター発表	合同発表会 ポスター発表	科学チャレン ジ 口頭 発表応募			理数科課題 研究発表 (中四九・香 川)ポスター 奨励賞	工学院大学 理科・科学 クラブ研究 論文 応募	日本学生 科学賞 努力賞		
	黄金比		合同発表会 ポスター発表	集まれ!科学 好き発表会 応募			院生との交 流研究紹介 (岡山大)ポ スター発表		日本学生 科学賞 努力賞		
	数独		合同発表会 ポスター発表	集まれ!科学 好き発表会 会きりり科 学の目賞			院生との交 流研究紹介 (岡山大)ポ スター発表			JSEC2010 応募	
物理	磁性体のキュリー 点に着目した熱 機関の熱効率を 高める研究		合同発表会 ポスター発表	科学チャレ ンジ 口頭 発表 科学 ポスター賞	日本物理学 会 ジュニア セッション 口頭発表		院生との交 流研究紹介 (岡山大)ポ スター発表	物理三学会 中四国支部 (高知大) 口頭発表	日本学生 科学賞 奨励賞(県)		
	岩石から出る放 射線について	校内発表会 ポスター発表	合同発表会 ポスター・ ステージ発表	集まれ!科学 好き発表会 会きりり科 学の目賞	日本物理学 会 ジュニア セッション ポスター発表		院生との交 流研究紹介 (岡山大)ポ スター発表	物理三学会 中四国支部 (高知大) 口頭発表	科学の芽 賞 (筑波大) 奨励賞	JSEC2010 応募	
	風力発電		合同発表会 ポスター発表	集まれ!科学 好き発表会 ポスター発表	日本物理学 会 ジュニア セッション ポスター発表		院生との交 流研究紹介 (岡山大)ポ スター発表	物理三学会 中四国支部 (高知大) 口頭発表	工学院大学 理科・科学 クラブ研究 論文 応募		
	自然界のフラクタル	校内発表会 ポスター発表	合同発表会 ポスター・ ステージ発表	集まれ!科学 好き発表会 ポスター発表	日本物理学 会 ジュニア セッション ポスター発表		院生との交 流研究紹介 (岡山大)ポ スター発表	物理三学会 中四国支部 (高知大) 口頭発表		JSEC2010 応募	
化学	におい成分の検出		合同発表会 ポスター発表	集まれ!科学 好き発表会 ストリー ト・サイエ ンティスト賞	中学高校環 境研究発表 交流会 ポ スター発表	生物三学会 ポスター発表 (山口 大)奨励賞	院生との交 流研究紹介 (岡山大)ポ スター発表	工学院大学 理科・科学 クラブ研究 論文 応募	日本学生 科学賞 奨励賞(県)		
	カプセルの溶解 条件 ～薬用 以外の応用を 目指して～	女性科学 者研究交 流会ポ スター発表	校内発表会 ポスター・ ステージ発表	合同発表会 ポスター・ ステージ発表	集まれ!科学 好き発表会 応募	ジュニア農 芸化学会 ポスター発表	院生との交 流研究紹介 (岡山大)ポ スター発表		JSEC2010 応募		
	金属イオンの抗 菌作用～抗菌 作用の規則性とメカ ニズム～		合同発表会 ポスター発表	集まれ!科学 好き発表会 ポスター発表	日本薬学会 高校生ポ スター発表 参加賞	生物三学会 ポスター発表 (山口 大)優秀賞	院生との交 流研究紹介 ポスター発表 表優秀賞		JSEC2010 応募		
	吸水性高分子の 吸水能力の検証 と応用		合同発表会 ポスター発表	集まれ!科学 好き発表会 応募							
	イオン交換法を用 いたガラス強化へ の挑戦	校内発表会 ポスター発表	合同発表会 ポスター発表	集まれ!科学 好き発表会 会優秀賞			院生との交 流研究紹介 (岡山大)ポ スター発表	理数科課題 研究発表 (中四九・香 川)ポスター 奨励賞		JSEC2010 応募	
	セルロース系パイ オマスの糖化	校内発表会 ポスター発表	合同発表会 ポスター・ ステージ発表	集まれ!科学 好き発表会 応募	ジュニア農 芸化学会 ポスター発表		院生との交 流研究紹介 ポスター発表 表優秀賞		日本学生 科学賞 優秀賞(県)		
	ポリ乳酸の合成と 強度測定		合同発表会 ポスター発表	集まれ!科学 好き発表会 ポスター発表			院生との交 流研究紹介 (岡山大)ポ スター発表		日本学生 科学賞 奨励賞(県)		
生物	アントシアニン生 成に影響を及ぼ す要因	女性科学 者研究交 流会ポ スター発表	校内発表会 ポスター発表	合同発表会 ポスター・ ステージ発表	科学チャレ ンジ 口頭 発表応募	日本植物生 理学会 高 校生発表会 ポスター発表	ジュニア農 芸化学会 ポスター発表	生物三学会 ポスター発表 (山口 大)優秀賞	院生との交 流研究紹介 (岡山大)ポ スター発表	SSH 生徒 研究発表会 (横浜) ポスター発表	JSEC2010 ファイナ リスト
	ゴーヤを用いたニ ワトリ培養細胞の 増殖について		合同発表会 ポスター発表	集まれ!科学 好き発表会 ポスター発表			生物三学会 ポスター発表 (山口 大)奨励賞		日本学生 科学賞 努力賞	集まれ!理系 女子 ポスター発表 表	
	付着珪藻からわ かる水質	女性科学 者研究交 流会ポ スター発表	合同発表会 ポスター発表	集まれ!科学 好き発表会 ポスター発表	みんなの ジュニア生 態学 ポ スター発表	中学高校環 境研究発表 交流会 ポ スター発表	生物三学会 ポスター発表 (山口 大)奨励賞	院生との交 流研究紹介 (岡山大)ポ スター発表	日本学生 科学賞 努力賞	集まれ!理系 女子 ポスター発表 表	
	クローバーの発芽 に及ぼす外的環 境要因の影響	女性科学 者研究交 流会ポ スター発表	校内発表会 ポスター発表	合同発表会 ポスター・ ステージ発表	集まれ!科学 好き発表会 会きりり科 学の目賞	みんなの ジュニア生 態学 発表 奨励賞	中学高校環 境研究発表 交流会 ポ スター発表	生物三学会 ポスター発表 (山口 大)奨励賞	院生との交 流研究紹介 (岡山大)ポ スター発表	理数科課題 研究発表 (中四九・香 川)ポスター 奨励賞	日本学生 科学賞 努力賞
2 年 生 物	樹木のアレロパ シー						益田さいえ んすたうん 2010 ポ スター発表	日本植物 学会高校 生ポスター 発表会(愛 知)優秀賞	日本学生 科学賞 努力賞 科学の芽 賞(応募)	全国高校生 理科・科学 論文大賞 (神奈川県 大)応募	バイオ甲 子園2010 予備審査 通過・発表 (熊本)

ゴシック体は、入賞または選抜のある大会出場

課題研究 I (その2・2年生)

平成22年度「課題研究 I」行事参加一覧 (2年生)

研究テーマ		H23. 1月		2月		3月	
数学	Java SEを用いた音声出力&タイピングソフト		合同発表会 ポスター発表		集まれ!科学好き 発表会 応募		
	四色定理 ～立体で考える～	校内発表会 ステージ発表	合同発表会 ポスター発表				
物理	太陽エネルギーによる発電効率の向上に関する研究	校内発表会 ステージ発表	合同発表会 ポスター発表・ ステージ発表	科学チャレンジ 口頭発表 科学 ポスター賞	集まれ!科学好き 発表会ポスター 発表	OYSEF発表会 タブレット部門	
	岩石から出る放射線 ～岩石中のウラン分布～	校内発表会 ステージ発表	合同発表会 ポスター発表・ ステージ発表		集まれ!科学好き 発表会 応募	OYSEF発表会 タブレット部門	
	旋光について ～検糖計の作成とその応用～		合同発表会 ポスター発表			OYSEF発表会 ポスター部門	
	コイルで加速された磁性体の運動の研究		合同発表会 ポスター発表		集まれ!科学好き 発表会きらり科 学の目賞	OYSEF発表会 ポスター部門	
化学	キチン・キトサンの応用 ～バイオマス資源の可能性～		合同発表会 ポスター発表		集まれ!科学好き 発表会 応募		
	生分解性プラスチックの生成条件と分解性～環境にやさしいプラスチックへの挑戦～		合同発表会 ポスター発表		集まれ!科学好き 発表会 応募		
	銀コロイドの大きさと色の関係～ナノテクノロジーへの挑戦～	校内発表会 ステージ発表	合同発表会 ポスター発表・ ステージ発表		集まれ!科学好き 発表会ポスター 発表	OYSEF発表会 ポスター部門	
	色素増感型太陽電池の研究		合同発表会 ポスター発表			OYSEF発表会 ポスター部門	
	シクロデキストリンの不思議～その包接作用と色素の耐光性の関係～	校内発表会 ステージ発表	合同発表会 ポスター発表・ ステージ発表		集まれ!科学好き 発表会 優秀賞	OYSEF発表会 ポスター部門	
生物	直翅目(バッタ・コオロギ)の回転刺激に対する反応		合同発表会 ポスター発表		集まれ!科学好き 発表会 応募	OYSEF発表会 ポスター部門	
	光をめぐるアオキの戦略		合同発表会 ポスター発表				
	スプラウトのアントシアニン生成		合同発表会 ポスター発表		集まれ!科学好き 発表会 応募	OYSEF発表会 ポスター部門	
	耐久卵の環境耐性～生物の「限界」を探る～	校内発表会 ステージ発表	合同発表会 ポスター発表・ ステージ発表		集まれ!科学好き 発表会ポスター 発表		
	意外と知らないネギの真実	校内発表会 ステージ発表	合同発表会 ポスター発表		集まれ!科学好き 発表会ストリー ト・サイエンティ スト賞	OYSEF発表会 ポスター部門	ジュニア農芸化 学会 ポスター 発表
	樹木の葉のアレロパシー	校内発表会 ステージ発表	合同発表会 ポスター発表・ ステージ発表		集まれ!科学好き 発表会ポスター 発表	OYSEF発表会 ポスター部門	ジュニア農芸化 学会 ポスター 発表
普通科	豪雨災害のGISを活用した空間的データベース構築と気象状況による考察				集まれ!科学好き 発表会ポスター 発表		
	リン酸イオン濃度の吸光分析～生活排水の自然界への影響				集まれ!科学好き 発表会ポスター 発表	OYSEF発表会 ポスター部門	
	導線の長さ、種類による音声信号の伝わり方の変化				集まれ!科学好き 発表会ポスター 発表		
	障害物自動回避プログラムの作成					OYSEF発表会 タブレット部門	
	統計的仮説検定を用いた認識に対する考察					OYSEF発表会 ポスター部門	
	天然酵母によるパンへの影響					OYSEF発表会 ポスター部門	

ゴシック体は、入賞または選抜のある大会出場

### 3 教員対象研修・他校発表会に参加

#### (1) 研修会・シンポジウム発表

- 6月12日 第1回大学連携シンポジウム「大学連携で地域を変える」(岡山理科大学)  
高校での取り組みについてSSH主任 森泰三が発表, シンポジウム「地域が  
求める大学へ」にもパネリストとして参加
- 7月9日 平成22年度中国地区SSH担当者交流会(島根県芸術文化センター「グラン  
トワ」)「全校生徒が取り組む課題研究の指導法とカリキュラム開発」について  
SSH主任 森泰三が発表
- 11月22日 SSH「科学系部活動ならびに課題研究に関する指導者研修会」(福岡県立小  
倉高校)「全校生徒で取り組むSSHと理数科の活動」について理数科長 木  
村健治が発表
- 3月18日 国立教育政策研究所主催「中学校・高等学校における理系進路選択に関する研  
究」第3回研究委員会において, 本校の取り組みを教諭 三島誠人が発表予定。

#### (2) 教員研修会, 交流会・発表会参加

- 6月26日、 第2回SSH科学英語研究会(ノートルダム清心学園 清心女子高等学校)
- 7月9・10日 H22年度中国地区SSH担当者交流会 益田さいえんすたうん2010(島根  
県芸術文化センター)
- 9月18日 「探求基礎研究発表会」(京都市立堀川高等学校)
- 11月20日 全国SSH交流会支援事業「科学英語」実施報告ならびに研究協議会(東海大  
付属高輪台高等学校)
- 11月27日 全国SSH交流会支援教員研修会(大阪府立労働センター)
- 12月2日 広島大附属高校SSHの日(広島大学附属高等学校)
- 12月5日 SSH交流枠支援教員研修数学科教員研修会(筑波大学附属駒場中・高等学校)
- 12月24日 科学三昧inあいち2010(ウィルあいち愛知県女性総合センター)
- 1月19日 玉島高校SSH課題研究発表会(倉敷芸術科学大学 ヘルスピーア倉敷)
- 1月26日 天城高校課題研究(サイエンス工房)発表会(岡山県立倉敷天城高等学校)
- 2月6日 第3回サイエンスフェアin兵庫(神戸国際展示場 第2号館)
- 2月12日 平成22年度広島県立広島国泰寺高等学校SSH事業報告会(広島国際会議  
場)
- 2月25日 福岡城南SSH研究発表会(福岡県立福岡城南高等学校)

## 第7節 実施の効果とその評価

### 7-1 在校生

#### 1 目的

本校の研究テーマ・研究課題の成果を検証するために、アンケート・PISA型テスト・実験テスト等の開発を行い、客観的データにもとづく定量的な分析を行う。

#### 2 内容と方法

##### (1) 生徒アンケートの開発と実施状況

SSHの取組みによる生徒の変容を客観的・定量的に評価するために、平成21年度よりベネッセ教育研究開発センターと共同で生徒アンケートの開発を行っている。

[平成21年度の実施状況]

##### ①生徒アンケート

- a 対象 全校生徒
- b 実施日 第1回：7月21～23日の期間 第2回：12月25日
- c 内容 1回目の調査で開始時点の生徒の実態を把握し、2回目の調査結果との比較により今年度の活動の成果と課題について検証した。

##### ②教員研修会

アナリストとしてベネッセ教育研究開発センターより、高田正規 特別顧問、竹内正興 主任研究員、杉原亨 研究員を招聘して、アンケート項目の検討や結果の分析を行った。

- a 評価法に関する研修会：4月23日
- b アンケート結果の分析：9月30日、3月3日
- c 成果と課題に関する研修会：10月7日

[平成22年度の実施状況と予定]

##### ①生徒アンケート

- a 対象 全校生徒
- b 実施日 第1回：5月25日 第2回：11月29日
- c 内容 昨年度の調査結果も活用して、学力層別の比較、経年変化、学年間比較、学科比較等を行い、今年度の活動の成果と課題を検証する。

##### ②教員研修会

昨年度と同様に、ベネッセ教育研究開発センターよりアナリストを招聘して、アンケート項目の検討や結果の分析を行っていく予定である。

- a アンケート結果の分析 第1回：8月17日、第2回：1月13日
- b 成果と課題に関する研修会 第1回：8月24日職員会議、第2回：未定

##### ③生徒の実態と課題

SSHの取組みにより、学びに向かう力・広い意味での学力の育成(図1)を目指している。また、カリキュラム要素/要求レベルと高校生の習得肯定度(図2)より、大学人の要求と本校の学校設定科目の目標はよく合致しており、本校の生徒には文章表現力や論理的思考力等に課題があることがわかった。2年生と3年生の理数科と普通科の比較(図3)より、B 数量的スキルやD 情報処理スキルの項目で、2年生において理数科と普通科の格差が減少傾向にあり、1年次の「科学技術リテラシー」の成果と考えている。学校設定科目の達成度(表1)より、学力レベル(模擬試験の結果)と学校設定科目の達成度には、今のところ相関が認められないことと、C 思考力・表現力の項目で高まりが認められなかったことを受け、学校設定科目と学力の関連について本校独自に分析を行った。「科学技術コミュニケーション」の各講座の効果を検証するため、統計的手法を用いて検証したところ、いくつかの講座については効果が見られた。また、SSH活動によって身につけた能力と数学の学習に対する意識の関係を検証したところ、両者の間には高い相関があることがわかった。さらに、SSH活動が、模擬試験における数学の成績に及ぼす影響について検証した。その結果、SSH活動を行うことによって、数学の模擬試験の成績にプラスとなる効果が出る可能性があることがわかった。

##### (2) 学校評価アンケートの実施

平成21年度は従来行っている学校評価アンケートにSSH事業関連質問項目を1つ追加して

実施したが、22年度は2つ追加する。

①調査対象 ・教職員（ 約70名 昨年度回答率 73% ）  
・保護者（ 約1000名 昨年度回答率 53% ）  
・生徒（ 約1000名 昨年度回答率 93% ）

②実施時期 平成22年12月

③質問項目 「SSH事業は、学校全体で計画的に取り組む体制・内容になっている」  
「SSH事業を通して、物事を論理的に考えたり伝えたり、客観的なデータから分析したりすることができるための指導がなされている。また、課題を見出して探求し、その結果をわかりやすく発表することができるようになるための指導がなされている」

### (3) PISA型テスト・実験テストの研究

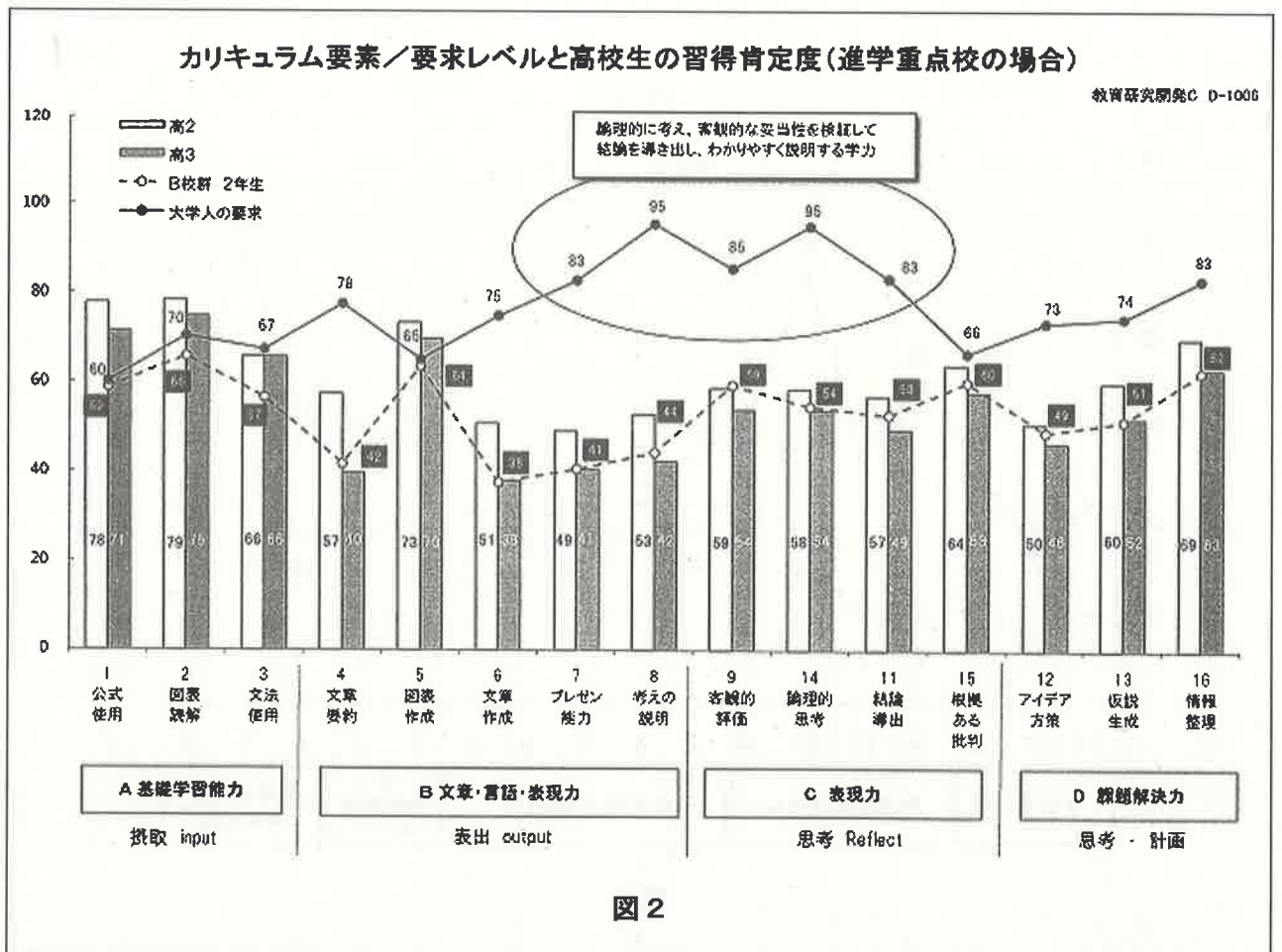
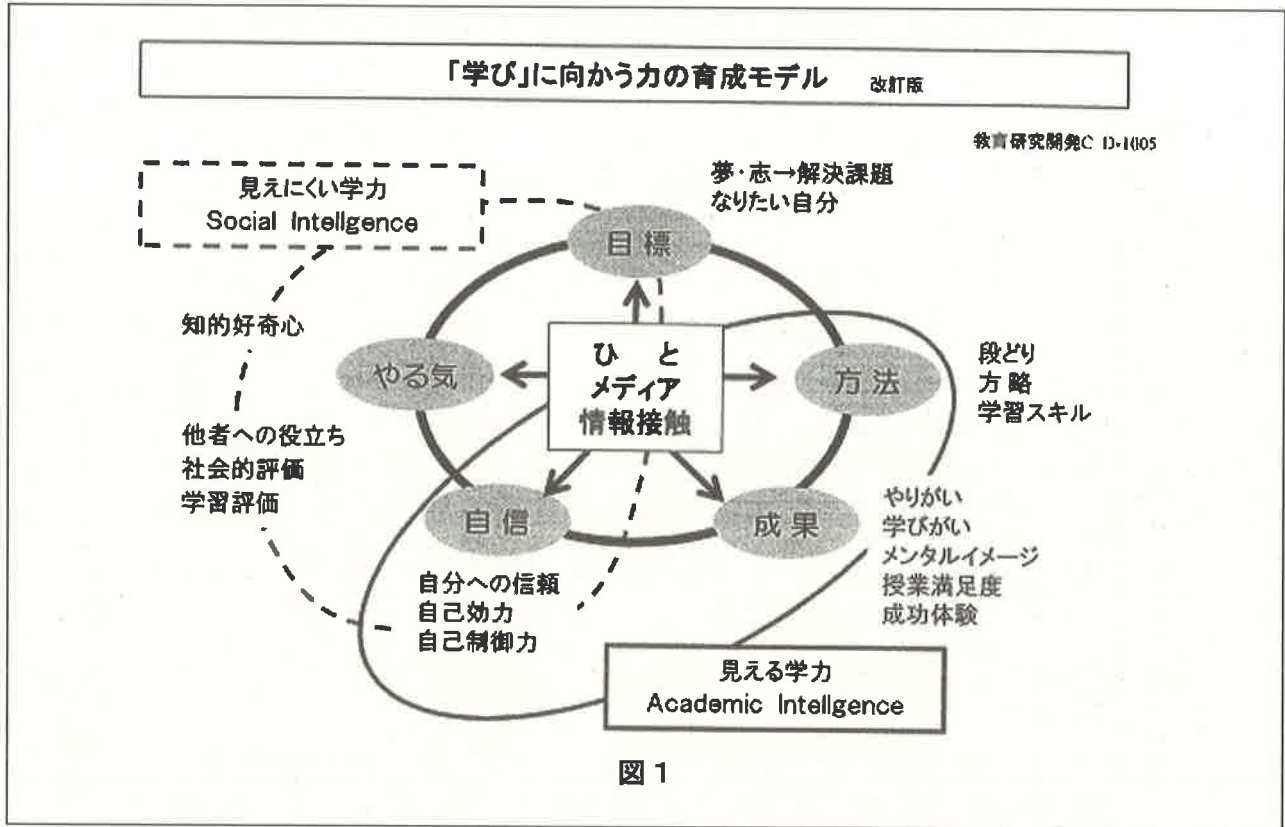
昨年度は、学校設定科目「科学技術リテラシー」においてPISA型テストを実施したが、今年度は各教科・科目で実施する予定である。実験テストについては、学校設定科目「スーパーサイエンスラボ講座」で試行している。

## 3 評価と課題

生徒アンケートについては、質問内容や結果の分析方法を検討していく必要がある。「科学技術コミュニケーション」に関する質問項目については、各講座の目標を反映したものにする。学校設定科目に関する質問項目に、国語や英語の力と関係が検証できる質問項目を設ける。また、保護者・教員の評価について工夫した。PISA型テスト・実験テストの研究も継続して行う。

「科学技術コミュニケーション」・「科学技術リテラシー」をベースに、「課題研究 $\alpha$ ・ $\beta$ 」・「課題研究I・II」の充実により個の能力の伸長を図りつつ、知識や技能を活かして社会に貢献する意識を醸成していくことが課題である。また、進学のための学力向上に効果があるか、客観的データに基づく定量的な分析を統計的手法を用いて検証する。

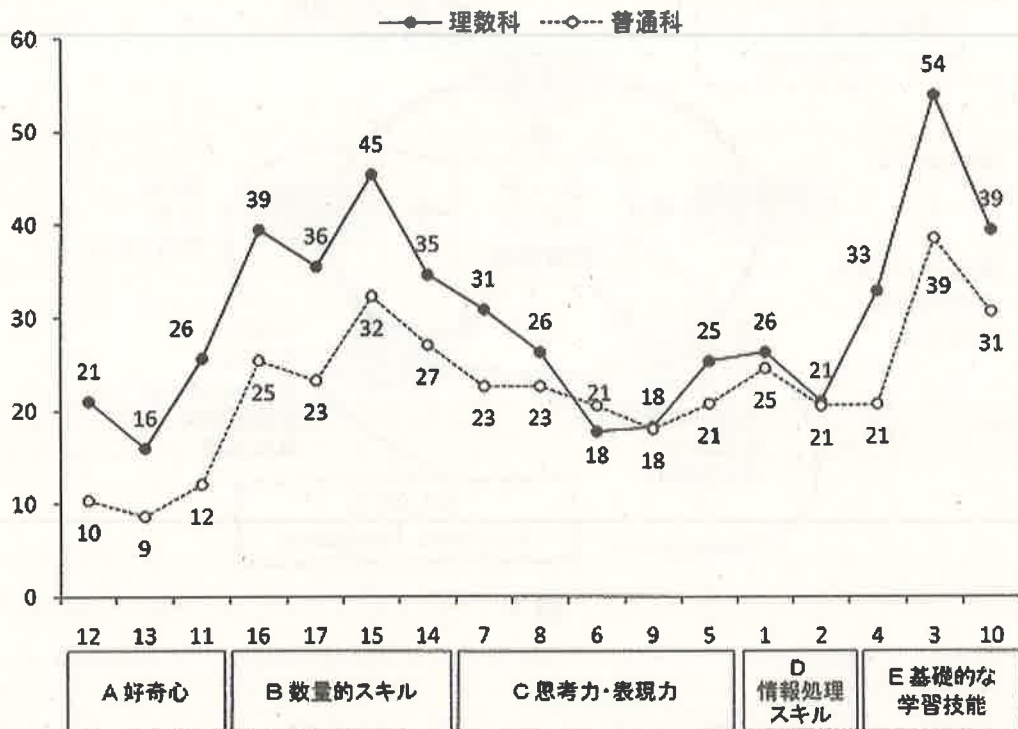
SSHの学校設定科目は生徒の数学的・科学的リテラシーを高め、学びに向かう動機付けに有効であると考えられる。さらにその有用性を検証するため、今回は数学を中心に学校設定科目との関連を検証したが、国語と英語についても検証を進めていく必要がある。



# 岡山一宮 学校設定科目の達成度 理数科 vs 普通科

— 2年生 —

ベネッセ教育研究開発C D-1008



— 3年生 —

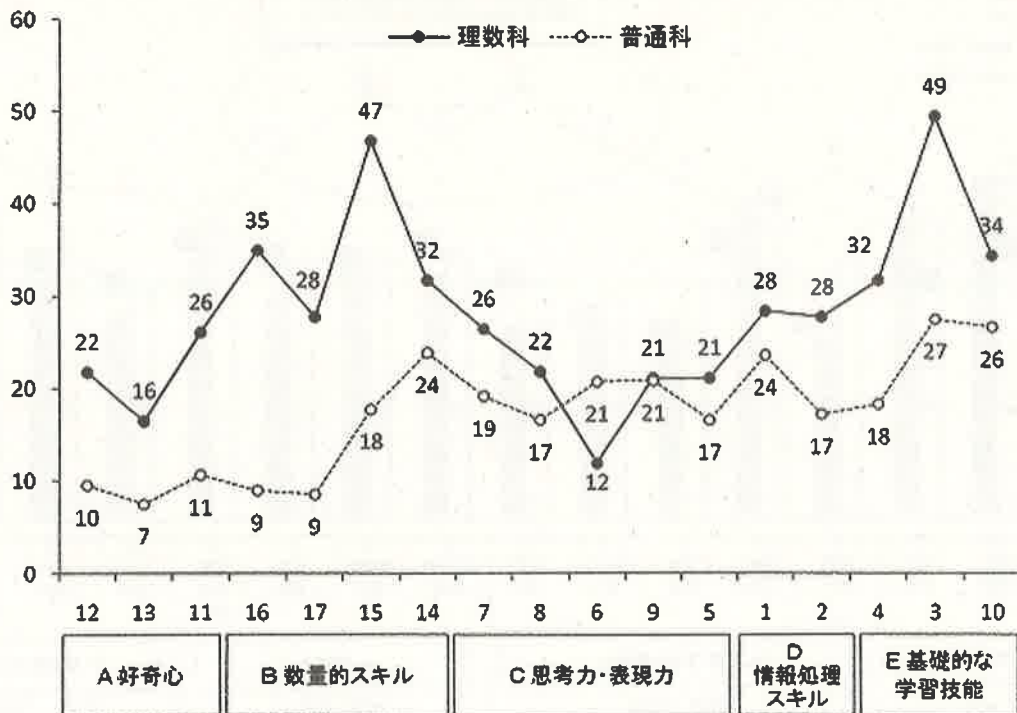


図3



表 1

## 学校設定科目の達成度

ベネッセ教育研究開発C D-1006

カテゴリ	10年 5月 全体	学力レベル別						IPS尺度				自己効力				学習動機						
		B1	B2	B3	A1	A2	A3	達成	社会	自覚	達成	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4	L5		
		1年	2年	3年	1年	2年	3年	1年	2年	3年	1年	2年	3年	1年	2年	3年	1年	2年	3年			
A 好奇心	12	1年	11.3	15.0	14.3	11.9	11.4	11.6	4.1	4.1	11.5	15.1	11.4	5.7	14.2	9.4	19.2	4.1	6.0	7.0	11.5	20.8
		2年	12.9	11.8	14.4	16.6	11.0	5.4	20.9	7.1	8.0	15.0	17.8	6.3	9.3	21.1	16.7	8.8	9.7	10.7	14.0	19.0
		3年	12.2	12.4	11.3	13.7	9.7	13.7	12.5	8.2	4.5	16.6	12.0	9.3	10.4	9.2	24.2	6.5	7.6	8.1	15.1	19.9
	13	1年	12.0	15.0	13.9	12.8	12.5	13.4	3.7	4.9	11.5	16.9	11.1	5.1	13.5	12.6	20.4	3.1	5.0	7.5	12.8	23.2
		2年	13.0	12.6	16.2	18.8	8.3	4.7	16.7	6.5	9.8	13.9	18.2	6.0	10.8	20.4	15.9	12.5	8.3	11.9	14.3	16.9
		3年	12.5	14.3	9.4	15.4	8.2	16.2	12.5	9.5	5.0	16.4	12.2	9.5	16.3	9.6	25.5	9.3	10.0	7.3	12.5	20.0
	11	1年	11.1	10.0	14.2	14.6	9.8	9.8	4.9	4.1	11.7	14.8	11.3	6.6	15.5	7.8	17.0	5.1	6.8	6.8	12.5	19.1
		2年	10.5	7.9	10.8	10.8	10.1	5.8	28.2	9.8	5.4	12.9	12.5	4.7	8.8	17.6	11.6	8.0	7.5	8.2	10.0	18.2
		3年	9.7	8.8	8.2	11.7	10.4	10.3	0.0	8.3	1.7	15.2	8.2	8.9	7.8	6.6	18.9	3.4	5.8	2.4	15.4	16.4
B 数量的スキル	16	1年	10.8	20.0	14.8	8.4	12.1	11.6	3.7	3.3	11.5	13.6	12.0	5.8	13.8	7.7	20.4	4.2	7.8	6.8	9.3	20.1
		2年	16.3	15.0	16.2	20.1	14.5	5.8	16.7	5.9	8.7	18.3	22.7	8.2	8.2	25.4	22.5	5.8	12.3	11.9	17.9	23.9
		3年	14.4	14.3	16.4	13.8	10.4	14.7	25.0	8.7	6.7	18.3	15.5	9.3	13.0	11.5	28.3	6.9	6.7	14.6	17.5	23.2
	17	1年	17.6	21.8	20.1	16.1	18.9	20.2	9.5	9.8	10.7	22.0	19.7	10.0	20.6	18.6	27.5	6.6	12.3	14.9	19.0	26.9
		2年	29.9	29.4	28.0	34.1	27.8	30.1	30.2	17.8	15.1	40.0	36.2	18.4	22.7	36.8	45.3	16.1	25.7	28.2	32.1	41.4
		3年	19.7	19.1	23.1	23.1	13.3	18.4	15.6	16.5	10.4	22.2	21.9	12.6	20.6	19.2	29.5	15.0	16.0	23.5	18.4	24.6
	14	1年	13.1	20.0	13.0	12.2	14.5	17.0	3.7	9.0	8.3	18.2	12.3	7.8	18.0	9.9	19.4	1.0	5.9	10.6	16.3	23.2
		2年	28.8	27.5	28.2	32.4	26.2	30.2	33.3	14.5	15.2	41.6	33.5	17.3	21.0	35.9	44.9	17.0	24.1	22.4	35.0	40.1
		3年	15.3	15.7	18.4	18.6	9.0	17.6	0.0	13.5	5.0	17.0	18.4	10.8	14.7	13.6	25.6	31.9	11.7	18.3	14.6	20.0
C 思考力・表現力	7	1年	11.3	15.0	18.0	10.6	10.0	11.6	4.9	5.7	8.2	14.0	13.5	5.1	16.2	8.2	18.5	5.1	4.2	8.3	12.2	20.1
		2年	26.3	25.0	24.6	27.8	24.4	29.1	29.2	13.8	14.1	38.1	31.3	14.7	19.6	31.0	43.5	13.8	20.4	23.9	30.0	38.0
		3年	13.2	12.9	14.0	17.0	7.5	14.7	8.3	10.1	1.7	15.2	15.3	10.1	11.8	12.3	21.7	9.3	11.7	12.2	10.8	20.7
	8	1年	23.7	22.2	23.8	21.7	24.0	29.1	20.7	13.9	14.6	26.1	29.3	14.6	28.1	21.3	38.9	4.1	21.2	26.3	25.3	32.5
		2年	35.5	32.5	31.5	43.2	35.1	31.0	25.0	24.8	18.9	45.0	43.2	23.3	26.6	41.5	55.1	19.8	33.3	36.6	37.1	45.1
		3年	26.8	26.5	31.2	30.3	14.2	17.6	20.8	19.4	16.7	26.7	28.1	16.7	26.0	23.7	35.8	20.3	23.3	28.0	24.7	27.9
	9	1年	22.2	30.0	24.6	20.0	27.0	23.2	8.5	10.7	14.6	29.7	23.8	12.6	22.1	28.8	33.3	16.3	17.0	14.2	22.1	32.0
		2年	28.9	32.5	25.0	33.0	25.8	30.2	33.3	18.1	12.2	37.1	36.9	18.2	23.7	38.7	37.7	14.0	25.0	29.9	26.4	42.3
		3年	25.6	21.4	29.0	26.6	23.1	23.5	33.3	21.4	18.3	29.7	26.0	12.7	29.9	26.9	34.9	18.8	17.5	35.4	27.5	30.7
D 情報処理スキル	1	1年	20.5	23.0	22.0	17.1	24.0	20.4	16.8	10.8	11.9	24.9	24.3	10.4	21.4	22.2	34.4	8.0	14.1	14.5	24.0	31.4
		2年	21.6	18.5	19.9	24.0	22.0	19.8	25.8	10.5	12.2	27.7	28.0	9.5	17.8	27.3	34.2	11.1	17.6	20.5	10.2	35.4
		3年	19.1	14.9	15.9	20.0	22.4	19.4	24.2	13.3	13.0	22.4	21.2	12.3	16.5	19.8	33.4	9.2	15.2	19.3	22.0	27.9
	2	1年	21.1	35.0	21.3	17.2	22.5	23.2	19.5	13.9	14.6	25.8	22.1	12.1	19.4	26.9	32.4	8.2	17.8	12.5	27.3	28.9
		2年	24.7	20.0	23.8	28.4	25.6	18.6	25.0	14.8	15.2	32.2	27.8	12.7	21.6	29.6	37.0	14.8	21.3	20.1	22.9	39.4
		3年	20.8	12.9	15.0	23.9	26.9	17.6	25.0	16.7	10.0	23.3	24.5	13.3	17.2	21.8	37.7	9.3	19.2	22.0	23.1	29.3
	3	1年	23.6	15.0	21.3	16.1	19.5	15.9	15.9	4.9	10.4	21.4	23.4	6.8	20.9	19.8	28.7	7.3	9.3	11.7	22.1	27.8
		2年	17.8	17.5	16.2	25.6	26.8	24.4	33.3	11.6	15.2	27.7	32.4	9.3	18.6	31.7	37.7	11.4	20.4	18.7	20.7	40.8
		3年	17.8	12.9	15.2	19.1	20.9	20.6	8.3	10.3	10.9	21.1	20.9	12.0	13.7	18.6	33.0	10.2	12.5	22.0	19.4	24.3
4	1年	23.9	10.0	21.3	22.8	25.0	27.7	20.7	13.9	10.4	31.8	25.4	12.1	24.8	25.8	38.0	10.2	16.1	22.5	26.2	33.5	
	2年	19.6	15.0	21.5	23.9	17.9	16.7	16.7	10.1	9.8	27.2	23.8	8.0	17.0	24.8	31.9	11.4	14.8	21.6	16.4	32.4	
	3年	18.5	18.8	14.5	17.2	22.4	17.8	33.3	13.5	15.0	20.4	20.9	12.0	14.7	19.5	34.0	10.2	12.5	11.3	26.3	28.4	
5	1年	21.3	15.0	23.8	16.7	26.8	22.3	14.6	16.4	8.4	25.6	24.0	13.1	20.5	20.9	38.0	8.2	16.1	14.2	19.8	37.0	
	2年	18.1	15.0	20.3	19.5	18.7	15.1	20.8	8.1	8.7	24.3	24.1	7.4	15.9	22.1	29.0	8.0	13.9	18.9	17.4	28.9	
	3年	20.8	17.1	17.4	22.9	21.8	19.1	37.5	15.9	13.9	24.6	23.0	13.3	18.6	23.7	32.1	9.3	16.7	19.5	23.1	32.9	
6	1年	18.8	40.0	22.1	12.8	25.3	13.4	13.4	4.9	14.6	20.1	25.8	8.1	21.4	17.6	35.2	6.1	11.0	11.9	24.4	28.9	
	2年	21.9	15.0	17.7	22.4	23.2	24.4	33.3	8.0	12.0	27.2	31.6	10.0	16.5	28.6	35.5	10.0	17.8	23.1	18.8	35.2	
	3年	17.8	12.8	16.7	17.0	20.1	22.1	16.7	10.3	16.7	22.8	15.8	10.8	18.1	15.4	30.2	6.8	15.0	22.0	18.1	25.4	
E 基礎的な学習技能	1	1年	22.2	15.0	25.0	20.6	24.0	24.1	16.5	13.9	14.1	26.5	25.8	11.4	24.8	22.3	37.5	8.7	16.5	13.8	27.0	33.2
		2年	22.8	21.3	23.5	23.9	22.6	22.7	18.7	13.8	13.0	28.7	27.0	12.7	19.6	30.6	39.4	13.1	21.8	17.9	22.9	35.9
		3年	22.2	15.7	19.0	25.3	21.3	24.3	33.3	14.3	14.2	25.9	25.0	14.6	22.3	21.2	34.9	14.0	16.3	24.4	24.7	30.7
	2	1年	24.4	15.0	27.0	22.2	25.5	28.6	19.5	15.6	13.5	30.5	28.3	12.6	28.6	23.6	43.5	7.1	18.6	16.7	30.9	38.1
		2年	25.0	25.0	25.4	26.7	23.2	26.7	16.7	15.2	28.7	31.3	14.0	22.7	33.1	31.9	15.9	24.1	23.1	24.3	35.2	
		3年	24.7	15.7	23.2	25.5	26.9	26.5	37.5	14.3	16.7	27.6	30.6	15.8	25.0	25.0	36.8	16.9	19.2	26.8	26.9	32.9
	3	1年	20.0	15.0	23.0	18.9	22.5	19.6	13.4	12.3	14.6	22.5	23.4	10.1	23.0	20.9	31.5	10.2	14.4	10.6	23.3	30.4
		2年	20.7	17.5	21.5	21.0	22.0	18.6	16.7	10.9	10.9	28.7	22.7	11.3	16.5	28.2	29.0	10.2	19.4	12.7	21.4	36.6
		3年	19.7	15.7	15.9	25.0	15.7	22.1	29.2	14.3	11.7	24.1	21.4	13.3	19.8	17.3	33.0	11.0	13.3	22.0	22.5	28.6
4	1年	39.2	41.7	41.3	37.8	40.0	43.2	31.3	27.3	28.4	43.5	45.8	25.9	4								

## 7-2 卒業生

### 1 目的

本校は平成14年度からSSHの指定を受けた。この時の主対象生徒へのアンケート調査を実施し、卒業生も含めた短期・中期的ライフコースの分析を行う。



### 2 内容と方法

#### (1) アンケートの開発と実施状況

前回のSSH指定では理数科を対象にしてさまざまなカリキュラム開発を行い、平成15年度から本格的に実施した。また、フィールドワークとして屋久島・種子島研修などの行事も企画した。さらに、岡山大学の講義を学生に混じって聴講したり、課題研究の学会発表に参加したりするなど、高校3年間にわたる理数科の特別なプログラムの研究開発が展開された。

これらの事業の主対象生徒の多くは、現在は大学院1年生や社会人1年目に達している。この平成18年に卒業した学年の卒業生に対して、個人のキャリアとSSHの活動を通じて獲得した技能・能力に関して、質問紙によるアンケート調査と、面談を実施した。

#### ①卒業生アンケート調査

- a 対象 平成18年3月に理数科を卒業した生徒81人
- b 実施日 12月20日
- c 内容 後述の様式の質問紙を卒業時の自宅に郵送し、ファクシミリやメールで回答する形式

#### ②面談によるインタビュー調査

- a 対象 平成18年3月に理数科を卒業した生徒のうち来校した5人
- b 実施日 1月4日・5日
- c 内容 持参した質問紙の回答を元にして、詳細をたずねた。

#### ③成果と課題

アンケート調査は「平成22年度スーパーサイエンスハイスクール意識調査に関するアンケート」の対象と重なっていたため、同時に依頼封筒を郵送した。依頼が年末の帰省時期に少し遅れたことや、年末年始をずらして帰省する卒業生もあり、残念ながら回答率が低かった。

インタビュー調査については、来校を促す文面を先のアンケート調査に加えた。東京大学大学院や岡山大学大学院へ進んだ卒業生や、岡山大学理学部を卒業して中学校の理科の講師を始めた卒業生から、次のような貴重な意見が寄せられた。

- ・ 高校時代の課題研究や発表活動の経験が、ゼミや就職活動での自信につながった。
- ・ 施設見学やフィールドワークは大学でもあるが、高校時代に経験することが良い。
- ・ 「スーパーサイエンスラボ講座」が充実していてよかった。
- ・ 「課題研究I」では、研究の進め方についてもっと深い議論をしたかった。



来校して面談調査に答える卒業生

### 3 評価と課題

卒業生アンケートの回答数が少なく、現在のデータから結論を得るところまでは達していない。今後さらに質問内容の検討や分析をしていく必要がある。

また、現在の学校設定科目のねらいの達成度や授業の進め方について、その授業を受けた生徒がどのように大学に進んで役立っているかといった視点から、見直しを進める必要がある。

このアンケートに記載された個人情報については「岡山県個人情報保護条例」に則って扱い、集計後も個人が特定できるような公開はしません。記入後は、次のいずれかの方法でご提出ください。

- この用紙に記入した後に、ファクシミリで 086-284-\*\*\*\* へ送る。
- この用紙に記入して、1月4日午後か5日午後学校へ持参する。
- メールで回答を、iti\*\*pref.okayama.jp へ送る。

質問項目は [www.itinomiy.okayama-c.ed.jp/ssh24/k](http://www.itinomiy.okayama-c.ed.jp/ssh24/k) からコピーできます→



お名前

卒業後の進路（進学・就職等）を教えてください。

H18(2006)年 3 月 岡山一宮高校理数科卒  
H18(2006)年 4 月 (この年のみは、担任に伝えてあるものと変更がなければ記入不要)

(今後の予定もどうぞお書きください。)

別紙の岡山一宮高校理数科 SSH の活動とそのねらい（技能や考え方）をご覧ください、高校時代の活動を思い出しながら、お答えください。（記入欄が不足する場合は、どうぞ別の紙をご用意ください。）

本校を卒業した後にあなたが活動したさまざまな場面で、SSH はどのように影響しましたか。いくつかの活動を例として記入していますが、これらに関わらず思いつく場面でのエピソードをお書きください。また、皆さんの周囲にいる非 SSH 校出身者と比べて、何か違いを感じたことも教えてください。

あなたの活動	エピソード・特徴的なこと	関連する SSH の【活動】 (別紙の英字を記入) (例) E	関連する SSH の【技能・能力】 (別紙の数字を記入) (例) ①
大学の選択	(例) AO 入試は得意のプレゼン力で合格!	(例) E	(例) ①
研究室の選択			
ゼミでの発表			

ご協力ありがとうございました。詳しいお話をお聞きする場合がありますので、できましたら連絡方法

(電話番号かメールアドレス) を教えてください。

24 期理数科生のみなさんは、本校在学 3 年間に次のような SSH の活動に触れる機会がありました。

アンケートの【活動】や【技能・能力】の欄には、英字 A~M や数字 1~20 でお答えください。

## ■岡山一宮高校理数科 SSH の【活動】

### A 1 年生：自然科学入門 a.時間割、b.講演会、i.観察・実験

ねらい：自然科学への興味・関心を高め、将来どの分野を学ぶかを考える  
 物理分野「携帯電話の今とこれから」岡山大学工学部 秦正治先生の講義  
 生物分野「川崎医科大学附属現代医学教育博物館」見学  
 地学分野「水の惑星：地球」岡山大学理学部 塚本修先生の講義  
 数学分野「現代における数学の必要性」岡山理科大学 洲脇史朗先生の講義  
 化学分野「人と自然に優しいモノづくり」岡山大学 酒井貴志先生の講義

ゴシック体の英小文字で始まるキーワードは、後日お送りする「JUST 委託調査スーパーサイエンスハイスクール卒業生に関する調査」II./問 11/B.経験した項目の a.~s. に該当するものを示しています。そちらのアンケートの参考にしてください。

### B 1 年生：コンピュータ a.時間割

ねらい：研究活動に必要な技能を身につける

週 1 時間の授業は毎時間コンピュータ教室で行った。インターネット検索やワープロ・表計算・プレゼンテーションソフトなどの操作スキルを習得した。

### C 1 年生：スーパーサイエンスラボ講座 a.時間割、i.観察・実験、

i.英語ねらい：少人数実習，先端科学に触れ，その基礎的スキルを身につける

学校設定科目として木 3-4 校時に 8 人グループで，9 講座のそれぞれを 3 週ずつ受講する方法でローテーションにより実施。

- 物理系：エレクトロニクス・物理計測
- 化学系：化学実験の基本基礎・中和滴定
- 生物系：ミクロの世界・バイオテクノロジーの基礎・遺伝子サイエンス
- 地学系：鉱物の偏光顕微鏡観察
- 数学系：統計解析の基礎



### D 1 年生：夏季宿泊研修（蒜山研修） c.見学、i.観察・実験、j.フィールドワーク、k.プレゼン

ねらい：環境ワークショップ，自ら調べ，まとめ，発表する能力を身につける

高輝度光科学研究センター「SPring-8」、大阪大学人間科学部附属比較行動実験施設「神庭の滝のサル」の見学に行った。大阪大学人間科学部中道正之先生の「ニホンザルの行動と社会」の講演を聴いた。

フィールドワークでは、津黒高原生きものふれあいの里で「里山の自然観察・調査」、大山鏡ヶ成で「ブナ原生林の植生と階層構造の観察」を行った。宿舍周辺の蒜山高原では「サイエンスラリー」でパックテストと大腸菌試験紙による水質調査、バイトトラップによる環境と生物の関係、密度の測定と蒜山の火成岩の同定、なわとび発電による地磁気と電流の実験・実習をした。



比較行動実験施設でニホンザルの説明を聞く

### E 2 年生：科学論文基礎 a.時間割、k.プレゼン

ねらい：科学論文を読解する上での必要な技法を習得し、学際的な視野から総合的・科学的素養を身につける



内容は「科学的文章の表現と読解」、「科学史」、「空間情報の認識と分析」、「科学英語」の4つを順に行った。

**F** 2年生：課題研究Ⅰ a.時間割、d.e.f.課題研究、g.コンテスト、i.観察実験、j.フィールドワーク、k.プレゼン、l.英語

ねらい：主体的な研究を通して、科学的なものの見方、考え方を身につけ、創造性・独創性の基礎を培う

グループごとにテーマ設定をして夏と秋に分野別に発表会を、冬には校内発表会を行った。理数科4校合同発表会では、ポスター発表もした。年度末には論文にまとめた。

**G** 2年生：屋久島・種子島研修（該当者のみ） c.見学、i.観察・実験、j.フィールドワーク、k.プレゼン

ねらい：自然や科学に対する興味・関心を高めるとともに、探究心をさらに高める

「ヤクスギ自然科学館」では自然館の展示物や世界遺産の自然を、「種子島宇宙センター」では施設見学与宇宙に関する講演を聴くことで科学技術へのロマンを感じ、自然環境と人間社会について考えた。

**H** 3年生：課題研究Ⅱ（該当者のみ）

a.時間割、d.e.f.課題研究、g.コンテスト、i.観察・実験、k.プレゼン

ねらい：より発展的な内容に取り組み、能力を伸ばす

**I** 3年生：岡山大学聴講（該当者のみ） a.時間割

ねらい：高度なレベルの学問に興味・関心を持ち、発展的な学習や先端的科学技術の進歩に意欲的に取り組む

「代数学と幾何学Ⅰ」「物理化学Ⅰ」「分子生物学Ⅰ」の聴講をした。



**J** 1・3年生：学会参加・発表 g.コンテスト、k.プレゼン

ねらい：科学系の学会に参加し、研究者の思いなどを知ることで科学研究を身近に感じる

○生物系三学会中国・四国支部大会での高校生ポスター発表交流会

**K** 1・3年生：講演会・大学や研究室等の見学 b.講演会、c.見学、j.フィールドワーク、m.他校交流、opqr.海外

ねらい：科学系の学会に参加し、研究者の思いなどを知ることで科学研究を身近に感じる

○「環境学習出前講座」1年時10月に本校で岡山県環境保健センターの講師による「車と環境」実習

○「京都大学訪問」「高知大学訪問」「媛大学訪問」

**L** 1・3年生：理科や数学の授業 h.理科・数学

**M** 1・3年生：里山の自然観察 j.フィールドワーク

ねらい：自然環境と人間社会との関わりから自然との共生を考え、倫理観や社会性を身につける

毎月1回程度土曜日に、岡山市万成から矢坂の矢坂山(標高131m)に行った。



## ■岡山一宮高校理数科SSHに関連する20の【技能・能力】

- ①自主性 ②独創性 ③計画性 ④好奇心 ⑤探究心 ⑥問題解決能力 ⑦分析力
- ⑧応用力 ⑨洞察力 ⑩論理的思考力 ⑪観察力 ⑫実験技能 ⑬プレゼンテーション能力
- ⑭表現力 ⑮文章力 ⑯読解力 ⑰コミュニケーション能力 ⑱英語力 ⑲数学力
- ⑳レポート作成能力

## 第8節 課題及び今後の方向・成果の普及

### カリキュラム開発

全生徒・全教員で取り組むSSHということで、従来の理数科における「スーパーサイエンスラボ講座」や「課題研究」といった学校設定科目のほかに、1年生全員を対象とした「科学技術コミュニケーション」、「科学技術リテラシー」を設定し、1年の学年主任、担任、図書館司書、非常勤講師などで担当し実施した。2年次の普通科「課題研究α」（1単位）、理数科「課題研究Ⅰ」（2単位）を意識して、物事を論理的にわかりやすく伝えたり、データを収集・分析して客観的に表現したりする技能を身に付けさせることができた。

課題研究の指導方法について、現在の1年団担当教員、SSH推進委員会などで検討した。理数科2クラス80名に関しては、コンテスト等の実績もあるので、現在までのノウハウを踏襲して指導する予定である。普通科9クラス280名に関して、基本的には理数科のノウハウを活かして実施する。どのような学問領域の枠組みで取り組ませるとか、校内発表会以外に発表の場を設定できるかなど課題がある。環境・情報・国際・地域研究などの広領域の取組も検討している。そのような課題に関して、2010防災教育チャレンジプラン（内閣府主催）に応募し、採用が決定した。

### 地域連携

近隣小中学校の生徒と保護者を対象とする科学教室「親子わくわく教室」を継続・普及していく。その際に、本校生徒が講師として活動した。また、本校教員およびアシスタントとして生徒が小中学校へ出向いて授業を行った。岡山大学など大学の研究者を招聘した講演会、共同授業、研究室訪問などを行った。

それぞれの事業は、効果的に行われ、本校生徒の積極的な活動ができ、科学技術コミュニケーターの基礎を身に付けさせることができている。課題としては、それぞれを小・中・高・大・大学院の地域連携の枠組みの中で考えていくことである。

### 国際性

学校設定科目「科学技術コミュニケーター」の中の1つの題材として、英語プレゼンやJICAの協力で行った講演会、JICA中国訪問、フィリピン・パラオ海外研修などを通して、本校の研究テーマの1つである「国際貢献」について、生徒に浸透してきた。

これらの事業で課題は、より多くの生徒に普及させること、「環境」など地球的課題を科学技術の視点から考えさせること、それらを実践できる英語力などである。平成22年度は、「環境」テーマとした海外研修として、平成21年度からのフィリピン研修の他に、パラオにおける環境と廃棄物処理について、岡山大学大学院環境学研究科の協力で現地でのフィールドワーク、現地高校・大学において交流した。また、英語力を高めるための教材を導入し、トレーニングした。

その他に海外研修の成果が認められ、グローバル教育コンクール（2001）学校賞を受賞した。

### 評価

生徒評価は、ベネッセ教育研究開発センターの協力のもとアンケートの実施・分析を定量的に行った。また、従来行っている学校評価アンケートにSSHに関する質問項目を追加し、保護者や教職員の評価を行った。他の評価項目と比較して高い評価であった。評価結果をもとに学校関係者評価を実施する。また、次年度以降、PISA型テスト・実験テストの研究を進め、多方面からの情報収集を行う。その他に、前回SSH指定時の現在大学院修士課程1年及び社会人1年目の卒業生にSSHと各個人のキャリアに関するアンケート及びインタビューを実施し、次年度それぞれの事例をまとめて、ライフコースの研究を行う予定である。

## 関係資料

- 資料1 教育課程表
- 資料2 運営指導委員会
- 資料3 科学技術コミュニケーション
- 資料4 課題研究 $\alpha$
- 資料5 パラオ海外研修
- 資料6 フィリピン海外研修





資料1 教育課程表

平成20年度入学者 29期生

普通科

教科	科目	標準 単位数	1年	2年		3年		計	
				文	理	文	理	文	理
国語	国語総合	4	6						
	国語表現Ⅰ	2							
	国語表現Ⅱ	2							
	現代文	4		2	2	2	2	18	17
	古典	4		4	4	4	3		
	古典講読	2							
地理歴史	世界史A	2	2						
	世界史B	4		3		⑤	③	13	5
	日本史A	2							
	日本史B	4		③	③	⑤	③	16	9
	地理A	2		③	③	⑤	③		
	地理B	4		③	③	⑤	③		
公民	現代社会	2	2				③	2	2
	倫理	2					④	5	6
	政治・経済	2					④		
数学	数学Ⅰ	3	3						
	数学Ⅱ	4	1	3	3	3		14	19
	数学Ⅲ	3			1			16	23
	数学A	2	2						
	数学B	2		2	2		②		
	数学C	2						2	
理科	理科総合A	2	3						
	物理Ⅰ	3			④		②		
	物理Ⅱ	3							
	化学Ⅰ	3		③	3	③		9	18
	化学Ⅱ	3		③		③			
	生物Ⅰ	3		③	④	③			
保健体育	体育	7~8	3	2	2	3	②	10	9
	保健	2	1	1	1			12	
芸術	音楽Ⅰ	2	②						
	音楽Ⅱ	2		②					
	美術Ⅰ	2	②	②				4	2
	美術Ⅱ	2		②					
	書道Ⅰ	2	②						
	書道Ⅱ	2		②					
外国語	英語Ⅰ	3	6						
	英語Ⅱ	4		2	2	2	2	19	18
	オーラル・コミュニケーションⅠ	2							
	リーディング	4		2	2	3	2		
	ライティング	4		2	2	2	2		
家庭	家庭基礎	2		2	2			2	2
情報	情報B	2	2					2	2
家庭	生活産業基礎	2~4				②		0	2
音楽	ソルフェージュ	6~10				③		0	3
音楽	音楽理論	2~8				②		0	2
美術	素描	2~16				③		0	3
美術	構成	2~8				②		0	2
書道	書道表現	3				③		0	3
書道	創作	2				②		0	2
単位数計			33	33 ◆(1)		32 ◆(1)		98 (2)	
特別活動	ホームルーム		1	1		1		3	
総合的な学習の時間			1	1		1		3	

1 学年：数学Ⅱの履修に当たっては、数学Ⅰの履修を終えてからとする。

2 学年理系：数学Ⅲの履修に当たっては、数学Ⅱの履修を終えてからとする。

2 学年と3 学年の ◆(1) は選択者のみの学校外における学修の単位認定（大学との連携）を行う。

教科	科 目	標 準 単位数	1 年	2 年	3 年	計	
国 語	国 語 総 合	4	5			14	
	国 語 表 現 I	2					
	国 語 表 現 II	2					
	現 代 文	4		2	2		
	古 典	4		3	2		
地理 歴史	世 界 史 A	2	2			8	
	地 理 B	4		3	3		
公民	現 代 社 会	2			2	2	
	政 治 ・ 経 済	2					
保健 体育	体 育	7~8	3	2	2	9	
	保 健	2	1	1			
芸術	音 楽 I	2	②	┌ ├── ② └		2	
	美 術 I	2	②				
	書 道 I	2	②				
外国語	英 語 I	3	5			17	
	英 語 II	4		2	2		
	リーディング	2		2	2		
	ライティング	4		2	2		
	オーラル・コミュニケーションI	4					
家庭	家 庭 基 礎	2		2		2	
情報	情 報 B	2	2			2	
A	普通科目単位数		20	19	17	56	
理 数	理 数 数 学 I	5~7	5			19	
	理 数 数 学 II	8~12	1	4	5		
	理 数 数 学 探 究	2~9		2	2		
	理 数 物 理	2~12	2	③	③	①	19 △ <1>
	理 数 化 学	2~12	1	3	4	①	
	理 数 生 物	2~12	2	③	③	①	△ <1>
	スーパーサイエンス ラボ講座	2	2				2
	課 題 研 究 I	2		2			2
	課 題 研 究 II	1				※ <1>	※ <1>
B	専門および総合科目の単位数		13	14	15 <1>	42 <1>	
A+B	単 位 数 計		33	33 ◆<1>	32 ◆<1> <1>	98<2> <1>	
特別活動	ホ ー ム ル ー ム		1	1	1	3	
総合的な学習の時間			1	1	1	3	

1 学年：理数数学Ⅱの履修に当たっては、理数数学Ⅰの履修を終えてからとする。

2 学年と3 学年の ◆<1> は選択者のみの学校外における学修の単位認定（大学との連携）を行う。

3 学年の △ <1> 及び ※ <1> は一方のみを選択できるものとする。

教科	科目	標準 単位数	1年	2年		3年		計		
				文	理	文	理	文	理	
国語	国語総合	4	6							
	国語表現Ⅰ	2								
	国語表現Ⅱ	2								
	現代文	4		2	2	2	2	18	17	
	古典	4		4	4	4	3			
地理歴史	古典講読	2								
	世界史A	2	2							
	世界史B	4		3		⑤	③	13	5	
	日本史A	2				⑤	③	16	9	
	日本史B	4		③	③	⑤	③			
	地理A	2		③	③	⑤	③			
公民	地理B	4		③	③	⑤	③			
	現代社会	2	2				③	2	2	
	倫理	2					④	5	6	
数学	政治・経済	2					④			
	数学Ⅰ	3	3							
	数学Ⅱ	4	1	3	3	3		②	④	
	数学Ⅲ	3			1			5	④	
	数学A	2	2					④	④	
	数学B	2		2	2		②	②	14	19
理科	数学C	2						2	16	23
	理科総合A	2	3							
	物理Ⅰ	3			④		②			
	物理Ⅱ	3						④		
	化学Ⅰ	3		③	3	③		4	④	
	化学Ⅱ	3		③		③		4	④	
保健体育	生物Ⅰ	3		③	④	③		④		
	生物Ⅱ	3						④		
芸術	体育	7~8	3	2	2	3	②	2	10	9
	保健	2	1	1	1				12	
	音楽Ⅰ	2	②							
	音楽Ⅱ	2		②						
	美術Ⅰ	2	②	②						
	美術Ⅱ	2		②	②					
外国語	書道Ⅰ	2	②	②						
	書道Ⅱ	2		②						
	英語Ⅰ	3	6							
	英語Ⅱ	4		2	2	2		2		
	オーラル・コミュニケーション	2								
家庭情報	ライティング	4		2	2	3		2		
	ライティング	4		2	2	2		2		
★学術基礎	家庭基礎	2		2	2				2	2
	★コンピュータ	1	1						1	1
	★科学技術コミュニケーション	1	1							1
	★科学技術リテラシー	1	1							1
	★課題研究α	1		1	1					1
	★課題研究β	1					※(1)	※(1)	※(1)	※(1)
★進路探究	1					1	1	1	1	
家庭音楽美術書道	生活産業基礎	2~4					②		0・2	0
音楽	ソルフェージュ	6~10				③			0・3	0
音楽	音楽理論	2~8					②		0・2	0
美術	素描	2~16				③			0・3	0
美術	構成	2~8					②		0・2	0
書道	★書道表現	3				③			0・3	0
書道	★創作	2					②		0・2	0
単位数計			34	34 ◆(1)		33 ◆(1) (1)		101(2) (1)		
特別活動	★ホームルーム		1	1		1		3		

1 学年：数学Ⅱの履修に当たっては、数学Ⅰの履修を終えてからとする。

2 学年理系：数学Ⅲの履修に当たっては、数学Ⅱの履修を終えてからとする。

2 学年と3 学年の ◆(1) は選択者のみの学校外における学修の単位認定（大学との連携）を行う。

★は学校設定教科・科目

教科	科 目	標 準 単位数	1 年	2 年	3 年	計	
国 語	国 語 総 合	4	5			14	
	国 語 表 現 I	2					
	国 語 表 現 II	2					
	現 代 文	4		2	2		
	古 典	4		3	2		
地理	世 界 史 A	2	2			8	
歴史	地 理 B	4		3	3		
公 民	現 代 社 会	2			2	2	
	政 治 ・ 経 済	2					
保健	体 育	7~8	3	2	2	9	
体育	保 健	2	1	1			
芸 術	音 楽 I	2	② } ② } ② }			2	
	美 術 I	2					
	書 道 I	2					
外 国 語	英 語 I	3	5			17	
	英 語 II	4		2	2		
	リ ー デ ィ ン グ	2		2	2		
	ラ イ テ ィ ン グ	4		2	2		
	オーラル・ コミュニケーション	4					
家庭	家 庭 基 礎	2		2		2	
情報	★コンピュータ	1	1			1	
★ 学 術 基 礎	★科学技術 コミュニケーション	1	1			1	
	★科学技術リテラシー	1	1			1	
	★進 路 探 究	1			1	1	
A	普通科目単位数		21	19	18	58	
理 数	理 数 数 学 I	5~7	5			19	
	理 数 数 学 II	8~12	1	4	5		
	理 数 数 学 探 究	2~9		2	2		
	理 数 物 理	2~12	2	③ } ③ }	③ } ③ }	① } ① }	20 △ (1)
	理 数 化 学	2~12	1				
	理 数 生 物	2~12	2	③ }	③ }	① } △ (1)	
	★スーパーサイエンス ラボ講座	2	2				2
	★課 題 研 究 I	2		2			2
	★課 題 研 究 II	1				※ (1)	※ (1)
B	専門および総合科目の単位数		13	15	15 (1)	43 (1)	
A+B	単 位 数 計		34	34 ◆(1)	33 ◆(1) (1)	101 (2) (1)	
特別活動	ホ ー ム ル ー ム		1	1	1	3	

1 学年：理数数学Ⅱの履修に当たっては、理数数学Ⅰの履修を終えてからとする。

2 学年と3 学年の ◆(1) は選択者のみの学校外における学修の単位認定（大学との連携）を行う。

3 学年の △ (1) 及び ※ (1) は一方のみを選択できるものとする。

★は学校設定教科・科目

普通科

教科	科目	標準 単位数	1年	2年		3年		計	
				文	理	文	理	文	理
国語	国語総合	4	6						
	国語表現Ⅰ	2							
	国語表現Ⅱ	2							
	現代文	4		2	2	2	2	18	17
	古典	4		4	4	4	3		
	古典講読	2							
地理歴史	世界史A	2	2						
	世界史B	4		3		⑤	③		
	日本史A	2				⑤	③		
	日本史B	4		③	③	⑤	③	④	
	地理A	2		③	③	⑤	③	④	
	地理B	4		③	③	⑤	③	④	
公民	現代社会	2	2				③	④	
	倫理	2						④	
	政治・経済	2							
数学	数学Ⅰ	3	3						
	数学Ⅱ	4	1	3	3	3		②	④
	数学Ⅲ	3			1			5	④
	数学A	2	2						
	数学B	2		2	2		②	②	
	数学C	2							2
理科	理科総合A	2	3						
	物理Ⅰ	3			④				②
	物理Ⅱ	3						④	
	化学Ⅰ	3		③	3	③		4	④
	化学Ⅱ	3		③		③		4	④
	生物Ⅰ	3		③	④	③		④	
保健体育	体育	7~8	3	2	2	3	②	2	
	保健	2	1	1	1				
芸術	音楽Ⅰ	2	②						
	音楽Ⅱ	2		②					
	美術Ⅰ	2	②	②					
	美術Ⅱ	2		②	②				
	書道Ⅰ	2	②						
	書道Ⅱ	2		②					
外国語	英語Ⅰ	3	6						
	英語Ⅱ	4		2	2	2		2	
	オーラル・コミュニケーションⅠ	2							
	リーディング	4		2	2	3		2	
	ライティング	4		2	2	2		2	
家庭	家庭基礎	2		2	2			2	2
情報	★コンピュータ	1	1					1	1
	★科学技術コミュニケーション	1	1						1
	★科学技術リテラシー	1	1						1
	★課題研究α	1		1	1				1
	★課題研究β	1				※(1)		※(1)	※(1)
	★進路探究	1				1		1	1
家庭	生活産業基礎	2~4				②		0・2	0
音楽	ソルフェージュ	6~10				③		0・3	0
音楽	音楽理論	2~8				②		0・2	0
美術	素描	2~16				③		0・3	0
美術	構成	2~8				②		0・2	0
書道	★書道表現	3				③		0・3	0
書道	★創作	2				②		0・2	0
単位数計			34	34 ◆(1)		33 ◆(1) (1)		101(2) (1)	
特別活動	ホームルーム		1	1		1		3	

1 学年：数学Ⅱの履修に当たっては、数学Ⅰの履修を終えてからとする。  
 2 学年理系：数学Ⅲの履修に当たっては、数学Ⅱの履修を終えてからとする。  
 2 学年と3 学年の ◆(1) は選択者のみの学校外における学修の単位認定（大学との連携）を行う。  
 ★は学校設定教科・科目

理 数 科

教科	科 目	標 準 単位数	1 年	2 年	3 年	計	
国 語	国 語 総 合	4	5			14	
	国 語 表 現 I	2					
	国 語 表 現 II	2					
	現 代 文	4		2	2		
	古 典	4		3	2		
地理 歴史	世 界 史 A	2	2			8	
	地 理 B	4		3	3		
公民	現 代 社 会	2			2	2	
	政 治 ・ 経 済	2					
保健 体育	体 育	7~8	3	2	2	9	
	保 健	2	1	1			
芸術	音 楽 I	2	②	②		2	
	美 術 I	2	②				
	書 道 I	2	②				
外国語	英 語 I	3	5			17	
	英 語 II	4		2	2		
	リーディング	2		2	2		
	ライティング	4		2	2		
	オーラル・コミュニケーションI	4					
家庭	家 庭 基 礎	2		2		2	
情報	★コンピュータ	1	1			1	
★学 術 基 礎	★科学技術 コミュニケーション	1	1			1	
	★科学技術リテラシー	1	1			1	
	★進路探究	1			1	1	
A	普通科目単位数		21	19	18	58	
理 数	理 数 数 学 I	5~7	5			19	
	理 数 数 学 II	8~12	1	4	5		
	理 数 数 学 探 究	2~9		2	2		
	理 数 物 理	2~12	2	③	③	①	20 △〈1〉
	理 数 化 学	2~12	1	4	③	①	
	理 数 生 物	2~12	2	③	③	①	△〈1〉
	★スーパサイエンス ラボ講座	2	2				2
	★課題研究 I	2		2			2
	★課題研究 II	1				※〈1〉	※〈1〉
	B	専門および総合科目の単位数		13	15	15〈1〉	43〈1〉
A+B	単 位 数 計		34	34 ◆〈1〉	33 ◆〈1〉 〈1〉	101〈2〉 〈1〉	
特別活動	ホ ー ム ル ー ム		1	1	1	3	

1 学年：理数数学IIの履修に当たっては、理数数学Iの履修を終えてからとする。

2 学年と3 学年の ◆〈1〉は選択者のみの学校外における学修の単位認定（大学との連携）を行う。

3 学年の △〈1〉及び ※〈1〉は一方のみを選択できるものとする。

★は学校設定教科・科目

## 資料2 運営指導委員会

### 1 第1回運営指導委員会（関連行事を含む）

#### (1) 日程

平成22年9月15日（水）

12:55～13:40 学校設定科目「科学技術コミュニケーション」公開授業

14:50～14:35 学校設定科目「科学技術リテラシー」公開授業

海外研修発表会

14:40～14:50 SSH事業報告会

14:55～17:10 第1回運営指導委員会

～15:30 公開授業・海外研修報告意見交換会

#### (2) 出席者

##### 1) 運営指導委員

東京理科大学 大学院科学教育研究科	教授	小川 正賢
岡山市立旭東中学校 岡山市中教研副会長	教頭	春日 二郎
岡山大学理学部長	教授	高橋 純夫
(株)林原生物化学研究所 医薬研究部門	研究員	谷合まどか
環太平洋大学 次世代教育学部学級経営学科	教授	中原 忠男
岡山工業技術センター 技術支援部連携推進グループ	専門研究員	児子 英之
岡山理科大学 理学部応用物理学科	教授	野瀬 重人
首都大学東京 理工学研究科・国立教育政策研究所	客員教授・客員研究員	
		鳩貝 太郎
岡山県教育庁指導課	指導主事	豊田 晃敏

##### 2) 本校

新井和夫(校長) 大林秀行(教頭) 日笠修一(教頭) 立川正士(事務部長)

SSH推進委員等20名

#### (3) 運営指導委員会次第

1) 平成22年度SSH運営指導委員委嘱

2) 平成22年度SSH運営指導委員会

①開会

②岡山県教育委員会挨拶

③校長挨拶

④運営指導委員会設置要綱説明

⑤議長選出

岡山大学 高橋純夫教授 選出

⑥研究協議

ア 今年度の事業実施状況と今後の事業予定の説明

・事業概要

(報告：森)

・海外研修

(報告：延原・森・近藤)

・科学技術コミュニケーション

(報告：生部)

・科学技術リテラシー

(報告：鎌田)

- ・課題研究α (報告：森)
- ・理数科 (報告：木村)
- ・評価 (報告：山崎)
- ・報告書 (報告：加地)
- ・予算執行状況 (報告：横山)

イ 質疑応答

ウ 運営指導委員の先生方より指導・助言

⑦閉会

(4) 運営指導委員からの指導・助言

- ・海外研修になるべく多くの生徒が参加できるような配慮や、研修成果を生徒全体に還元できるような工夫をすべきである。また、よい教材を探し、専門用語の英語力をつけておく必要がある。
- ・小学校で行っているように、学術基礎の科目を、週時程に組み込まず、集中講義的に行うことも研究してはどうか。
- ・課題研究では、フィールドワークを生かす研究をもっと奨励してはどうか。

(5) 公開授業及び事業報告会・意見交換会について

中・高等学校から21名の先生が、1年生学校設定科目「科学技術コミュニケーション」および「科学技術リテラシー」の公開授業に参加した。

その後、公孫樹会館研修室にて、平成22年度SSH事業報告会を開き、「ユネスコスクール認定書」の披露を行った。

引き続き、運営指導委員会と平行して、公開授業・海外研修報告意見交換会を開いた。中・高等学校の先生を対象に、本校授業担当者及び海外研修引率者から概要説明の後、意見交換を行った。「海外研修を、今後どう発展させるのか。また、参加者以外の生徒へどう還元するのか。」「1年での学術基礎を2年の課題研究にどうつなげていくのか。」等、様々な質問が出され、活発な意見交換会となった。



「科学技術コミュニケーション」の授業風景



「科学技術リテラシー」の授業風景





海外研修参加生徒によるポスター発表



公開授業・海外研修報告意見交換会



第1回運営指導委員会

## 2 第2回運営指導委員会（関連行事を含む）

### (1) 日程

平成22年12月21日（火）

12:55～13:40 学校設定科目「課題研究α」ポスター発表会

～14:35 学校設定科目「課題研究I」分野別発表会

14:45～15:40 報告・意見交換会

15:55～17:10 第2回運営指導委員会

### (2) 出席者

#### 1) 運営指導委員

岡山県教育庁指導課

東京理科大学 大学院科学教育研究科

岡山市立旭東中学校 岡山市中教研副会長

岡山大学理学部長

(株)林原生物化学研究所 医薬研究部門

岡山工業技術センター 技術支援部連携推進グループ

岡山理科大学 理学部応用物理学科

総括副参事 赤松 一樹

教授 小川 正賢

教頭 春日 二郎

教授 高橋 純夫

研究員 谷合まどか

専門研究員 児子 英之

教授 野瀬 重人

首都大学東京 理工学研究科・国立教育政策研究所

客員教授・客員研究員

鳩貝 太郎

独立行政法人科学技術振興機構 理数学習支援部

主任調査員 橋爪 史明

岡山県教育庁指導課

指導主事 豊田 晃敏

## 2) 本校

新井和夫(校長) 大林秀行(教頭) 日笠修一(教頭) 立川正士(事務部長)

SSH推進委員等18名

## (3) 運営指導委員会次第

### 1) 開会

### 2) 岡山県教育委員会挨拶

### 3) 校長挨拶

### 4) 議長選出

岡山大学 高橋純夫教授 選出

### 5) 研究協議

#### ①質疑応答

#### ②運営指導委員の先生方より指導・助言

### 6) 閉会

## (4) 運営指導委員からの指導・助言

・「課題研究Ⅰ」では、実験を繰り返し行い、再現性・信頼性を高め、定量的データの解析を行う必要がある。

・小中学校の科学研究発表会等を見学して、本当に必要な項目を「科学技術リテラシー」に組み込む必要がある。たとえば、統計処理の方法等を教えることも考えられるだろう。

・ポスター発表の指導はきちんとなされていたようだが、ポスターセッションにおいては、質問をすることで力がつくので、その指導も工夫してほしい。

## (5) 「課題研究α」「課題研究Ⅰ」発表会、及び報告・意見交換会について

運営指導委員に加えて、高等学校から6名の先生が、2年生普通科「課題研究α」のポスター発表会及び理数科「課題研究Ⅰ」分野別発表会を見学し、評価シートに評価やコメントを記入していた。その後、報告・意見交換会を開き、本校の理数科長木村が理数科「課題研究Ⅰ」について、2年団調子が普通科「課題研究α」について説明を行った。そして、教務科熱田と矢木が「SSH事業実施の効果とその評価」について説明を行った。



「課題研究α」ポスター発表会



「課題研究Ⅰ」分野別発表会

## SSH学校設定科目「科学技術コミュニケーション」 学習指導案

岡山県立岡山一宮高等学校 普通科・理数科1年  
使用教室：各HR 指導者：岡部 達昌・内藤 英治

単元	A 自分をPRするコピー&デザインを作る		
目標	○自分の印象を適確に強く伝えるためのコピーとデザインを考え、ポップを制作する。 . . . . .【創造・発展】 ○互いの作品を鑑賞し批評しあうことで、それぞれの個性を認め合う気持ちを養う。 . . . . .【関心・意欲】		
指導計画	第一次 広告などで使われているコピーやデザインから、言葉と絵で伝えたいことを適確に伝える技術を学ぶ。自分をPRするためのポップの制作のためのアイデアを練る。 第二次 制作してきた作品を鑑賞し、友達の作品の良いところを批評しあう。そのことで多様な個性を認める寛容な精神を養う。		
<b>第一次指導案</b>			
	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	1. 本時の目標の確認	自分を適確にPRするためのポップの制作をし、お互いに鑑賞して個性的な表現を認め合う授業であることを伝える。	
展開	2. 一般の広告からイメージを伝達する技術を学ぶ。 3. ポップ制作のアイデアを練る。	プリント資料で、プロのライターやデザイナーの作品を紹介し、伝達のポイントについて指導する。 はがき大のポップ作品のためのアイデアが出るように、スケッチする。	自分の印象を客観的に捉え、意欲的に表現しようとして試みているか。
終結	4. 本時のまとめ 5. 次時の予告	次回までに作品を制作し、提出するように伝える。	
<b>第二次指導案</b>			
	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	1. 前時の学習内容と本時の目標の確認	提出された作品を鑑賞のする観点を伝え、自分の作品との違いに着目させる。	
展開	2. 一人一人の作品を鑑賞する。	個々の作品を紹介し、優秀な作品については自らプレゼンテーションさせる。	友達の作品から学ぼうという気持ちで鑑賞できているか。
終結	3. 全体の講評	コミュニケーションとは伝え手と受け手のイメージの交流であることを知り、お互いの個性の違いを認めることこそ大切であることを伝える。	自分の作品に対する反省と、友達の作品から学んだことを文章にする。
準備物 参考資料	筆記用具、(はがき大画用紙、色紙、のり、はさみ等は授業者が準備)		

# SSH学校設定科目「科学技術コミュニケーション」 学習指導案

岡山県立岡山一宮高等学校 普通科・理数科1年  
 場所：各 HR 指導者：竹井 智子・植田 雄介

単元	B「英語で名スピーチ」講座
目標	○練習と工夫を積んで発表をしようとする意欲や他の人の発表を積極的に聞こうとする態度がある。【関心・意欲】 ○発音，イントネーション，スピード，声の大きさ，態度などを工夫して，聞き手に共感を与える英語でのスピーチができる。【技能・表現】
指導計画	第一次 歴史的に有名な英語のスピーチを聞かせた後，そのスピーチの内容や時代背景を知った上で，さまざまなトレーニング方法を用いてスピーチの暗唱練習をさせる。 第二次 グループに分かれてレシテーション（暗唱）を行い，相互評価を行うことで，英語の表現力を身に付けさせる。

## 第一次指導案

	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
入 導	1. 講座の目標を知る	スピーチを暗唱することで，英語の表現力を養うことを伝える。	
展 開	2. スピーチを聞く 3. スピーチの内容の確認 4. スピーチの練習 5. グループ分け	・本人の肉声による演説を聞かせ，その表現力や迫りに触れさせる。 ・プリントで演説の内容と時代背景を知ること，理解を深めさせる。 ・オリジナルのスピーチに近づけるよう，何度も繰り返し練習させる。 ・グループで分担を決める。	積極的に暗唱練習をしようとする態度がある。
終 結	6. 次時の予告	本時の内容をふまえ，次時は各グループで発表を行うことを伝える。	

## 第二次指導案

	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導 入	1. 前時の内容の確認と，本時の目標の確認	名スピーチとはどのようなものかを確認させる。	
展 開	2. グループによる発表	グループごとにレシテーションを行い，相互評価及び自己評価をさせる。	・練習と工夫を積んだレシテーションができる。 ・他のグループの発表に真剣に耳を傾け，評価できる。
終 結	3. 講座のまとめ	評価シートを回収し，指導者が講評，感想を述べる。	

準備物  
 参考資料 筆記用具 英和辞書

# SSH学校設定科目「科学技術コミュニケーション」 学習指導案

岡山県立岡山一宮高等学校 普通科・理数科1年  
 場所： 各HR 指導者： 鎌田 理加 ・ 木庭 宏江

単元	Cグループの意見をまとめよう！ ～考え方の違いを知り，理解を深める～
目標	○他者の考えを理解しながら自己主張をしていこうとする姿勢・意欲がある。【関心・意欲】 ○他者を説得し意見をまとめることについて，その意味と過程を考えることができる。 【思考・判断】
指導計画	第一次 「無人島SOS」のエクササイズを通して相互理解を深め，よりよい人間関係作りを意識させる。 第二次 「私が大切にしていること」を題材にして自分と他者の価値観の違いを知り，グループで話し合いの上意見をまとめさせる。

## 第一次指導案

	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	1. 本時の目標の確認	他者の多様な考え方を知り，自分の考えを主張することは人間関係作りには大切なことであると伝える。	
展開	2. 「無人島SOS」のワークシートを作成する。自分の意見を明確にした上で，グループの意見をまとめる。 3. 話し合いの後，もう一度自分の考えを記入する。	・ 4人グループをつくる。 ・ 説明 ・ 自分の判断や意見を参考にしながら，グループの人の話を聞き，話し合いによって意見をまとめさせる。お互いの意見を尊重し，納得できる話し合いになるよう指導する。	他者の話を聞き，冷静沈着に自己主張ができる
終結	4. 本時のまとめと次時の予告	自分の意見が言えたか，他者の意見に耳を傾けることができたか。気づいたことをふりかえりシートに記入させる。	

## 第二次指導案

	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	1. 前時の復習と本時の目標の確認	前時のエクササイズを振り返り，さらに集団の意思決定の方法を体験することを知らせる。	
展開	2. 価値観の序列のワークシート「私が大切にしていること」を作成する。	・ 6人グループをつくる。 ・ 集団の意思決定の方法について知らせる。 ・ コンセンサス法を用いてグループ内の価値観の序列を決定させる。	自分や他者の価値観の違いに気づき，価値観の違いをどうするか考えることができる。
終結	3. グループ発表と本時のまとめ	・ 各グループの発表を聴き，意見をまとめる際の工夫を伝え合わせる。 ・ コンセンサス法についてふりかえりシートに気づきを記入させる。	

準備物  
 参考資料

筆記用具，ワークシート，ふりかえりシート，掲示用紙，ストップウォッチ

## SSH学校設定科目「科学技術コミュニケーション」 学習指導案

岡山県立岡山一宮高等学校 普通科・理数科1年  
場所：第1物理教室 指導者：生部昭光・林 良親

単元	D「見たり感じたりしたものを言葉で表現する」講座		
目標	○ 観察したことを正確に言葉で表現し、他者へ伝えることができる。【技能・表現】 ○ より正確に、よりわかりやすく伝えるように工夫することができる。【創造・発展】		
指導計画	第一次 見たり感じたりしたものを言葉で表現し、他者へ伝える。 第二次 第一次の課題や反省などを生かして、よりよく言葉で表現する方法を工夫する。		
<b>第一次指導案</b>			
	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本講座の内容説明</li> <li>・観察グループの作成</li> <li>・対象を観察・体験する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・5つの対象を準備する。</li> <li>・8名一組とする。</li> </ul>	
展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コミュニケーショングループに分かれる。</li> <li>・自分が観察・体験した対象をコミュニケーショングループのメンバーに言葉で伝える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・5名一組とする。</li> <li>※各観察グループから一人ずつで構成する。</li> <li>※順番に5名全員が行う。</li> <li>※聞いた内容から元の対象を図などで表現する（対象5つ分）。</li> </ul>	
終結	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コミュニケーショングループで評価し、それぞれの対象ごとに最高得点の生徒を決定する。</li> <li>・最高点の生徒が順番にクラス全員へ言葉で伝える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・評価シートを利用する。</li> <li>・最高点の5名が発表する。</li> <li>・良いところを示し、クラスで共有する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・観察したことを正確に言葉で表現し、他者へ伝えることができる。【技能・表現】（評価シートの集計による。）</li> </ul>
<b>第二次指導案</b>			
	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一日目の課題や反省などを生かして、よりよく言葉で表現するよう工夫する。</li> <li>・観察グループの作成</li> <li>・対象を観察・体験する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・5つの対象を準備する。</li> <li>・8名一組とする。</li> <li>・一日目と別の対象を観察・体験する。</li> </ul>	
展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コミュニケーショングループに分かれる。</li> <li>・自分が観察・体験した対象をコミュニケーショングループのメンバーに言葉で伝える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・5名一組とする。※各観察グループから一人ずつで構成する。</li> <li>※順番に5名全員が行う。</li> <li>※聞いた内容から元の対象を図などで表現する（対象5つ分）。</li> </ul>	
終結	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コミュニケーショングループで評価し、それぞれの対象ごとに最高得点の生徒を決定する。</li> <li>・最高点の生徒が順番にクラス全員へ言葉で伝える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・評価シートを利用する。※より正確に、よりわかりやすく伝えるために工夫した点を記入させる。</li> <li>・良いところを示し、クラスで共有する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・より正確に、よりわかりやすく伝えるように工夫することができる。【創造・発展】</li> </ul>
準備物 参考資料	5つの対象（物体、写真・グラフ、動画・動く物体、物理量の変化、感情の変化） 評価表		

# SSH学校設定科目「科学技術コミュニケーション」 学習指導案

岡山県立岡山一宮高等学校 普通科・理数科1年  
場所：LL教室 指導者：熱田繁樹・野内仁輝

単元	E「科学英語 ～動物の専門書を読んでみる～」講座
目標	○専門的な科学英語の文章をポイントを押さえて読み解き、効果的に発表することができる。 <div style="text-align: right;">・・・・・・・・・・【技能・表現】</div> ○積極的に伝達・説明しようとする意欲や、他者の発表を理解しようとする態度がある <div style="text-align: right;">・・・・・・・・・・【関心・意欲】</div>
指導計画	第一次 5人ずつの班に分かれ、それぞれに哺乳類の解説が英語で書かれた文章を配布し、班で話し合いながら、ポイントを押さえて和訳させる。 第二次 班ごとに和訳した内容を発表させ、何の動物の解説をしているのかを当てさせる。

## 第一次指導案

	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	1. 本時の目標の確認	専門的な科学英語を読む際の基本的な事項を確認する。	
展開	2. 班に分かれて、題材の文章を読む。	題材とする動物の英文を読み、和訳させる。しかし、他の班には何の動物を題材としているかお互い知らせない。 専門用語等は、適宜ヒントを与える。	積極的に協力して、作業できているか。
終結	3. 次時の予告	発表の要領を伝え、発表分担を決めさせる。	

## 第二次指導案

	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	1. 前時の作業と発表方法の確認	和訳した内容と発表方法を確認させ、本時の目標を意識させる。	
展開	2. 班による発表	何の動物についての発表かをポイントを押さえながら、和訳した内容を映像提示装置を効果的に使用しながら発表させる。 聞き手は発表を聞き、評価をしながら想像して動物を当てる。	発表内容が正しい内容で、要点をまとめられているか。 聞き手は意欲的に発表を聞き、動物を想像できているか。
終結	3. 講座のまとめ	和訳した発表原稿と、評価シートを提出させ、指導者から感想など述べる。	

準備物  
参考資料

【文献】S. D. Ohdachi, et al., (2009) The Wild Mammals of Japan. SHOUKADOH.  
・筆記用具, 英和辞書, 映像提示装置

# SSH学校設定科目「科学技術コミュニケーション」 学習指導案

岡山県立岡山一宮高等学校 普通科・理数科1年  
 使用教室：公孫樹会館アリーナ 指導者：忠政 友之 ・ 田中 宏人

単元	F「体と運動の科学」講座
目標	○興味を持って授業に取り組む姿勢・意欲がある。 <span style="display: block; text-align: center;">・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・</span> 【関心・意欲】 ○課題に対する意識が明確で、課題に対し工夫することができる。 <span style="display: block; text-align: center;">・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・</span> 【創造・発展】
指導計画	第一次 体には様々な現象が生じる。そのような現象を体験し、なぜ起きるのかについて考えることにより、人体への興味・関心につなげる。 第二次 第一次での課題に向け準備を行い、その成果を試す。

## 第一次指導案

	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	人間の体は様々な特性を持っていることを知る。	一瞬にして柔軟性が向上する体操を行う。 棒を用いて人体の特徴について伝える。	興味を持って取り組んでいるか。
展開	鉄アレーを持った立幅跳と、鉄アレーを持たない立幅跳について考察し実際に跳んで記録を測定する。	鉄アレーあり・なし、ではどのような違いがあるのか考えさせる。	興味を持って記録測定に挑んでいるか。
終結	トレーニングを10日間実施し、その成果を次週発揮することを理解する。	配布したプリントの書き方について説明する。	空欄なくプリントを埋められているか。

## 第二次指導案（本時）

	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	前週に引き続き、人間の体の不思議について知る。	肩甲骨の柔軟性を向上させる体操を実施する。	興味を持って取り組んでいるか。
展開	前週の測定をもとに実施したトレーニングの成果を試す。	トレーニングの成果を感じることができると考えさせながら記録測定を行う。	興味を持って記録測定に挑んでいるか。
終結	体と運動を科学することが、広く世の中に貢献しうることを知る。	体と運動の科学が、スポーツ分野のみならず、福祉や工学の分野まで及んでいくことを伝える。	プリントがきちんと埋められているか。G講座の意図が理解できているか。

準備物  
参考資料

筆記用具，プリント1枚，体操服



# SSH学校設定科目「科学技術コミュニケーション」 学習指導案

岡山県立岡山一宮高等学校 普通科・理数科1年  
 使用教室：各HR 指導者：藤澤 晃・入江 忍

単元	G「要約の基本マスター講座」
目標	○よりよい要約を目指して自分なりに考え、判断できる。 . . . . .【思考・判断】 ○よりよい伝達・説明のための方法を身につけ、表現することができる。 . . . . .【技能・表現】
指導計画	第一次 ある事柄について述べたわかりにくい文章を例にして、基本的な要約の方法を身につけさせる。 第二次 ある事柄について、第一次で理解した伝達・説明の方法に基づいて自分なりの説明を組み立て、グループで発表し、相互評価することでよりよい伝達・説明の方法を身につけさせる。

## 第一次指導案

	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	1. 本時の目標の確認	要約の重要性を考えさせる。	
展開	2. 文章などの要約をする。 3. 各自の工夫をグループで共有する。	ワークシートに従って活動させる。  工夫したことを自分で振り返り、グループで話し合わせる。	よりよい要約をめざして自分なりに考え、判断できる。 工夫したことをグループ内で発表できる。
終結	4. 本時のまとめ・次時の予告	活動をふりかえり、説明にはどういふ注意が必要かをワークシートにまとめさせる。	要約のための方法を身につけ、表現することができる。

## 第二次指導案（本時）

	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	1. 前時の復習と本時の目標の確認	よりよい説明のためのおおまかな方法を振り返らせる。	
展開	2. 伝達することを前提とした要約の実践をする。 3. グループでお互いに発表し合い、評価し合う。	ワークシートに従って活動させる。 前時に学習したことをふまえながら要約することを知らせる。 工夫したことを自分で振り返り、グループで話し合わせる。	よりよい伝達・説明を目指して自分なりに考え、要約の工夫をする。自分の考えをグループ内で発表できる。
終結	4. 優秀作品の紹介と本時のまとめ	要約をすることがよりよい伝達に役立つことを知らせる。 2時間で理解したことをワークシートにまとめさせる。	要約の工夫をすることにより、よりよい伝達・説明のための方法を身につける。

準備物 参考資料	生徒：筆記用具、ファイル 指導者：ワークシート、題材プリント、ビデオ、CDデッキ
-------------	---

# SSH学校設定科目「科学技術コミュニケーション」 学習指導案

岡山県立岡山一宮高等学校 普通科・理数科1年

使用教室：HR

指導者：林誠子・近間太景志・児玉順子

単元	相手に気持ちよく話をしてもらえるように、聞き上手、聞かせ上手になろう		
目標	○よりよいコミュニケーションの方法を身につけ、他者を理解し、自分を理解してもらおうとする姿勢・意欲がある。・・・【関心・意欲】 ○他者を理解するために耳目を傾け、相手に気持ちよく話をしてもらえるように、日常生活にも活用することができる。・・・【創造・発展】。		
指導計画	第一次 二人一組で無言での活動と、会話をしながらの活動の二つを体験し、コミュニケーションの大切さを意識させる。異なる二種の態度で相手の話を聞き、話し手・聞き手の感じたことをそれぞれまとめさせる。相手に気持ちを良く話してもらえるようにを心がけ、生活で実践する。 第二次 聞く側聞いてもらう側の双方になり、様々な態度での対応をすることで双方にマナーが必要だということを意識させ、日常生活にも実践する。ビジネスマナーを理解し、日常生活、面接指導時などに活用する。		
<b>第一次指導案</b>			
	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	1. 本時の目標の確認	相手の話の聞き方にはいろいろな種類があり、相手に気持ちよく話をしてもらい聞き上手になれるように演習を行うことを伝える。	
展開	2. 相手にマッサージする 3. 相手の話を聞く	・マッサージを無言と会話をしながらの二種の活動法で行い、コミュニケーションの大切さを体験する。 ・①無視②笑顔で目を見てうなずきながらの態度で話を聞き、話し手・聞き手の感じたことをそれぞれまとめさせる。	よりよいコミュニケーションの方法について考えることができる。
終結	4. 本時のまとめ 5. 次時のまとめ	相手に気持ちを良く話してもらえるように心がけ、生活で実践させる。	
<b>第二次指導案（本時）</b>			
	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	1. 本時の目標の確認	相手の話の聞き方にはいろいろな種類があることを振り返らせる。聞いてもらう側にもマナーがあることを伝える。	
展開	2. 教師の実践を見て、発表する。 3. 相手に話をする 4. お辞儀の実践	教師の実践を見てマナーの悪い点を発見する。・自分が考える最も良い話し方を実践し、どう感じたか相手に言ってもらおう。・お辞儀の種類、敬語の使い方を確認させる。・時と場合に応じてどのようなマナーが必要なのかを考えさせる。	よりよいコミュニケーション方法について考えることができる。
終結	5. 本時のまとめ	相手に気持ちよく話しを聞いてもらうのに必要最低限のマナーを体験を通じて知り、日常生活ではどのようなことに注意して人と接するとよいかを考えさせる。	日常生活ではどのようなことに注意して相手の話を聞こうと思うか考えさせる。
準備物 参考資料	筆記用具，記録用プリント，マナーのプリント		

# SSH学校設定科目「科学技術コミュニケーション」 学習指導案

岡山県立岡山一宮高等学校 普通科・理数科1年  
 場所： 指導者：山本雅弘 武藤淳倫 仲村英雄

単元	I「三角形の五心を考えよう」
目標	○ 論理的に考える力を養う態度を身につけることができるようにする。・・・【思考・判断】 ○ よりよい伝達のための方法を身につけ表現することができる。・・・【技能・表現】
指導計画	第一次 三角形の五心について作図方法を知らせた後、グループに分かれ各心について3本の直線が一点で交わることの証明を考えさせる。 第二次 各グループでそれぞれ意見交換した後、全体に発表させる。

## 第一次指導案

	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	1. 講座の目標を知る。	論理的な思考力や論理的な表現力を養うことを伝える。	
展開	2. 五心の作図方法を確認する。 3. 各心について作図における3本の直線が1点で交わることを証明する。	未習部分もあるので丁寧な指導を要する。 グループ分け後、各グループごとに2つの証明に取り組ませる。 グループ内で相談をしながら進行する。	積極的に証明に取り組んでいる。
終結	4. 次時の予告	次時は全体発表をするが、その前にグループ内で証明方法を共有し、誰もが発表できる状態にすることを伝える。	

## 第二次指導案

	学習活動・内容	指導・支援・留意事項	評価
導入	1. 前時の内容の確認と本時の目標の確認	作図方法を確認する。	
展開	2. グループごとに証明法を検討する。 3. グループ代表者による全体での証明	グループ内でお互いの証明を発表し、共有する。 各グループの代表者を指名し全体発表をする。	深く理解し論理的に伝えることができる。
終結	4. 講座のまとめ	学びあいの有効性を確認する。 相手に伝えるための論理的な証明の重要性を確認する。	

準備物 参考資料	筆記用具・定規
-------------	---------

資料4 課題研究α

平成22年度普通科「課題研究α」研究グループ一覧

分野	課題研究テーマ
言語	効率的な記憶術 of English
	民話「送り狼」から見るオオカミのイメージ
	言葉ニ耳ヲスマセバ
心理	ゲームセンターにおける人間の心理
	スポーツ心理学から見るレベルアップのための過程
	「人間失格」から見る太宰治 人魚姫における悲劇性の魅力
文学	太宰治が見ていたもの～『人間失格』を中心に～
	日本のグリム童話と原作の比較
歴史	大原孫三郎の経営者としての手腕 造山古墳から探る吉備氏一族の力
行政	政令指定都市としてのサービスをよりよくするために～岡山市と他市の比較を通して～
経済	岡山市におけるコンビニの閉店に関する立地分析
	日本の景気回復に向けて企業が持つべき心構え
	観光地での集客のための創意工夫
	コンビニマーケティング～立地条件と商品陳列との関係性～
地理	豪雨災害のGISを活用したデータベース構築と気象状況による考察
法律	道路交通法に違反する若者たち
	死刑制度の是非についての一般人と高校生との意見の比較と考察
医学(医学)	むし歯の原因となるミュータス菌の活動を見る
医学(看護)	産婦人科の現状～医療の街・岡山から～
	薬物依存者の社会復帰までの道のり
医学(リハビリ)	スポーツ選手におこりやすい前十字靭帯の損傷～けがからの回復・予防まで～
化・工化・環境	鉄粉中のMn含有率 ～Beerの法則～
教育	今と昔の高校生の違い～時代変化による学力低下～
	孤独を感じる子供たち～不登校から見る子供の心情～
	みんな違ってみんないい～心理から考える幼児の導き方～
	心理をふまえた幼児への接し方
	効果的な教育法とは？～授業中にて・・・～
	成績が上がる先生と好きな先生の違い 学校の食育を考える～子どもと食のつながり～
工(機械)	スクリーンによる反射と偏光
	効率的なソーラーパネルの発電とモーターとの関係
工(情)	障害物自動回避プログラムの作成
工(電)	導線の長さ、種類による音声信号の伝わり方の変化
数学	統計的仮説検定を用いた高校生の認識に対する考察
スポーツ	ベストパフォーマンスの追求
	スポーツと人の結びつきから探る「心技体の鍛え方」
	スポーツ工学に於ける競技用シューズの検証～今必要とされている機能とは～
生物	プラナリアの再生に効果がある物質
都市・環境・建築	GPSにおける各場所での誤差について
	新旧岡山駅西口に関する利便性の比較
農学・栄養学	天然酵母を使ったパン作り
薬	モリブデンブルー法による $PO_4^{3-}$ 濃度分析
	解熱鎮痛剤中のサリチル酸含有率測定
情報	一宮の図書室をよくするために必要なものとは
環境	緊急地震速報～揺れる地面と揺れない心～
福祉	岡山市におけるケアハウスの適正配置に関する考察
国際援助	資源の宝庫はなぜ金持ちでないか
異文化	武道と騎士道
	グリム童話に隠された謎

## 資料5 パラオ海外研修

SSHパラオ海外研修レポート

2-4-32 塩見 祐子

### <パラオと日本>

パラオと日本の沖ノ鳥島との距離は、約1400km。実は、パラオと日本は隣国と言ってもいいほど近い国なのである。そのため、パラオと日本の関係はとても重要なものになり、実際とても深いつながりがある。

太平洋戦争の前、スペイン、ドイツに次いで日本が約30年パラオを統治した。このときパラオに住んでいた人々の4人に3人は日本人であった。そんな中で、病院や道路などの整備が重点的にすすめられ、日本語での学校教育が行われるようになった。そのため今でも、多くの年配者は日本語が話せるし、「弁当」「電気」「お客さん」「便所」などの日本語が日常会話で使われている。日本の統治のあとは、米国の統治が約50年続いたために、現在は米国文化が発達している。

現在のパラオと日本のつながりは、大きくわけてふたつある。

ひとつめは、日本からパラオへの観光客である。パラオの美しい自然を求める日本人が年間約3万人パラオを訪れる。そのため現地のレストランには日本人好みの料理が多く、スーパーには日本の食品(味噌やふりかけなど)が多く並び、街のいたる所で日本を感じさせる。

ふたつめは、日本からパラオへの経済的・技術的援助である。パラオは人口約2万人の国のために、外国からの支援に頼らざるを得ない面がある。日本は経済的に、無償資金協力として2008年までに175.78億円、技術協力として48.78億円の援助をしている(‘外務省HPより)。具体的な技術協力を挙げると、JICAによるコロール島のMドック処理場やサンゴ礁研究センター、パラオ国際空港のターミナル、コロール島とバベルダオブ島を結ぶKBブリッジ、バベルダオブ島を走る道路(コンパクト・ロード)の建設などがある。また、このように資金や建設の援助をするだけでなく、農業やパソコンの技術を”おしえる”ことにも力を入れている。

このような日本の多くの支援のため、パラオの人々は日本人にとっても親切であり、今日日本とのつながりは深くなってきている。これからも日本からの多方面での援助は続き、パラオとの関係は一層濃くなると考えられる。

### <パラオの自然環境>

パラオの自然には、時を忘れさせてくれる力がある。

まず一番に思いつくのが、青く透き通った海。海を見るとどの場所でも、魚やシャコ貝などの生き物はもちろん、海の底まで見えてしまう。また、海の深さやその場所に暮らす生物によって、海水の色の濃さが変わる。

また、道路を車で走っていても、窓の外を見るとどこにでも木が生えている。海にも木々から成り立つような小さな島がたくさんあり、非常に緑豊かである。

カヤックでは、石灰岩からなる鍾乳石が基盤になる島や、マングローブの一带、多くの木々からなる島、海に息づく小さな生物たち、木々を飛び交う鳥たちなどの自然を満喫できる。

シュノーケリングで海中を観察すると、海底にはサンゴ礁が続き、数多くの魚たちが群を成して泳いでいる。

他にもジェリーフィッシュレイクやミルキーウェイなど、他のどの国にも見られない自然環境がパラオにはある。

しかし、このような自然にも多少の課題があり、シュノーケリングの海にいる魚たちは人間を怖がらないように餌付けされているし、島々の木も、近年の地球温暖化の影響で海水面があがって、木が海水につかり枯れてしまったものもある。また、場所が変わるがタイのマングローブ林は、エビの養殖のために伐採されている。つまり私達の生活が、確実にパラオやそれ以外の国の美しい自然環境に影響を与えているのである。私もこんな所に影響が及んでいることは知らなかった。これらの自然環境を守るために、私達がしなければいけないこと。それは、この現状を多くの人に伝えることであり、皆で自然を守るという意識を広めることである。私のように、知らない人がたくさんいるはずである。

### <自然環境と観光>

パラオの収入源は、ほとんどが観光業である。年間約10万人の観光客が訪れる。その観光客のお目当ては、もちろんパラオの豊かな自然環境。だが、観光と環境は相反するものである。

観光客が増えるということは、土地を切り開いてホテルを建て、観光客が持ち込むごみや食べ残しが増え、人知れず美しい自然が廃れていってしまう、ということである。実際、パラオでは観光客が持ち込むプラスチックゴミの増加などが問題になっている。しかしだからといって観光業を抑制してしまうと、パラオの人々の生活はまわらなくなってしまう。ここが、現在のパラオにとって最も難しい問題である。

米国の空港からの直通便ができるということもあり、これからどんどん観光客が増えていく見込みがあるパラオだが、これ以上観光客のために開発を進めると、確実に今ある自然は廃れてしまうだろう。だから私は、観光客が増えても、開発は進めないべきだと思う。私が肌で感じたパラオの自然は、本当に何にも変えられないほど素晴らしいものであった。だから今のまをを保つことで、貴重な自然をこれからもずっと楽しめるようにすべきであると思う。

#### <ゴミ問題・廃棄物処理>

美しい自然とは裏腹に、パラオではゴミの処理が問題となっている。

パラオには、Mドック処理場という政府直轄のゴミ処理施設がある。そこには毎日ゴミを積んだトラックがせわしく行き来する。処理場の入り口付近にはタイヤの山があり、その周りには空き缶やプラスチックゴミ、生ゴミなどが分別されずに山積みになっている(図1)。足元を見ると所々にゴミが埋まっており、あらゆることにハエが飛び交い悪臭を放つ。そこはかつてJICAによって改善活動がなされ、「福岡方式」という日本技術が導入されて悪臭を放たないほどになったはずであるが、今回自ら足を運ぶと、本当に改善されたのであろうか、と思うほど汚いものであった。おそらく、改善されたよりもはるかに多くのゴミが排出されているからであろう。Mドック処理場では、日本で言う国家公務員が、その分別されていない山積みのゴミの分別作業を毎日行っているが、次々に運ばれてくるゴミに対応しきれなくなっている。

そこで今パラオ政府や日本のボランティア事業が取り組んでいることは、「3R」の普及である。3Rとは、Reuse(繰り返し使う)、Reduce(ゴミを減らす)、Recycle(再資源化)のことで、日本にも広く普及している。この取り組みの中で最も重視されているのがRecycle(以下:リサイクル)である。Mドック処理場の隣に、リサイクル施設がある。そこでは、以前はMドック処理場に捨てられていた段ボールや生ゴミ、木などを混ぜて肥料にする「コンポスト」という機械がある(図2)。これは、ゴミの有機物に酸素を多く取り込んで分解を高速化させる、というもので、以前は1年かかっていた有機物を肥料にする作業がたったの20日でできるようになった。そのため以前よりもMドック処理場に捨てられるゴミは減少した。

それでもMドック処理場は、もうすでに、ほぼ満杯の状態になっている。そのためこれからの取り組みとして、処理場の増設を計画しているという。

これは仕方のないことなのだろうか。これ以上、あのゴミの山を増やしてもよいのだろうか。私は、住民の意識がまだまだ低いのだと思う。

それは、Mドック処理場でのゴミに表れていた。パラオのスーパーなどでもらう黄色いプラスチック袋にはこう書かれている。「PLEASE RETURN TO A PARTICIPATING STORE FOR RECYCLING」つまり、リサイクルのためにこの袋をお店に返してください、ということだ。しかしMドック処理場のゴミの中には、黄色い袋が多く目につく。この様子に私は愕然とした。

リサイクル施設で働く人も、ゴミ問題に関する住民の意識を上げることは難しく、一番の課題であると述べている。パラオの人々の多くはおそらく、自分たちが捨てているゴミがどのように処理されているのかを知らない。そこでただ単に3Rを呼びかけても、すぐには普及しない。だから、まずは自分たちのゴミの行方や処理方法、処理場の山積みのゴミを、住民に知ってもらう必要がある。そこで住民にも、パラオの美しい環境を守るためにゴミを減らしたり、リサイクルしたりするという意識を高めてもらい、あの山積みのゴミをきちんと分別してもらいたい。

#### <JICAの取り組み>

これまでも述べたように、JICAはパラオへ技術面の支援を多くしてきている。そしてその援助が始まってから、今年で15周年になる。

まずJICAの援助の方法として、WHOなどに資金を募ってそこから資金援助を必要とする国へ資金を調達する間接的な援助と、農業技術の伝授や教育、道路の整備などの直接的な援助がある。先ほども述べ

たが、パラオには主に直接的援助を多く行っている。そして今までパラオに直接的援助をしに行った JICA のボランティアは 138 人にのぼる。これは人口約 2 万人のパラオにとっては大きな数字である。そして今までに、先ほども述べたゴミ処理場やサンゴ礁研究センター、空港のターミナル、橋、道路の建設などの援助をしてきた。

現在 JICA パラオ支所が取り組んでいる支援内容は、主にふたつあって、ひとつめは 3R の推進である。住民への呼びかけ、マスコットキャラクター(図 3)の普及、分別用ドラム缶の設置などがあげられ、住民の 3R への関心は高まったと言う。ふたつめは小学校の算数教育である。パラオの小学校の教科書は米国のもので、とても分厚いため、児童はなかなか理解することができない。そのため、JICA のボランティア隊員が英語で教科書の内容をわかりやすく説明する。このボランティアも現地ではとても必要とされ、これからも長く続く援助になりそうだ。

これから予定される援助としては主に 2 つ挙げられ、ひとつめはサンゴ礁のモニタリング、ふたつめは発電所の改善で空港のターミナルの屋根に太陽光電池を設置する、というものである。特に重要視されるのは后者で、自然を保護するためのクリーンな発電として普及が期待される。

JICA は、パラオに本当にたくさんの技術援助を行っていて、これからもずっと援助をし続けるだろう。ただ、1 人でも多くのパラオの人がその技術を駆使して、JICA と共に国を支えることのできる日が来ることが望ましい。

#### <研修で得たもの>

私が今回の海外研修で一番思ったことは、「本当に守りたい自然がある」ということである。正直今まで、ツバルが海に沈んでしまう、とか、希少な動物がどんどん絶滅していく、とか、実感がわかないままなんとなく自分はどうすればよいか、などを漠然と考えていたが、今回の研修でパラオの美しい自然に触れ、更にその裏にある深刻なゴミ問題に触れることで、自分がすべきことを実感した。また、これからのパラオの観光と環境のバランスの問題やゴミ問題についてもとても興味を持ち、将来自分も何かを通じてパラオを支援したいと思うようになった。もちろんパラオだけでなく、他の国へも赴いて、自分の肌で実感し、支援に携わっていきたいと思うようになった。

また、日本語以外の言葉で自分の言いたいことを表現し相手の気持ちを察する難しさも学んだ。これからもっと外国語を勉強して、海外でも通用する人材になりたいと思った。

そして何より、今回の経験を多くの人に伝えることが、今私にできる一番のことだとわかった。これからいろんな機会を通して、自分が今回感じたことを多くの人と共有していきたいと思う。



図 1



図 2



図 3

# スーパーサイエンスハイスクール 岡山一宮高校 パラオ海外研修

## 目的

- ◇グローバルな視点で科学技術の諸問題を考える。
- ◇世界の状況を幅広い視野をもって経験し、科学技術で世界にどのような貢献をして行くべきかを考える。
- ◇海外で活躍している日本人科学者・技術者から現場でレクチャーを受ける。
- ◇岡山大学大学院環境学研究科との連携で、「環境」をテーマに海外研修。
- ◇国際貢献・国際協力について実際に経験を積み、途上地域における自然環境や廃棄物処理の現状と科学技術の課題。
- ◇科学や国際貢献に関するものの見方や考え方の基礎を身につけさせ、将来、グローバルに国際貢献できる科学者や技術者を養成。

## 内容

- ◇環境に関する海外研修を岡山大学大学院環境学研究科と連携して行うために協議。
- ◇パラオは、人口2万人程度の島国。
- ◇近年、観光産業の発展とともに、輸入された物資から出るプラスチックゴミが多くなり、廃棄物による汚水・悪臭などによる観光汚染と景観変化が問題。平成20年にJICAの支援による埋め立て処分場の再生工事が完成。
- ◇小国であるため、集めた資源ゴミを国内でリサイクルすることが困難であり、海外に処理を委託している。
- ◇岡山大学はパラオの環境保全に向けた廃棄物マネジメントに取り組んでいる。そのプログラムに参加し、岡山大学の研究者や大学院生とフィールドワークを行ったり、研修を受けたりする。

月日 (曜日)	地名など	現地時刻	実施内容
8/2 (月)	岡山空港発CO920便 グアム着 グアム発 CO953便 パラオ着 ホテル着	11:15 15:55 21:25 22:30 11:00	移動 乗り継ぎ・移動(約2時間30分遅れ) コロールへ借り上げ自動車で移動 コロール泊
8/3 (火)	日本大使館 国際珊瑚礁センター コミュニティカレッジ コロール州廃棄物リサイクルセンター  JICA事務所 パラオ国立博物館	午前  午後	訪問 見学 学長と面談 ODAによる廃棄物処理場見学および元JICAシニアボランティアからレクチャー コロール泊
8/4 (水)	ロックアイランドツアー	終日	熱帯地域の海洋と植生に関する自然観察 コロール泊
8/5 (木)	国のリサイクル施設・ゴミ処分場 アイライ州廃棄物処分場 アイライ州住民アンケート調査 パラオ政府等へのアンケート	午前 午後	岡山大学大学院環境学研究科との共同プログラム ごみ処分場とリサイクル施設見学 廃棄物処理とリサイクルに関する住民アンケート コロールで機中泊に備え休憩
8/6 (金)	パラオ発CO892便 グアム着 グアム発CO919便 岡山空港着	2:35 5:30 7:25 10:15	移動 乗り継ぎ 移動



廃棄物処分場で岡山大学研究者からゴミ処理の実態について、レクチャーを受ける



パラオの自然環境  
上: ジェリーフィッシュレイクにて毒のないクラゲを観察  
右: マングローブの植生を観察





2010 8/2~8/6

# パラオ研修～自然環境と住民の意識～

2-1・38 山本美郷

## 目的

- ・パラオの美しい自然を体験する。
- ・岡山大学と連携し、アンケート調査などを通して、パラオのごみ問題について考える。



太平洋に囲まれた  
ミクロネシア地域  
にある小さな国。



海水面の上昇により  
倒れてしまった  
海岸沿いの木。

非常に美しい自然をもつパラオ。  
しかし地球温暖化などの影響により、この自然が少しずつ  
ではあるが、奪われようとしている。  
この海洋環境問題は今パラオでとても深刻な問題である。

## 8/5 アイライ州にて 5軒の民家へアンケート調査



パラオのスーパーの袋



リサイクルのためにこの袋を  
お店に返してください。

「この袋をお店に返したことがありますか？」とすべての民家へ質問。

Yes 2軒 No 3軒

### Noの理由

- ・この袋の存在を知らなかった。
- ・ごみ袋として利用

黄色の袋がたくさん

コロール州 Mドック処理場



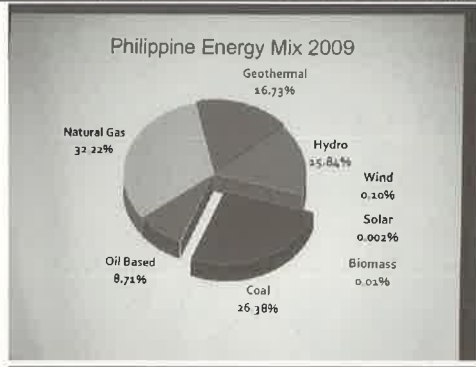
住民のごみ問題に  
対する意識の低さ

パラオには多くの美しい自然がある。しかし近年、地球温暖化の影響によりサンゴ礁や海岸沿いの森林の悪化などが起こっており、少しずつではあるが、パラオの自然環境も悪化してきている。またそれと同時に、ごみ問題も深刻化している。

これらを解決するためには、パラオ住民はもちろん観光客の環境・ごみに対する意識の向上が重要であろう。

# 『地熱発電』

## 1. フィリピンにおける地熱発電の現状



左の円グラフの赤い部分がフィリピンにおける地熱発電からの供給割合。フィリピンで供給されるエネルギーのうち、16.73%が地熱発電によってまかなわれている。

右の地図はフィリピンにある地熱発電所の分布とその供給量を表している。私たちが訪問したのは左上の Makban 地熱発電所である。フィリピンには7ヶ所の地熱発電所があるがその中でも425MWで第2位の発電量である。



左の地図は日本にある地熱発電所の分布である。日本には15ヶ所の地熱発電所があるが、総発電量はフィリピンより少ない。フィリピンの総発電量は1400MW、日本の総発電量は550MW。フィリピンのこの数字は世界でアメリカに次いで2番目である。

## 2. まとめ

- ・フィリピンでは地熱発電供給量が約17%を占めており、その発電量は世界規模でも第2位である。 →フィリピンは地熱発電に力を入れている(地熱発電は天候に左右されず安定に供給出来る)
- ・日本の方が地熱発電所の数は多くても総発電量はフィリピンのほうが上回っている。 →地熱発電所の規模がフィリピンの方が大きい

平成21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

発行日 平成23年3月1日

発行者 岡山県立岡山一宮高等学校

〒701-1202

岡山県岡山市北区櫛津 221

TEL.086-284-2241 FAX.086-284-2243

URL <http://www.itinomiya.okayama-c.ed.jp/itiko.htm>

印刷所 西尾総合印刷株式会社







岡山県立岡山一宮高等学校

〒701-1202 岡山県岡山市北区櫛津221  
TEL(086)284-2241 FAX(086)284-2243

●ホームページアドレス

<http://www.itinomiya.okayama-c.ed.jp/Itiko.htm>

