

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

第 2 年 次

平成26年3月

宮城県古川黎明中学校・高等学校

## 巻 頭 言

本校は、昨年度から5年間、文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、『「連携」による科学イノベーションを担う科学技術系人材の育成』を研究開発課題として、中高6学年の全生徒を対象に取り組んでいます。

2年目となる本年度は、初年度に引き続き、各種の講演会、研修会に加え、海外連携校との科学交流や小中学生に対する科学教室などを実施し、5つの連携による5つの力の育成を図ってきました。

11月にはSSH公開授業及び研究報告会を開催し、ご来賓、運営指導委員に加えて県内外の小中高の先生方合わせて60名ほどの参加をいただき、本校の研究内容や課題について報告・協議を実施しました。1月には高校1年の防災科学課題研究発表会を開催し、防災に関わる6つのテーマについて全クラスで班毎にポスター発表しました。2月にはSSH課題研究発表会を開催し、前半の高校自然科学部による口頭発表のあと、後半はポスター発表を行い、高校2年全生徒による課題研究55件、高校1年代表生徒による防災科学研究10件、中高自然科学部5件、合わせて70件のポスターをアリーナに展示、発表しました。

また、科学オリンピック等への参加や英語による研究発表にも積極的に取り組みました。日本生物学オリンピックでは予選を通過し本選に出場し、県内で開催された物理チャレンジや化学グランプリへも多数の生徒が参加しました。中学生も、第1回科学の甲子園ジュニア全国大会へ出場し企業特別賞を受賞しました。

英語による研究発表では、「イネの蒔培養」に関する研究で、12月に「世界トップレベル研究拠点プログラム・第3回WPI合同シンポジウム in 仙台」、1月には海外連携校であるタイ・プリンセス・チュラポーン・カレッジ・サトゥン校での「サイエンスフェア」、2月に山形県立米沢興譲館高校で行われた「東北地区SSH指定校発表会」において英語によるプレゼンテーションを行い、高い評価を受けました。

SSH指定2年目、生徒たちの積極的で意欲的な取組が目立ってきました。初年度の課題だった評価も、その方向性が定まり、教職員が一致した取組を始めたところであります。今後、尚一層、研究開発の推進に努めていきたいと考えています。

最後になりますが、2年目もこのような成果を上げることができたのは、東北大学、宮城教育大学、仙台大学をはじめとする関係諸大学・諸機関の皆様による絶大なるご協力、ご指導、ご助言の賜物と考えております。心より御礼申し上げます。

結びに、本事業の推進に際しご指導賜りました、運営指導委員の先生方、文部科学省、JST、管理機関である宮城県教育委員会をはじめとする関係各位に、心より感謝を申し上げ巻頭の挨拶といたします。

平成26年3月

宮城県古川黎明中学校・高等学校 校長 庄子 英利

# — 目 次 —

## 巻頭言

S S H研究開発実施報告（要約）	別紙様式 1 - 1	1
S S H研究開発の成果と課題	別紙様式 2 - 1	5

## 報告書の本文

第 1 章 研究開発の課題	9
第 1 節 学校の概要	9
第 2 節 研究開発課題	9
第 3 節 研究開発の内容	10
第 4 節 教育課程上の特例等特記すべき事項	12
第 2 章 研究開発の経緯	13
第 3 章 研究開発の内容	17
副仮説（ア）東日本大震災から復興を目指す沿岸部の被災地の学校や地域の学 校との「連携」	17
副仮説（イ）併設中学校との「連携」	20
副仮説（ウ）大学や研究施設との「連携」	39
副仮説（エ）理科と他教科との連携	49
副仮説（オ）世界の国との連携	55
S S Hタイ生徒研究交流会 活動レポート	
サイエンスエクスペディション（アメリカ研修）活動レポート	56
生徒研究発表会	59
公開授業及び研究報告会	62
第 4 章 実施の効果とその評価	64
第 5 章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	71

## 関係資料

資料 1 教育課程表	74
資料 2 1 組織図	77
2 運営指導委員会	79

## 平成25年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

<b>① 研究開発課題</b>	<p>～「連携」による科学技術イノベーションを担う科学技術系人材の育成～</p> <p>復興を目指す学校との「連携」、併設中学校との「連携」、大学や研究施設との「連携」、理科と他教科との「連携」、世界の国との「連携」により、身近な生活から宇宙にまで広がる科学への興味・関心を高め、科学的な技能及び領域横断的な広い科学的思考力を育成すると共に、自らの経験と発想を新たな科学知と技術の枠組みに変え、世界へ科学を発信できるグローバルな科学コミュニケーション力を育成する。</p> <p style="text-align: center;"><b>必要な5つの力</b></p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">課題発見力・課題解決力・情報収集力・情報発信力・創造発想力</p>
<b>② 研究開発の概要</b>	<p>研究開発課題に取り組むために必要な5つの力を想定し、それを養成するために5項目の「連携」を軸とした研究を行う。特にSSH関連科目や事業内容については、一貫生の中学段階では「ソフィア Jr」、高校1年生では「ソフィア I」、高校2年生では「ソフィア II」、高校3年生では「ソフィア III」、全学年で発展的に取り扱う内容を「ソフィアプラス」と名付け、教育課程特例措置等を用いることにより、学習指導方法の研究開発を重点的に行う。</p> <p>さらに研究開発課題に基づく主仮説を設定し、さらに主仮説を達成するために5つの連携(1) 東日本大震災から復興を目指す沿岸部の被災地の学校や地域の学校との「連携」(2) 併設中学校との「連携」(3) 大学や研究施設との「連携」(4) 理科と他教科との「連携」(5) 世界の国との「連携」に基づく副仮説を設定する。</p> <p>平成25年度は前年度開講した「ソフィア Jr」（中学段階）と「ソフィア I」（高校1年生）に続き、高校2年生における「ソフィア II」の学校設定科目等を開講し展開した。また、「ソフィアプラス」においては、自然科学部や希望者による課外活動及び講演会等を中心に展開した。以上の活動について、仮説の検証を行った。</p>
<b>③ 平成25年度実施規模</b>	<p>併設中学校、高等学校の全生徒を対象として実施する。平成25年度は、ソフィア Jr における併設中学校生徒264名、ソフィア I における高校1年生241名、ソフィア II における高校2年生237名を主対象とし、ソフィアプラスにおける科学講演会は全校生徒、その他の課外活動や研修等は自然科学部及び希望者を対象とした。</p>
<b>④ 研究開発内容</b>	<p><b>○研究計画</b></p> <p><b>第1年次（平成24年度）の研究事項と実践内容</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①科学的な技能の定着を図る。</li> <li>②生徒の取組を支えるために、校内組織の円滑な運営や実験環境の充実を図る。</li> <li>③研究体制を確立させるために、各教科間の連携を密にし、科学技術的人材を育成するための課題や目標の共有化を図る。</li> <li>④大学、研究機関等との協力体制の構築を図る。</li> <li>⑤地域の小・中学校、周辺の高校との協力体制の構築を図る。</li> </ol> <p><b>第2年次（平成25年度）の研究事項と実践内容</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①1年次で学んだ科学的な技能に関する学習内容を通して、意欲的に課題研究に取り組みせ、課題発見力・情報収集力・課題解決力の育成を図る。</li> <li>②1年次に構築した協力体制を生かして、積極的に他の研究者と交流し、科学コミュニケーション力の育成を図る。</li> <li>③地域の小・中学校との連携を通して、学んだ科学的な技能や科学的思考力を次世代の小・中学</li> </ol>

生へと伝えていく意識の育成を図る。

④海外の発表会への参加を目指し、英語でのグローバルな科学コミュニケーション力の育成を図る。

⑤教育内容の連続性や接続性を意識し、大学の授業に生徒が参加したり、大学等の教員や研究者が高校の授業を行ったりすることや、スカイプ等による遠隔地の大学・研究機関との連携のあり方を検討するなど、高大接続を視野に入れた授業のあり方を検討・模索する。

### 第3年次（平成26年度）の研究事項と実践内容

①1年次・2年次で学んだことを通して課題研究の成果をまとめ、情報発信力の育成を図る。

②3年間の取組を検証し、次年度以降への課題を共有し、研究計画の再構築を図る。

### 第4年次（平成27年度）の研究事項と実践内容

①独創的な課題研究や適切な研究発表の表現を目指して、より一層の向上を図る。

②卒業生の進路先を研究し、次年度の計画に生かす。

### 第5年次（平成28年度）の研究事項と実践内容

①5年間の研究内容を十分に検証し総括を行い、その成果を今後の本校における科学教育のあり方に反映させる。

②5年間で構築した学校や研究機関との協力関係を、今後の学校教育へと生かすよう努める。

③卒業生の追跡調査を行い、本計画の効果を研究する。

## ○教育課程上の特例等特記すべき事項

### 【特例に該当する事項】

(1)「社会と情報」2単位の1単位分に替えて、学校設定科目「SS社会と情報」1単位を実施する。1単位減じた分は、SS総合I・IIの課題研究の中でコンピュータを扱い代替する。

(2)「社会と情報」2単位の1単位分に替えて、学校設定科目「SSラボ」1単位を実施する。

(3)「数学I」を、学校設定科目「SS数学I」として実施する。(併設中学校からの入学生は3単位、他の中学校からの入学生は4単位)

(4)「数学A」3単位を、学校設定科目「SS数学A」3単位として実施する。

(5)「数学II」4単位を、学校設定科目「SS数学II」4単位として実施する。

(6)「数学B」2単位を、学校設定科目「SS数学B」2単位として実施する。

(7)「化学」4単位を、学校設定科目「SS化学I」2単位、学校設定科目「SS化学II」3単位として実施する。

(8)「物理」4単位を、学校設定科目「SS物理」5単位として実施する

(9)「生物」4単位を、学校設定科目「SS生物」5単位として実施する。

### 【特例に該当しない事項】

(1)「総合的な学習の時間」を利用し、「SS総合I」「SS総合II」それぞれ1単位を実施する。

(2)学校設定科目「言偏」1単位を実施する。

(3)「コミュニケーション英語I」「保健」「音楽I」「世界史A」「世界史B」「家庭基礎」「倫理」の一部の分野の中で、科学に触れる。

## ○平成25年度の教育課程の内容

※ 一貫生 … 併設中学校からの入学生 通常生 … 高校からの入学生

高校1年において、「SS社会と情報」(1単位)、「SSラボ」(1単位)、「SS数学I」(一貫生3単位・通常生4単位)、「SS数学A」(3単位)、「SS数学II」(一貫生1単位)、「SS総合I」(1単位)、「言偏」(1単位)を実施した。高校2年において、「SS数学II」(一貫生3単位・通常生4単位)、「SS数学B」(2単位)、「SS化学I」(2単位)を実施した。また、高校1年において「コミュニケーション英語I」「保健」「音楽I」、高校2年において「世界史A・B」「家庭基礎」の教科の一部の分野で科学に触れた。

## ○具体的な研究事項・活動内容

①学校設定科目「SS化学I」(高校2年)

「化学」の内容を系統的に展開し、発展的な実験等を実施することで、理系選択者により高度な科学への興味・関心と科学的な技能を高める。

## ②学校設定科目「SS数学Ⅱ」「SS数学B」（高校2年）

自然科学の基礎となる数学を基礎から応用まで体系的に習得し、理科の学習に必要な知識を学べるように、学習内容を再配列・検討し、応用力を養う。「SS数学Ⅰ」で学習した内容を発展させた学習内容を習得する。先取り学習を行っている一貫生には、6年間の学習内容を体系的に見越した授業を、通常生には、一般の中学校からの流れを見越した授業を行う。

## ③科目の一部の開発「世界史A」（高校2年理系）、「世界史B」（高校2年文系）

「世界史A」：科学の世紀～19世紀の文化と第2次産業革命～において、科学史を学習し、社会と科学の関わりについて考察する眼を養う。

「世界史B」：欧米経済の発展と社会・文化の変容～科学技術の大変貌～において、社会と科学の関わり、科学倫理について考察する眼を養う。

## ④科目の一部の開発「家庭基礎」（高校2年）

食と熱の科学、住空間と科学を新設し、食生活と住生活に関し、実験実習を含めた科学的な考察を行う。

## ⑤カリキュラム開発「SS総合Ⅱ」（高校2年）

ソフィアⅠで実施した内容を発展させ、様々な角度から科学に触れる課題研究を行う。

## ⑥カリキュラム開発「ソフィアⅠ」（高校1年）

平成24年度に開発したカリキュラム（SS総合Ⅰ・言偏・SS社会と情報※・SSラボ・SS数学Ⅰ・SS数学A・SS数学Ⅱ・コミュニケーション英語Ⅰ※・保健・音楽Ⅰ）も引き続き研究を進める。（※は新学習指導要領実施により科目名を変更している）

## ⑦その他のカリキュラム開発（併設中学校との連携を含む）

併設中学校との連携によるカリキュラム等の開発を行う。「言偏」「数学」「チャレンジ数学」「チャレンジ英語」「技術・家庭」「総合的な学習の時間」「理科」「オーストラリア海外語学研修」

## ⑧高大連携等

大学や研究施設と連携することで様々な先端の科学に触れ、科学への興味・関心を高めるために、防災地域科学講演会（2回）（健康科学研究所）、科学講演会（2回）（東京大学・東北大学）、サイエンス研修（2回）（東北大学・つくば）、大学院生TAによる課題研究指導（東北大学他）、評価方法の研究（東北大学）を実施する。

## ⑨校外研修活動

高校1年「SS総合Ⅰ」において地域の防災科学に直に触れさせる校外学習を行うことで、現代の課題を見出させ、基礎的な課題研究に繋げる。またサイエンス研修において、先進的な科学技術を様々な角度から見させるために、実験講座（東北大学）、つくば研修（高エネルギー加速器研究機構等）を実施する。

## ⑩SSH生徒研究発表会・交流会等への参加

科学コミュニケーション力を育成するために、様々な発表の場を経験させる。SSH生徒研究発表会、東北地区生徒研究発表会、コアSSH指定校（仙台第三高等学校）主催の「みやぎサイエンスフェスタ」、日本地球科学連合学会（5月）、ジュニア農芸化学会（3月）

## ⑪国際性の育成

世界へ科学を発信することができるグローバルな科学コミュニケーション力を育成するために、サイエンス・イングリッシュ研修において、アメリカ合衆国を訪問し、大学での講義や研究施設訪問等を実施する。また、スカイプやWeb上を利用し、海外交流校と科学的な交流を行う。

## ⑫その他の課外活動

サイエンス・アドバンス講座により、科学オリンピックへの挑戦や科学コンテストに参加。サイエンス探究により、発展的な課題研究を行う。被災地（復興の記録の作成）や地域（科学教室）との連携を行う。

## ⑬運営指導委員会

SSHの円滑な展開に向け、運営指導委員からの指導助言を受ける会議を開催し、改善に繋げる。

#### ⑭成果の公表・普及

研究成果を報告集として発行するだけでなく、SSH諸活動をホームページ、SSH通信等の活用により、校内外に紹介していく。近隣の小・中学生に対してもソフィアプラスの生徒主催の「地域科学教室」を通して、成果の公表・普及に努める。

#### ⑮評価及び報告書の作成

東北大学と連携した評価方法の研究を基に質問紙調査等を実施し、研究成果の評価を行うとともに、年度末に研究成果を報告書としてまとめる。

### ⑤ 研究開発の成果と課題

#### ○実施による効果とその評価

##### 1 生徒の変容

沿岸部の学校の生徒会と本校生徒会との交流を進め、「復興の記録」を作成するという取り組みを進めているが、現在はその作成方針を模索中である。本校では併設中学校からの進学者に対する円滑な接続ができるように、カリキュラム開発に工夫を重ね、併設中学校以外からの進学者についても、高校での学習の足並みがそろるように留意して授業を進めた。大学や研究施設と連携することで、科学への興味・関心を啓発することができた。さらに「SS総合Ⅱ」の課題研究においても、大学や研究施設と連携を深めることができた。理科と他教科の連携では、特に化学の内容を扱った「コミュニケーション英語Ⅰ」の授業などで効果を上げることができた。海外の学校や企業との交流では、タイの「Princess Chulabhorn's College, Satun 校」のサイエンスフェアに、本校自然科学部員が参加し、英語による研究発表を行ってきた。

また、生徒が「5つの力」を身に付けたかどうかについて、2年生が全員で取り組む課題研究を通して評価することとしている。その結果、2学年の生徒の課題研究評価について、1年時の評価と比較してみると、評価が上昇した者が60%となり、5つの力の高まりに、一定の成果を得たと言えることができると考えられる。

さらに、本校で実施している「意識調査」の結果からも、科学に対する関心の高さがうかがえる。しかし、数値の下降が見られる項目もある。これは、生徒たちが先端研究や専門的な研究に触れたり、中学校に比べて深化した理科の学習内容への理解が思うように行かなかったりすること等により、意欲がいささか減退していることを物語っていると考えられる。

SSH実施による最大の効果は理系選択者の増大である。理系選択者が大幅に増加し、50%を越えたのはSSH校の指定を受けてからである。

##### 2 職員・保護者の変容

本校では、全ての教科の職員がこのSSHの取組に関与しており、SSH運営組織も全職員であたっている。学校行事の一部としてSSHの取組が実施されることについても、円滑さが増し、大学や研究施設をはじめとする学校外の機関との連携関係を深めることについて、大多数の職員がその有用性を実感している。保護者のSSHに対する意識について、一定の評価を与えている。その保護者の期待に応えられるような活動を引き続き展開していきたい。

#### ○実施上の課題と今後の取組

##### 1 研究仮説の問題点及び課題

被災地の学校や地域の学校との連携に当たって、「復興の記録」作成にはまだ着手できていない。大学や研究施設との連携に当たっては、課題研究において必要な文献や実験に欠かせない機器が不十分だったこともあり、実験や調査方法を検証し、考察を深めるという点までは至らなかった。来年度は適切な時数を確保し、より計画的に課題研究を進められるよう工夫しなければならない。世界の国との連携に当たって、大多数の生徒たちは、「国際性」の向上に実感が持てないでいる。海外からゲストを招いたり、衛星通信授業などを検討していきたい。

##### 2 評価研究の問題点及び課題

さまざまな評価の場面で、教員側に評価の尺度の目安が共有できなかった。適切な評価をするための資質を教員側も兼ね備えなければならない。本校の特質を考えるため、来年度は、名古屋大学附属中学校・高等学校と連携を深め、評価研究を共同で行っていく予定である。

## 平成25年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

## ① 研究開発の成果

## 1. 研究仮説の成果と評価

## 1. 1 東日本大震災から復興を目指す沿岸部の被災地の学校や地域の学校との「連携」

東日本大震災によって甚大な被害を受けた沿岸部の被災地の学校（宮城県水産高等学校・宮城県気仙沼高等学校・宮城県気仙沼向洋高等学校）の生徒会と本校生徒会との交流を、24年度から継続させてきた。また、本校主催の防災科学講演会に連携している高校の生徒に参加していただいたり、本校理科教員が沿岸部の高校の生徒に理科実験指導を行ったりした。本校が作成を進めている「復興の記録」の編集を行うにあたり、実際に復興に向かいつつある地域の学校と協力関係が構築できたことは大きい。

また、地域の小中学生を対象にした「科学実験教室」も好評である。24年度は、自然科学部員（中学生・高校生）が、本校文化祭の来場者を対象に行ったが、25年度はその取組が実を結び、近隣の小学校から出前「科学実験教室」を要請され、それだけでなく、地域のプラネタリウム施設である「パレット大崎」でボランティア活動を行うなど、着実に活動の幅を広げている。24年度の金環日食の際には、観察用の「日食グラス」を大量に製作して、沿岸部の小・中学校や福祉施設に配付するなど、地域の学術振興に大いに貢献していると言える。

生徒たちは、これらの活動を通して、科学の面白さや楽しさを伝えることにより、自分たちがあらためてその素晴らしさを感じているようであった。「科学実験教室」は回を重ねるたびに、どのようにしていけばより面白く伝わるか、興味を引くことができるかなどの工夫が行われており、生徒の情報発信力の高まりが感じられる。

## 1. 2 併設中学校との「連携」

本校は併設型中高一貫校として平成17年度に開校して以来、併設中学校からの進学者に対する円滑な接続ができるように、カリキュラム開発に工夫を重ねてきた。中高の担当者間で協議を重ね「ソフィア Jr」と高校での学習の連関性がより密接になるようにした。また、併設中学校以外からの進学者については、併設中学校で指導している内容を踏まえ、高校での学習の足並みがそろうように留意して授業を進めた。

その結果、中高が共に活動している自然科学部では、研究内容や活動も多岐にわたり、お互いに刺激し合えるようになっている。また、古川黎明中学校の2年生が「科学の甲子園ジュニア」において宮城県で優勝して全国大会へ出場するなど、高校でのSSHの取組が中学生にも大きな影響を与えていると考えられる。

また、高校での学校設定科目でも、「SSラボ」ではさまざまな実験を重ね、実験スキルやレポートの書き方などによりかなり馴致することができた。「SS情報（平成24年度）・SS社会と情報（平成25年度）」ではプレゼンテーションソフトを活用し、多くの生徒が操作スキルを身に付けた。「言偏」では、お薦めの本をプレゼンテーションするなどして、多くの生徒が自分の考えを適切に表現することができた。「SS数学」では、「SS数学I」「SS数学A」（一貫生は「SS数学II」も）の学習内容および「SS数学II」「SS数学B」（一貫生は「数学III」も）について、関連する単元などを一本化して体系的に授業を行い、理解を深めることにつながった。

一貫生と通常生それぞれのカリキュラムを編成して授業を行う中で、教員の工夫もさることながら、一貫生と通常生の生徒同士が、また中学生と高校生の生徒同士が、SSHの取組を通して、互いに刺激し合うことで得るものも多い。生徒たちの日ごろの声や、さまざまな場面でもとられるアン



ケートにもそのような記述が見受けられる。多様な状況の生徒たちが共に学び合うという環境だからこそ、もたらされる効果があると思われる。

### 1. 3 大学や研究施設との「連携」

「SS総合Ⅰ」では1学年全員が年2回のフィールドワークで、「仙台管区气象台」「東北大学災害国際研究所」「東北大学地震・噴火予知研究観測センター」「セキスイハイムなるほど見聞館」「宮城大学サテライト教室（さんさん館）」など防災科学に関する施設を訪問している。東日本大震災を受けてあらためて防災・減災の重要性を認識し、その先端研究を行っている施設を訪問することで、生徒たちは興味・関心が触発され、新たな知識を得ていることが、生徒が作成したレポートからうかがえる。

「SS総合Ⅱ」では文系理系問わず全ての生徒が課題研究を行い、中でもクモの研究グループは宮城学院女子大学、運動の研究グループは仙台大学、天文の研究グループはパレット大崎（プラネタリウム）の協力を仰いだ。自然科学部の植物の研究グループにおいても、古川農業試験場の協力をいただいている。しかし、今年度が初めての取組となったため手探りの部分もあり、研究が思うように進まなかったグループも見受けられた。2月に行われた運営指導委員会では、大学に所属している運営指導委員から「協力を強化していきたい」という助言もいただいた。生徒たちはこういった探究活動に大いに興味を示し、活動そのものは終わりになったが、引き続き研究の継続を希望する者もいた。

「科学講演会」では、24年度から多くの研究者をお招きして、研究のお話や中高時代をどのように過ごしたかなどについて、生徒に講演していただくものである。SSHの取組以外でのものも含めると、これまでに、井上正康氏（宮城大学副学長【当時】）・浅島誠氏（東京大学名誉教授）・渡辺正夫氏（東北大学教授）・今村文彦氏（東北大学教授）・齊藤昭則氏（京都大学准教授）・中沢正隆氏（東北大学教授）・大木聖子氏（慶應義塾大学准教授）・大隅典子氏（東北大学教授）・川島隆太氏（東北大学教授）・川口淳一郎氏（宇宙航空研究開発機構シニアフェロー）・山下了氏（東京大学准教授）などにお越しいただいている。生徒たちの感想やアンケート結果を見ると、科学への興味・関心が高まったことと、自分たちがこれからどのように夢を描いて生きていくべきかという指針を示唆されたことに、大いに満足している様子が見える。

また、「サイエンスアドバンス講座」「サイエンス研修」「サイエンス探究」では、本校の自然科学部員や希望する生徒を対象とし、筑波宇宙センターや高エネルギー加速器研究機構を訪問したり、東北大学や宮城教育大学での実験講座に参加したりするなど、さまざまな大学や研究機関の協力をいただきながら活動を進めてきた。参加した生徒たちは、先端研究など新たな知見に触れることで、科学に対する興味・関心・意欲が大いに高まったことがレポートなどからうかがえる。

このように大学や研究施設との連携は、先方のご好意もあり着実に進んでいると言えるが、これからは「高大連携」から「高大接続」へと進んでいけるような道筋をつける必要があると思われる。大学との共同研究などをはじめとして、どのようなことができるか模索していきたい。

### 1. 4 理科と他教科との「連携」

理科以外の教科においても、科学の内容を授業で取り扱うことによって領域横断的な科学的思考力を育成することを目的として、24年度は英語科「OCⅠ」・保健体育科「保健」で実施し、25年度は英語科「コミュニケーション英語Ⅰ」・地歴科「世界史A・B」・保健体育科「保健」・家庭科「家庭基礎」・音楽科「音楽Ⅰ」において実施した。中でもオールイングリッシュで化学の内容を扱った「コミュニケーション英語Ⅰ」の授業は、本校のSSH公開授業および研究報告会で公開された。その公開授業の参観者へのアンケートでは、好意的な内容が多く見られ、高い評価を得ることができた。

また、GTEC（英語コミュニケーション能力テスト）を高校1年生で実施したところ、平成24年

度入学生においては、「高校英語上級レベル」以上に16名が入ったが、平成25年度入学生では32名に倍増した。この成果は、SSH指定により、英語コミュニケーション能力向上のための取組をより充実させたことによるものだと考えられる。

### 1. 5 世界の国との「連携」

24年度の実績としてはタイの「Princess Chulabhorn's College, Satun 校」と協定を結ぶことができた。また、「サイエンス・エクスペディション」では、アメリカのサンノゼで、NASA エイムズ研究センターや APPLE 社、Google 社、スタンフォード大学などを訪問してきた。オーストラリアの「Smiths Hill High School」には、スカイプを利用して金環日食の中継を配信した。25年度は、タイの「Princess Chulabhorn's College, Satun 校」のサイエンスフェアに、本校自然科学部員が参加し、英語による研究発表を行ってきた。

海外訪問をした生徒については、英語でのプレゼンテーションを中心に、確実にグローバルなコミュニケーション力が高まってきていると感じられるが、それは一部の生徒にとどまり、実際は多くの生徒は「国際性」が養われていると実感できてはいない。しかし、次年度は「Princess Chulabhorn's College, Satun 校」の生徒が本校を訪問する予定になっており、また、スカイプを用いた海外から衛星通信授業も計画中である。このように海外の生徒と実際に交流できる機会を持つことで、その状況を改善できると考えられる。

### 2. 評価研究の方向性

本校の研究開発課題では「科学的思考力」「科学コミュニケーション力」の育成を目指しており、それらを支える5つの力として「課題発見力」「課題解決力」「情報収集力」「情報発信力」「創造発想力」を掲げている。25年度はこれらの力について定義し、その力が身に付いた生徒はどのような姿かを策定し、それを目標に教育活動を行うことができた。

「5つの力」を評価する場面として、本校では「SS総合Ⅰ」における「防災地域科学課題研究」および「SS総合Ⅱ」における「課題研究」を設定している。この場面においてどのように評価するかについて、運営指導委員の柴山直氏（東北大学教授）の指導を仰ぎながら、策定し実施してみた。その結果、平成24年度入学生の1年時の評価と2年時の評価を比較してみると、上昇した者が121名（60%）、変化がなかった者が88名（34%）、下降した者が27名（6%）であった。この数値から、2年間のSSHの取組を通して、平成24年度入学生の5つの力の高まりに、一定の成果を得たと言えることができると考えられる。しかし、評価の作業を通して、評価する教員側の目線が確実に統一されていたかという課題が残った。評価の経験を重ね、より妥当性のある評価を行うと同時に、生徒がその規準をクリアできるような指導についても、引き続き工夫を重ねて行く必要がある。

SSH事業を通しての科学への興味関心や、主体的な進路決定などに関する意欲については、質問紙調査を用いて行っている。生徒・保護者共にSSH事業によって、科学技術に対する興味・関心・意欲が増したという回答が多くなっている。生徒・保護者がSSH事業の意義や効果を認めていることがうかがえる。ところが、24年度と25年度のデータを意欲の面で比較してみると、数値の低下がみられる。これは、生徒たちは当初、興味本位や表面的な面白さを追求しようとする姿勢で臨んでいたが、科学講演会やフィールドワークによって先端研究や専門的な研究に触れたり、中学校に比べて深化した化学や生物の学習内容への理解が思うように行かなかったりすることなどにより、言うなれば「壁」に直面して意欲がいささか減退していることを物語っていると考えられる。

また、本校で実施している「意識調査」やJSTで実施している「SSH意識調査」の数値で、ある程度は本校の特質がうかがえるものの、その傾向が全国的なものなのか、本校独自のものなのかは判然としがたい。そこで、本校と同様の取組をしている他の学校と比較することによって、その特質を明らかにしていきたいと考えている。具体的には、名古屋大学附属中学校・高等学校と共同で研究できるよう、担当者間で協議を重ねている。

### 3. SSH事業による変容

生徒の変容について、SSH実施による最大の効果は理系選択者数の増加である。2年次における理系選択者は平成24年度入学生が128名(240名中)、平成25年度入学生が124名(241名中)となり、いずれも過半数を超えた。女子高校が前身である本校にとって、これほどの理系選択者数になったのは初めてのことである。その背景にはSSHの取組によるさまざまな体験が大きく影響しているものと考えられる。

職員の変容について、SSHを導入するに当たり、理科・数学担当教員のみならず、他教科においても教科の特性に合わせて学習活動を工夫した。JSTが行った意識調査によると、教科間の連携を意識して授業を展開することや、学校外の機関と連携をして教育活動を行うことに、多くの職員が取り組み、その成果を認識している。しかし、全体的な方向性やそれぞれの教科および学習活動間の連携など、検討が必要な課題もかなり残されている。

#### ② 研究開発の課題

##### 1. 研究仮説の問題点及び課題

被災地の学校や地域の学校との連携に当たっては、生徒会や自然科学部を中心に、着実に進行している。しかし、当初の目的である「復興の記録」作成にはまだ着手できていないのが現状であり具体的に何をしていくべきかについては未だ検討中である。

併設中学校との連携に当たっては、より円滑に接続を果たすため、職員間の連携はもちろんのこと、よりきめ細かに指導していけるようなプログラムの検討が必要となる。また、高校から入学してくる通常生に対して、入学後早急に生徒の現状を把握し、一貫生についての6年間の指導プログラムと照合して、生徒の実態に合った適切な指導を展開しなければならない。その際にどのように現状把握を行い、どのような指導をするべきなのかを考えることが肝要になる。

大学や研究施設との連携に当たっては、生徒の知的好奇心および科学的探究心に大きな刺激を与えている。しかし、1年生の「SS総合Ⅰ」と2年生の「SS総合Ⅱ」で取り組んだ課題研究では費やすことのできる時間に制約があったことと、例えば先行研究の確認のために必要な文献や実験に欠かせない機器がどうしても本校のものだけでは不十分だったこともあり、結局のところテーマを設定して調査や実験を行うところまでで時間いっぱいとなってしまった。そのため実験や調査方法を検証し、考察を深めるといふ点では消化不良になった感がある。

理科と他教科との連携に当たっては、より多くの教科において、連携を意識した授業が展開できるように工夫していければ、なおよいと思われる。

世界の国との連携に当たってであるが、大多数の生徒たちは、「国際性」の向上に実感が持てないでいる。その現状を打破するためには、海外からゲストを招くことや、海外の学校とスカイプなどを利用した衛星通信授業を展開する必要があると思われる。

##### 2 評価研究の問題点及び課題

昨年度の課題を受け、今年度は「5つの力」を具体的に定義し、各教科の授業やさまざまな場面で、その育成を目指した教育活動を行うことができた。しかし、それぞれの場面での評価者である教員側に、評価の尺度の目安が共有できなかったために、評価に主観的な要素が多くなったことは否めない。評価の客観性や公平性を担保するためには、適切な評価をするための資質を教員側も兼ね備えなければならないが、そのためにはやはり評価の経験を多く積んでいかなければならないと思われる。評価の場面を設定し、目線合わせをする機会を増やしていくことが必要である。

また、質問紙調査の結果から、生徒の科学的探究心や関心・意欲・態度については、決して低いわけではないが、前年度に比べていささか減衰していると言わざるを得ない。生徒の意欲を維持し、科学的探究心を涵養するためには、教科指導における基礎・基本の習得と、講演会や大学・研究所訪問等による刺激を、効果的に符合させていかなければならない。

# 第1章 研究開発の課題

## 第1節 学校の概要

- (1) 学校名 宮城県古川黎明中学校・高等学校 校長名 庄子 英利  
 (2) 所在地 宮城県大崎市古川諏訪1丁目4番26号  
 電話 0229-22-3148  
 FAX 0229-22-1024  
 URL <http://www.freimei-h.myswan.ne.jp/>  
 (3) 課程・学科・学年別生徒数, 学級数及び教職員数

①課程・学科・学年別生徒数, 学級数  
 高等学校

※ ( ) 内は理系の生徒数を示す。

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	241	6	237 (127)	6	241 (48)	6	719	18

併設中学校

第1学年		第2学年		第3学年		計	
生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
105	3	79	2	80	2	264	7

②教職員数 (併設中学校・高等学校)

校長	副校長	教頭	主幹教諭	教諭	養護教諭	実習助手	常勤講師	非常勤講師	A L T	事務職員	技能職員	その他	計
1	1	1	2	54	2	1	4	8	2	6	2	6	90

## 第2節 研究開発課題

～「連携」による科学技術イノベーションを担う科学技術系人材の育成～

復興を目指す学校との「連携」、併設中学校との「連携」、大学や研究施設との「連携」、理科と他教科との「連携」、世界の国との「連携」により、身近な生活から宇宙にまで広がる科学への興味・関心を高め、科学的な技能及び領域横断的な広い科学的思考力を育成すると共に、自らの経験と発想を新たな科学知と技術の枠組みに変え、世界へ科学を発信できるグローバルな科学コミュニケーション力を育成する。

必要な5つの力

課題発見力・課題解決力・情報収集力・情報発信力・創造発想力

科学的な技能及び領域横断的な広い科学的思考力及びグローバルな科学コミュニケーション力の育成に必要な5つの力を想定し、研究開発する内容について検討する。

課題発見力…現状を分析し、目的や課題を明らかにする力

課題解決力…発見した課題を解決するための思考プロセスを組み立て行動する力

情報収集力…必要な情報や考えを、その背景も含めて把握し収集できる力

情報発信力…情報の価値を見極め、それを発信し互いの考えを相互交流できる力

創造発想力…課題解決に必要な新しい知の枠組みや技術の開発を具体化する力

### ＜「連携」による科学技術イノベーションの育成について＞

イノベーションは単なる「技術革新」だけではなく、そこに「社会の変化」が加わることでおこると考えた。主に課題設定した5項目の「連携」を通して、新たな知の枠組みと新たな技術の開発を行うことができ、さらに今回の震災をきっかけとした、「社会の変化(新たな判断基準)」を導くことができる国際的な若手科学技術者の育成を目指す。

『イノベーション』＝「技術革新」＋「社会変化」

### 第3節 研究開発の内容

研究開発課題に対応して、次の主仮説を設定した。

#### 【主仮説】

科学技術イノベーションを担う科学技術系人材を育成するために、5つの「連携」を行うことで、科学への興味・関心を高め、科学的な技能及び領域横断的な広い科学的思考力、グローバルな科学コミュニケーション力を育成することができるであろう。

さらに、主仮説を達成するために以下の5つの副仮説を設定した。

#### 【副仮説】

(ア)東日本大震災から復興を目指す沿岸部の被災地の学校や地域の学校との「連携」

東日本大震災から復興を目指す沿岸部の被災地の学校や地域の学校と共同研究等により、宮城からの「震災」を教材化し固有の経験から得られた新たな発想を情報発信する。また、本校生徒による地域の小・中学生を対象とした科学教室を開催することにより、科学コミュニケーション力を育成し、将来にわたる情報収集力、情報発信力、そして課題解決力を育成することができるであろう。

東日本大震災からの復興を目指す沿岸部の高校（気仙沼高校、気仙沼向洋高校、志津川高校、宮城水産高校、石巻高校、石巻好文館高校）及び大崎市内の高校（古川高校）と連携し、平成24年度は「復興の記録」の作成に向けて気仙沼、気仙沼向洋、宮城水産の3校での交流を行った。また、被災地での高校生徒による科学研究発表会において、本校SSH学校設定科目であるSSラボで実施した実験を紹介・指導して、教材教具の開発と共有化を行った。平成25年度はコアSSH事業として、みやぎサイエンスフェスタにおいて気仙沼高校、石巻高校とともに口頭発表、ポスター発表等の研究発表を行った。今後は復興に向けて科学的視点からの共同研究も行い、「復興の記録」の完成を目指す。

さらに、健康科学研究所の講師による防災科学講演会を合同で開催することで教員と生徒の交流による連携を行い、宮城からの「震災」を教材化し、私たちが得た固有の経験から新たな発想を被災地及び地域の高校生と共に情報発信した。

加えて、地域の小・中学生を対象とした科学教室を開催し、科学への興味・関心をもたせ、長期的な展望で科学者の育成を図った。平成25年度は近隣の小学校において出前科学教室も開催し、SSH諸活動をまとめた「SSH通信」を地域の小中高校に配付するなど、研究成果の公表・普及に努めた。

### (イ) 併設中学校との「連携」

中学校からSSHを導入することで、理科や数学に興味・関心のある生徒に対してさらに深化を促すことができる。また中高の教員が連携し、併設中学校における学習内容とその流れを踏まえた高等学校のカリキュラムを研究開発し実施する。さらに通常生に対しても中高の教員が連携し、一般の中学校からの学習内容に合ったカリキュラムを研究開発し実施することで、それぞれに効率よく科学的な技能及び科学的思考力を育成し、学習の効率化を図ることができるであろう。

高校1年で行った防災地域科学の課題研究発表会や高校1，2年で行った課題研究発表会では、生徒は臆することなく発表することができた。一貫生と通常生の科学的な技能やコミュニケーション力の差は小さくなっており、日常の授業を通じてロスなく効果的に行われてきた一貫生と通常生2本立てのカリキュラムの成果と考えられる。

※ 一貫生 … 併設中学校からの入学生      通常生 … 高校からの入学生

### (ウ) 大学や研究施設との「連携」

大学や研究施設と連携することで様々な先端の科学に触れ、科学への興味・関心を高めると共に、観察・実験スキルや探究方法を習得し、科学的な技能及び科学的思考力を育成することができるであろう。

平成24，25年度と、様々な大学や研究施設等で研修を行った。また平成25年度は高大接続の取り組みとして、高校2学年課題研究の班が仙台大学において大学教授から講義を受けたり、本校において京都大学の教授が物理の授業を行ったりした。

### (エ) 理科と他教科との「連携」

自然科学，社会科学及び芸術にわたる各教科において、様々な角度から科学に触れる取組を行うことにより、科学的な技能及び領域横断的な広い科学的思考力を育成することができるであろう。

### (オ) 世界の国との「連携」

本校の交流校であるオーストラリアの Smiths Hill High School 及びタイの Princess Chulabhorn's College, Satun 校との科学技術の交流，共同研究，合同授業，スカイプや Web 上情報交換や「サイエンティフィック・エキスペディション」を行うことにより，世界へ科学を発信することができるグローバルな科学コミュニケーション力を育成することができるであろう。

国際交流は、タイの Princess Chulabhorn's College, Satun 校と連携・協力を進め、最初のタイ訪問が実現した。今後はスカイプや Web 上情報交換を利用して共同研究等の交流をより一層深めていきたい。また「サイエンティフィック・エキスペディション」は昨年引き続きアメリカ合衆国西海岸シリコンバレーでの研修となった。

本研究では、研究開発課題に取り組むために必要な5つの力を想定し、それを養成するために5項目の「連携」を軸として具体的な研究を行った。

特にSSH関連科目や事業内容については、一貫生の中学段階では「ソフィア Jr」，高校1年生では「ソフィア I」，高校2年生では「ソフィア II」，高校3年生では「ソフィア III」，全学年で発展的に取り扱う内容を「ソフィアプラス」と名付け、教育課程特例措置等を用いることにより、学習指導方法の研究開発を重点的に行った。実施内容と対象は以下のとおりである。

実施内容	対象
◇ソフィア Jr	中学生全員
総合的な学習の時間の一部 言偏 英語・チャレンジ英語 技術・家庭科	オーストラリア海外語学研修 数学・チャレンジ数学 理科
◇ソフィア I	高校1年生全員
SS総合I (1単位) (防災地域科学講演会・科学講演会) コミュニケーション英語I (2単位) の1単位分 SSラボ (1単位) SS数学I (一貫生：3単位，通常生：4単位) SS数学A (一貫生，通常生とも3単位) SS数学II (一貫生：1単位)	言偏 (1単位) SS社会と情報 (1単位) 保健の一部  音楽Iの一部
◇ソフィア II	高校2年生全員
SS総合II (1単位) (科学講演会) SS数学II (一貫生：3単位，通常生：4単位) SS数学B (一貫生，通常生とも2単位) 世界史Bの一部 (文系) 家庭基礎の一部	世界史Aの一部 (理系) SS化学I (2単位) (理系)
◇ソフィア III	
科学講演会	倫理の一部
SS化学II (3単位) SS生物 (5単位)	SS物理 (5単位)
	高校3年生全員
SS化学II (3単位) SS生物 (5単位)	SS物理 (5単位)
	高校3年生理系選択者
◇ソフィア プラス	
サイエンス・アドバンス講座 サイエンス探究 地域科学教室	サイエンス研修 サイエンス・イングリッシュ研修
	自然科学部 (中学生・高校生) 希望者 (中学生・高校生)

#### 第4節 教育課程上の特例等特記すべき事項

平成25年度に変更する科目については以下のとおりである。

##### 【特例に該当する事項】

- (1) 「社会と情報」2単位の1単位分に替えて，学校設定科目「SS社会と情報」1単位を実施する。  
1単位減じた分は，SS総合I・IIの課題研究の中でコンピュータを扱い代替する。
- (2) 「社会と情報」2単位の1単位分に替えて，学校設定科目「SSラボ」1単位を実施する。
- (3) 「数学I」(標準3単位)を，学校設定科目「SS数学I」として実施する。一貫生は3単位，通常生は4単位とする。
- (4) 「数学A」(標準2単位)を，学校設定科目「SS数学A」3単位として実施する。
- (5) 高校1年一貫生において「数学II」(標準4単位)の1単位分に替えて学校設定科目「SS数学II」1単位を実施する。
- (6) 高校2年生において「数学II」(標準4単位)を，学校設定科目「SS数学II」(一貫生3単位，通常生4単位)として実施する。
- (7) 「数学B」(標準2単位)を，学校設定科目「SS数学B」2単位として実施する。
- (8) 「化学」(標準4単位)2単位分に替えて，学校設定科目「SS化学I」2単位として実施する。

##### 【特例に該当しない事項】

- (1) 「総合的な学習の時間」を利用し，「SS総合I」1単位，「SS総合II」1単位を実施する。
- (2) 学校設定科目「言偏」1単位を実施する。
- (3) 高校1年「コミュニケーション英語I」「保健」「音楽I」の一部の分野の中で科学に触れる。
- (4) 高校2年「世界史A・B」「家庭基礎」の一部の分野の中で科学に触れる。

## 宮城県古川黎明中学校・高等学校 研究開発の経緯

平成24年4月1日に指定を受け、年度当初に新入生・在校生と保護者を対象に説明会を開催してSSHをスタートし、さらに下記の研究テーマを柱にSSHを展開した。

- 分類 ア 東日本大震災から復興を目指す沿岸部の被災地の学校や地域の学校との「連携」  
 イ 併設中学校との「連携」  
 ウ 大学や研究施設との「連携」  
 エ 理科と他教科との「連携」  
 オ 世界の国との「連携」

以下は、分類ア・ウ・エ・オおよび生徒研究発表会等に関する事業について、研究の時間的経過に従ってまとめたものである。

### 平成24年度 研究開発の経緯

月日	研究開発事業	分類	対象
5月7日(月)	スカイプ講義 東北大学大学院理学研究科 久利美和 助教	ウ	高2地学選択者24名
5月21日(月)	日食観測 オーストラリア Smiths Hill High School・いわき・本校との日食スカイプ中継(本校視聴覚室) 日食観測ボランティア(パレット大崎)	オ	中高全生徒 高校1年生希望者
5月22日(火)	SS総合Ⅰ 防災科学プロローグ講演会(宮城大学会場) 宮城大学副学長 井上正康 教授	ウ	ア 希望者 高校1年生240名
5月24日(木)	科学講演会 「次世代を担う若者へのメッセージ」 日本学術振興会理事 浅島誠 東京大学名誉教授	ウ	中高全生徒960名
5月25日(金)	評価方法の研究 東北大学大学院教育学研究科 柴山直 教授	ウ	
5月28日(月)	サイエンス研修(出前授業) 「地球深部探査船『ちきゅう』での取材」 東北大学大学院理学研究科 久利美和 助教	ウ	地学選択者24名 自然科学部22名 ほか希望者
5月29日(火)	サイエンス研修(課題研究講演会) 「SSHの課題研究を始めるにあたって」 東北大学大学院生命科学研究科 渡辺正夫 教授	ウ	高校1, 2年生480名
6月6日(水)	科学講演会 「東日本大震災と被害と教訓 ～安全で安心な地域づくりのために何ができるか?」 東北大学災害科学国際研究所 今村文彦 教授	ウ	中高全生徒960名
6月6日(水)	第1回運営指導委員会(本校第1会議室)		運営指導委員
6月26日(火)	SS総合Ⅰ 第1回校外学習(県内11施設を訪問)	ウ	高校1年生240名
7月15日(日)	日本生物学オリンピック予選出場	ウ	高校生9名
7月16日(月)	化学グランプリ予選出場	ウ	高校生2名
7月17日(火)	被災地学校訪問(宮城水産高校)	ア	高校生4名
7月27日(金)	被災地学校訪問(気仙沼高校)	ア	高校生4名



7月29日 (日)	クリスマスレクチャー (東北大学川内萩ホール)	ウ	中高希望者21名
7月30日 (月)	関東方面研修 (JAXA, 東大地震研, 科学未来館)	ウ	高校希望者31名
~31日 (火)			
8月2日 (木)	宮城教育大学実験講座 (宮城教育大学)	ウ	高校1, 2年生希望者19名
~3日 (金)	「タマクラゲのGFPと生活史」についての実験 宮城教育大学 出口竜作 教授		
8月6日 (月)	被災地学校訪問 (気仙沼向洋高校)	ア	高校生4名
8月7日 (火)	スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会		自然科学部4名
~9日 (木)	(パシフィコ横浜)		
8月20日 (月)	コアSSH第1回探究講座 (宮城教育大学)	ウ	中学3年生希望者1名
9月2日 (日)	科学実験教室 (本校第2体育館) ポスター発表, 実験教室開催	ア	中高自然科学部 近隣の小中学生
10月4日 (木)	課題研究TAセミナー, SA出張講座	ウ	2年理系課題研究希望者, 自然科学部
10月16日 (火)	SS総合I 第2回校外学習 (県内11施設を訪問)	ウ	高校1年生240名
10月20日 (土)	コアSSH講演会・国際交流 (東北大学原子分子材料科学高等研究機構 (AIMR))	ウ	高校1, 2年生希望者6名
11月11日 (日)	プレゼンテーション講演会 「コミュニケーション力とプレゼンテーション」 実践コミュニケーション研究所 西田弘次 代表	ウ	中高自然科学部25名
11月17日 (土)	みやぎサイエンスフェスタ (仙台三高)		自然科学部18名
11月19日 (月)	星出彰彦宇宙飛行士ミッションにおけるソユーズ宇宙船帰還時のJAXA放送番組映像配信	オ	中高生徒及び保護者 近隣地域住民
12月5日 (水)	第2回運営指導委員会 (本校第1会議室)		運営指導委員
12月19日 (水)	中学校サイエンス講演会 「大気プラズマの観測からわかること」 京都大学大学院理学研究科 齊藤昭則 准教授		中学1~3年生240名
12月25日 (火)	評価方法の研究 東北大学大学院教育学研究科 柴山直 教授	ウ	
1月22日 (火)	高校1年防災地域科学課題研究発表会 (1学年各教室)		高校1年生240名
1月24日 (木)	高校2年理系課題研究選択者発表会 (本校2体1階)		高校2年生240名
1月24日 (木)	高校1年防災科学エピローグ講演会 (本校2体2階)	ウ	高校1年生240名
1月26日 (土)	東北・北海道地区SSH指定校発表会 (仙台三高)		自然科学部18名
~27日 (日)			
2月2日 (土)	発展的課題研究発表会 (本校地学室)		自然科学部18名
2月22日 (金)	第3回運営指導委員会 (本校第1会議室)		運営指導委員
3月3日 (日)	サイエンティフィックエクスペディション (アメリカ合衆国海外研修)	オ	高校生10名
~10日 (日)			
3月11日 (月)	サイエンス研修 (SSH講演会) 「出会いと夢」 東北大学電気通信研究所 所長 中沢正隆 教授	ウ	高校1, 2年生480名 中学生希望者
3月11日 (月)	評価方法の研究 東北大学大学院教育学研究科 柴山直 教授	ウ	
3月25日 (月)	ジュニア農芸化学会生徒発表会		高校生4名

平成25年度 研究開発の経緯

月日	研究開発事業	分類	対象
4月30日(火)	サイエンス研修(課題研究講演会) 「SSHの課題研究を始めるにあたって」 東北大学大学院生命科学研究科 渡辺正夫 教授	ウ	高校1年生241名
5月14日(火)	SS総合I 防災科学プロローグ講演会 健康科学研究所 井上正康 所長	ウ	高校1年生241名
5月17日(金)	科学講演会 「地球の声に耳をすませて」 慶應大学環境情報学部 大木聖子 准教授	ウ	中高全生徒984名
5月19日(日)	日本惑星科学連合2013大会(JpGU) 「冷却 CCD カメラと多色測光フィルターによる ぎょしゃ座の新星候補天体 PNV J06270375+3952504 の観測」	ウ	中学生2名
5月28日(火)	評価方法の研究 東北大学大学院教育学研究科 柴山直 教授	ウ	
6月14日(金)	第1回SSH運営指導委員会(本校第1会議室)		運営指導委員
6月22日(土)	コアSSH講演会・国際交流(東北大学原子分子材 料科学高等研究機構(AIMR))		高校生6名
6月23日(日)	物理チャレンジ予選出場	ウ	高校生1名
6月27日(木)	SS総合I 第1回校外学習(県内11施設を訪問)	ウ	高校1年生241名
6月30日(日)	JAAA2013(日本天文愛好者ミーティング)	ウ	中学生1名
7月14日(日)	日本生物学オリンピック2013予選出場	ウ	高校生10名
7月15日(月)	化学グランプリ2013予選出場	ウ	高校生15名
7月30日(火)	サイエンス研修(つくば研修)	ウ	高校希望者21名
～31日(水)	(JAXA, 高エネルギー加速器研究機構, 農業生 物資源研究所)		
8月1日(木)	東北大学実験講座(東北大学工学部) グループA 工学研究科知能デバイス材料学専攻 強度材料物性学分野 吉見研究室 グループB 多元物質科学研究所 高温材料物理化 学研究分野 福山研究室 グループC 工学研究科知能デバイス材料学専攻 量子材料物性学分野 新田研究室 グループD 工学研究科知能デバイス材料学専攻 エネルギー情報材料学分野 高村研究室	ウ	高校1, 2年生希望 者14名
8月5日(月)	コアSSH第1回探究講座(宮城教育大学)	ウ	高校生1名
～6日(火)	「水の役割と環境」		
8月7日(水)	スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会		自然科学部6名
～8日(木)	(パシフィコ横浜)		
8月18日(日)	グーグルサイエンスフェア in 東北	ウ	自然科学部6名
8月17日(土)	日本生物学オリンピック2013本選(広島大会)		高校生1名
～20日(火)			
9月1日(日)	科学実験教室(本校物理・化学・生物・地学・中学 校各実験室)ポスター発表, 実験教室開催	ア	中高自然科学部 近隣の小中学生

9月12日(木)	SS総合Ⅱ 課題研究仙台大学訪問	ウ	高校2年生16名
9月19日(木)	科学講演会 「脳が分かると何が分かる？」 東北大学大学院医学系研究科 大隅典子 教授	ウ	中高全生徒983名
9月28日(土)	SSH普通救命講習Ⅰ①(保健)	エ	高校1年生1組
10月15日(火)	SS総合Ⅰ 第2回校外学習(県内11施設を訪問)	ウ	高校1年生241名
10月20日(日)	プレゼンテーション講演会 「クリティカル・シンキング(批判的思考)に関する講演と演習」 東北大学災害科学国際研究所 久利美和 講師 東北大学大学院文学研究科 村上祐子 准教授	ウ	中高自然科学部20名
11月3日(日)	科学の甲子園ジュニア 予選出場	ウ	中学生12名
11月12日(火)	古川黎明SSH公開授業及び研究報告会		
11月14日(木)	宮城県高等学校理科研究発表会(戦災復興記念館)	ウ	自然科学部
11月16日(土)	みやぎサイエンスフェスタ(仙台三高)	ウ	中高自然科学部30名
11月26日(火)	地域科学教室(古川第一小学校)	ウ	中学自然科学部
11月26日(火)	SSH普通救命講習Ⅰ②(保健)	エ	高校1年生2組
12月4日(水)	国際リニアコライダー(ILC)講演会 「宇宙の謎を解き明かす最先端科学」 東京大学素粒子物理国際研究センター 山下 了 准教授	ウ	高校1年生, 中学生, 保護者
12月3日(火) ～6日(金)	SSH普通救命講習Ⅰ③～⑥(保健)	エ	高校1年生3～6組
12月10日(火)	GTEC実施		高校1, 2年生
12月14日(土)	WPI合同シンポジウムin仙台(仙台国際センター) 自然科学部 英語による研究プレゼンテーション	ウ	中高自然科学部
12月21日(土) ～22日(日)	科学の甲子園ジュニア<全国大会> (国立オリンピック記念青少年総合センター)		中学生6名
12月25日(水)	評価方法の研究 東北大学大学院教育学研究科 柴山直 教授	ウ	
1月7日(火) ～12日(日)	SSHタイ生徒研究交流会 (タイ Princess Chulabhorn's College Satun 校)	オ	自然科学部3名
1月28日(火)	高校1年生防災地域科学課題研究発表会	ウ	高校1年生
2月1日(土) ～2日(日)	東北地区SSH指定校発表会(米沢興譲館高等学校)	ウ	自然科学部
2月6日(木)	課題研究発表会(本校アリーナ)	ウ	高校1, 2年生 中学3年生, 中高自然科学部
2月18日(火)	高校1年防災科学エピソード講演会 健康科学研究所 井上正康 所長	ウ	高校1年生241名
2月21日(金)	第2回運営指導委員会(本校大会議室)		
3月2日(日)	東北大学グローバル安全学トップリーダー育成プログラム 平成25年度シンポジウム	ウ	高校1年生10名
3月3日(月) ～10日(月)	サイエンティフィックエクスペディション (アメリカ合衆国海外研修)	オ	高校生8名
3月28日(金)	ジュニア農芸化学会	ウ	自然科学部2名

### 第3章 研究開発の内容

研究開発課題に基づく【主仮説】『科学技術イノベーションを担う科学技術系人材を育成するために、5つの「連携」を行うことで、科学への興味・関心を高め、科学的な技能及び領域横断的な広い科学的思考力、グローバルな科学コミュニケーション力を育成することができるであろう。』を設定し、さらに【主仮説】を達成するために5つの連携(1) 東日本大震災から復興を目指す沿岸部の被災地の学校や地域の学校との「連携」(2) 併設中学校との「連携」(3) 大学や研究施設との「連携」(4) 理科と他教科との「連携」(5) 世界の国との「連携」に基づく【副仮説】を設定する。

平成25年度は前年度開講した中学段階における「ソフィア Jr」と高校1年生における「ソフィア I」に続き、高校2年生における「ソフィア II」の学校設定科目等を開講し展開した。また、「ソフィアプラス」においては、自然科学部や希望者による課外活動及び講演会等を中心に展開した。5つの「連携」に基づく5つの【副仮説】について、以上の活動における研究内容・方法・検証を整理した。

副仮説(ア) 東日本大震災から復興を目指す沿岸部の被災地の学校や地域の学校との「連携」

東日本大震災から復興を目指す沿岸部の被災地の学校や地域の学校と共同研究等により、宮城からの「震災」を教材化し固有の経験から得られた新たな発想を情報発信する。また、本校生徒による地域の小・中学生を対象とした科学教室を開催することにより、科学コミュニケーション力を育成し、将来にわたる情報収集力、情報発信力、そして課題解決力を育成することができるであろう。

主に「情報収集力」、「情報発信力」、「創造発想力」の育成

【研究内容・方法・検証】

a 被災地との「連携」(生徒会、高1～高2、中1～高3の自然科学部+希望者、教員)

東日本大震災における復興を目指す沿岸部の高校(気仙沼高校・気仙沼洋南高校・志津川高校・宮城水産高校・石巻高校・石巻好文館高校)及び大崎市内の高校(古川高校)と連携し、①「復興の記録」を作成すると共に、②復興に向けて科学的視点からの共同研究を行う。また、③連携校教員による合同理科学研究会を実施するとともに、④教材教具の開発と共有化を行う。⑤合同防災科学講演会、等の教員と生徒の交流による連携を行う。

事業名	平成25年度SS総合Iプロローグ講演会(防災科学講演会)	実施日時	平成25年5月14日(火)
場所	宮城県古川黎明中学校・高等学校(第2体育館1階)		
参加者	<生徒>古川黎明高等学校1学年241名 <教員>学年主任,各クラス正副担任(計13名) 合計254名		
実施概要			
1.ねらい			
(1)防災科学に関する興味関心を高めると共に、自ら課題を見付けだし、科学的な視点に立って解決しようとする態度を育成する。			
(2)我が国における自然災害の歴史的背景を知ると共に、今後起こりうる災害に対して科学的に対処し、減災・防災に取り組もうとする意識を育成する。			
2.日程:			
(1)日時:平成25年5月14日(火)【6・7校時】14:00～15:40			
(2)内容:①開会 ②講師紹介 ③講演 ④質疑応答 ⑤お礼のことば ⑥閉会			
3.講演内容 演題『遙かなる40億年の旅』			
①40億年の地球の歴史からみた地震災害(今何が起きているのか?)			
②災害医療と被災地医療			
③放射能に関する基礎知識			
④宮城大学の震災復興支援活動			
⑤大学で何を学び、何を指すか?			

事業名	平成25年度SS総合Iエピローグ講演会	実施日時	平成26年2月18日(火)
場所	古川黎明中学校・高等学校(大講義室)		

参加者	<生徒>古川黎明高等学校1学年241名
実施概要	
1. ねらい	
(1) 防災科学に関する興味関心を高めると共に、1年間を通して学んできたことや、自ら発見した課題を振り返り、科学的な視点に立って実施されていたか否かを検証しようとする態度を育成する。	
(2) 我が国における自然災害の歴史的背景をあらためて認識すると共に、今後起こりうる災害に対して科学的に対処し、減災・防災に取り組もうとする意識をより高める。	
(3) SS総合で学んだことを通して、今年度の研究について振り返り、次年度の課題研究の在り方について考える機会にする。	
2. 日程	
(1) 日時:平成26年2月18日(火)【6・7校時】14:00～15:40	
(2) 内容:①開会 ②講師紹介 ③講演 ④質疑応答 ⑤お礼のことは ⑥閉会	
3. 講演内容	
(1) 講師:健康科学研究所 井上 正康 氏	
(2) 演題:『遙かなる地球生命系の旅』	
(3) 主な内容:(1) 防災科学に関する今後の見方と考え方 (2) 課題研究全般における検証の在り方 (3) 復興に向けて今私たちに求められていることとできること	

#### b 地域との連携（自然科学部＋希望者，教員）

地域の小・中学生を対象とした「科学教室」を開催し、科学への興味・関心を持たせ、長期的展望で科学者の育成を図る。

事業名	地域科学教室	実施日時	2013.9.1
場所	古川黎明中学校 中学理科室 生物実験室 化学実験室 物理実験室 地学実験室（3F）		
参加者	中学校自然科学部（25名） 高等学校自然科学部（18名）		
実施概要			
1 目的			
本校生徒が地域の小中学生に日ごろの研究成果を発表したり、参加型の実験や演示実験を行ったりすることで地域の小中学校生徒との連携を図り、生徒の企画運営する力や発表する力を養う。			
2 日時			
平成26年 9月1日（日）			
3 内容			
（中学校）			
午前と午後、2回ずつ演示実験として液体窒素を使った実験を行った。また、理科室の 中でテーブルごとに実験ブースを設け、参加型実験を行った。			
①超伝導体の観察 ②空気砲 ③モコモコ泡実験 ④くねくね火虫 ⑤手作り線香花火 ⑥偏光万華鏡 ⑦トコトコうま			
（高等学校）			
課題研究中間発表（6テーマ）			
1 地学実験室において研究内容をポスターにまとめ、見学者に研究内容の説明を行った。			
①「ガウス加速器について」 ②「高機能水を用いたパンの発酵速度について」 ③「物理シュミレーションについて」 ④「温度と金属樹の生成速度について」 ⑤「ゲジの足の自切と移動速度について」 ⑥「薬培養について」 ⑦「土塊について」			



2 生物・化学・物理実験室において、参加型実験を行った。

- ①スーパーボールをつくろう
- ②プラズマボール
- ③界面活性剤と表面張力（1円玉を沈める）
- ④紫いもぬりえ
- ⑤ジュースからDNAの抽出
- ⑥昆虫の観察（ゲジとクモ）
- ⑦ダイラタンシー
- ⑧液体の色を変える（酸化還元反応）

#### 活動の様子

（中学校）小学生から大人の方までたくさんの方に来ていただいた。特に液体窒素を使った実験はインパクトが強く、反響が大きかった。

#### <生徒の感想>

- ・たくさんの方が来てくれてとてもうれしかった。その中でも、来場者の方からアドバイスをもらうことができたので、自分にとってプラスになりました。
- ・初めて行った実験もありましたが、お客さんに喜んで見てもらえてうれしかったです。

#### 反省（高等学校）

新校舎になって初めての科学教室であり、実験室がばらばらになってしまい、統一感を出すことができなかった。実験室の中にお客さんが入りにくかったため、昨年度第二体育館でやったときのように盛況にはならなかった。来年度は教室を隣り合った2つの実験室にしぼり、何をしているのかを分かりやすくして提供し、教室に入りやすくする。

事業名	地域科学教室	実施日時	2013.11.26
場所	大崎市立古川第一小学校		
参加者	中学校自然科学部（25名）		

#### 実施概要

##### 1 目的

・本校中学自然科学部による地域の小学生を対象とした科学教室を開催することにより、科学コミュニケーション力を育成し、将来にわたる情報収集力情報発信力・課題か行ける力を育成する。

また、地域の施用学生の科学への興味・関心を深め、長期的な展望で科学者の育成を図る

##### 2 日時

平成25年 11月26日（火）

##### 3 内容

- ①はじめの言葉
- ②各実験コーナーの説明
- ③液体窒素の演示実験（全体）
- ④参加型実験（各コーナーごと）
- ⑤小学生の感想発表
- ⑥おわりの言葉

#### <実験内容>

- ・液体窒素
- ・空気砲
- ・ダイラタンシー現象の観察
- ・モコモコ泡実験
- ・手作りホッカイロ
- ・色が変わる不思議な水
- ・磁石の不思議

#### 活動の様子

小学6年生約100名を3つに分けて行った。ひとクラス30分と限られた時間の中であったが、演示実験、参加型実験ともにスムーズに行うことができた。

#### <生徒の感想>

小学生の反応がとても良くて、やりがいを感じることができました

空気砲の的当てゲームをして、小学生に楽しんでもらえて自分自身とても有意義な時間を過ごすことができました。



事業名	ユースフェスティバル in おおさき 2014	実施日時	2014.1.26
場所	大崎生涯学習センター		
参加者	中学校自然科学部（20名）		

#### 実施概要

##### 1 目的

本校生徒が地域の小中学生に日ごろの研究成果を発表したり，参加型のイベントを行ったりすることで地域の小中学校生徒との連携を図り，生徒の企画運営する力や発表する力を養う。

##### 2 日時

平成26年 1月26日（日）

##### 3 内容

ユースフェスティバル in おおさき 2014でのボランティア活動

- ①「プラネタリウムをさわってみよう～自分の誕生日の星空を映そう～」  
小学生がプラネタリウムを操作する際の操作補助及び，星空の解説を行った。
- ②天文クイズ  
天文に関するクイズを展示し，解説を行った。

#### 活動の様子

市内の小中学生が多く参加したイベントであった。特に，プラネタリウムの操作体験は整理券を配布してすぐに定員となり，とても人気の企画であった。星空の解説は，職員の方の助けもあったが，ほぼ生徒自身が解説することができた。天文クイズも多くの方が挑戦し，生徒は参加者に対して丁寧に解説をしていた。

##### <生徒の感想>

- ・小学生にプラネタリウムを通じて星や星座の美しさを知ってもらえてうれしかった。
- ・プラネタリウム操作は自分が小学生の時から憧れていたものなので，今回することができてうれしかったです。今回見に来てくれた小学生たちも僕と同じようにプラネタリウムに興味を持ってくれたのなら幸いです。



#### — 副仮説(イ)併設中学校との「連携」

中学校からSSHを導入することで，理科や数学に興味・関心のある生徒に対してさらに深化を促すことができる。また中高の教員が連携し，併設中学校における学習内容とその流れを踏まえた高等学校のカリキュラムを研究開発し実施する。さらに通常生に対しても中高の教員が連携し，一般の中学校からの学習内容に合ったカリキュラムを研究開発し実施することで，それぞれに効率よく科学的な技能及び科学的思考力を育成し，学習の効率化を図ることができるであろう。

#### 5つの力全ての育成

#### 【研究内容・方法・検証】

##### a 「ソフィアJr」(中学生)

ソフィアJrにおける各科目の研究の手段や方法，成果の検証は以下のとおりである。中学校の間指導計画(別紙)は省略する。

科目名	言偏の時間	対象学年	1・2・3年	単位数	1
育成する力	課題発見力・情報収集力・情報発信力				

##### 1) 科目の目標

- ・学びの土台である日本語についての日本語についての深い知識と鋭い言語感覚を身に付ける。
- ・文字や図、グラフを読んで理解し、自分の考えを持ち、ことばでまとめる力をつける。
- ・多くの本や新聞を読むことを通して、広く深い知識と社会に目を向ける態度を身につける。

##### 2) 年間指導計画 (別紙)

### 3) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概要
課題発見力	時事捕物帖	現代社会に広く目を向けさせ、課題を発見し、自分の考えをもたせるため、新聞記事を切り抜き、それに対する疑問や考えを文章にして記録させる。通年の課題とし、定期的に回収し、評価する。年間14回提出。
情報収集力	絵を分析しよう	一枚の絵の中に描かれている情報を見つけ、その情報から分かることを分析したり、その情報から考えられることを解釈したりし、情報の収集の方法を身に付けさせる。
情報発信力	ビブリオバトル	聞き手が読みたくなるように、自分の読んだ本を紹介することを通して、プレゼンテーション能力を身に付けさせる。

### 4) 学習活動の成果・評価

- ・「時事捕物帖」については、科学的な記事を取り上げる生徒が増加してきており、生徒の科学に関する興味関心が高まったと考えられる。
- ・「絵を分析しよう」については、授業後のプリントを見ると、分析と解釈の違いをしっかりと理解している生徒がほとんどであり、情報収集の方法を身に付けさせる手立てとして有効であると考えられる。
- ・「ビブリオバトル」では、一人一人魅力ある発表になり、プレゼンテーションの技術を20個に分類して生徒に提示したことが有効に働いたと考える。

### 5) 次年度への課題

- ・「ビブリオバトル」について、例えば3年生は5分間にするなど、プレゼンテーションの時間を増やし、さらに情報発信力を付けさせていきたいと考える。

科目名	数学・人数	対象学年	1・2・3年	単位数	5
育成する力	課題解決力・情報発信力				

### 1) 科目の目標

- ・数量、図形などに関する基礎的な概念や原理、法則の理解を深め、数学的な表現や処理の仕方を習得する。
- ・事象を数理的に考察する能力を高める。
- ・数学的活動の楽しさ、数学的な見方や考え方のよさを知り、それらを進んで活用する態度を身に付ける。

### 2) 年間指導計画 (別紙)

### 3) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概要
課題解決力	チャレンジ数学	幾何分野ではタングラムなどのパズルを用いて、平面図形における多角的な見方を養った。また、多種多様な作図の問題に取り組みせ、コンパスを用いて様々な作図作業を体験させた。どのように解決したらよいのか考えさせ、数学の有用性を伝えた。
情報発信力	図形と合同	対頂角や同位角、錯角の意味や性質を確実に定着させた。「平行線と角」、「多角形の内角と外角」などの様々な課題に取り組みさせた。自分の知識を用い、自分の言葉でいろいろな解き方をグループで討論させ、全体に発表した。

### 4) 学習活動の成果・評価

#### (チャレンジ数学)

どの生徒も自分一人で解決しようと努力していた。授業のまとめでは、生徒の工夫した解き方を紹介することができた。生徒同士の情報交換が、互いのよさを認め合うことにつながり、さらに新しい発見への手がかりとなった。



(図形と合同)

小グループで自分の考えを自分の言葉で互いに発表し合うことができた。互いに自分の考えを紹介し合う場面を設けることで、既習事項が様々な場面で利用できることを味わわせることができた。さらに授業のまとめでは、どの考え方が効率的であるのかについても確認することができ、この時間のねらいは生徒全員が達成することができた。

5) 次年度への課題

授業で扱う課題や発問をさらに吟味する必要がある。今まで以上にコンピュータを用いた授業展開なども検討し、魅力ある授業づくりを目指して研究していく。

科目名	英語・チ英	対象学年	中学1～3年	単位数	5
育成する力	課題発見力・課題解決力・情報収集力・情報発信力・創造発想力				

1) 科目の目標

- ・「聞く」「話す」「読む」「書く」力を総合的に伸長し、実践的なコミュニケーション能力の基礎を養う。
- ・オーストラリア語学研修に向けて、日本文化や学校紹介を英語で発表することにより、グローバルなコミュニケーション能力を育成する。

2) 年間指導計画 (別紙)

3) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概要
創造発想力	Story retelling	教科書の内容を写真や絵を使って、自分の言葉に置き換えて、相手に伝える活動。
情報発信力	チャレンジ英語	日本文化について調べ、絵や写真を使ってミニポスターを作る。それをもとに日本文化について英語で発表する。

4) 学習活動の成果・評価

単元の最後にまとめとして、ストーリー・リテリングの活動を取り入れた。学習した内容について写真を用いて聞き手に正しく伝わるように発表する活動である。リテリングの機会を増やすことによって、生徒達は既習事項の表現を使って自分の言葉として、内容を相手に伝えることができた。また、三年生では発展学習として、環境問題や国際的な社会問題などのテーマについて深く考え、自分の感想や意見を書いたりして伝えたりし、英語の表現力に磨きをかけた。

チャレンジ英語の時間には日本文化について調べたことを英語で説明する活動を行った。日本の物事について分かりやすく伝えるために絵や写真を使って工夫しながらミニポスターを作成した。最後には一人ずつプレゼンテーションを行った。この活動はオーストラリア語学研修でホストファミリーと交流する時に活用できるツールとなるだろう。



5) 次年度への課題

これらの活動を通して、自分の言葉で相手に伝えるコミュニケーション能力が向上した。今後は間違いを恐れずに、自信をもって積極的に外の世界に発信できる生徒を育成していきたい。

科目名	・ 中学情報 ・ 総合的な学習の時間	対象学年	1, 2, 3年	単位数	1 2
育成する力	課題発見力・課題解決力・情報収集力・情報発信力・創造発想力				

1) 科目の目標

- ・ コンピュータ操作の基本的な知識や技能を身につける。
- ・ 学んだことを作品づくりや普段の生活に活かすことができる。
- ・ 表現やコミュニケーションにおいてコンピュータを効果的に活用する能力を身につける。
- ・ コンピュータを活用し、課題を解決するための情報を収集することができる。

2) 年間指導計画

月	授 業 内 容
4	コンピュータの基本操作 (1年)
5	文書作成ソフトの使い方 (1年)
6	表計算ソフトの使い方 (1年)
7	文書作成ソフトと表計算ソフトを組み合わせたデジタル作品作り (1年)
10	職業調べ学習 (2年) 日本の良さ与世界との関わりについて調べよう (3年)
2	コンピュータを活用し、製作の記録、まとめを行う (1, 2, 3年) プログラミングの基礎学習 (2年) プレゼンテーションソフトの使い方 (3年) 宮城未来創造計画 (1年) 日本の良さを調べよう (2年)
3	プログラミングの基礎学習 (2年)

3) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概 要
情報発信力	デジタル作品づくり	表計算ソフトを活用し、気象庁のデータから宮城県のおもな場所の雨温図を作成する。作成した雨温図を文書処理ソフト上の地図に貼り付けていく
創造発想力	プレゼンテーションソフトの使い方	プレゼンテーションソフトの使い方を学ぶとともに、効果的な提示の方法を考える。
情報収集力	宮城未来創造計画等	インターネットを活用し、課題を設定するための情報収集、課題を解決するための情報収集を行う。

4) 学習活動の成果・評価

- ・生徒がイメージした通りのデジタル作品をつくるため、色使いや構成の仕方を工夫するスキルが身に付いた。また、見る人を引き付けるように、見やすくなるように工夫し制作するようになった。
- ・プレゼンテーションソフトの使い方に慣れている生徒がおり、高度な資料作成ができることから、制作することへの興味がより高まった。さらに、効果的なアニメーションをつけて表現できる生徒も出てきた。生徒会行事でのプレゼンテーション発表では、その応用力が遺憾なく発揮された。

5) 次年度への課題

・コンピュータソフト活用の基本的な方法を学習しているので、学んだことを活用する場面を、学校行事などでも設定し、実践技能を高める指導をしていかなければならないと考える。そのために、技術科の情報で学習している内容を他教科の教員にも理解してもらい、活用する場面をふやしていけるような体制作りを行う必要がある。

科目名	理科	対象学年	中学1～3年	単位数	(4),(5),(5)
育成する力	課題発見力・課題解決力・情報発信力				

1) 科目の目標

- ・身の回りの自然に対する関心を高め、目的意識をもって観察、実験を行う態度を養う
- ・科学的に探究する能力と態度を養う

2) 年間指導計画 (別紙)

3) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概 要
課題発見力	虹をつくろう	簡易分光器を制作し、太陽光や蛍光灯、水素、ナトリウムランプのスペクトルを観察する。観察結果から、光の波としての性質に気づき、身の回りで利用されている可視光以外の電磁波について学習する。
情報発信力	金属の温度と抵抗の関係を調べよう	金属(タングステン)の温度を変化させたときの抵抗の変化を調べる。

4) 学習活動の成果・評価

簡易分光器を全ての生徒が制作し、スペクトルの観察を行う事ができた。さらに、紫外線や赤外線について、リモコンやブラックライトなど身近なところで利用されていることに気づき、電磁波について考えを深めた。

抵抗と温度の関係について予想し、グループごとに発表したうえで、実験を行い検証した。

生徒を対象に行った調査では、「理科の学習が好き」と答えた生徒の割合は、24年度の74%に対し、81%に上昇した。全国学習状況調査における国立中学校の平均73.7%を上回った。また、「理科の授業



で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つ」と答えた生徒についても、24年度の78%から81%に上昇した。

#### 5) 次年度への課題

このようなものづくりや、実験・観察などの実感を伴った活動を通し、自分の考えをまとめ発表する場面設定を多く設ける。また、実験の方法を自ら考え、計画する活動も積極的に取り入れる。

事業名	オーストラリア海外語学研修	実施日時	2014. 3. 11～19
場所	オーストラリア（シドニー）		
参加者	中学3年生80名		
実施概要			
1 目的 ホームステイ生活をとおして他国の自然，歴史，文化や国民性に触れることで，生徒の英語を用いたコミュニケーション能力の向上と国際的な視野の拡大を目指す。			
2 日時 平成26年3月11日（火）～19日（水）8泊9日（前泊1日・機中泊2日）			
3 内容 (1) 交流校（Smith's Hill High School, Corrimal High School, Bull High School）での活動 英会話レッスン，交流授業，散策，レクリエーション，フェアウェルパーティー等 (2) 見学研修 シドニー大学キャンパス見学，シドニー市内見学			
活動の様子			
			

#### b 「SSラボ」(高校1年生1単位)

科目名	SSラボ	対象学年	1学年	単位数	1
育成する力	課題発見力 ・ 課題解決力 ・ 創造発想力				

#### 1) 科目の目標

科学的な技能を育成するためには、実験スキルや探求方法を学ぶ必要がある。基礎的な実験操作から各種の実験を、一貫生は黎明中学校の理科の授業の流れの中で導入や考察を提示し、通常生においても基礎基本を重点的に組み込んだ導入と考察プランに2本立ての学習内容にすることで、一貫生と通常生が効率的に実験スキルや探求方法を習得する。

#### 2) 年間指導計画

月	授 業 内 容	
4	ガイダンス 器具と洗浄方法	物質の密度の測定
5	スケッチの方法と顕微鏡操作	ルートマップの基本
6	物体の運動を調べる	ガラス細工・融点測定
7	マイクロメーターと顕微鏡操作	ルートマップの作成
8	電流電圧の関係	
9	抽出による混合物の分離	DNAの抽出と電気泳動
10	岩石の鑑定	光の屈折率
11	太陽電池	コンピュータを用いたデータの解析
12	ケプラーの作図	気柱共鳴
1	食品化学	盲斑の大きさの測定
2	地質時代カレンダーの作成	

#### 3) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概 要
-------	------	-----

課題発見力	実験・観察	調べたこと元に、さらなる疑問や課題を発見することができる。
課題解決力	実験・観察 レポート作成	実験・観察スキルを身につける。 結果を予想しながら、筋道を立てて実験・観察を安全に行うことができる。
想像発想力	実験・観察 レポート作成	実験・観察の目的や疑問などを解決するために、効率的・効果的な方法を考え、実践することができる。

#### 4) 学習活動の成果・評価

「SS ラボ」は、2年次で行う「SS 総合Ⅱ」の課題研究を円滑に行うための実験・観察スキルを身につけ、探究方法の習得する授業という位置づけで行われている授業である。そのため、実験器具の扱い方やレポートの書き方、課題を解決するためのアプローチの仕方の修得を目指した。

以下は、2月のアンケート実施結果を H24年度入学生（現2年生・1年次に実施）と H25年度入学生を対象に実施した科学に関するアンケート調査の結果である。

ア. 身近な現象を科学的に調べてみたいと思う。

	当てはまる	どちらかといえば 当てはまる	どちらかといえば 当てはまらない	当てはまらない
H25年度入学生	16%	40%	34%	10%
H24年度入学生	16%	42%	33%	9%

イ. 科学について勉強してみたいと思う。

	当てはまる	どちらかといえば 当てはまる	どちらかといえば 当てはまらない	当てはまらない
H25年度入学生	15%	31%	37%	22%
H24年度入学生	18%	32%	34%	17%

ウ. 観察・実験や自由研究において、納得できるまで考えることが多い。

	当てはまる	どちらかといえば 当てはまる	どちらかといえば 当てはまらない	当てはまらない
H25年度入学生	4%	37%	49%	10%
H24年度入学生	13%	37%	41%	9%

#### 活動の様子



硫黄の同素体の観察



元素分析

#### 5) 次年度への課題

1年次で必修修としている「化学基礎」と「生物基礎」の各授業内でできなかった実験をこの授業でさらに発展的に行うことができた。また、2年次で選択必修修となっている物理・地学分野の実験を行うことで、SSHを行う前より、SSラボの時間を楽しみにしている生徒が多く、科学に興味・関心をもつ生徒が増え理系進学希望者が増加したことは昨年同様である。

発展的な内容を扱うことによって到達度のレベルとして求めるものが上昇し、科学に対して難しさを感じた生徒が多い。昨年度の反省として、「到達度のレベルは下げず、より丁寧な支援を行うことで、年度当初の科学に対する興味・関心を失わせることなく、次年度の課題研究につなげられる授業を展開する必要がある。」としていた。

来年も課題として残った。

#### c 「SS 社会と情報」(高校1年生1単位)

科目名	SS 社会と情報	対象学年	1	単位数	1
育成する力	課題発見力・課題解決力・情報収集力・情報発信力・創造発想力				

#### 1) 科目の目標

数学と情報分野の情報収集力、情報発信力が育成され、科学的な技能が身に付く。

## 2) 年間指導計画

月	授 業 内 容
4	情報とは何か P C の基本操作
5	タイピングの基本
6	タイピング練習
7	タイピング練習 ワープロソフトを活用した基本的な文書作成
8	ワープロソフトを活用した基本的な文書作成
9	プレゼンテーションソフトの基本
10	プレゼンテーションソフトの活用
11	プレゼンテーションソフトの基本
12	プレゼンテーションソフトの活用
1	表計算ソフトの基本
2	表計算ソフトの活用

## 3) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概 要
情報収集力 情報発信力	プレゼンテーションソフトの活用による情報発信	他の生徒へのプレゼンテーションを行うことで、情報収集力、情報発信力を育成する。

### 4) 学習活動の成果・評価

情報収集力：生徒個人の情報に関する知識や、情報活用力にはさがあり、情報が得意ではない人は、タイピングにもかなりの時間がかかることが、去年の実績からわかっていた。したがってベースをそろえるために、前半にタイピングの基礎知識、基本練習を、時間をかけて行った。その成果もあり次の Word, PowerPoint, Excel 等の編集も昨年比ベスムーズに行うことができた。またデータの収集の方法については、web ページ、本、アンケート調査等の方法があることを説明し、適切に活用できるようにという指導を行った。

情報発信力：各自で興味のあるテーマを選び、集めたデータをどう相手に伝えればよいかということを考えてもらった。その方法として事前にプレゼンテーションソフトを用いてデータをまとめる方法について説明を行っている。プレゼンテーションソフトの活用では情報を発信するために効果的な方法とはなにかを考えさせ、1枚のスライドに文字を詰めすぎないことや、重要な部分を後から表示させるなどの方法を示した。最後にまとめたスライドを各自に発表させることで、発信側の主張や受け取る側の感じ方の違いを評価してもらった。このプレゼンテーションの授業がそのごの SS 総合で各班の調べ学習をスムーズに行うことに寄与されたため情報収集力や情報発信力の育成にある程度の成果があったと理解する。

### 5) 次年度への課題

プレゼンテーション活動を通じて情報収集力、情報発信力の育成を目指した。SS 情報の授業を行うことで、SS 総合のプレゼンテーションをスムーズに行うことができ、ある程度の成果は見られた。しかし、1単位での授業でタイピング、Word, Excel, PowerPoint, 等の演習は十分に時間をとることができず、プレゼンテーションでは調べ学習からまとめまでの過程を急いでしまったことが挙げられる。次年度への取り組みとしてシラバスの変更を行い、この重要な分野での取り組みの時間を確保する必要があると感じた。また昨今 SNS 等のソーシャルサイトでの悪口やいじめなどが起こっており、情報発信しやのモラルが問われている。情報発信力をつけるためにも、情報モラルという視点から考える授業を行っていく必要がある。

#### d 「言偏」(高校1年生1単位)

科目名	言 偏	対象学年	1	単位数	1
育成する力	課題発見力・課題解決力・情報収集力・情報発信力・創造発想力				

#### 1) 科目の目標

現代社会の動きや課題を敏感に感じて、自分の考えをもち、論理的に表現する力を付ける。

#### 2) 年間指導計画

月	授 業 内 容
4	・オリエンテーション ・論理とは何か
5	・論理的な表現のために
6	・新聞記事の特徴を学ぶ

7	・新聞記事（論説文）を書く
8	・現代文頻出語を学ぶ
9	・現代社会を考える
10	・プレゼンテーションについて学ぶ
11	・ブックトークリレーを行う
12	・ブックトークリレーを行う
1	・自由な発想で表現を工夫する（俳句作成）
2	・小論文を書く

### 3) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概要
課題発見力	・新聞記事（論説文）を書く ・小論文を書く	・身近なものからテーマを見つけ、調査するなどして記事（または論説文）を書く。 ・与えられたテーマの中から論点を見つけ出し、その問題点の所在や原因を基に、自分なりの意見を構築する。
情報発信力	・論理的な表現のために ・ブックトークリレーを行う	・読者にとってわかりやすい構成や表現になるよう、論理的な文章の型と適切な表現について学ぶ ・「おすすめの本」について紹介文を書き、構成するグループごとに関連性を見つけて一つの流れになるようリレーで紹介を行う。

### 4) 学習活動の成果・評価

課題発見力：実際に生徒が書いた新聞記事（または論説文）・小論文を評価の材料（方法）とした。評価の観点は「自ら探し出してきたテーマから、適切な課題（論点・問題点）を見つけ設定している」とした。結果、生徒達は懸命に自分なりのテーマを探し出して来るものの、そもそも「選定したテーマに記事や論説文、小論文になり得る内容が含まれているか」を見極められずに決定している例が何件も見られた。テーマにおける問題や課題の所在を明らかにするためには、そのテーマに対する知識や客観的な視点が必要不可欠である。生徒間でその深まりに大きな差が存在しているので、より深く考えさせる指導が必要となっている。

情報発信力：5～6人を1グループとし、そのグループでの「ブックトークリレー」の発表そのものを評価の材料（方法）とした。評価の観点は、「聴衆に『読みたい』と思わせるプレゼンテーションになっているか」「それぞれの生徒が紹介する本と本が、スムーズに（関連性を持って）つながっているか」とした。発表会を重ねるうちに「プレゼンテーションで目指すべき姿」を生徒が把握していく様子は見て取れたが、練習不足や恥じらいによってその目標まで到達出来た生徒は半数に満たなかった。このような発表の機会をさまざまな場面で増やすなど、場に慣れさせる指導も必要になると考える。

### 5) 次年度への課題

生徒の「課題発見力」及び「情報発信力」を育成するため、時事捕物帖の添削やプレゼンテーションの授業にかなりの時間を割いた。しかしそれらの能力を習熟させるには、より回数を重ねていく必要がある。「課題発見力」や「情報発信力」は、プレゼンテーションを経験すれば、あるいは小論文を書く技術を習熟させれば自ずと身に着くものではない。様々な知識を得た上で、その得た知識を自分はどう解釈するか、という経験を重ねていかなければならない。今年度は小論文を書いたりプレゼンテーションをしたりと「output」することに重点を置いてきたが、次年度以降はより多くの知識を「input」する必要性を感じた。

#### e 「SS数学」（高校1年生・2年生）

科目名	SS数学Ⅰα SS数学Aα SS数学Ⅱα	対象学年	1	単位数	3 3 1
育成する力	課題解決力・創造発想力				

※α科目は一貫生

#### 1) 科目の目標

【SS数学Ⅰα】 二次関数、図形と計量およびデータの分析における基本的な概念や原理・法則の理

解を深め、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培う。また、自ら課題を発見し、その解決のために数学の見方・考え方のよさを認識し、それらを活用する態度を育てる。数と式における発展的な概念や原理・原則の理解を深める。

【SS数学Aα】場合の数と確率、図形の性質および整数の性質における基本的な概念や原理・法則の理解を深め、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培う。また、自ら課題を発見し、その解決のために数学の見方・考え方のよさを認識し、それらを活用する態度を育てる。

【SS数学IIα】式と証明、複素数と方程式および図形と方程式における基本的な概念や原理・法則の理解を深め、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培う。また、自ら課題を発見し、その解決のために数学の見方・考え方のよさを認識し、それらを活用する態度を育てる。

## 2) 年間指導計画

月	授 業 内 容
4	<p>二次関数とそのグラフ【Iα】</p> <p>※ 内容を中学校で学習しているため、確認程度とする。</p> <p>二次関数の値の変化【Iα】</p> <p>(ア) 二次関数の最大と最小</p> <p>二次関数の値の変化について、グラフを用いて考察したり最大値や最小値を求めたりする。</p>
5	<p>(イ) 二次方程式・二次不等式</p> <p>二次不等式の解と二次関数のグラフとの関係について理解するとともに、数量の関係を二次不等式で表し、二次関数のグラフを利用してその解を求める。</p> <p>(ウ) 2次不等式を二つのグラフの位置関係としてとらえることで、不等式の図形的な意味の考察を行う。</p> <p>(エ) 絶対値を含む方程式・不等式(一次・二次)の解をグラフを利用して求める。</p>
6	<p>数と式【Iα】</p> <p>(ア) 絶対値を含む方程式・不等式の計算を行う。</p> <p>集合と命題【Iα】</p> <p>(ア) 集合</p> <p>集合に関する記号の意味を理解し、適切に扱う。</p> <p>(イ) 命題と条件</p> <p>命題に関して様々な条件や、逆・裏・待遇などを理解し、対偶を利用した証明や背理法を利用した証明を行う。</p>
7	<p>場合の数【Aα】</p> <p>(ア) 数え上げの原則</p> <p>集合の要素の個数に関する基本的な関係や和の法則、積の法則について理解する。</p> <p>(イ) 順列・組合せ</p> <p>具体的な事象の考察を通して順列及び組合せの意味について理解し、それらの総数を求める。</p>
8	<p>確率【Aα】</p>
9	<p>(ア) 確率とその基本的な法則</p> <p>確率の意味や基本的な法則についての理解を深め、それらを用いて事象の確率を求める。また、確率を事象の考察に活用する。</p> <p>(イ) 独立な試行と確率</p> <p>独立な試行の意味を理解し、独立な試行の確率を求める。また、それを事象の考察に活用する。</p> <p>(ウ) 条件付き確率</p> <p>条件付き確率の意味を理解し、簡単な場合について条件付き確率を求める。</p> <p>約数と倍数【Aα】</p> <p>素因数分解を用いた公約数や公倍数の求め方を理解し、整数に関連した事象を論理的に考察し表現する。</p> <p>ユークリッドの互除法【Aα】</p> <p>整数の乗法の性質に基づいてユークリッドの互除法の仕組みを理解し、それを用いて二つの整数の最大公約数を求める。また、二元一次不定方程式の解の意味について理解し、簡単な場合についてその整数解を求める。</p>

	<p>整数の性質の活用【A<math>\alpha</math>】 二進法などの仕組みや分数が有限小数または循環小数で表される仕組みを理解し、整数の性質を事象の考察に活用する。</p> <p>データの分析【I<math>\alpha</math>】 (ア) データの散らばり 四分位偏差、分散及び標準偏差などの意味について理解し、それらを用いてデータの傾向を把握し、説明する。 (イ) データの相関 散布図や相関係数の意味を理解し、それらを用いて二つのデータの相関を把握し説明する。</p>
10	<p>三角比【I<math>\alpha</math>】 (ア) 鋭角の三角比 鋭角の三角比の意味と相互関係について理解する。 (イ) 鈍角の三角比 三角比を鈍角まで拡張する意義を理解し、鋭角の三角比の値を用いて鈍角の三角比の値を求める。 (ウ) 正弦定理・余弦定理 正弦定理や余弦定理について理解し、それらを用いて三角形の辺の長さや角の大きさを求める。 (エ) 三角方程式を二次方程式の問題に帰着して解いたり、三角比と二次関数の最大・最小を融合した問題について考察したりする。</p> <p>図形の計量【I<math>\alpha</math>】 三角比を平面図形や空間図形の考察に活用する。</p>
11	<p>平面図形【A<math>\alpha</math>】 (ア) 三角形の性質 三角形に関する基本的な性質について、それらが成り立つことを証明する。 (イ) 円の性質 円に関する基本的な性質について、それらが成り立つことを証明する。 (ウ) 作図 基本的な図形の性質などをいろいろな図形の作図に活用する。</p>
12	<p>空間図形【A<math>\alpha</math>】 空間における直線や平面の位置関係やなす角についての理解を深める。また、多面体などに関する基本的な性質について理解し、それらを事象の考察に活用する。 ※発展的な内容として、三角形の五心、オイラー線、シムソン線、九点円など、図形の性質について考察する。</p>
1	<p>式と証明【II<math>\alpha</math>】 (ア) 整式の乗法・除法、分数式の計算 三次の乗法公式及び因数分解の公式を理解し、それらを用いて式の展開や因数分解をする。また、整式の乗法や分数式の四則計算について理解し、簡単な場合について計算する。 (イ) 等式と不等式の証明 等式や不等式が成り立つことを、それらの基本的な性質や実数の性質などを用いて証明する。 ※発展的な内容として、コーシー・シュワルツの不等式など有名な不等式について考察する。</p> <p>高次方程式【II<math>\alpha</math>】 (ア) 複素数と二次方程式 数を複素数まで拡張する意義を理解し、複素数の四則計算をする。また、二次方程式の解の種類の判別および解と係数の関係について理解する。 (イ) 因数定理と高次方程式 因数定理について理解し、簡単な高次方程式の解を因数定理などを用いて求める。</p>
2	<p>点と直線【II<math>\alpha</math>】 (ア) 点と直線 座標を用いて、平面上の線分を内分する点、外分する点の位置や二点間の距離を表す。また、座標平面上の直線を方程式で表し、それを二直線の位置関係などの考察に活用する。</p>



(イ) 円の方程式

座標平面上の円を方程式で表し、それを円と直線の位置関係などの考察に活用する。

3) 5つの力を育成する学習活動

課題解決力や創造発想力を育成するためには、基礎・基本の定着が必要である。何もないところから創造的な発想力が生まれるのではなく、筋道を立てて論理的に考える習慣を日々の学習の中で徹底していくことが大切と考える。授業で特に目新しい題材を扱ったわけではないが、各単元の授業を通して既知のものを組み合わせたり、新たな概念を統合したりしながら、論理を再構築していく過程を意識させるようにした。

4) 学習活動の成果・評価

「科学で使用する数学の統計学、および自然科学の基礎となる数学を体系的に習得し、理科の学習に必要な基礎知識を学ぶ。また、発展させた学習内容を習得することで、課題解決力、創造発想力が育成され、科学的思考力、数学的な見方や考え方が身に付く」という仮説を立てた。

SS数学における $\alpha$ 科目は、一貫生（併設中学校出身者）対象に設定した科目である。中学校で高等学校の学習内容を先行して学習しているため、それを引き継ぐ形での学習となっている。数学Ⅰ、数学A、数学Ⅱの学習単元を体系的に編成し直し、学習内容が相互に結びつくようにした。ⅠとAを並列して学習するよりも一本化して学習することにより、一つのことに集中して取り組むことができた。このことは「授業が分かる」生徒の割合が年度後半にかけて増加した一因となっている。また、一本化によって余裕をもった授業づくりが可能となったため、発展的な内容も積極的に取り入れることができており、「難易度が適切」または「やや難しい」の割合が大部分を占めているように、発展的な内容もある程度受け入れられていると思われる。一方、予習・復習を毎日行う生徒の割合が昨年度に比べ大幅に減少傾向にあり、学習内容の定着や自ら進んで学ぶ姿勢の確立をどうすべきか、今後の工夫が必要である。

授業評価より)

ア 授業はわかりやすいですか

		よくわかる	まあまあわかる	普通	あまりわからない	わからない
H25入学生 (現1年生)	H25 7月	35%	30%	19%	15%	1%
	H25 11月	42%	37%	15%	6%	0%
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	37%	23%	33%	6%	1%
	H24 11月	29%	51%	12%	7%	1%

イ 授業のレベル(難易度)は、あなたにとって適切だと思いますか

		難しい	やや難しい	適切	やや易しい	易しい
H25入学生 (現1年生)	H25 7月	27%	43%	27%	27%	4%
	H25 11月	7%	44%	45%	3%	1%
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	9%	35%	54%	2%	0%
	H24 11月	6%	30%	60%	4%	0%

ウ 授業の進度は、あなたにとって適切だと思いますか

		速い	やや速い	適切	やや遅い	遅い
H25入学生 (現1年生)	H25 7月	24%	27%	44%	5%	0%
	H25 11月	11%	30%	54%	5%	0%
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	18%	35%	43%	1%	3%
	H24 11月	14%	29%	55%	2%	0%

エ あなたは、授業を受ける前に、普段、予習をしていますか

		必ずする	する日が多い	半々	しない日が多い	しない
H25入学生 (現1年生)	H25 7月	5%	18%	38%	27%	12%
	H25 11月	8%	11%	26%	23%	32%
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	13%	35%	32%	13%	7%
	H24 11月	6%	23%	37%	23%	11%

5) 次年度への課題

生徒に「なぜ」を意識させながら筋道立てて説明させる機会を設け、論理的な思考力を育成する。また、具体的なものを一般化したり、単純化したりしながら、表現・処理する経験を多く積みながら課題解決力の育成につなげていく。一つの課題にじっくり時間をかけて取り組むための題材の選定も課題である。また、先に述べたように自ら進んで学ぶ姿勢をいかにして確立させていくかも課題である。

科目名	S S 数学 I $\beta$ S S 数学 A $\beta$	対象学年	1	単位数	4 3
育成する力	課題解決力・創造発想力				

※ $\beta$ 科目は通常生

### 1) 科目の目標

【S S 数学 I  $\beta$ 】 数と式，二次関数，図形と計量およびデータの分析における基本的な概念や原理・法則の理解を深め，基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り，事象を数学的に考察する能力を培う。また，自ら課題を発見し，その解決のために数学の見方・考え方のよさを認識し，それらを活用する態度を育てる。

【S S 数学 A  $\beta$ 】 場合の数と確率，図形の性質および整数の性質における基本的な概念や原理・法則の理解を深め，基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り，事象を数学的に考察する能力を培う。また，自ら課題を発見し，その解決のために数学の見方・考え方のよさを認識し，それらを活用する態度を育てる。

### 2) 年間指導計画

月	授 業 内 容
4	<b>数と集合【I <math>\beta</math>】</b> (ア) 実数 数を実数まで拡張する意義を理解し，簡単な無理数の四則計算ができるようにする。 (イ) 集合 集合と命題に関する基本的な概念を理解し，それを事象の考察に活用する。 <b>式【I <math>\beta</math>】</b> (ア) 式の展開と因数分解 二次の乗法公式及び因数分解の公式の理解を深め，式を多面的にみたり目的に応じて式を適切に変形したりできるようにする。 (イ) 対称式，交代式，相反式などのさまざまな式変形を行う。 (ウ) 2重根号，絶対値を含む式の計算を行う。
5	<b>場合の数【A <math>\beta</math>】</b> (ア) 数え上げの原則 集合の要素の個数に関する基本的な関係や和の法則，積の法則について理解する。 (イ) 順列・組合せ 具体的な事象の考察を通して順列及び組合せの意味について理解し，それらの総数を求める。
6	<b>確率【A <math>\beta</math>】</b> (ア) 確率とその基本的な法則 確率の意味や基本的な法則についての理解を深め，それらを用いて事象の確率を求める。また，確率を事象の考察に活用する。
7 8	(イ) 独立な試行と確率 独立な試行の意味を理解し，独立な試行の確率を求める。また，それを事象の考察に活用する。 (ウ) 条件付き確率 条件付き確率の意味を理解し，簡単な場合について条件付き確率を求める。 <b>二次関数とそのグラフ【I <math>\beta</math>】</b> 事象から二次関数で表される関係を見いだす。また，二次関数のグラフの特徴について理解する。
9	<b>二次関数の値の変化【I <math>\beta</math>】</b> (ア) 二次関数の最大と最小 二次関数の値の変化について，グラフを用いて考察したり最大値や最小値を求めたりする。 (イ) 二次方程式・二次不等式 二次不等式の解と二次関数のグラフとの関係について理解するとともに，数量の関係を二次不等式で表し，二次関数のグラフを利用してその解を求める。 (ウ) 2次不等式を二つのグラフの位置関係としてとらえることで，不等式の図形的な意味の考察を行う。 (エ) 絶対値を含む方程式・不等式（一次・二次）の解をグラフを利用して求める。

10	<p>三角比【I β】</p> <p>(ア) 鋭角の三角比 鋭角の三角比の意味と相互関係について理解する。</p> <p>(イ) 鈍角の三角比 三角比を鈍角まで拡張する意義を理解し、鋭角の三角比の値を用いて鈍角の三角比の値を求める。</p> <p>(ウ) 正弦定理・余弦定理 正弦定理や余弦定理について理解し、それらを用いて三角形の辺の長さや角の大きさを求める。</p> <p>(エ) 三角方程式を二次方程式の問題に帰着して解いたり、三角比と二次関数の最大・最小を融合した問題について考察したりする。</p> <p>図形の計量【I β】 三角比を平面図形や空間図形の考察に活用する。</p>
11	<p>平面図形【A β】</p> <p>(ア) 三角形の性質 三角形に関する基本的な性質について、それらが成り立つことを証明する。</p> <p>(イ) 円の性質 円に関する基本的な性質について、それらが成り立つことを証明する。</p> <p>(ウ) 作図 基本的な図形の性質などをいろいろな図形の作図に活用する。</p>
12	<p>空間図形【A β】 空間における直線や平面の位置関係やなす角についての理解を深める。また、多面体などに関する基本的な性質について理解し、それらを事象の考察に活用する。 ※発展的な内容として、三角形の五心、オイラー線、シムソン線、九点円など、図形の性質について考察する。</p> <p>約数と倍数【A β】 素因数分解を用いた公約数や公倍数の求め方を理解し、整数に関連した事象を論理的に考察し表現する。</p>
1	<p>ユークリッドの互除法【A β】 整数の乗法の性質に基づいてユークリッドの互除法の仕組みを理解し、それを用いて二つの整数の最大公約数を求める。また、二元一次不定方程式の解の意味について理解し、簡単な場合についてその整数解を求める。</p> <p>整数の性質の活用【A β】 二進法などの仕組みや分数が有限小数または循環小数で表される仕組みを理解し、整数の性質を事象の考察に活用する。</p>
2	<p>データの分析【I β】</p> <p>(ア) データの散らばり 四分位偏差、分散及び標準偏差などの意味について理解し、それらを用いてデータの傾向を把握し、説明する。</p> <p>(イ) データの相関 散布図や相関係数の意味を理解し、それらを用いて二つのデータの相関を把握し説明する。</p>

### 3) 5つの力を育成する学習活動

課題解決力や創造発想力を育成するためには、基礎・基本の定着が必要である。何もないところから創造的な発想力が生まれるのではなく、筋道を立てて論理的に考える習慣を日々の学習の中で徹底していくことが大切と考える。授業で特に目新しい題材を扱ったわけではないが、各単元の授業を通して既知のものを組み合わせたり、新たな概念を統合したりしながら、論理を再構築していく過程を意識させるようにした。

### 4) 学習活動の成果・評価

「科学で使用する数学の統計学、および自然科学の基礎となる数学を体系的に習得し、理科の学習に必要な基礎知識を学ぶ。また、発展させた学習内容を習得することで、課題解決力、創造発想力が育成され、科学的思考力、数学的な見方や考え方が身に付く。」という仮説を立てた。

SS数学における $\beta$ 科目は、通常生（併設中学校以外の中学校出身者）対象に設定した科目である。数学I、数学Aの学習単元を体系的に編成し直し、学習内容が相互に結びつくようにした。IとAを並列して学習するよりも一本化して学習することにより、一つのことに集中して取り組むことができ、このことは「授業が分かる」生徒の割合が大幅に増加した一因である。また、一本化によって余裕をもった授業づくりが可能となったため、発展的な内容も積極的に取り入れることができ、「難易度が適切」または「やや難しい」の割合が大部分を占めており、発展的内容の学習もある程度受け入れられていると思われる。一方、予習・復習を毎日行う生徒の割合が減少傾向にあり、学習内容の定着や自ら進んで学ぶ姿勢の確立にはもう一工夫必要である。

#### 授業評価より

##### ア 授業はわかりやすいですか

		よくわかる	まあまあわかる	普通	あまりわからない	わからない
H25入学生 (現1年生)	H25 7月	22%	26%	29%	19%	4%
	H25 11月	25%	29%	32%	11%	3%
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	23%	30%	31%	11%	5%
	H24 11月	28%	36%	23%	10%	3%

##### イ 授業のレベル（難易度）は、あなたにとって適切だと思いますか

		難しい	やや難しい	適切	やや易しい	易しい
H25入学生 (現1年生)	H25 7月	12%	41%	44%	3%	0%
	H25 11月	11%	44%	42%	2%	1%
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	18%	33%	43%	4%	2%
	H24 11月	13%	36%	48%	2%	1%

##### ウ 授業の進度は、あなたにとって適切だと思いますか

		速い	やや速い	適切	やや遅い	遅い
H25入学生 (現1年生)	H25 7月	14%	35%	46%	4%	1%
	H25 11月	14%	28%	53%	4%	1%
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	20%	38%	40%	2%	0%
	H24 11月	17%	32%	48%	3%	0%

##### エ あなたは、授業を受ける前に、普段、予習をしていますか

		必ずする	する日が多い	半々	しない日が多い	しない
H25入学生 (現1年生)	H25 7月	1%	14%	33%	29%	23%
	H25 11月	0%	7%	32%	28%	33%
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	8%	23%	25%	32%	12%
	H24 11月	3%	12%	30%	35%	20%

#### 5) 次年度への課題

生徒に「なぜ」を意識させながら筋道立てて説明させる機会を設け、論理的な思考力を育成する。また、具体的なものを一般化したり、単純化したりしながら、表現・処理する経験を多く積みながら課題解決力の育成につなげていく。一つの課題にじっくり時間をかけて取り組むための題材の選定も課題である。また、自ら進んで学ぶ姿勢をいかにして確立し、基礎・基本の定着を図ることの工夫も課題である。

科目名	SS数学II $\alpha$ SS数学B	対象学年	2	単位数	理系3, 文系4 2
育成する力	課題解決力・創造発想力				

#### 1) 科目の目標

【SS数学II $\alpha$ 】図形と方程式、三角関数、指数関数と対数関数および微分法と積分法における基本的な概念や原理・法則の理解を深め、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培う。また、自ら課題を発見し、その解決のために数学の見方・考え方のよさを認識し、それらを活用する態度を育てる。

【SS数学B】数列とベクトルにおける基本的な概念や原理・法則の理解を深め、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培う。また、自ら課題を発見し、その解決のために数学の見方・考え方のよさを認識し、それらを活用する態度を育てる。

#### 2) 年間指導計画

月	授 業 内 容
4	領域と軌跡【II $\alpha$ 】 条件を満たしながら動く点が描く図形を考察する。

	<p>不等式の表す領域を求めたり、領域を不等式で表したりする。さらに、領域を用いた応用（線形計画法や不等式の証明）問題について考察する。</p> <p>ベクトルとその演算【B】</p> <p>(ア) ベクトルの演算 ベクトルの向きや相等、逆ベクトル、零ベクトルの意味を理解する。また、有効線分で表されたベクトルについて、和、差、実数倍を求める。</p> <p>(イ) ベクトルの成分 成分表示されたベクトルの大きさ、和、差、実数倍の計算をする。ベクトルの平行条件を理解し、考察する。</p>
5	<p>(ウ) ベクトルの内積 ベクトルの大きさとなす角から、内積を求める。ベクトルの垂直条件を理解し、考察する。</p> <p>ベクトルと平面図形【B】</p> <p>(ア) 位置ベクトル 線分の内分点、外分点、三角形の重心の位置ベクトルを求める。</p> <p>(イ) ベクトルの図形への応用 図形上の頂点に関する位置ベクトルを定めて、いろいろな図形について考察する。また、3点が一直線上にあるための条件について考察する。</p> <p>(ウ) 直線のベクトルによる表示 直線上の点を位置ベクトルで表すとともに、直線の方程式と関連付けて考える。</p>
6	<p>角の拡張【II α】 角の範囲を一般角まで拡張する意義を理解する。また、弧度法による角の表し方と弧度法を用いて扇形の面積や周りの長さを求める。</p> <p>三角関数【II α】</p> <p>(ア) 三角関数とそのグラフ 一般角で正弦・余弦・正接を定義し、その妥当性を検証し、三角関数とそのグラフの考察をする。また、身の回りにおける具体的な事象と三角関数との関連について考察する。</p> <p>(イ) 三角関数の基本的な性質 三角関数の相互関係などの基本的な性質を理解し、三角関数を含む式の変形やさまざまな方程式・不等式の解法を習得する。</p> <p>三角関数の加法定理【II α】 加法定理や三角関数の合成を理解し、計算だけでなく図形との関連や的の意味についても考察を深める。</p> <p>理科との関連【II α】 波の合成や単振動などについて考察する。</p>
7 8	<p>空間のベクトル【B】</p> <p>(ア) ベクトルの成分 成分表示されたベクトルの大きさ、和、差、実数倍の計算を行う。</p> <p>(イ) ベクトルの内積 ベクトルの大きさとなす角から、内積を求める。ベクトルの垂直条件を理解し、考察する。</p> <p>(ウ) 位置ベクトル 四面体の重心が理解でき、また3点が定める平面上の点の位置ベクトルを一般的に考察する。</p> <p>(エ) 座標空間における図形 空間ベクトルを利用して、線分の長さや分点の座標を求める。また、球面の方程式について考察する。</p> <p>指数関数【II α】</p> <p>(ア) 指数の拡張 指数を自然数から有理数まで拡張し、その妥当性を検証し、指数を用いて表された数や式の計算法を習得する。</p> <p>(イ) 指数関数とそのグラフ 指数関数のグラフの特徴を理解し、グラフを利用して、指数で表された数の大小比較、方程式・不等式の解法を習得する。また、身の回りにおける具体的な事象と指数関数との関連について考察する。</p>
9	<p>対数関数【II α】</p> <p>(ア) 対数 対数の概念を導入する意味や必要性を理解し、対数の計算法を習得する。</p> <p>(イ) 対数関数とそのグラフ 対数関数のグラフの特徴を理解し、対数で表された数の大小比較、方程式・不等式の解法を習得する。また、身の回りにおける具体的な事象と対数関数との関連について考察する。</p> <p>理科との関連【II α】 水素イオン濃度、音の強さ、星の明るさ、地震の規模などを対数で考えることの有用性を認識する。</p>
10	<p>微分の考え【II α】</p> <p>(ア) 微分係数と導関数</p>

	<p>微分係数や導関数の意味を理解し、整関数のグラフの接線について考察したり、導関数を求めたりする。</p> <p>(イ) 導関数の応用 導関数を用いて、関数の値の増減や極大・極小を求め、グラフの概形をかく。また、微分法を用いて、具体的な事象を考察する。</p> <p>積分の考え【Ⅱα】</p> <p>(ア) 不定積分と定積分 不定積分、定積分の意味を理解し、整関数の定積分、不定積分を求める。また、区分求積法の考えについて考察する。</p>
11	<p>(イ) 面積 いろいろな直線や放物線などで囲まれた図形の面積を求め、積分の有用性を認識する。</p> <p>等差数列【B】</p> <p>(ア) 等差数列の一般項 等差数列に関する基本的・標準的な問題について、帰納的に考え理解を深める。</p> <p>(イ) 等差数列の和 等差数列の和や自然数の和の公式を理解し、様々な問題を解く。</p> <p>等比数列【B】</p> <p>(ア) 等比数列の一般項 等比数列に関する基本的・標準的な問題について、帰納的に考え理解を深める。</p> <p>(イ) 等比数列の和 等比数列の和を理解し、様々な問題を解く。</p> <p>いろいろな数列の和【B】</p> <p>(ア) <math>\Sigma</math>計算 記号<math>\Sigma</math>の意味と性質を理解し、数列の和を求める。また、数列の和を記号<math>\Sigma</math>で表して、和の計算を簡単に扱えることを理解する。</p> <p>(イ) 階差数列 数列の規則性の発見に階差数列を利用し、もとの数列の一般項を求める。</p>
12	<p>数学的帰納法【B】</p> <p>(ア) 漸化式 漸化式を適切に変形して、その数列の特徴を考察する。</p> <p>(イ) 数学的帰納法 自然数<math>n</math>に関する命題について、数学的帰納法を用いて証明する。また、等式や不等式、整数の性質について、数学的帰納法を用いて証明する。</p>
1	理系は数学Ⅲ
2	文系は総合問題演習

### 3) 5つの力を育成する学習活動

既習事項との関連を意識して取り組み合わせることで、数学的な見方や考え方を深化（創造発想力）させるとともに、多面的に問題を捉えることにより課題解決力を育成する。授業でとくに目新しい題材を扱ってはいないが、昨年度のSS数学Ⅰ・SS数学Aと同様に、各単元の授業をとおして、既知の事がらを組み合わせたり、新たな概念の導入時に、既存のものとの整合性を図ったりすることで、数学の体系を再構築していく課程を意識させた。

### 4) 学習活動の成果・評価

「科学で使用する数学の統計学、および自然科学の基礎となる数学を体系的に習得し、理科の学習に必要な基礎知識を学ぶ。また、発展させた学習内容を習得することで、課題解決力、創造発想力が育成され、科学的思考力、数学的な見方や考え方が身につく。」という仮説をたてた。

SS数学におけるα科目は、一貫生（併設中学校出身者）対象に設定した科目である。1年次に数学Ⅱの学習内容を先行して学習しているため、それを引き継ぐ形での学習となっている。数学Ⅱ、数学Bの学習単元を体系的に編成し直し、学習内容が相互に結びつくようにした。ⅡとBを並列して学習するよりも一本化して学習することにより、ひとつのことに集中して取り組むことができたようである。数学Ⅱ・数学Bの学習内容は、定理や公式が多く、ともするとそれを覚えることに終始してしまいがちである。定理や公式の本質を理解し、自らそれらを導き出すことができること、数学的な考え方やよさを見いだすことができることが大切である。前年度の2年生と比較して、授業内容が「難しい」「やや難しい」が減少し「適切である」と感じている生徒の割合が増加した。発展的な内容を含め、じっくり考えさせる教材の提示、理解したことを人に説明する機会を増やすなど授業展開の工夫が必要であるといえる。授業が「よくわかる」「まあまあわかる」とした割合が増加しているのは、各単元を集中して学習することで、難しい内容の理解度が高くなったことによるものと思われる。

授業評価より

ア 授業はわかりやすいですか

		よくわかる	まあまあわかる	普通	あまりわからない	わからない
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	52 (36.7%)	32 (22.5%)	48 (33.8%)	9 (6.3%)	1 (0.7%)
	H24 11月	42 (28.8%)	74 (50.7%)	18 (12.3%)	10 (6.8%)	2 (1.4%)
	H25 7月	58 (46.0%)	47 (37.3%)	15 (11.9%)	4 (3.2%)	2 (1.6%)
	H25 11月	31 (42.5%)	23 (31.5%)	13 (17.8%)	3 (4.1%)	3 (4.1%)
H23入学生 (現3年生)	H24 7月	35 (25.0%)	28 (20.0%)	41 (29.3%)	21 (15.0%)	15 (10.7%)
	H24 11月	29 (21.8%)	38 (28.6%)	44 (33.1%)	17 (12.8%)	5 (3.8%)

イ 授業のレベル(難易度)は、あなたにとって適切だと思いますか

		難しい	やや難しい	適切	やや易しい	易しい
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	12 (8.5%)	50 (35.2%)	76 (53.5%)	4 (2.8%)	0 (0.0%)
	H24 11月	8 (5.5%)	44 (30.1%)	88 (60.3%)	6 (4.1%)	0 (0.0%)
	H25 7月	5 (4.0%)	37 (29.4%)	80 (63.5%)	3 (2.4%)	1 (0.8%)
	H25 11月	6 (8.2%)	16 (21.9%)	48 (65.8%)	3 (4.1%)	0 (0.0%)
H23入学生 (現3年生)	H24 7月	24 (17.1%)	55 (39.3%)	54 (38.6%)	5 (3.6%)	2 (1.4%)
	H24 11月	8 (6.0%)	40 (30.1%)	76 (57.1%)	8 (6.0%)	1 (0.8%)

ウ 授業の進度は、あなたにとって適切だと思いますか

		速い	やや速い	適切	やや遅い	遅い
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	25 (17.6%)	50 (35.2%)	61 (43.0%)	1 (0.7%)	5 (3.5%)
	H24 11月	21 (14.4%)	42 (28.8%)	80 (54.8%)	3 (2.1%)	0 (0.0%)
	H25 7月	8 (6.3%)	32 (25.4%)	79 (62.7%)	5 (4.0%)	2 (1.6%)
	H25 11月	3 (4.1%)	13 (17.8%)	50 (68.5%)	5 (6.8%)	2 (2.7%)
H23入学生 (現3年生)	H24 7月	19 (13.6%)	29 (20.7%)	79 (56.4%)	11 (7.9%)	2 (1.4%)
	H24 11月	12 (9.0%)	23 (17.3%)	85 (63.9%)	12 (9.0%)	1 (0.8%)

エ あなたは、授業を受ける前に、普段、予習をしていますか

		必ずする	する日が多い	半々	しない日が多い	しない
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	18 (12.7%)	49 (34.5%)	45 (31.7%)	19 (13.4%)	11 (7.7%)
	H24 11月	9 (6.2%)	33 (22.6%)	54 (37.0%)	34 (23.3%)	16 (11.0%)
	H25 7月	9 (7.1%)	23 (18.3%)	34 (27.0%)	35 (27.8%)	25 (19.8%)
	H25 11月	3 (4.1%)	18 (24.7%)	22 (30.1%)	11 (15.1%)	19 (26.0%)
H23入学生 (現3年生)	H24 7月	11 (7.9%)	6 (4.3%)	31 (22.1%)	30 (21.4%)	62 (44.3%)
	H24 11月	7 (5.3%)	12 (9.0%)	26 (19.5%)	23 (17.3%)	65 (48.9%)

5) 次年度への課題

数学Ⅱ(標準単位4)・数学B(標準単位2)と同単位数での実施であるため、数学Ⅰ・数学Aのスパイラル的な復習を取り入れながら、発展的な内容を扱う時間をどのように捻出するかが課題である。前述の生徒が自らすすんで課題を見つけて取り組む授業展開とともに継続的に研究する。

科目名	SS数学Ⅱβ SS数学B	対象学年	2	単位数	4 2
育成する力	課題解決力・創造発想力				

1) 科目の目標

【SS数学Ⅱβ】式と証明、複素数と方程式および図形と方程式における基本的な概念や原理・法則の理解を深め、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培う。また、自ら課題を発見し、その解決のために数学の見方・考え方のよさを認識し、それらを活用する態度を育てる。

【SS数学B】数列とベクトルにおける基本的な概念や原理・法則の理解を深め、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培う。また、自ら課題を発見し、その解決のために数学の見方・考え方のよさを認識し、それらを活用する態度を育てる。

2) 年間指導計画

月	授 業 内 容
4	式と証明【Ⅱβ】 (ア) 整式の乗法・除法、分数式の計算 三次の乗法公式及び因数分解の公式を理解し、それらを用いて式の展開や因数分解をする。 また、整式の乗法や分数式の四則計算について理解し、簡単な場合について計算する。 (イ) 等式と不等式の証明

	<p>等式や不等式が成り立つことを、それらの基本的な性質や実数の性質などを用いて証明する。</p> <p>※ 発展的な内容として、コーシー・シュワルツの不等式など有名な不等式について考察する。</p>
5	<p>高次方程式【Ⅱβ】</p> <p>(ア) 複素数と二次方程式        数を複素数まで拡張する意義を理解し、複素数の四則計算をする。また、二次方程式の解の種類の判別および解と係数の関係について理解する。</p> <p>(イ) 因数定理と高次方程式        因数定理について理解し、簡単な高次方程式の解を、因数定理などを用いて求める。</p> <p>※ 発展的な内容として、三次方程式の解と係数の関係や解の公式について考察する。</p>
6	<p>ベクトルとその演算【B】</p> <p>(ア) ベクトルの演算        ベクトルの向きや相等、逆ベクトル、零ベクトルの意味を理解する。また、有効線分で表されたベクトルについて、和、差、実数倍を求める。</p> <p>(イ) ベクトルの成分        成分表示されたベクトルの大きさ、和、差、実数倍の計算をする。ベクトルの平行条件を理解し、考察する。</p> <p>(ウ) ベクトルの内積        ベクトルの大きさとなす角から、内積を求める。ベクトルの垂直条件を理解し、考察する。</p> <p>ベクトルと平面図形【B】</p> <p>(ア) 位置ベクトル        線分の内分点、外分点、三角形の重心の位置ベクトルを求める。</p> <p>(イ) ベクトルの図形への応用        図形上の頂点に関する位置ベクトルを定めて、いろいろな図形について考察する。また、3点が一直線上にあるための条件について考察する</p>
7	(ウ) 直線のベクトルによる表示
8	<p>直線上の点を位置ベクトルで表すとともに、直線の方程式と関連付けて考える。</p> <p>点と直線【Ⅱβ】</p> <p>(ア) 点と直線        座標を用いて、平面上の線分を内分する点、外分する点の位置や二点間の距離を表す。また、座標平面上の直線を方程式で表し、それを二直線の位置関係などの考察に活用する。</p> <p>(イ) 円の方程式        座標平面上の円を方程式で表し、それを円と直線の位置関係などの考察に活用する。</p> <p>軌跡と領域【Ⅱβ】</p> <p>(ア) 軌跡        座標平面上で、ある条件を満たしながら動く点の集合である軌跡について理解を深める。軌跡が直線や円になるものばかりでなく、放物線になるものや媒介変数で表示されるものについても考察する。</p>
9	<p>(イ) 領域        不等式の表す領域について理解を深める。直線で分けられた領域、円を境界とする領域、連立不等式の表す領域について考察する。</p> <p>三角関数【Ⅱβ】</p> <p>(ア) 角の拡張        半直線の回転運動を利用し、一般角を理解する。新たな角の測り方としての弧度法の理解を深める。また弧度法を利用して扇形の面積や弧の長さを求める。</p>
10	<p>(イ) 三角関数        一般角の三角関数の定義、相互関係を確認する。三角関数のグラフについて周期性や対称性について考察し、グラフや関数の特徴について理解を深める。また、身の周りにおける三角関数について考察する。</p> <p>(イ) 加法定理        加法定理を導き、2倍角の公式、半角の公式を求める。また三角関数の合成について学ぶ。        ※発展的な内容として、2直線のなす角、三角関数の和積について考察する。</p> <p>空間のベクトル【B】</p> <p>(ア) ベクトルの成分        成分表示されたベクトルの大きさ、和、差、実数倍の計算を行う。</p> <p>(イ) ベクトルの内積        ベクトルの大きさとなす角から、内積を求める。ベクトルの垂直条件を理解し、考察する。</p> <p>(ウ) 位置ベクトル        四面体の重心などについて考察する。また、3点が定める平面上の点の位置ベクトルを考察する。</p> <p>(エ) 座標空間における図形        空間ベクトルを利用して、線分の長さや分点の座標を求める。また、球面の方程式について考察する。</p>
11	<p>指数関数【Ⅱβ】</p> <p>(ア) 指数の拡張</p>



	<p>累乗の意味を理解し、指数の拡張について理解を深める。累乗根について理解を深める。</p> <p>(イ) 指数関数 指数関数を定義し、その性質について考察する。方程式・不等式についての考察に活用する。</p>
12	<p>対数関数【Ⅱβ】</p> <p>(ア) 対数の性質 指数関数を用いて対数を定義し、その性質について考察する。また常用対数を用いた身の周りにおける対数について考察する。</p> <p>(イ) 対数関数 指数関数と比較しながら、対数関数についての性質について考察する。方程式・不等式についての考察に活用する。</p> <p>微分の考え【Ⅱβ】</p> <p>(ア) 微分係数と導関数 関数の平均変化率、その極限としての微分係数を理解する。グラフの接線との対比による微分係数の意味を図形的に理解する。導関数の定義を理解する。 ※発展的内容として、運動力学の運動方程式についての考察をする。</p>
1	<p>(イ) 関数の増減 導関数の利用による関数の増減について考察する。また、関数の増減・極値、関数の最大値・最小値を求められるようにするとともに、グラフの概形をかき関数の考察に活用する。</p> <p>積分の考え【Ⅱβ】</p> <p>(ア) 不定積分 微分すると <math>f(x)</math> となる原始関数 <math>F(x)</math> の定義を理解する。また、不定積分の性質、いろいろな関数の不定積分について理解する。</p> <p>(イ) 定積分 定積分の定義。またその性質についての理解。定積分を利用した面積についての考察。 ※発展的内容として、3次関数の表すグラフの面積、<math>x</math>が<math>y</math>で表された関数の表すグラフの面積について考察する。</p>
2 3	<p>等差数列【B】</p> <p>(ア) 等差数列の一般項 等差数列に関する基本的・標準的な問題について、帰納的に考え理解を深める。</p> <p>(イ) 等差数列の和 等差数列の和や自然数の和の公式を理解し、様々な問題を解く。</p> <p>等比数列【B】</p> <p>(ア) 等比数列の一般項 等比数列に関する基本的・標準的な問題について、帰納的に考え理解を深める。</p> <p>(イ) 等比数列の和 等比数列の和を理解し、様々な問題を解く</p> <p>いろいろな数列の和【B】</p> <p>(ア) <math>\Sigma</math>計算 記号<math>\Sigma</math>の意味と性質を理解し、数列の和を求める。また、数列の和を記号<math>\Sigma</math>で表して、和の計算を簡単に扱えることを理解する。</p> <p>(イ) 階差数列 数列の規則性の発見に階差数列を利用し、もとの数列の一般項を求める。</p> <p>数学的帰納法【B】</p> <p>(ア) 漸化式 漸化式を適切に変形して、その数列の特徴を考察する。</p> <p>(イ) 数学的帰納法 自然数 <math>n</math> に関する命題について、数学的帰納法を用いて証明する。また、等式や不等式、整数の性質について、数学的帰納法を用いて証明する。</p>

### 3) 5つの力を育成する学習活動

既習事項との関連を意識して取りこませることで、数学的な見方や考え方を深化（創造発想力）させるとともに、多面的に問題を捉えることにより課題解決力を育成する。授業でとくに目新しい題材を扱ってはいないが、昨年度のSS数学I・SS数学Aと同様に、各単元の授業をとおして、既知の事ながらを組み合わせたり、新たな概念の導入時に、既存のものとの整合性を図ったりすることで、数学の体系を再構築していく課程を意識させた。

### 4) 学習活動の成果・評価

「科学で使用する数学の統計学、および自然科学の基礎となる数学を体系的に習得し、理科の学習に必要な基礎知識を学ぶ。また、発展させた学習内容を習得することで、課題解決力、創造発想力が

育成され、科学的思考力、数学的な見方や考え方が身につく」という仮説をたてた。

SS数学におけるβ科目は、通常生（併設中学校以外の中学校出身者）対象に設定した科目である。昨年より実施しているSS数学Iβ、SS数学Aβと同様に、数学II、数学Bの学習単元を体系的に編成し直し、学習内容が相互に結びつくようにした。IIとBを並列して学習するよりも一本化して学習することにより、ひとつのことに集中して取り組むことができたようである。数学II・数学Bの学習内容は、定理や公式が多く、ともするとそれを覚えることに終始してしまいがちである。定理や公式の本質を理解し、自らそれらを導き出すことができること、数学的な考え方やよさを見いだすことができることが大切である。前年度の2年生と比較して、授業が「難しい」「やや難しい」と感じている生徒の割合は変化がないが、授業が「よくわかる」「まあまあわかる」とした割合が増加している。各単元を集中して学習することで、難しい内容の理解度が高くなったと思われる。しかし、自らすすんで課題を見つけて取り組むまでにはいたっておらず、既習事項を発展させて考えようとする姿勢を身に付けさせるような授業展開の工夫が求められる。

授業評価より)

ア 授業はわかりやすいですか

		よくわかる	まあまあわかる	普通	あまりわからない	わからない
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	72 (22.5%)	96 (30.0%)	98 (30.6%)	35 (10.9%)	19 (5.9%)
	H24 11月	90 (28.1%)	115 (35.9%)	75 (23.4%)	33 (10.3%)	7 (2.2%)
	H25 7月	70 (24.6%)	103 (36.1%)	64 (22.5%)	32 (11.2%)	16 (5.6%)
	H25 11月	43 (27.4%)	55 (35.0%)	28 (17.8%)	23 (14.6%)	8 (5.1%)
H23入学生 (現3年生)	H24 7月	46 (14.0%)	91 (27.7%)	124 (37.8%)	52 (15.9%)	15 (4.6%)
	H24 11月	59 (18.6%)	108 (34.1%)	84 (26.5%)	48 (15.1%)	18 (5.7%)

イ 授業のレベル(難易度)は、あなたにとって適切だと思いますか

		難しい	やや難しい	適切	やや易しい	易しい
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	57 (17.9%)	105 (33.0%)	139 (43.7%)	14 (4.4%)	3 (0.9%)
	H24 11月	40 (12.5%)	115 (35.9%)	154 (48.1%)	7 (2.2%)	4 (1.3%)
	H25 7月	16 (5.6%)	106 (37.2%)	156 (54.7%)	5 (1.8%)	2 (0.7%)
	H25 11月	13 (8.3%)	51 (32.5%)	90 (57.3%)	2 (1.3%)	1 (0.6%)
H23入学生 (現3年生)	H24 7月	39 (11.9%)	124 (37.8%)	150 (45.7%)	14 (4.3%)	1 (0.3%)
	H24 11月	25 (7.9%)	97 (30.6%)	180 (56.8%)	15 (4.7%)	0 (0.0%)

ウ 授業の進度は、あなたにとって適切だと思いますか

		速い	やや速い	適切	やや遅い	遅い
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	63 (19.7%)	120 (37.5%)	129 (40.3%)	7 (2.2%)	1 (0.3%)
	H24 11月	53 (16.6%)	101 (31.6%)	154 (48.1%)	11 (3.4%)	1 (0.3%)
	H25 7月	23 (8.1%)	80 (28.1%)	169 (59.3%)	13 (4.6%)	0 (0.0%)
	H25 11月	12 (7.6%)	39 (24.8%)	97 (61.8%)	6 (3.8%)	3 (1.9%)
H23入学生 (現3年生)	H24 7月	21 (6.4%)	107 (32.6%)	182 (55.5%)	16 (4.9%)	2 (0.6%)
	H24 11月	18 (5.7%)	71 (22.4%)	203 (64.0%)	17 (5.4%)	8 (2.5%)

エ あなたは、授業を受ける前に、普段、予習をしていますか

		必ずする	する日が多い	半々	しない日が多い	しない
H24入学生 (現2年生)	H24 7月	27 (8.4%)	74 (23.1%)	79 (24.7%)	103 (32.2%)	37 (11.6%)
	H24 11月	11 (3.4%)	39 (12.2%)	96 (30.0%)	111 (34.7%)	63 (19.7%)
	H25 7月	20 (7.0%)	19 (6.7%)	83 (29.1%)	72 (25.3%)	91 (31.9%)
	H25 11月	3 (1.9%)	13 (8.3%)	30 (19.1%)	39 (24.8%)	72 (45.9%)
H23入学生 (現3年生)	H24 7月	3 (0.9%)	31 (9.5%)	108 (32.9%)	83 (25.3%)	103 (31.4%)
	H24 11月	2 (0.6%)	22 (6.9%)	100 (31.5%)	93 (29.3%)	100 (31.5%)

### 5) 次年度への課題

数学II(標準単位4)・数学B(標準単位2)と同単位数での実施であるため、数学I・数学Aのスパイラル的な復習を取り入れながら、発展的な内容を扱う時間をどのように捻出するかが課題である。生徒が自らすすんで課題を見つけて取り組んだり、人に説明するなどの授業展開とともに継続的に研究する。

副仮説(ウ)大学や研究施設との「連携」

大学や研究施設と連携することで様々な先端の科学に触れ、科学への興味・関心を高め、観察・実験スキルや探究方法を習得し、科学的な技能及び科学的思考力を育成することができるであろう。

5つの力全ての育成(主に「課題解決力」、「創造発想力」)

【研究内容・方法・検証】

a 「SS総合I」(高校1年生1単位)

事業名	平成25年度SS総合Iフィールドワーク	実施日時	1回目:平成25年 6月27日(木) 2回目:平成25年10月15日(火)
場所	県内6エリア11事業所		
参加者	<生徒>古川黎明高等学校1学年241名		

実施概要

1 ねらい

- (1) フィールドワークを通して、防災科学に関する興味関心を高めると共に、自ら課題を見付けだし、科学的な視点に立って課題を解決しようとする態度と能力を育成する。
- (2) 課題解決学習を通して、「課題を発見する力」「情報を収集する力」「課題を解決する力」「情報を発信する力」「創造・発想する力」の5つの力を育成する。

2 フィールドワークについて

- (1) 期 日: 1回目:平成25年 6月27日(木)  
2回目:平成25年10月15日(火)の年2回実施
- (2) 場 所: 県内6エリア11か所【1グループにつき2箇所見学】
- (3) 参加生徒及び引率教員:  
<生徒>古川黎明高等学校1学年241名  
<引率教員>学年主任+正副担任 計13名
- (4) 日 程: ※6月と10月に訪問する場所(グループ)は、I郡・II郡からそれぞれ選択する。

分類	グループ	エリア	事業所名	住所	学べる内容
I類	1	仙台	仙台管区気象台	〒983-0842 仙台市宮城野区五輪一丁目3番15号 仙台第3合同庁舎	・午前10:00~12:00【A班】 ・午後13:00~15:00【B班】 ・地震速報について ・天気予報・警報発令の流れ ・火山噴火予知・観測について
			東北大学災害科学国際研究所	〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-06	午前10:00~12:00【B班】 午後13:00~15:00【A班】 講義:「防災復興の街づくり」 :「安全・安心な建物づくり」
	2	仙台	東北大学 大学院理学研究科 地震・噴火予知研究観測センター	〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6	午前 9:50~12:00【A班】 午後13:00~15:10【B班】 講義:地震学について
			三居沢電気百年館	〒980-0845 仙台市青葉区荒巻字三居沢16	午前10:00~11:30【B班】 午後13:30~15:00【A班】 水力発電の歴史について
	3	亶理 角田	セキスイハイムなるほど見聞館	宮城県亶理郡亶理町逢隈田沢字壇の越55	・10:00~12:00 ・見聞館,工場のライン見学 ・起振機による地震体験 ・耐震技術 ・太陽光発電
			角田宇宙センター+被災地視察	〒981-1525宮城県角田市君萱字小金沢1	・13:00~14:00宇宙センター ・14:00~被災地視察~帰校 ・JAXAによる宇宙開発技術にかんすること ・被災地の現状視察
II類	4	鳴子	東北大学大学院農学研究科付属複合生体フィールド教育研究センター	〒989-6711 宮城県大崎市鳴子温泉蓬田232-3	・10:00~12:00 ・バイオマスエネルギー
			東北電力鳴子水力発電所+鳴子間欠泉	〒989-6806 宮城県大崎市鳴子温泉字岩淵2-8	・13:00~13:50 水力発電所 ・14:15~15:00 かんげつ泉 ・再生可能エネルギー ・当日担当狩野さん
	5	古川	古川農業試験場	〒989-6227 宮城県大崎市古川大崎字富国88	・10:00~12:00 ・塩害からの農地復興 ・食の安全管理について【放射能汚染】

活動の様子

= 東北大学地震・噴火予知研究観測センター =



= 岩沼市役所・岩沼市の復興計画 =



= 南三陸サテライト教室（さんさん館） =



事業名	平成25年度SS総合I課題研究発表会（防災科学1学年）	実施日時	平成26年1月28日（火）
場所	宮城県古川黎明中学校・高等学校（第1学年教室）		
参加者	<生徒>古川黎明高等学校1学年241名 <教員>学年主任，各クラス正副担任（計13名） 指導助言者5名		合計259名

実施概要

1. ねらい  
本校SSHにおける高校1学年課題研究の成果を発表し、今後のSSH事業の推進に資する。
2. 日程：（1）日時：平成26年1月28日（火）【6・7校時】14：00～15：40
3. 内容 高校1学年生徒がSS総合Iで実施した校外学習等の成果発表を行う。  
テーマ ①地震災害とメカニズム  
②原子力問題と新エネルギー  
③被災地復興・農地復興  
④災害に強い街づくり  
⑤耐震建築技術・災害に強い建物づくり  
⑥災害医療・被災者ケア
- 4 指導助言者  

東北大学災害科学国際研究所・講師	久利美和 氏
東北大学災害科学国際研究所・助教	杉安和也 氏
東北大学大学院文学研究科・博士前期課程1年	山田修司 氏
宮城県教育庁高校教育課主幹（指導主事）	菊田英考 氏
宮城県教育庁高校教育課主任主査（指導主事）	早川健次 氏
- 5 その他  
 ①発表形態：ポスター発表  
 ②発表場所：1年生1組～6組の教室を使用する。各クラス6班（計36班）をジャンル毎に分ける。前半、後半で発表者と聴衆者に分かれて、聴衆者が各クラスを回り発表を聞く。

活動の様子





b 「SS総合Ⅱ」(高校2年生1単位)

事業名	SS 総合Ⅱ	実施日時	平成25年4月～平成26年3月
場所	古川黎明高等学校ほか		
参加者	本校高校2年生		
実施概要			

1 ねらい

本校の2学年の総合の時間は「SS総合Ⅱ」と名付けられ、おもに以下の2点を達成目標として設置された。下記の2つの目標を達成することを目的とし、この時間にSSH課題研究を行った。

- (1) 課題発見力・課題解決力・情報収集力・情報発信力・創造発想力を育成する。
- (2) 自分の将来を見つめ、自己実現へ向けての主体的な態度を育成する。

2 年間計画

授業は木曜の7限に設置され、必要に応じて適宜2時間連続など時間を組み替え、以下のように進められた。基本的には課題研究の時間に充てられた。

月	日	曜	内容	時数	累計	月	日	曜	内容	時数	累計
4	25	木	ガイダンス(質問紙調査および年間計画説明)	1	1	10	3	木	課題研究10	1	24
5	17	金	科学講演会1	2	3	10	10	木	課題研究11	1	25
	23	木	課題研究1	1	4	17	17	木	課題研究12	1	26
	30	火	課題研究2	1	5	31	31	木	課題研究13	1	27
6	6	木	課題研究3	1	6	11	7	木	課題研究14	1	28
	20	火	課題研究4	1	7	14	14	木	課題研究15	1	29
	27	水	One Day College	7	14	28	28	木	課題研究16	1	30
7	4	木	課題研究テーマ検討会	2	16	12	10	木	GTEC	2	32
	18	木	課題研究5	1	17	19	19	木	課題研究17	1	33
8	22	木	課題研究6	1	18	1	9	木	課題研究18	1	34
	29	木	課題研究7	1	19	16	16	木	課題研究19	1	35
9	5	火	課題研究8	1	20	30	30	木	課題研究20	2	37
	12	木	課題研究9	1	21	2	6	木	課題研究発表会	3	40
	19	木	科学講演会2	2	23						

4月25日に1年間の概要を説明した。この時に課題研究の流れなども解説した。

5月17日には慶応大学の大木聖子教授による講演会を行った。

6月27日にはOne Day Collegeと題し、岩手大学・岩手医科大学に見学に行った。

7月4日には課題研究の各班が設定したテーマについて、その内容、実現性などを議論する検討会が行われた。

9月19日には東北大学の川島隆太教授による講演会を行った。12月10日にはGTECが行われ、英語のコミュニケーション能力がテストされた。

2月6日には、1年間の課題研究の成果を発表する課題研究発表会が行われた。

活動の様子



One Day College (岩手大学)



課題研究1(カビの研究)



課題研究2(仙台大学での活動)

事業名	課題研究発表会	実施日時	平成 26 年 2 月 6 日
場所	古川黎明高等学校アリーナ		
参加者	発表者：本校高校 2 年生，高校 1 年生，中学 3 年生（自然科学部）		

### 実施概要

#### 1 ねらい

本校の SS 総合Ⅱで行われた課題研究では、おもに課題発見力・課題解決力・情報収集力・情報発信力・創造発想力の 5 つの力を育成することを目標とした。その集大成として 2 月 6 日に本校アリーナで発表会を行った。発表会では 2 年生の課題研究のほかに中学 3 年生から高校 2 年生までの自然科学部，高校 1 年生の SS 総合Ⅰでの活動の様子もあわせて報告された。

#### 2 実施内容

##### (1) 課題研究の概要

2 年生全員が総合の時間に 1 年間かけて行った。大まかなテーマは 2 学年教員および理科教員が提示し、生徒がそれぞれ希望するテーマに基づきクラスの枠を超えた班を編成し，その中でテーマをさらに検討し正式なテーマとした。一部の生徒は，自分たちが取り組みたいテーマを自ら設定して取り組んだ。設定されたテーマについて 7 月 4 日に検討会を行い，生徒同士がお互いのテーマの妥当性，実現性などについて検討した。こうして確定したテーマに基づき，2 月 6 日の発表会まで研究活動が行われた。研究活動はテーマを提示した各教員が指導した。指導内容，中間発表の有無などはすべて各担当教員の裁量にゆだねられた。各班の研究テーマは以下の通りである。

	班No.	タイトル		班No.	タイトル	
国語	A-1	鬼が教えてくれる日本人の心	物理	J-1	私たちの学校と放射能	
	A-2	カッパのイメージの移り変わり		K-1	モスキート音って、歳取ると本当に聞こえない??	
	A-3	人魚の関係する民話・伝説について		K-2	モスキート音を使った可聴域の測定	
	A-4	リュウグウノツカイと地震		L-1	電波が嫌いなもの	
	E-1	(1) 観天望気(気象と言ひ伝えの関係性) (2) 異常気象(竜巻とダウンバースト) (3) 気象現象のしくみ(オーロラ)		X-1	自然放射線と人工放射線 ～宇宙線と放射線～	
	E-2	雲と天気と私たち	化学	M-1	色素増感太陽電池について	
	E-3	山の伝説 in 東北		N-1	驚異の侵略者 X ～高機能水編～	
	B-1	Do you know Pluto?		O-1	植物の空気清浄効果	
	B-2	The submarine		O-2	今までになかったゼリーへの挑戦	
英語	B-3	What's 金魚 What's オオカミ	S-1	肌研(ハダラボ)		
	C-1	Close up Osaka～合併の真実～	S-2	タンパク質の変性と髪傷み		
	C-2	地産地消と食文化 ～宮城県の食事情～	S-3	テルミット反応		
	C-3	東北楽天ゴールデンイーグルスが宮城県に与える経済への影響について	T-1	金属樹の生成と温度		
	D-1	岩出山ってどんなところ?こんなところ!!	生物	P-1	ゲジの自切と歩行速度についてⅡ	
	D-2	荒谷の地名		P-2	ゲジの形態について	
	D-3	荒谷地区の遺跡の名前と地名の関係		Q-1	マダラヒメグモの性別による成長速度の違いについて	
	D-4	色麻の地名の由来と歴史		R-1	さまざまな色の光に対するブラナリアの反応	
	D-5	古川の歴史と地名とのつながりについて		R-2	水質の変化とブラナリア	
	D-6	牛飼の由来		R-3	ブラナリアの再生能力	
	D-7	地名に秘められた意味を調べよう		R-4	ブラナリアの飼料による有性化への影響および成長の変化	
	D-8	大崎市の共通した地名とその由来		U-1	塩害被災地の復興	
	D-9	古代～平成を比べて歴史的観点から現在に至る古川を知ろう		V-1	カビ有効利用	
	音楽と科学	F-1		音が創造する図形 その名は「CHLADNI」-クラドニ-	W-1	イネの薬培養におけるカルス形成率・再分化率・倍加率の品種格差の検証
		F-2	溶液の濃度とその容器の出す音程の関係性	地学	Y-1	江合川の石
	心理学	G-1	Impression Of Color(色彩心理)		Z-1	アイソン彗星
		G-2	やる気(集中力)を科学する		Z-2	フレアと黒点から見る太陽
スポーツ科学	H-1	走力は遺伝と関係があるのか				
	I-1	最強の投球術				
	I-2	最強の打撃				

##### (2) 発表形態

自然科学部の一部の班を除き，発表はすべてポスターで行われた。すべての班が研究要旨 (Abstract) を英語で書くことを義務付けられ，書かれた Abstract はポスターに掲載された。Abstract の指導は英語科教員が行った。

##### (3) 発表当日

自然科学部の口頭発表の後，同じ会場でポスター発表が行われた。口頭発表時に設置されていたパイプいすなどをすべて撤去してあらかじめ準備されていたポスターを設置したのち，50 分間で，すべての班が一斉にポスター発表をする形態をとった。指導助言者，中学 3 年生，高校 1 年生および本校教員が自由にこれを見てまわり，また発表する高校 2 年生も班内でローテーションを決めるなどして他の班の発表を見てまわった。ただ，班数に対して時間が少なく，もっと多くの班のポスターを見たかったとの声がアンケートでも多かった。

##### (4) 評価

本校の課題研究は総合の時間に行われるため，5 段階評価ではなく文章による評価が用いられた。課題研究

の目標である「5つの力」がポスター発表からどの程度読み取れるかを本校教員が3段階評価（A・B・C）し、これをもとに文章評価を行った。評価シートは以下の通りである。どの教員がどの班を評価するかは事前に担当を決め、1つの班あたり（研究時の指導教員も含め）2～3人の教員で評価を行った。

SS総合課題研究発表会(2月6日) 評価シート(教員用)			
発表全体の評価		班No.	班No.
◎	課題発見力		
◎	情報収集力		
◎	情報発信力		
◎	創造発想力		
◎	課題解決力		

※ 「発表全体の評価」について、全体の印象で  
**A**(たいへんすばらしい)・**B**(すばらしい)・**C**(それ以外)の評価をつけてください。  
5つの力については、下記の基準に照らし合わせて、  
**A**(大いに認められる)・**B**(認められる)・**C**(もうひとがんばり)のいずれかを必ず記入して下さい。

【それぞれの力が育成されたと考えられる具体的な生徒の姿】	
課題発見力	自分が有している知識や情報を活用して、自己や他者がおかれているさまざまな状況を客観的に分析し、その状況が有する問題点やその原因を適切に把握することができる。また、その状況を改善または変化させるために、適切な課題や目標を設定することができる。
情報収集力	自分が関心を抱いたことについて、自分が体験した出来事や、または適切なメディアを用いて、必要な情報を収集することができる。
情報発信力	自らの考えや自分が得た知見について、適切なメディアや方法を用いて、論理的に他者に説明することができる。また、他者の意見について客観的に判断し、適切に交流することができる。
創造発想力	課題の発見や解決方法の策定、情報の収集やその発信のしかたなど、さまざまな場面で独創性を発揮し、それを実現しようとするすることができる。
課題解決力	課題を解決するための効果的な方法について考案し、それを実現に移すための具体的なプロセスを適切に構成し、実行することができる。

#### 活動の様子



#### c 「防災地域科学講演会」, 「科学講演会」(学年・全校生徒)

事業名	科学講演会	実施日時	平成 25 年 5 月 17 日 (金), 9 月 19 日 (木)
場所	本校アリーナ		
参加者	本校生徒 (中学生・高校生) 全員		
実施概要			
1 目的 世界の最前線で活躍する科学者の講演会を聞く機会を与え、科学への広い興味・関心を高め、科学的な考え方や見方を育成する。			
2 内容 (1) 科学講演会 1 演題: 「地球の声に耳をすませて」 講師: 慶應義塾大学 環境情報学部(SFC) 准教授 大木 聖子 氏 地球が誕生してからこれまでの地球の歩みを、わかりやすく解説していただいた。かつて地球がマグマに覆われた星であったこと、そこから現在の地球に至るまでに多種多様な生命の進化、地球規模での変化があったことなどに生徒たちは熱心に聞き入っていた。簡単な実験を用いて地球内部の様子を知る方法も紹介していただき、大変実りある講演会であった。 (生徒アンケートより) 東京都の半分の大きさの鉄球があれば、マントルなどを越えて地球の内側まで行くこと			

ができるということが一番心に残った。第一，そんなことを考え付くのが素晴らしいと思う。またそれを実行したいと考える精神はすごいと思った。やはり，それは自分のやりたいことであるからできるのだと思う。今の自分はそのようなことは持っていないので，これから持てるようにしていきたい。また，地球ははるか昔に誕生して今まで存在しているが，生き物が発生してきたのはほんの短い間しかないと改めて知った。その中の人間の一人である自分の小ささに少し悲しくなる。地球規模とまではいなくても，誰かの記憶に残る人間になりたいと思う。

(2) 科学講演会 2

演題：「脳が分かると何が分かる？」

講師：東北大学大学院医学系研究科 教授 大隅 典子 氏

(生徒アンケートより)

今回の講演を聞いて，人間がどのように進化をしてきたのかということにとっても興味を持ちました。特に，ヒトとチンパンジーのゲノムは 98.5 % 同じであるのにヒトとチンパンジーには大きな違いがあるように感じるのはなぜなのかという点をとっても疑問に思います。本当は違いがあまりないのにそう見えるだけなのか，ゲノムの残りの 1.5 % が大きな違いを生み出しているのか，人の脳についてももっと調べてみたいと思いました。また「科学が言えることと言えないことがある」という言葉を聞いて，とても大事な言葉であると感じました。これから科学と関わっていこうとしているので，この言葉を忘れないようにしたいと思います。(高校 3 年生女子)

活動の様子

大木聖子先生



大隅典子先生



d 「サイエンスアドバンス講座」(中 1 ~ 高 3 の自然科学部 + 希望者)

事業名	サイエンス・アドバンス講座	実施日時	2013.5 ~ 12
場所	本校		
参加者	高校 1, 2 学年希望者		
実施概要			
1 目的 科学オリンピックへの挑戦や実験講座により，科学への興味・関心を高め，科学的な技能，科学的思考力、科学コミュニケーション力を育成する			
2 日時 平成25年5月～12月			
3 内容			
(1) 5月13日(月) 日本生物学オリンピック2013及び化学グランプリ2013出場者の募集開始			
(2) 5月17日(金) 日本生物学オリンピック2013及び化学グランプリ2013の説明会を開催 ・目的の確認 ・日程の確認 ・学習方法の説明 ・テキストの配布			
(3) 5月24日(金) 日本生物学オリンピック2012へ向けた勉強会開催			
(4) 7月6日(土) 日本物理学オリンピック2013 予選出場 1名 7月14日(日) 日本生物学オリンピック2013 予選出場 10名 7月15日(月) 化学グランプリ2013 予選出場 17名			
(5) 8月5日(月) 実験講座(無菌培養の方法・ マイクロピペットなど実験機材の使い方)			



- (6) 8月9日(金) 実験講座(魚類の解剖)  
 (7) 8月17日(土)～20日(火) 日本生物学オリンピック2013本選出場 1名  
 (8) 11月3日(日) 科学の甲子園ジュニア県予選 第1位  
 12月21日(土)～22日(日) 科学の甲子園ジュニア全国大会出場
- 4 結果  
 日本生物学オリンピック2013  
 上位10%以内入賞者 優良賞 1名 高校3年 阿部航太  
 上位5%以内入賞者 優秀賞 1名 高校3年 片倉康量  
 本選 敢闘賞 1名 高校3年 片倉康量
- 科学の甲子園ジュニア  
 県予選第1位 全国大会企業特別賞(日立賞)  
 中学2年 高城龍馬 本田爽馬 片倉康皓 伊藤季輝 鈴木里奈 遊佐風子

e 「サイエンス研修」(学年, 中1～高3の自然科学部+希望者)

事業名	SSH課題研究講演会	実施日時	2013.4.30(火)
場所	古川黎明高等学校第2体育館		
参加者	高校1年生241名		
実施概要			
1 目的	SSH指定にあたり東北大学大学院生命科学研究科 渡辺 正夫 氏から本校生徒に対し課題研究に関する講演をいただき、生徒の自然科学に関する興味・関心を高める一つの機会とする。		
2 日時	平成25年4月30日(火)		
3 内容	演題 「SSHの課題研究を始めるにあたって」 ～高校でのSSH, 課題研究が大学, 大学院での研究につながる～ 講師 東北大学大学院生命科学研究科 渡辺正夫 教授		
4 成果	高校での課題研究を通して、基本的な技能を習得し、科学的な考え方・方法を身につけることが、将来の大学や大学院での研究に繋がっていくという意識を持つことが出来た。		

事業名	関東方面サイエンス研修	実施日時	平成25年7月30日(火)～31日(水)
場所	農業生物資源研究所, 筑波宇宙センター, 高エネルギー加速器研究機構		
参加者	1, 2年希望者27名		
実施概要			
1 目的	つくば市にある最先端の研究施設を見学し、研究内容に触れることで、生徒の科学へのさらなる興味・関心を醸成し、科学技術系人材の育成へつなげることを目的とする。		
2 内容	<p>(1) 農業生物資源研究所          大わし地区において、これまでの昆虫関連の研究成果、特にカイコガに関する研究成果を中心に見学した。皇室で飼育されていたものをはじめとする数多くの品種のカイコのまゆや、遺伝子組み換え技術を用いて作成された「光るまゆ」を用いて作られた蛍光を発するドレスなど、普段目にする機会の少ないさまざまな研究成果を目の当たりにし、改めて生物学への興味・関心をかき立てられた様子であった。</p> <p>(2) 筑波宇宙センター          宇宙ステーションコース見学を行った。特に、国際宇宙ステーションの日本実験棟「きぼう」の運用管制室の見学では、24時間体制で行われる「きぼう」と地上との連携の様子をつぶさに見学することができ、生徒たちは大いに関心を寄せていた。</p> <p>(3) 高エネルギー加速器研究機構          筑波実験棟、富士KEKBトンネル、放射光実験施設を見学し、兵藤准教授の講義を聞いた。初めて見る素粒子加速・測定用の巨大装置の数々に圧倒される生徒たちの様子が見られた。</p>		

活動の様子

農業生物資源研究所



高エネルギー加速器研究機構 I



筑波宇宙センター



高エネルギー加速器研究機構 II



事業名	東北大学実験講座	実施日時	平成 25 年 8 月 1 日 (木)
場所	東北大学工学部 (青葉山キャンパスおよび片平キャンパス)		
参加者	1, 2 年希望者 21 名		
実施概要			
1 目的 東北大学工学部の協力によるさまざまな実験を体験することで、生徒の科学へのさらなる興味・関心を醸成し、科学技術系人材の育成へつなげることを目的とした。			
2 内容 本事業では以下の 4 研究室のご協力をいただき、生徒を A~D の 4 グループに分け、それぞれの研究室において様々な実験に取り組んだ。			
研究室 (担当の先生)		実験内容	
工学研究科知能デバイス材料学専攻 強度材料物性学分野 吉見研究室 (吉見 享祐 教授, 中村 純也 助教)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・モリブデンを溶解して合金を作り込む実験</li> <li>・電子顕微鏡によるモリブデン合金の原子構造の観察</li> <li>・超高温 (1500 °C) でモリブデン合金が変形していく様子の観察</li> </ul>	
多元物質科学研究所 高温材料物理化学研究分野 福山研究室 (福山 博之 教授, 安達 正芳 助教, 東 英生 研究員)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ニッケルや鉄などの金属を融かして浮遊させる実験</li> <li>・電子顕微鏡を用いた組織観察</li> </ul>	
工学研究科知能デバイス材料学専攻 量子材料物性学分野 新田研究室 (藤田 麻哉 准教授)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・気体やゴムによる熱変化の実験</li> <li>・磁気を用いて熱を移動する仕組みを実際に動かして物体に温度差を付ける実験</li> <li>・磁性の温度変化の測定 (冷凍用磁気材料に特徴的な磁気の変化を他の磁性体と比べる)</li> </ul>	
工学研究科知能デバイス材料学専攻 エネルギー情報材料学分野 高村研究室 (高村 仁 教授)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・イットリウム安定化ジルコニアを用いた固体電解質板の作製およびこれを用いた発電</li> <li>・燃料電池の特徴、セラミックスの作製方法などについての学習</li> </ul>	

### 3 成果

今回の研修後のアンケートでは、全ての参加生徒が「物理学に対する興味・関心は高まったか」という項目に「大いに高まった」もしくは「高まった」と答えた。また、「卒業後に進みたい分野の検討・決定に、今回の研修は影響を与えたか」という項目に「大いに与えた」と答えた生徒が半数以上に上った。普段目にする機会のない物理学・工学分野の実体験が、生徒の興味・関心を喚起し、将来の進路希望にまで影響を与えることが示された。

#### 活動の様子



事業名	S S Hプレゼンテーション講演会	実施日時	2013.10.20 (日)
場所	古川黎明高等学校大講義室		
参加者	中学校・高校自然科学部20名, 希望者		
実施概要			
1 目的	様々な研究発表会や学会における質疑応答や、科学技術をめぐる話題についての討論などにおいて、論理的に思考し議論する「クリティカルシンキング」の技術を向上させることを目的とする。		
2 日時	平成25年10月20日(日)		
3 内容	演題 「クリティカルシンキング(批判的思考)」 講師 東北大学災害科学国際研究所 久利美和 講師 東北大学大学院文学研究科 村上祐子 准教授		
4 成果	今回の講演会における講義と演習を通して、研究発表会や学会でどんな質問をし、どのように答えればよいかを学ぶことが出来た。また、プレゼンテーションの資料づくりにおけるポイントについても学習し、みやぎサイエンスフェスタや東北指定校発表会での発表に応用できた。		



事業名	I L C 講演会	実施日時	12月4日(水)
場所	本校アリーナ		
参加者	高校1年生, 高校3年生(物理選択者), 中学生, 保護者(希望者)		
実施概要			
1 演題	「宇宙の謎を解き明かす最先端科学」		
2 講師	東京大学素粒子物理国際研究センター 准教授 山下 了 氏		
3 目的	国際リニアコライダー(I L C)の研究内容や意義, 素粒子物理等を体系的に理解することにより, 基礎科学の重要性に関する理解を深める。		
活動の様子			
<p>「ビッグバン直後に何が起きたのか」という壮大な宇宙誕生の謎の解明に、極小の世界・素粒子物理学の理解が役立つという、創造力をかき立てる内容の講演であった。</p> <p>質疑応答では、「見えない素粒子をどう観測するのか。」「宇宙の始まりを再現させて深化させれば、地球も創ることができるのか。」など中・高の生徒からの質問が多数有り、時間が足りなくなるくらいであった。</p> <p style="text-align: right;">〈質疑応答の様子〉</p>			



f 「サイエンス探究」(学年, 中1～高3の自然科学部+希望者)

事業名	サイエンス探究	実施日時	2013.4～2014.3
参加者	中1～高3の自然科学部+希望者		
実施概要			
1 内容			
【高校生】			
「Verification of Breed Difference through Anther Culture」: 古川農業試験場と連携し研究をすすめた。			
「高機能水を用いたパンの膨らむ速度についての研究」: 石巻専修大学で開発された高機能水を研究に用いた。			
「ゲジの自切と移動速度についての研究」: 宮城学院女子大学の田中一裕教授に助言をいただいた。Google サイエンスフェア in 東北において, 東北大学の大学院生にアドバイスをいただいた。			
「金属樹の温度と生成速度についての研究」: Google サイエンスフェア in 東北において, 東北大学の大学院生にアドバイスをいただいた。			
「土塊の強度についての研究」			
「ガウス加速器についての研究」			
「再起関数についての研究」			
【中学生】			
「パンスターズ彗星の光度についての研究」: パレット大崎の天文台と連携した。			
2 成果			
Google サイエンスフェア in 東北, みやぎサイエンスフェスタ, WPI 合同シンポジウム in 仙台, 日本地球惑星科学連合学会発表, SSH生徒研究発表会, 東北地区SSH指定校発表会, タイで行われたサイエンスフェア等での英語による発表等で, 大きな成果が得られた。			

g 「評価方法の研究」(SSH対象生徒及び教員)

内容・方法
科学的リテラシー及び必要な「5つの力」について, 各対象の持っている価値観について調査し, そこから得られた学力観に基づいた学習指導方法を検討する。
5月28日(火)会場: 古川黎明高校
12月25日(水)会場: 古川黎明高校
3月13日(木)会場: 東北大学
《連携協力先》 運営指導委員 東北大学教育学研究科 柴山 直 教授

副仮説(エ)理科と他教科との連携

自然科学, 社会科学及び芸術にわたる各教科において, 様々な角度から科学に触れる取組を行うことにより, 科学的な技能及び領域横断的な広い科学的思考力を育成することができるであろう。

5つの力の育成(主に「課題発見力」, 「情報収集力」, 「情報発信力」)

【研究内容・方法・検証】

科目名	C英語I	対象学年	1学年	単位数	1
育成する力	課題発見力・課題解決力・情報収集力・情報発信力・創造発想力				

1) 科目の目標

聞く力と話す力を重点的に伸ばし, 学んだ表現を応用してペア・ワークを行う。定期的に発表を行い, 論理的に話す力を養う。情報収集力, 情報発信力が育成され, 世界に科学を発信することができるグローバルなコミュニケーション力を身につける。

2) 年間指導計画

月	授 業 内 容
4	自己紹介・科学英語の紹介

5	宇宙 ～ハレー彗星を中心に～ 地球とその生物について ～その起源・進化 ダーウィンの進化論を中心に～
6	物質の世界① ～物質と原子・分子を中心に～
7	物質の世界② ～エネルギーを中心に～
8	英語による科学実験① ～炎色反応～
9	実験の結果を英語でまとめる
10	植物の世界 ～
11	英語による科学実験② ～pHテスト～
12	実験結果を英語でまとめよう
1	環境問題について ～いろいろな公害について～
2	環境問題について ～解決法を英語でミニディベート～

### 3) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概要
情報収集力	数式や単位の読み方 ALTによる実験	ALTによる実験の解説を英語で聞き、英語で実験の概要をまとめた。
情報発信力	実験結果を英語で発信する。	班ごとに、実験結果を英語で発表した。

### 4) 学習活動の成果・評価

今年度、1学年全員が受検した GTEC は、グレード6が3人、グレード5が29人、グレード4が35人、グレード3が4人、グレード2が108人、グレード1が23人であった。

これは、前年度、つまり科学英語をしていなかった学年に比べるとそれぞれ、グレード6が±0人、グレード5がプラス16人、グレード4がプラス8人と、上位グレードの人数が増加している人数になる。英語の成績からみると、科学英語は英語力の向上に何らかの影響を与えていると言えると考えられる。

### 5) 次年度への課題

今年度は情報収集力と情報発信力を中心に授業を行ってきたが、情報発信力については十分に行えたとはいえない。来年度は、情報発信力をもっとつけさせるように授業を工夫したい。

科目名	地歴・世界史A・B	対象学年	高校2年	単位数	世界史A：2単位 世界史B：4単位
育成する力	課題発見力・情報収集力・創造発想力				

#### 1) 科目の目標

- ・世界の歴史への興味。関心を高め、主体的に探求していく態度を養う。
- ・世界の歴史の大きな枠組みと流れを、地理的条件や日本史とも関連づけながら理解する。
- ・文化の多様性と現代社会の特質を多角的かつ広い視野から考察し、歴史的思考力を養う。
- ・世界史についての資料を適切に選択し、資料に基づいて考察した結果を適切に表現する力を養う。

#### 2) 年間指導計画 (別紙)

### 3) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概要
創造発想力	イスラーム文化	資料を使って、日本人が使っている言葉でアラビア語に起源をもつものを考えたり、ローマ数字とアラビア数字の違いを比較する活動を通して、イスラーム文化の特質と周辺地域に与えた影響について考える授業を行った。
課題収集力	ルネサンス	特に、キリスト教的世界観に支配された中世ヨーロッパにおいて、コペルニクス、ジョルダノ＝ブルーノ、ガリレイ、ケプラーらが地動説を証明する過程を通して、科学技術発展の歴史的な役割を、当時の時代状況と関連させながら考える授業を行った。

### 4) 学習活動の成果・評価

- ・「イスラーム文化」の学習では、授業後のアンケートの感想で「マッサージ」や「モンスーン」、「ラケット」などアラビア語に語源をもつものが数多くあることを知ったり、我々が使っている算用数字はアラビア数字が源であり、アラビア数字とローマ数字の比較では、アラビア数字のすばらしさを知るなど、多くの生徒がイスラーム文化を身近なものにとらえたようであった。同時に、

いつの時代もヨーロッパが先進地域ではないことも述べる生徒も見られた。

- ・「ルネサンスの学習」では、ほとんどの生徒が中世ヨーロッパにおいて地動説を叫ぶことが命がけであったことを理解した。そして、現在では誰もが知っている地動説は、ルネサンス期の科学の発達が、キリスト教的世界観を打破し、人間の理性に基づいて自然現象を探求・証明していった結果として成立したものであることを考えさせることができた。

#### 5) 次年度への課題

- ・文化史を扱う際に現代社会との関わりや先人の考えに触れながら授業を実践していく。
- ・特に近現代史の科学技術の発達の学習については、倫理観にも触れながら授業を実践していく。

科目名	SS 化学 I	対象学年	2 学年	単位数	2
育成する力	課題発見力・課題解決力				

#### 1) 科目の目標

化学的な事物・現象に対する探究心を高め、目的意識をもって観察や実験などを行い、科学的に探究する態度、化学的な技能を育成するとともに、探究方法を習得させ、探究活動や課題研究の基礎力を身に付けさせる。

#### 2) 年間指導計画

月	授 業 内 容
4	第 2 編 物質の変化 第 2 章 電池と電気分解 1 電池
5	2 電気分解
6	第 1 章 化学反応とエネルギー 1 化学反応の熱 2 化学反応と光
7	第 1 編 物質の状態 第 1 章 粒子の結合と結晶構造 1 原子とイオン 2 イオン結合とイオン結晶
8	3 分子と共有結合
9	4 共有結合の結晶 5 金属結合と金属
10	第 2 章 物質の三態と状態変化 1 粒子の熱運動 2 分子間力と三態変化
11	3 状態変化とエネルギー 4 物質の種類と物理的性質
12	第 3 章 気体 1 気体の体積 2 気体の状態方程式
1	3 混合気体の圧力 4 実在気体
2	第 4 章 溶液
3	1 溶解のしくみ 2 溶解度 3 希薄溶液の性質 4 コロイド溶液

#### 3) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概 要
課題発見力 課題解決力	実験・観察・レポート 小テスト	自然の事物・現象の中に問題を見だし、観察、実験などを行うとともに、事象を実証的、論理的に考えたり、分析的・総合的に考察したりして問題を解決し、事実に基づいて科学的に判断し、表現することができる。

#### 4) 学習活動の成果・評価

本科目は2,3学年の理系選択者が分割履修する科目となっており、2学年で2単位、3学年で3単位の計5単位で履修する。将来理系分野で活躍できる人材を育成するために授業を行った。

以下は授業評価アンケートの結果である。

##### 1. 授業はわかりやすいか。

	あてはまる	ややあてはまる	半々	ややあてはまらない	あてはまらない
7 月	31%	36%	28%	4%	1%
11 月	33%	38%	24%	3%	3%

##### 2 レベルは適切か。

	あてはまる	ややあてはまる	半々	ややあてはまらない	あてはまらない
7 月	8%	34%	56%	2%	0%

11月	7%	25%	66%	3%	0%
3 進度は適切か。					
	あてはまる	ややあてはまる	半々	ややあてはまらない	あてはまらない
7月	3%	25%	72%	1%	0%
11月	6%	16%	74%	3%	1%

5) 次年度への課題

基本的知識の定着や内容を深めるため演習の時間を十分にとったため、計画を立てた当初の予定の単元まで進むことができなかつた。大学入試に対応する力を養うため演習等に時間を取ることも必要ではあるが、生徒の理解度を下げることなく、進度を落とさない工夫が必要である。

科目名	保健	対象学年	1 学年	単位数	1
育成する力	課題発見力・課題解決力				

1) 科目の目標

「応急手当」の実習を消防署と連携して行い、命の大切さを理解すると共に命を守るための具体的な知識、方法について学ぶことで防災科学への視野を広める。

2) 実施期日 (全6回)

- ①9月28日 (土) : 1年1組, ②11月26日 (火) : 1年2組, ③12月3日 (火) : 1年3組
- ④12月4日 (水) : 1年4組, ⑤12月5日 (木) : 1年5組, ⑥12月6日 (火) : 1年6組

3) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概要
課題発見力 課題解決力	応急手当普及講習	心肺蘇生法や AED の使用法を学び、実践できるようにする。

4) 学習活動の成果・評価

昨年度に続いての講習であったが、今年度は受講者全員が「普通救命講習Ⅰ(3時間講習)」の修了証を取得できるように内容を改善した。

また、事前に3名の保健体育科の教員が応急手当普及員の資格を取得し、救急隊員と共に実技指導に当たったことで、指導員一人当たりの生徒数も適正なものとなり、手厚い指導を行うことができた。

また、実技指導の1つ1つが科学的根拠に基づいた説明の後に行われたため、生徒が理解を深める一助にもなったと思われる。

講習会の最後には、一人ひとりが異なる状況を設定しての効果測定が行われた。これは応急手当の手順や方法だけではなく、各自の課題発見能力、課題解決能力が問われる内容であったが、受講した生徒全てが概ね良好な成績で合格となった。



5) 次年度への課題

単独クラスでの実施としたため実施時期にバラつきが生じてしまい、事前学習が不十分なまま講習を行う結果となった。次年度は、他教科や保健の他単元との関連についての理解を深めた上で実施するなど、より効果的な講習会としたい。

科目名	「家庭基礎」	対象学年	2 学年	単位数	2 単位
育成する力	課題発見力・課題解決力				

1) 科目の目標

授業で得た知識・技術を駆使して課題解決のための実践力をつける。  
家庭科では実践・実習の繰り返しを重視する。

2) 年間指導計画

月	授 業 内 容
4	◎オリエンテーション

	◎自分と家族の食生活を見つめ直そう
5	・「現代版栄養失調」の危機 ・「健康寿命」を伸ばす日本型食生活
6	・食品の秘密（栄養と科学） ・安全な食生活
7	・家族の食事計画 ●実践「家族の食事作り」（一汁三菜×三食）
8	◎住居は人間の生活の器であることを見つめ直そう ・住まいは「人権」
9	・健康に住む（住まいと科学） ・安全に住む（防災と科学）
10	●実習「親元を離れてのひとり暮らしシミュレーション」 ◎子どもの健全な発達を支えるために大切なことは何か ・子育てと脳科学 *川島隆太教授による講演会
11	・「狼に育てられた子」より見える保育力 ・妊娠の成立（「三億分の一の勝者」）
12	・「遊びの三間の消失」から浮かび上がる問題 ◎自分の人生を自分の手で拓く準備をしよう ・青年期の「発達課題」と「自立」
1	・家族はよりよい社会をつくる「礎」 ・「ワーク・ライフ・バランス社会」を築くために ●実践「ブレインストーミング法の活用～日本の若者の今～」
2	◎社会環境とかかわりながらの着装について考えよう ●実習「日常の小物作り」 ◎本当の豊かさを求めて～ 自立した経済生活者と環境を守る消費生活者として考えてみよう

### 3) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概要
課題発見力	・食生活調査 ・住生活調査 ・グループ学習	・日常の食事調査から自分と家族が抱える食の問題点を探る。 ・我が家の間取りから生活行為を振り返り、自分と家族の住の問題点を探る。 ・グループ学習において、様々なアイデアを共有し、自分の考えに膨らみをもたせる。
課題解決力	・実践「家族の食事作り」 ・実習「親元を離れての一人暮らしに向けて」 ・グループ学習「ブレインストーミング法」「付箋学習法」	・食事調査から家庭の食の問題を解決するための実践（条件：一日分の家族の食事作り（一汁三菜×3食）と事後分析をする。 ・住まいへの主体的な関わりを持つために、親元を離れての一人暮らしに向けた物件選びや、諸費用をシミュレーション学習をする。 ・グループ学習から、自分のアイデアを修正、改善、発展、融合させ、課題解決に向けた自分なりの意見を構築する。

### 4) 学習活動の成果・評価

家庭科は授業の中だけで完結する教科ではない。実際の家庭生活に目を向けることの大切さを理解させるため、年間を通して実践・実習の繰り返しを重視してきた。

課題発見力では、まず家庭の実態を把握するために、食事調査や住生活調査等を行った上で、現代の家庭生活の問題点を印象的な「キーワード」を使って示した。その後、課題を明確にした上で実践をすることで、初めて知識が生き、実践が身につく、新たな問題点に気づく活動にしたかったのであるが、まだその一連の流れの定着にはいたっていない課題が残る。

課題解決力では実践・実習の中に自己評価の他に家族評価を設けたものもあり、実践前後の変化を分析させ、反省やさらなる発展学習につなげることができた。

評価では、①実践計画が細かく立てられているか、②結果を記録し、③写真資料等がつけられているか、そのことについて④家族はどう評価しているかを項目立てて評価した。グループ学習においては、発表会等で他人の発表からも気づかせ、互いを評価させた。

### 5) 次年度への課題

教科としてはこれからも課題解決の実践力をつけるため、実践・実習の繰り返しを重視していき



たいと考える。次年度は「生活は意外と科学的である」ことに焦点を当て、単発の実験の機会を多くつくり、知識が生き、実践が身につく授業展開をしようと思う。

科目名	音楽 I	対象学年	1 学年	単位数	2
育成する力	課題発見力				

1) 科目の目標

幅広い活動を通して、生涯にわたり芸術を愛好する心情を育み、芸術文化への理解を深める

2) 5つの力を育成する学習活動

育成する力	学習活動	概要
課題発見力	古代ギリシャで発見された、音程・音律の基礎を探る。	<p>① ギターの弦を 1 : 1、1 : 2、2 : 3 のポイントで押さえて弾き、その時に何の音が出るかを調べる。(完全音程の発見)</p> <p>② 6 種類の金槌から 2 つを選び、同じ場所をぶつけ合った時に生じる音程が、力の加減だけでは変化しないことを見つける。(質量による音の変化)</p>

3) 学習活動の成果・評価

この学習活動を通して、普段何げなく耳にしている音程・音律の仕組みが、これほどまで物理や数学と結びつきがあることを知ることができた。振動数を 2 倍にすると 1 オクターブ上の音が出るということの理論や、それが音楽においてどれほど重要なことなのか考えたこともなかった生徒が、ピュタゴラスらの発見が偉大なものであることに気付くことができた。さらにそれが 2 千年以上前に発見され、長い年月を経て、現在の音楽に結びつく基礎となっていたことを知るきっかけとなった。



副仮説(オ)世界の国との連携

本校の交流校であるオーストラリアのSmiths Hill High School 及びタイのPrincess Chulabhorn's College, Satun校との科学技術の交流, 共同研究, 合同授業, スカイプやWeb上情報交換や「サイエンティフィック・エキスペディション」を行うことにより, 世界へ科学を発信することができるグローバルな科学コミュニケーション力を育成することができるであろう。

主に「課題発見力」, 「情報収集力」, 「情報発信力」, 「創造発想力」の育成

【研究内容・方法・検証】

a 「コミュニケーション英語 I」(高校 1 年生 1 単位分) 副仮説 (エ) 参照

b 「サイエンス・イングリッシュ研修」

①海外提携校との取り組み(中1～高3の自然科学部+希望者)

内容・方法	<p>交流校である「オーストラリアの Smiths Hill High School」や「タイの Princess Chulabhorn's College, Satun 校」とのスカイプや Web 上情報交換, 合同研究, 訪問交流会を行う。</p> <p>○「オーストラリアの Smiths Hill High School」との取組</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スカイプや Web 上で情報交換を行い, Smiths Hill 高校と同じ映像を教材として合同授業を行う。</li> <li>・同生物種の生態の違い・紫外線量の違い・環境に関するディスカッションをスカイプや Web 上で情報交換を行い, 共同研究や訪問交流会を行う。</li> </ul> <p>○「タイの Princess Chulabhorn's College, Satun 校」との取組</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・タイでの防災科学と宮城での防災を探究し, 防災科学等の共同研究をスカイプや Web 上で情報交換することによって行う。</li> </ul>
期待される成果	<p>課題発見力, 情報収集力, 情報発信力が育成され, 世界へ科学を発信することができるグローバルな科学コミュニケーション力が身に付く。</p>

②「サイエンティフィック・エキスペディション」(中1～高3の自然科学部+希望者)

内容・方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「サイエンティフィック・エキスペディション」において, 大規模な先端産業の拠点であるアメリカ西海岸を訪れ, そこにあるスタンフォード大学やバイオ系企業, IT 企業, 博物館などにおいて研究者から直接講義を聞いたり, 研究室や実験等を見学することによって, 科学に対する意識を高め, 見識を広げる。また, さまざまな場面において英語によるコミュニケーション能力の向上を目指す。</li> <li>・指定 1・2 年目…サイエンティフィック・エキスペディション(海外での科学の知識や研修者の心得や視点に触れ, グローバルな科学の眼を養う)</li> <li>・指定 3・4・5 年目…タイへ訪問交流会(学んだ科学コミュニケーション力を世界へ発信する)</li> </ul>
期待される成果	<p>課題発見力, 情報収集力, 創造発想力, 情報発信力が育成され, 世界へ科学を発信することができるグローバルな科学コミュニケーション力が身に付く。</p>

評価・検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毎年12月にG-tec(ベネッセ)においてグローバルなコミュニケーション力の育成状況の変容の調査を行う。</li> <li>・4月と2月に生徒対象に実施する科学に関する質問紙調査により評価を行う。</li> <li>・2月に実施する生徒・職員対象の質問紙調査により評価を行う。</li> </ul>
-------	---

# SSHタイ生徒研究交流会 活動レポート

## 1. 実施目的

本校のSSH研究開発課題における、5つの連携の中の一つである「世界の国との連携」を推進し、世界へ科学を発信できるグローバルなコミュニケーション力を習得するため、タイ Princess Chulabhorn College Satun（プリンセスチュラポーンカレッジ・サトゥン）校との交流を実施する。本校で行っている課題研究について、海外の高校生に英語を用いて発表することにより、国際性を高め、プレゼンテーション技術を伸長する。さらに授業などの交流を通じて、海外連携校との科学交流の在り方について研究を深める。

## 2. 参加者・引率者

（参加者）二年：高島大輝，中澤智志，山崎道隆 （引率者）菅原真英 佐々木芳恵

## 3. 研修日程 {平成26年1/7(火)～1/12(日)5泊6日}

**1/7(火)** 仙台空港→成田空港→バンコク・スワンナプーム空港→ハートヤイ空港→（学校の車で移動）→ホテル

**1/8(水)** ホテル出発（学校のワゴン車で移動）

→プリンセスチュラポーンカレッジ・サトゥン校到着

サイエンスフェア参加

開会セレモニー（8:30～10:00）でプレゼンテーション 屋外でポスター発表（10:00～12:00）

各教室でサトゥン校生徒によるプレゼンテーション（タイ語）（13:00～16:30）→ホテル到着

**1/9(木)** ホテル出発（学校のワゴン車で移動）→朝食

→プリンセスチュラポーンカレッジ・サトゥン校到着

開会セレモニー（8:30～9:30）でプレゼンテーション

アカデミックフェスティバル参加（9:30～15:00）→サトゥン国立博物館見学→ホテル

**1/10(金)** ホテル出発（学校のワゴン車で移動）→朝食

→プリンセスチュラポーンカレッジ・サトゥン校到着→（学校のワゴン車で移動）→ソクラー大学・実験プログラム参加→ハートヤイ空港→バンコク・スワンナプーム空港→（ワゴン車で移動）→ホテル

**1/11(土)** バンコク

王宮，エメラルド寺院見学→タイ・バンコク国立博物館訪問→バンコク・スワンナプーム空港出発

**1/12(日)** 仙台空港到着

## 4. 研修内容

### プリンセスチュラポーンカレッジ・サトゥン校(一日目)

私たちが訪れたとき、プリンセスチュラポーンカレッジ・サトゥン校では、文化祭が行われていた。開会セレモニーでは、研究の口頭発表があり、サトゥン校から2チームと、私たちが発表した。サトゥン校の発表は、ゴムについての研究と、お香についての研究だった。どちらの研究も多くのデータを集めており、内容の濃い研究だと感じた。その後、屋外でのポスター発表が行われた。サトゥン校のポスターは、すべて英語で書かれており、レベルの高い研究が行われていた。特に数学の研究では、我々が見たことのないような難しい証明を行っている研究もあった。私たちもその場でポスター発表を行った。ガイドの方に手伝っていただきながらになってしまったが、自分たちの研究内容を伝えることができたと思う。ポスター発表が行われていた場所では、サトゥン校の生徒が制作した風力発電機や、研究している稲の展示も行っていた。また、ろうそくを作る実演も行われており、一人一つろうそくを作らせてもらった。

### プリンセスチュラポーンカレッジ・サトゥン校(二日目)

サトゥン校では二日目も引き続き文化祭が行われていた。私たちは、自分たちのプレゼンテーションを行い、その後さまざまな生徒が行う出し物に参加した。ナンプレや親しみやすい内容のゲームの他、非常に発展的な内容を扱った研究の発表も行われておりとても楽しめる内容だった。その後、タイの生徒だけでなく、マレーシアの生徒とも交流を持つことができた。どちらの国の人々もとても日本文化や日本人に興味を持っており、たくさんの人と会話を楽しむ貴重な経験ができたと思う。その後、文化祭の一環として行われていた模擬数学オリンピックなどの見学を行い、その問題を見ることができた。日本の教育内容よりも大きく発展した問題ばかりだったため、私たちはほぼ解くことができなかった。高度な内容の学習を行っている学校も多いということを感じ、日本の学習とタイの学習の違いやそれぞれの利点を考える良い機会になった。

## ソンクラー大学・実験プログラム

ソンクラー大学は、タイの南部で最大規模を誇る大学である。私たちはそこで、物理、生物、生物物理学の3つの研究所を訪問した。物理分野の研究室ではナノ粒子を利用した撥水効果について、特殊な機械で物質の表面の状態を視覚化する研究や、自転車をこぐなどといった日常的な行動からエネルギーを取り出すといった研究を行っており、その原理や技術、活用法について教えていただいた。

生物の研究室では、タイの水生生物や微生物の生態系についてのお話を聞き、そこでダイオウグソクムシの成虫と幼虫や、魚の口に寄生する虫を見せてもらった。また、コンピュータを使ったタンパク質のシミュレーションを行っているという研究も見学し、説明していただいた。

また、新しく建てられた研究棟で、稲のDNAをPCR法で増加させる作業の一部を体験させていただいた。PCR(ポリメラーゼ連鎖反応) Polymerase Chain Reaction とは相補的に結合している二本鎖のDNAを高温処理によって2つの一本鎖にし、冷やすことでその2つの鎖にプライマーと呼ばれるものを付着させ、温度を上げると、DNAの複製が行われ、倍のDNAができるというものだ。この研究室では昆虫など、植物以外のDNAの研究も行っていた。

## ソンクラー大学・防災ディベート

ソンクラー大学では、主に復興を専門とする教授の方と、日本とタイの防災に関してのディベートも行った。私たちはソンクラー大学医学部にある防災関係の研究室を訪問した。私たちは、私たちが体験した東日本大震災の被害についてのプレゼンテーションを行った。教授は、東日本大震災の時、我々がどのような状況下にあったか、という私たち自身の記憶に大きな興味をもっていらしかった。その後、教授も私たちに自身で作ったプレゼンを見せてくださった。タイは、2004年のスマトラ島沖地震でも津波の被害を受けた。その際、ソンクラー大学の学生及びタイの被災地域がどのような形で復興していったのかを見せてくださった。また、教授は2年前に日本にも行っており、日本の人の防災意識の高さや復興していくことの難しさがよく分かったとおっしゃっていた。教授は「津波の被害を受けた自分たちにできることは、その被害を後世へと伝え、教訓とすることである」という考えをもっており、私たちも自分たちの体験を忘れずに、後世に伝えていかなければならないと改めて思った。

## 王宮周辺、タイ・バンコク国立博物館見学

最終日はバンコクで、王宮、エメラルド寺院、そしてタイ・バンコク国立博物館を見学した。エメラルド寺院は王宮の敷地内にある大きな寺院で、日本の寺とは雰囲気異なっていた。たくさんの装飾が施されており、とても豪華な建物だった。本堂に安置されているエメラルド仏はタイの本尊仏として最も崇められ、仏陀の教えを信じる人々が毎日参拝にやってくる、との事だった。タイ・バンコク国立博物館では、英語ガイドにより、タイの成り立ちやその歴史について学ぶことができた。

# サイエンスエクスペディション（アメリカ合衆国研修）

## 1. 研修目的

大規模な先端産業の拠点であるアメリカ西海岸を訪れ、そこにあるスタンフォード大学やバイオ系企業、IT企業、博物館などにおいて研究者から直接講義を聞いたり、研究室や実験等を見学することによって、科学に対する意識を高め、見識を広げる。企業においては、研究内容のみならず、日本を飛び出して海外で研究する意義や意気込みについても直接研究者と座談会形式で意見交換する機会を持つ。大学では、医学部と工学部を訪れ、動物の手術の様子や各種実験の様子を説明を受けながら見学する。博物館では、さまざまな場面において現地説明者との科学についてのQ&Aの機会を持ち、英語によるコミュニケーション能力の向上を目指す。日本での大学見学や研究施設見学を経験している生徒もいるが、研究や研究者のグローバル化については、ある程度知識はあるものの十分に理解しているとは言い難いのが現状である。海外研修を通し、その理解を推進し、また、現在の志望や志向にさらに新たな視点、視座を加えることで新たな地平を開く一歩とする。

## 2. 参加者 引率者

(参加者) 1年: 宮崎 新、白鳥美珠、千葉春乃、小林明生、高橋かおり

2年: 太田美希、大山笑美、藤井ゆか

(引率者) 佐藤淳、阿部かおり

## 3. 日程 (3/3~3/10、8日間)

月日	午前	午後
3/3 (日本時間)		成田空港出発

3/3 (現地時間)	サンフランシスコ到着	California Academy of Science (カリフォルニア科学博物館)
3/4	NEC Corporation of America (NEC アメリカ本社)	NASA Emes Research Center (NASA エイムズ研究センター) Google (グーグル本社)
3/5	Anacor Pharmaceuticals (アナコア製薬本社)	Cupertino High School (クパチーノ高校) Intel Museum (インテル博物館)
3/6	Monterey Bay Aquarium (モンテレーベイ水族館)	
3/7	Stanford University (スタンフォード大学)	Apple (アップル本社)
3/8	Exploratorium エクスプロラトリウム博物館	Computer History Museum コンピュータ歴史博物館
3/9	サンノゼ出発 (翌10日 成田空港到着)	

#### 4. 事前研修

##### (1) 震災に関するプレゼンテーションの作成・発表

サンノゼのクパチーノ高校で東日本大震災についてのプレゼンを行うため、各種資料やインターネットなどを利用して情報を集める活動を行った。そうした活動を通して情報収集能力、情報を整理する力に加え、英語によるコミュニケーション能力も養った。

##### (2) 訪問先の調査

現地での研修をより深く理解するために、事前に訪問先の調査を行った。歴史や展示物の内容など、少人数のグループに分け、それぞれ調査・英語での発表を行った。

##### (3) 語学研修

訪問先についてのレクチャーを英語で受けたり、各自調査した内容を英語で発表し、それに対する質疑応答を英語で行ったりした。また、ALTの2人の先生方にも協力いただき、少人数グループでの訪問疑似体験を英語で行うなどした。また、科学英語習得のため、科学的な文献を読んだり、科学空想の英作文を作成し、発表するといった活動も行った。

#### 5. 本研修内容 (予定)

##### (1) カリフォルニアアカデミーオブサイエンス

生態系、地球の構造、地震のメカニズム等について現地ガイドの説明を英語で聞きながら学習。

##### (2) NEC AMERICA

半導体の製品企画、販売、マーケティングなどについての講義。海外勤務の意義について討議。

##### (3) NASA エイムズ研究センター

実物の月の石や有人衛星 Mercury などを見学。Kepler 宇宙望遠鏡、惑星数測定法などについて学習。

##### (4) Google 本社

サーチエンジン、マップ等のソフトウェア開発や今後の展望などについての講義。作業工程見学。グループ討議。

##### (5) Anacor Pharmaceuticals 研究室

新薬開発についての講義。研究所見学。研究の意義、気概などについて研究者たちとの懇話会。

##### (6) クパチーノ高校

日本語専攻高校生への地震のプレゼン。地震や災害についての英語、日本語での意見交換。

##### (7) インテルミュージアム

現地講師による CPU の歴史、電子機器の社会に与える影響などについての英語での講義及び Q&A。

##### (8) モントレー水族館

水族館の裏側を見学するツアーに参加。海洋生物、生態系についての英語での講義及び Q&A。

##### (9) スタンフォード大学

医学部で動物の解剖見学。工学部でナノ物質実験見学。アメリカで学ぶ意義について討議。

##### (10) Apple 本社

日本語プラットフォーム開発者からの講義。社内見学により社風や製品開発成功の秘訣について学習。

##### (11) Exploratorium

自由見学のほか各種実験ブースにてアメリカの高校生説明者と対話、科学への思いを情報交換。

##### (12) コンピュータ歴史博物館

学校グループツアーに参加。CPU の歴史や情報社会の功罪等についての講義及び意見交換。

※活動の詳細は「活動記録集」に掲載。

## 生徒研究発表会

事業名	日本地球惑星科学連合学会発表	実施日時	2013・5・19
場所	幕張メッセ国際会議場		
参加者	鈴木湧平（中3）、加藤活代（中2）		
実施概要	冷却CCDカメラと多色測光フィルターによるぎょしゃ座の新星候補天体 PNV J06270375+3952504 の観測		
活動の様子	<p>日本のアマチュア天文家によって発見された 12 等の新星候補天体「PNV J06270375+3952504」の精密位置観測および多色測光観測について発表を行った。この天体は、専門家によって 20 等の青い星が爆発した「や座 WZ タイプのわい新星」であることが判明しており、観測結果からもこの天体が青い色で輝いていると裏付けられた。</p> <p>当日は、全国の高校生や大学生、研究者らからの質問や議論を通して、さらに今後の研究に対する意欲を高めることができた。</p> <p style="text-align: right;">図：測光した新星候補天体 PNV J06270375+3952504</p>		



事業名	Google サイエンスフェア in 東北（研究～研究発表会）	実施日時	研究期間：平成 25 年 5 月～8 月 発表会：平成 25 年 8 月 17 日（土）
場所	仙台市情報・産業プラザ 多目的ホール		
参加者	東北地区各県高校生徒		
実施概要	<p>1 ねらい</p> <p>Google では 2011 年から、全世界の 13 歳～18 歳を対象に科学コンテスト「Google Science Fair」を開催している。この一環として東北地方において標題の事業が開催された。他校生徒や大学生、大学院生、さまざまな研究者との交流を行う中で科学へのモチベーションを高め、地域や国境を越えて生徒自身の可能性を広げることを目的としてこの事業に参加した。</p> <p>2 内容</p> <p>&lt;参加チーム&gt;</p> <p>ゲジ班（研究テーマ：「ゲジの足の自切と歩行速度について」）</p> <p>チーム金属樹（研究テーマ：「金属樹の生成と温度」）</p> <p>&lt;研究活動（5 月～8 月）&gt;</p> <p>東北大学の大学院生（メンター）の協力を得ながら、それぞれの研究活動を行った。研究に関する打ち合わせなどはメールを中心に進め、数回の顔合わせでは有意義なアドバイスをいただいていた。</p> <p>&lt;発表会（8 月 17 日）&gt;</p> <p>仙台市情報・産業プラザ 多目的ホール において本フェアの研究発表会が行われた。宮城、岩手、福島県の 3 県から 20 校、38 チーム、102 名の高校生が発表会に参加、生物学、工学、物理学などをテーマに研究成果を発表した。本校の 2 つの班も口頭発表およびポスター発表を行った。このうちゲジ班が、審査員特別賞を受賞した。</p>		

### 活動の様子





事業名	SSH 生徒研究発表会	実施日時	2013.8.6 ~ 8.8
場所	パシフィコ横浜		
参加者	教員 2 名 生徒 6 名		
実施概要			
<p>1 目的 SSH 生徒研究発表会に参加して、来年度以降の生徒研究発表会に向けての意欲を高めると共に、今後の課題研究の参考にする。</p> <p>2 日時 平成 24 年 8 月 6 日～ 8 月 8 日</p> <p>3 内容 8 月 6 日 ポスター発表 8 月 7 日 講演 ポスター発表「ゲジの生態」 アピールタイム「ゲジの生態」 代表校選出 8 月 9 日（2 日目） 代表校 4 校による口頭発表 ポスター発表「ゲジの生態」 表彰・全体講評</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>今回ゲジ班が全国での発表を行ったが、英語での発表も実施した。観客をいかに引きつける発表を行うかが今後の課題となった。さらに発表方法を工夫させていきたいと思う。</li> </ul>			

事業名	みやぎサイエンスフェスタ	実施日時	2013.11.16
場所	宮城県仙台第三高等学校		
参加者	教員 7 名 生徒 25 名		
実施概要			
<p>1 目的 小学生・中学生・高校生による理科・数学等の研究に対して、発表の場を提供するとともに、大学教員等からのアドバイスを得られる機会を提供する。 また、小・中・高校生が科学を通して触れ合うことで、相互のサイエンス・コミュニケーション能力の向上を図る。</p> <p>2 日時 平成 25 年 11 月 16 日 10:00 ~ 15:30</p> <p>(1) 口頭発表 「ガウス加速器に関する研究」</p> <p>(2) ポスター発表 「高機能水を用いたパンの発酵速度に関する研究」(高校) 「ゲジの足の自切と歩行速度に関する研究」(高校) 「冷却 CCD カメラを用いたパンスターズ彗星の光度に関する研究」(中学) 「大波を防ぐ防波堤の研究」(中学)</p> <p>(3) 科学実験教室 「ガウス加速器や磁石について」(高校)</p>			

活動の様子



事業名	世界トップレベル研究拠点プログラム第3回WPI合同シンポジウム in 仙台 Science Talk Live 2013 by WPI	実施日時	H25.12.14 (土)
場所	仙台国際センター		
参加者	高校2年 山崎道隆, 高嶋大樹, 高校1年板橋賢治 高校自然科学部8名・中学校自然科学部14名・教員7名 観客数約800名		
実施概要			
<p>13:00 開演          東北大学総長あいさつ          文部科学副大臣祝辞          名古屋大学 教授 伊丹健一郎氏講演          ケンブリッジ大学 教授アラン・リンゼイ・グリア氏講演          JSPS特別研究員 博士 高山あかり氏講演          東京工業大学 教授 廣瀬 敬氏講演          筑波大学 教授 柳沢正史氏講演          ブースセッション・コアタイム          古川黎明高校 「Verification of Breed Difference through Anther Culture」          高校生による英語プレゼンテーション          1 仙台第三高等学校          2 仙台第一高等学校          3 古川黎明高等学校          「Verification of Breed Difference through Anther Culture」          4 エルノア・ルーズベルト高校 (米国メリーランド州)          研究者による講評          閉会の辞          ブースセッション コアタイム          古川黎明高校 「Verification of Breed Difference through Anther Culture」</p> <p>18:00 終了</p>			
			

事業名	東北地区SSH指定校生徒研究発表会	実施日時	2014.2.1～2
場所	山形県立米沢興譲館高等学校		
参加者	高校1, 2学年自然科学部 高校2年課題研究代表		
実施概要			
<p>1 目的          東北地区のSSH指定校の代表生徒が、それぞれの学校における理数諸活動の状況や研究成果の発表を行い議論することで、相互に刺激しあい、これからの活動や研究の質的向上と内容の深化を図る。</p> <p>2 日時          平成26年2月1日 (土)・2日 (日)</p> <p>3 内容          口頭発表          山崎道隆・高嶋大輝・板橋賢治          「Verification of Breed Difference through Anther Culture」          ポスター発表          小田中謙太・菊地幸生・猪股諒          「ガウス加速器についての研究」          植木遥香・大原早織・沓澤瑠佳・高橋美晴</p>			



「プラナリアの負の走光性についての研究」

4 感想

英語で口頭発表を行ったが、質問が全くなくて残念だった。日本語で発表がするのが良いのか、努力して英語で話すのが良いのか。

英語の勉強をもっとするべきだと感じました。

他のSSHの学校でどのような研究をしているのか、知ることができて参考になった。質問も多くもらえ、研究についてのアドバイスももらうことができた。

緊張したが、良い経験になった。他の人の研究を聞いて、質問をするということもとても大切だと思いました。

自分の研究内容について良く知っておく必要がある。どんな質問にもすぐに答えられるように対処する。

事業名	科学の甲子園ジュニア	実施日時	2013.12.21~22
場所	代々木オリンピックセンター		
参加者	黎明中学校 2 学年 (6 名)		
実施概要			
1 目的	理科, 数学等における複数分野の競技に協働して取り組むことを通じて, 科学の楽しさ, 面白さを知り, 科学と実生活・実社会との関連に気付き, 科学を学ぶことの意義を実感するとともに, 未知の分野に挑戦する探究心や創造性に優れた人材を育成することを目的とする。		
2 日時	平成 25 年 12 月 21 日 (土) ~ 22 日 (日)		
3 内容	12月21日 ・開会式, オリエンテーション, 交流会 12月22日 ・筆記競技 ・実技競技① (数学) ・実技競技② (理科) ・エキシビジョン ・表彰式 全国30位 企業特別賞 日立賞 受賞		



活動の様子

開会式では、選手代表として堂々と選手宣誓を行うことができた。筆記競技や実技競技では、難しい問題にも積極的に取り組む様子がみられた。全国の中学生とも交流することができ、よい体験になった。

<生徒の感想>

- ・結果は30位と満足できる順位ではなかったが、6人で団結して問題に取り組むことで、絆が深まったと感じた。
- ・高校レベルの問題で公式が分からなくても、発想を変えることで意外に問題を解くことができ、楽しかった。



平成25年度宮城県古川黎明中学校・高等学校スーパー・サイエンス・ハイスクール  
公開授業及び研究報告会

日程 平成25年11月12日(火)

時間	
9:30- 10:00	受付
10:00- 10:20	開会行事 (4階:大講義室)
10:35- 11:20	公開授業1 (各教室)
11:30- 12:15	公開授業2 (各教室)
12:15- 13:15	昼食 (1階:大会議室)
13:15- 14:00	分科会 (各教室)
14:10- 15:15	全体会 (4階:大講義室)
15:15- 15:20	閉会行事 (4階:大講義室)
15:30- 16:30	課題研究等の探究活動に関する情報交換会 (3階:視聴覚室)

# 授業及び分科会について

	教科科目 (分科会)	学年	組	内 容	授 業 者	指 導・助 言 者	場 所	
							授 業	分科会
公開授業 1	SSラボ (第1)	高1	2	地学分野「岩石の分類」	日向野敦史	東北大学 災害科学国際研究所 講師 久利美和氏 宮城県教育庁 義務教育課 課長補佐(指導主事) 鎌田鉄朗氏	地学 実験室 (3階)	視聴覚室 (3階)
	言 偏 (第2)	高1	1	「プレゼンテーション 能力向上のための ブックトーク」	塩谷明日香	宮城県教育庁 高校教育課 主幹(指導主事) 菊田英孝氏 宮城県教育庁 高校教育課 主任主査(指導主事) 早川健次氏	1年1組 (4階)	高校選択 教室2 (3階)
公開授業 2	理 科 (第1)	中2	A	「化学変化と原子・分子」	齋藤弘一郎	東北大学 災害科学国際研究所 講師 久利美和氏 宮城県教育庁 義務教育課 課長補佐(指導主事) 鎌田鉄朗氏	中学 理科室 (3階)	視聴覚室 (3階)
	コミュニ ケーション英語Ⅰ (第3)	高1	1	英語による化学実験 「The pH scale」	菅原 修 Martin Milner 奥山 敏基 小林 裕美	宮城教育大学 教育学部 教授 池山 剛氏	化学 実験室 (3階)	高校選択 教室4 (4階)
	SS数学Ⅰ (第4)	高1	5,6組 標準 クラス	平面図形「図形の性質」	徳江 治彦	宮城県教育庁 高校教育課 課長補佐(指導主事) 青山 純氏	1年5組 (4階)	高校選択 教室5 (4階)

<p style="text-align: center;">開会行事 (10:00~10:20)</p> <p>(1) 開会 (2) 開会のあいさつ ・宮城県教育庁高校教育課 課長 山内 明樹 殿 ・古川黎明中学校・高等学校 校長 庄子 英利 (3) 来賓祝辞 ・科学技術振興機構 主任調査員 田辺 新一 殿 (4) 指導・助言者等の紹介 (5) 諸連絡 (6) 閉会</p>	<p style="text-align: center;">全体会(14:10~15:15)</p> <p>(1) 黎明のSSH研究報告会 ・事業内容について (25分) ・評価について (10分) (2) 意見交換 (15分) (3) 全体講評(15分)</p>
<p style="text-align: center;">分科会 (13:15~14:00)</p> <p>(1) 担当者紹介 (2) 自評 (3) 意見交換 (4) 指導・助言</p>	<p style="text-align: center;">閉会行事(15:15~15:20)</p> <p>(1) 開会 (2) 閉会のあいさつ (3) 閉会</p>

## 第4章 実施の効果とその評価

### 第1節 本校の評価について

本校のSSHの取組全体をどのように評価するかは、図1の評価構想図に基づいて行う。生徒の変容については、「能力」と「意欲」の側面から評価を行い、その効果を検証する。保護者・職員の変容については、JSTが実施している「SSH意識調査」によって評価を行うこととする。

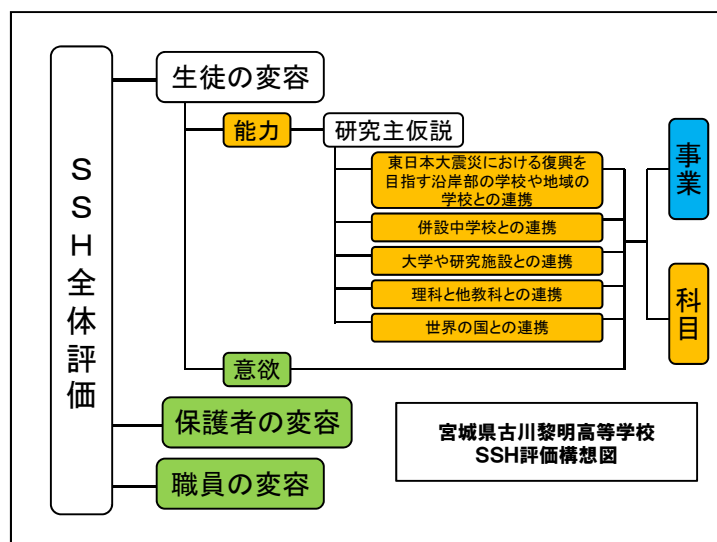


図1 SSH評価構想図

### 第2節 生徒の変容

#### 2. 1 研究仮説の成果と評価

##### 2. 1. 1 東日本大震災における復興を目指す沿岸部の被災地の学校や地域の学校との連携

沿岸部の学校および地域の学校と共同研究することで、「科学コミュニケーション力」およびそれを支える「情報収集力」「情報発信力」「課題解決力」を育成できるという仮説に基づき、沿岸部の学校の生徒会と本校生徒会との交流を進め、「復興の記録」を作成するという取り組みを進めているが、現在はその作成方針を模索中である。また、科学講演会等の諸行事について、これらの学校にも参加を促し、連携を深めている。地域の学校との連携については、近隣の小学校に出向いて実験講座を行うなど、順調に進んでいる。

「復興の記録」について、運営指導委員会からは「震災復興に関する新聞記事などを材料として、地域・分野等で分類し、それを基に方針を考えていってはどうか」という助言を得ている。被災地の高校生として何を見つめ、何を提言できるかを考え、作成方針を早急にまとめなければならない。

##### 2. 1. 2 併設中学校との連携

中学校からSSHの取組を導入し、中高一貫のカリキュラム作成と、高校から入学してきた生徒に対しても、中高の教員で協力してカリキュラム開発を行うことで、「科学的な技能及び科学的思考力」を育成できるという仮説を立てている。

本校は併設型中高一貫校として平成17年度に開校して以来、併設中学校からの進学者に対する円滑な接続ができるように、カリキュラム開発に工夫を重ねてきた。中高の担当

者間で協議を重ね、「ソフィア Jr」と高校での学習の連関性がより密接になるようにした。また、併設中学校以外からの進学者については、併設中学校で指導している内容を踏まえ、高校での学習の足並みがそろうように留意して授業を進めた。

自然科学部については、中高が共に活動することにより、研究内容や活動も多岐にわたり、お互いに刺激し合えるようになっている。また、古川黎明中学校の2年生が「科学の甲子園ジュニア」において宮城県で優勝して全国大会へ出場するなど、高校でのSSH活動が中学校にも大きな影響を与えていると考えられる。

### 2. 1. 3 大学や研究施設との連携

大学や研究施設と連携することで、科学への興味・関心を高め、観察・実験スキルや探究方法を習得し、「科学的な技能及び科学的思考力」を育成できるという仮説に基づき、「防災地域科学講演会」「科学講演会」「サイエンスアドバンス講座」「サイエンス探究」等で大学から講師をお招きしたり、大学訪問などを行ったりして、多くの生徒が科学の先端研究に触れることができた。また、「SS総合I」におけるフィールドワークや「サイエンス研修」等では、東北大学地震・噴火予知研究観測センターや仙台管区气象台、筑波宇宙センター等を訪問した。科学が私たちの生活に生かされている現場や最先端の研究所を訪問することで、科学への興味・関心を啓発することができた。さらに、「SS総合II」の課題研究において、クモの研究グループは宮城学院女子大学、運動の研究グループは仙台大学、天文グループはパレット大崎（プラネタリウム）の協力を仰いだ。自然科学部の植物研究グループにおいても、古川農業試験場の協力をいただいている。

生徒はこれらのSSHの取組を通して多くの先端研究に触れ、好奇心が大いに触発されていることが、図2からうかがえる。また、「SS総合II」の課題研究においては、年

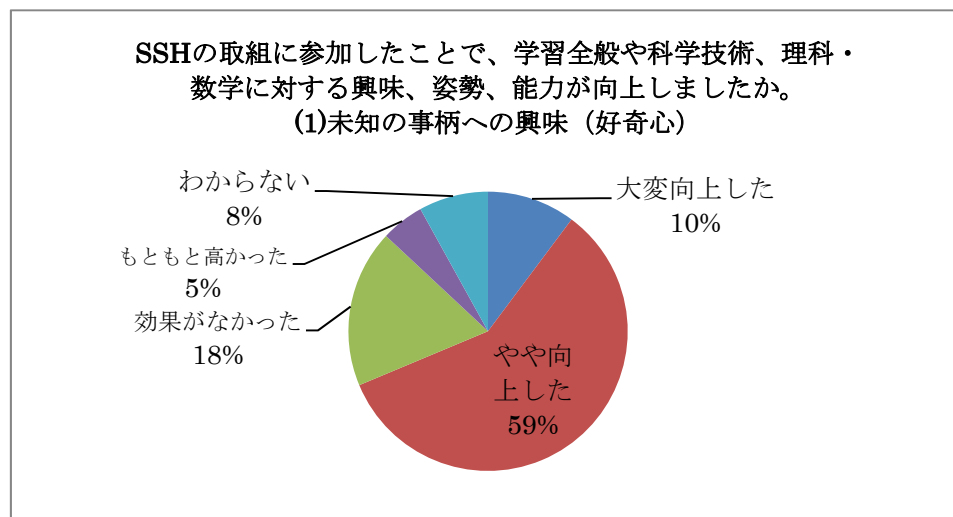


図2 「SSH意識調査（生徒）」（JST実施）から

度末の発表会を終えても、引き続き研究を続けたいと感じている生徒も多数見受けられた。このことから、これらの連携は大いに効果を発揮していると言える。

## 2. 1. 4 理科と他教科との連携

理科だけではなく、他教科においても科学に触れる取組を行うことで、「科学的な技能及び領域横断的な広い科学的思考力」を育成できるという仮説に基づき、英語科「英語表現Ⅰ」・保健体育科「保健」・家庭科「家庭基礎」・音楽科「音楽Ⅰ」において、科学に関する内容を取り扱った。中でもオールイングリッシュで化学の内容を扱った「コミュニケーション英語Ⅰ」の授業は、本校のSSH公開授業および研究報告会で公開された。

その公開授業の参観者へのアンケートでは、表1のような高い評価を得ることができた。また、参観者の感想も「英語をツールとして扱うことが、自然と英語の習得につながっていくと思える授業でした。」「英語の授業で単語を覚えたり文法を学んだりすると、それを覚えること自体が目的になりがちですが、本来の目的、最終的な目標は、将来の様々な場面において英語が使えるようになることであると改めて実感しました。」など好意的な内容が多かった。

質問項目	平均
この授業は目標とする力を伸ばすのに適切である。	4.4
生徒はこの授業に意欲的に取り組んでいる。	4.5

表1 参観者のアンケート結果から  
(質問項目について5点満点で評価してもらったもの)

## 2. 1. 5 世界の国との連携

海外の学校や企業との交流や共同研究を行うことにより、「グローバルな科学コミュニケーション力」を育成できるという仮説に基づき、今年度はタイの「Princess Chulabhorn's College, Satun 校」のサイエンスフェアに、本校自然科学部員が参加し、英語による研究発表を行ってきた。また、「サイエンス・エキスペディション」では8名の生徒が参加し、アメリカのサンノゼで、NASA エイムズ研究センターやAPPLE社、Google社、スタンフォード大学等を訪問してきた。

海外訪問をした生徒については、英語でのプレゼンテーションを中心に、確実にグローバルなコミュニケーション力が高まってきていると感じられるが、それは一部の生徒にとどまり、実際は図3に見られるように、多くの生徒は「国際性」が養われていると実感できてはいない。しかし、次年度は「Princess Chulabhorn's College, Satun 校」の生徒が本校を訪問する予定に

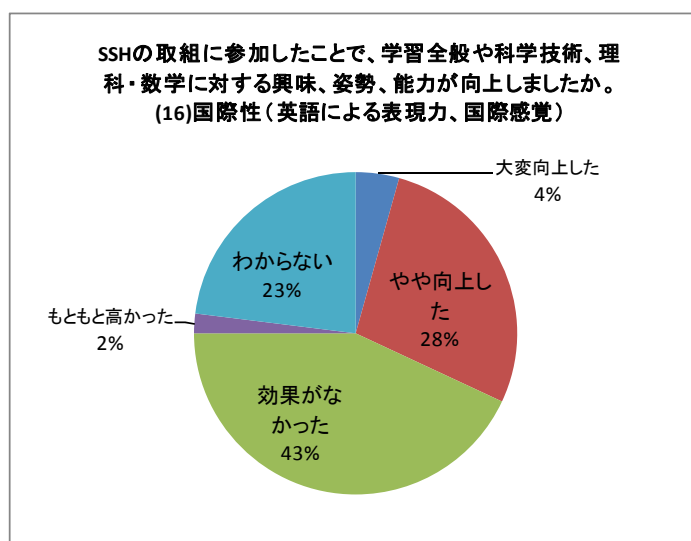


図3 「SSH意識調査(生徒)」(JST実施)から

なっており、また、スカイプを用いた海外からの衛星通信授業も計画中である。このように海外の生徒と実際に交流できる機会を持つことで、その状況を改善できると考えられる。

## 2. 2 能力の育成に関する評価

本校の研究開発課題では「科学的思考力」「科学コミュニケーション力」の育成を目指しており、それらを支える5つの力として「課題発見力」「課題解決力」「情報収集力」「情報発信力」「創造発想力」を掲げている。ジェネリックスキルとも言えるこれらの5つの力について、本校では「それぞれの力が身に付いた生徒はどのような姿か(評価規準)」について表2のように規定し、今年度の諸活動を行った。

各教科においても、それぞれ生徒を評価しているが、これらの能力を総合的に評価する場面を、「SS総合Ⅰ」で行われる「防災地域科学課題研究」および「SS総合Ⅱ」で行われる「課題研究」とした。

課題発見力	自分が有している知識や情報を活用して、自己や他者がおかれているさまざまな状況を客観的に分析し、その状況が有する問題点やその原因を適切に把握することができる。また、その状況を改善または変化させるために、適切な課題や目標を設定することができる。
創造発想力	課題の発見や解決方法の策定、情報の収集やその発信のしかたなど、さまざまな場面で独創性を発揮し、それを実現しようとする事ができる。
情報収集力	自分が関心を抱いたことについて、自分が体験した出来事や、または適切なメディアを用いて、必要な情報を収集することができる。
課題解決力	課題を解決するための効果的な方法について考案し、それを実現に移すための具体的なプロセスを適切に構成し、実行することができる。
情報発信力	自らの考えや自分が得た知見について、適切なメディアや方法を用いて、論理的に他者に説明することができる。また、他者の意見について客観的に判断し、適切に交流することができる。

表2 5つの力が育成されたと考えられる具体的な生徒の姿

### 2. 2. 1 「SS総合Ⅰ」での評価

1年生が全員で取り組む「SS総合Ⅰ」では、6月と10月に実施する2度のフィールドワーク(大学や研究施設の訪問)を踏まえて、グループに分かれて6つのジャンルから研究テーマを選び、現状と問題点を確認した上で、その課題解決を図り、それを「防災地域科学課題研究発表会」で発表するというものである。

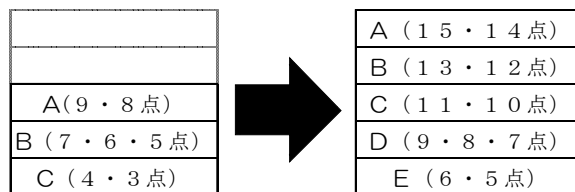
「防災地域科学課題研究」は、2年次に行う「課題研究」の土台として、研究および課題解決の手法を学ぶという意義があるため、5つの力の中でも「課題発見力」「情報収集力」「情報発信力」の3つの力を主に育成する目的で行う。そのため、評価においてもこの3つの観点において、先述した表2の規準を基に行った。評価の場面は、「フィールドワーク」および「防災地域科学課題研究発表会」である。3つの力それぞれについて、評価者が「大いに認められる」(=3点)「認められる」(=2点)「あまり認められない」(=1点)で点数化して評価し、最終的な評価を「A(9・8点)」「B(7・6・5点)」「C(4・3点)」として決定することになっている。

## 2. 2. 2 「SS総合Ⅱ」での評価

2年生が全員で取り組む「SS総合Ⅱ」では、生徒がそれぞれ希望するジャンルに分かれ、その分野で興味ある内容について、課題研究を行うという内容である。1年間という長い時間をかけて、自分の興味あるテーマについて、さまざまな情報を集め、その情報を基に課題を見つけて調査や実験を行い、そこから得られた知見について「課題研究発表会」で発表するというものである。

本校ではこの課題研究をSSHの取組の到達点としているため、5つの力を身に付け、それを発揮できているかを、この活動を通して評価することとしている。5つの力それぞれについて、評価者が「大いに認められる」

(=3点)「認められる」(=2点)「あまり認められない」(=1点)で点数化して評価し、最終的な評価を「A(15・14点)」「B(13・12点)」「C(11・10点)」「D(9・8・7点)」「E(6・5点)」として決定することとしている。本校では、1年時に3つの力を評価し、2年時に5つの力を評価するので、その対応関係は、**図4**のようになる。



※ たとえば、1年時の3つの力の評価の合計が9点で、2年時にその3つ以外の力があまり認められなかった場合、その合計は11点となるため、1年時のAと2年時のCは同程度と考えられる。

図4 1年時と2年時の評価の対応関係

その結果、SSHの指定を受けてから入学してきた2学年の生徒の課題研究評価について、昨年度に決定した1年時の評価と比較してみると、**表3**のようになった。その結果、

1年時における評価から上昇した者が121名(60%)、変化がなかった者が88名(34%)、下降した者が27名(6%)であった。

この数値から、2年間のSSHの取組を通して、2学年の生徒の5つの力の高まりに、一定の成果を得たと言えることができると考えられる。だが、課題もある。それは、評価する教員側の目線が、確実に統

2年時 (平成25年度)	A	9		5	4		
	B	47		15	32		
	C	112		65	47		
	D	68		41	27		
	E	0					
		0	126	110	0	0	
		C(E)	B(D)	A(C)	(B)	(A)	
		1年時(平成24年度)					

表3 現2学年の1年時における評価との比較

一されていたかということである。先述した評価規準はあるものの、その目線合わせはなかなか難しい。評価の経験を重ね、より妥当性のある評価を行うと同時に、生徒がその規準をクリアできるような指導についても、引き続き工夫を重ねて行く必要がある。

## 2. 3 意欲に関する評価

SSHの取組を通しての科学への興味関心や、主体的な進路決定などに関する意欲については、本校で実施している「意識調査」およびJSTで実施している「SSH意識調査」の質問紙調査により評価を行っている。表4に見られるように、SSHの取組によって、

科学技術に対する興味・関心・意欲が増したという回答が多くなって

問2 SSHの取組に参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか。(回答は1つだけ)							
	大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
平成24年度	10%	57%	17%	3%	9%	4%	0%
平成25年度	7%	54%	19%	2%	14%	4%	0%

表4 SSH意識調査(生徒)より

いる。また、本校で実施している「意識調査」の結果からも、「自然の仕組みやその疑問について、考えることは楽しい。」の項目の数値を見ても、意欲の高さがうかがえる。しかし、「最先端の研究がどのようなものかを知りたい。」や「理科の勉強は楽しい。」などの項目では、

決して低い平均値ではないものの、数値の下降が見られる。これは、生徒たちが興味本位や表面的な面白さを追求しようとする姿勢で臨

	平成24年度入学生		平成25年度入学生
	1年時	2年時	1年時
	H24.5	H25.4	H25.4
自然の仕組みやその疑問について、考えることは楽しい。	3.6	3.4	3.4
最先端の研究がどのようなものかを知りたい。	3.8	3.5	3.5
理科の勉強は楽しい。	3.6	3.2	3.3
他教科を勉強するために数学が必要だ。	3.2	3.4	3.3
社会の仕組みについて自ら探究している。	2.4	2.6	2.4

※「よくあてはまる」を「5」、「全くあてはまらない」を「1」として数値で答えたものを平均したものの

表5 意識調査(本校で実施しているもの)より

んでいたが、科学講演会やフィールドワークによって先端研究や専門的な研究に触れたり、中学校に比べて深化した理科の学習内容への理解が思うように行かなかつたりすること等により、言うなれば「壁」に直面して意欲がいささか減退していることを物語っていると考えられる。一方、「他教科を勉強するために数学が必要だ。」や「社会の仕組みについて自ら探究している。」などでは、SSHへの取組を通して平均値の上昇が見られる。これは、課題研究等の作業を通して、数学をはじめとする各科目で学んだ知識等を、実際に活用することによって得られた確たる実感であろうと思われる。

SSH実施による最大の効果は理系選択者の増大である。表6に見られるように、理系選択者が大幅に増加している。

もともと女子高として開校した本校にとって、理系選択者数が50%を越えたのはSSH校の指定を受けてからである。震災

	2年次理系選択者数	3年次理系選択者数
平成23年度入学生	98(241名中)	48(241名中)
平成24年度入学生	128(240名中)	112(236名中)
平成25年度入学生	124(241名中)	

表6 理系選択者数の推移



を経て自分たちが今何をなすべきかを考えた結果として、このような進路選択が行われたのであるが、その背景にSSHの取組によるさまざまな体験が大きく影響しているものと考えられる。

しかし、先に述べた通り意欲の面では課題が見られるのも事実である。理系を選択しながらも、現実的に理科や数学を学んでいく上での障壁を感じているものと思われる。改めてその生徒たちの科学への理解を深め、探究心を涵養できるよう努めていかなければならない。

### 第3節 職員・保護者の変容

本校では、たとえば2年時の「SSH総合Ⅱ」における「課題研究」に見られるように、全ての教科の職員がこのSSHの取組に関与しており、SSH運営組織も全職員であっている。もちろん、教科間の特性や職員各自が抱く教育理念や方針の差異もあるので、その独自性についても認識したうえで、教科間や職員間の校内での連携を深めている。実際、SSH指定2年目に入り、学校行事の一部としてSSHの取組が実施されることについても、円滑さが増しているように感じられる。また、図5に見られるように、大学や研究施設をはじめとする学校外の機関との連携関係を深めることについて、大多数の職員がその有用性を実感しており、本校が実施している「5つの連携」は着実に根を張っていると言える。

保護者のSSHに対する意識について、JST実施の「SSH意識調査」によると、図6に見られるように、本校のSSHの取組について、保護者は一定の評価を与えている。その保護者の期待に応えられるような活動を引き続き展開していきたい。

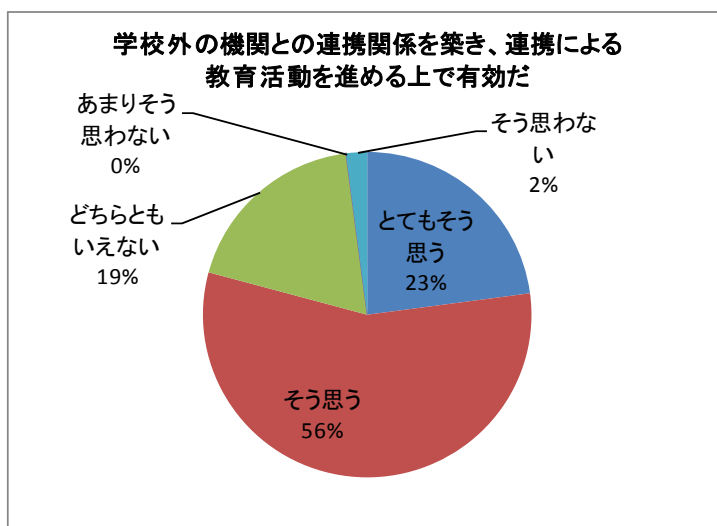


図5 「SSH意識調査（教員）」（JST実施）から

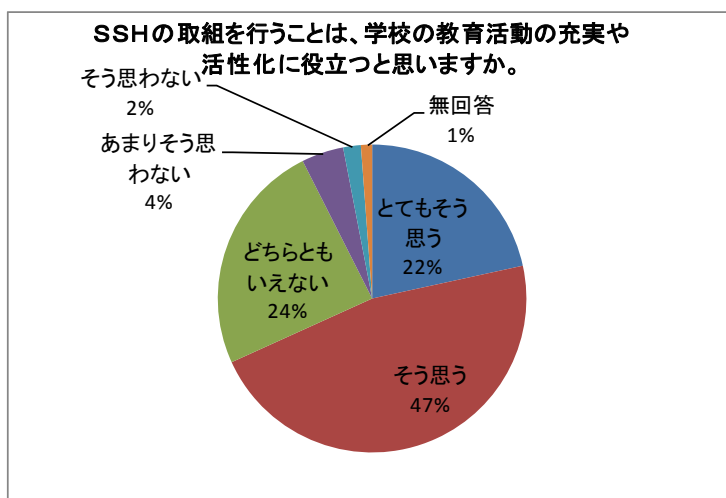


図6 「SSH意識調査（保護者）」（JST実施）から

## 第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果

### の普及

#### 第1節 平成25年度の研究開発に取り組んだ過程で生じてきた問題点及び今後の課題

##### 1. 1 研究仮説の問題点及び課題

被災地の学校や地域の学校との連携に当たっては、生徒会や自然科学部を中心に、着実に進行している。しかし、当初の目的である「復興の記録」作成にはまだ着手できていないのが現状であり、連携する学校にあっても協力の意志はあるが、具体的に何をしていくべきかについては未だ検討中である。

併設中学校との連携に当たっては、より円滑に接続を果たすため、職員間の連携はもちろんのこと、よりきめ細かに指導していけるようなプログラムの検討が必要となる。その際、中学から高校への過渡期に、学習面・生活面でどのようなアプローチをしていくかが鍵になると思われる。また、高校から入学してくる通常生に対して、入学後早急に生徒の現状を把握し、一貫生についての6年間の指導プログラムと照合して、生徒の実態に合った適切な指導を展開しなければならない。その際にどのように現状把握を行い、どのような指導をするべきなのかを考えることが肝要になる。

大学や研究施設との連携に当たっては、生徒の知的好奇心および科学的探究心に大きな刺激を与えている。しかし、せっかくの機会でありながら、その分野における基礎知識を有していないため、「行って楽しかった」「よくわからなかった」で終わってしまうことも少なくない。その内容によっては、事前準備をして生徒に予備知識を与え、講演会や大学・研究所訪問でより深い理解を促すことも必要になると思われる。また、1年生の「SS総合Ⅰ」と2年生の「SS総合Ⅱ」で取り組んだ課題研究では、費やすことのできる時間に制約があったことと、例えば先行研究の確認のために必要な文献や実験に欠かせない機器がどうしても本校のものだけでは不十分だったこともあり、結局のところテーマを設定して調査や実験を行うところまでで時間いっぱいとなってしまった。そのため実験や調査方法を検証し、考察を深めるという点では消化不良になった感がある。

理科と他教科との連携に当たっては、昨年度よりも多くの教科で科学に関する内容を授業で取り扱うなど、担当者間の連携がより強固になってきている。もちろん、それぞれの教科・科目における目標があるので、常に科学に関することができるわけではないが、より多くの教科において、連携を意識した授業が展開できるように工夫していければ、なおよいと思われる。

世界の国との連携に当たってであるが、SSHの取組などを利用して、本校から海外へ渡った生徒は、その経験を通して力を伸ばしていると感じられるが、その経験がない大多数の生徒たちは、「国際性」の向上に実感が持てないでいる。その現状を打破するためには、海外からゲストを招くことや、海外の学校とスカイプなどを利用した衛星通信授業を

展開するなどする必要があると思われる。

## 1. 2 評価研究の問題点及び課題

昨年度の課題を受け、今年度は「5つの力」を具体的に定義し、各教科の授業やさまざまな場面で、その育成を目指した教育活動を行うことができた。とりわけ、「5つの力」の総合的な評価の場面である「SS総合Ⅰ」「SS総合Ⅱ」における課題研究等の評価方法について模索したことが、今年度の一つの成果であると思われる。

しかし、それぞれの場面での評価者である教員側に、評価の尺度の目安が共有できなかったために、評価に主観的な要素が多くなったことは否めない。評価の客観性や公平性を担保するためには、適切な評価をするための資質を教員側も兼ね備えなければならないが、そのためにはやはり評価の経験を多く積んでいかなければならないと思われる。評価の場面をしっかりと設定し、目線合わせをする機会を増やしていくことが必要である。

また、質問紙調査の結果から、生徒の科学的探究心や関心・意欲・態度については、決して低いわけではないが、年度当初に比べていささか減衰していると言わざるをえない。生徒の意欲を維持し、科学的探究心を涵養するためには、教科指導における基礎・基本の習得と、講演会や大学・研究所訪問等による刺激を、効果的に符合させていかなければならない。

だが、これらの意欲や能力に関する評価において、それを数値で計量するだけでは、真に本校生徒の特質に迫っているとは言い切れない。本校ならではの特質を考えるためには、同じような取組をしている他校との比較を行っていく必要があると思われる。

## 第2節 今後の研究開発の方向・成果の普及

### 2. 1 今後の研究開発の方向

以上の課題を踏まえ、以下の事項を重視して今後の研究開発を行っていく。

#### ○「後世に残そう！宮城の高校生からの震災録」の作成

東日本大震災により大きな被害を受けた本県の生徒であるからこそ、実際に肌で感じ取り、発信できるものがあるはずである。沿岸部の高校の生徒と連携を深め、産業や地域の特質を把握しながら、復興の道筋を記録していくことが必要である。大学や研究機関とも連携しながら、来年度は作成の道筋をつけていきたい。

#### ○課題研究の充実

「SS総合Ⅰ」「SS総合Ⅱ」および自然科学部の活動において、生徒の柔軟な発想を生かしたテーマの設定及び研究方法の模索を行い、「課題発見→情報収集→想像発想→課題解決→情報発信」という研究の一連の流れを行うことで、科学的思考力・科学コミュニケーション力の育成をはかっていきたい。今年度末の運営指導委員会では、大学所属の運営指導委員から「より協力したい」というありがたい申し出が相次いだ。地理的な制約があるものの、来年度は適切な時数を確保し、より計画的に課題

研究を進められるよう工夫していかなければならない。

#### ○教科指導およびSSHの取組の体系的な配置の実施

研究開発課題に迫るため、生徒に「どの時期にどのような指導をするか（刺激を与えるか）」について、今年度各教科で行った指導を基に、SSHの取組や「5つの力」の育成を目指した教育活動を、その目的に応じて体系的に配置し実施していく。生徒の科学的探究心を喚起し、能力育成がスムーズに行われるために、それぞれの教科での教育活動やSSHの取組を独立して行うのではなく、意図を持って一連の流れの中に位置付けていきたい。

#### ○外国の学校との連携の推進

タイの「Princess Chulabhorn's College, Satun 校」については、来年度の秋に数名の生徒が本校を訪問する予定である。また、スカイプを用いた英語による衛星通信授業についても計画を進めている。この取組を円滑に進めるためにも、英語を用いたコミュニケーション能力の育成により努めていきたい。

#### ○評価研究における共同研究の推進

本校と同様の取組（併設型中高一貫教育・SSH）を行っている学校と共同で、意欲や能力に関する評価研究を行うことで、本校の特質をより明瞭にすることができると思われる。それを実践するために、来年度は名古屋大学附属中学校・高等学校と連携を深め、評価研究を共同で行っていく予定である。

## 2. 2 成果の普及

情報発信については「SSH通信」を用いて各方面に行っていく。特に保護者や地域の中学校への浸透が不足しているため、積極的にPRしていく。また、沿岸部の学校との共同研究や地域の学校に向けた科学教室などの機会を増やし、研究成果の伝達に努めていく。

# 関連資料

平成25年度 宮城県古川黎明中学校 教育課程表

教科		第1学年			第2学年			第3学年		
		年間時数 (45分授業)	50分換算	標準時数	年間時数 (45分授業)	50分換算	標準時数	年間時数 (45分授業)	50分換算	標準時数
必修教科	国語	175	158	140	175	141	140	175	158	105
	社会	156	140	105	156	140	105	195	141	140
	数学	175	158	140	156	140	105	175	158	140
	理科	156	140	105	195	176	140	195	176	140
	音楽	53	48	45	40	36	35	44	40	35
	美術	52	47	45	39	35	35	39	35	35
	保健体育	117	105	105	117	105	105	117	105	105
	技術・家庭	79	71	70	79	71	70	39	35	35
	外国語	175	141	140	175	141	140	175	141	140
選択教科	言偏の時間	18			18			18		
	チャレンジ数学	18			39			17		
	チャレンジ英語	18	49	0	18	68	0	18	48	0
	社会									
	理科									
道徳		39	35	35	39	35	35	39	35	35
特別活動		39	35	35	39	35	35	39	35	35
総合（ソフィアプラン）		57	51	50	79	71	70	79	71	70
合計		1327	1,178	1015	1364	1195	1015	1364	1177	1015

宮城県古川黎明高等学校 教育課程表

入学年度		平成24年度入学生					
教科・科目	学年	1年	2年		3年		計
			理系	文系	理系	文系	
国語	国語総合	5					5
	現代文		3	3	2	2, m3	5, 8
	古典		3	3	2	2	5
	古典講読				j3	k3	0, 3
地理歴史	世界史A		2				0, 2
	世界史B			4		i3	0, 4, 7
	日本史A						dから4単位
	日本史B		d4	d4	g2	i2, i3	0, 4, 6, 7
	地理A						fから2単位
	地理B		d4	d4	g2	i2, i3	0, 4, 6, 7
公民	現代社会						
	倫理				2	2	2
	政治・経済	2			g2	i2	2, 4
数学	数学Ⅰ						
	数学Ⅱ						
	数学Ⅲ		e1		j5		0, 1, 5, 6
	数学A				g2	m3, p2	0, 2, 3
	数学B				2	k2	0, 2
	数学活用						
理科	科学と人間生活						jから5単位。
	物理基礎		f2	f2			0, 2
	物理						kから5単位。
	化学基礎	2				n2	2, 4
	化学						
	生物基礎	2				n2	2, 4
	生物						
	地学基礎		f2	f2		n2	0, 2, 4
地学							
理科課題研究							
保健体育	体育	2	2	2	3	3	7
	保健	1	1	1			2
芸術	音楽Ⅰ	a2				i3	0, 2, 5
	音楽Ⅱ					k3	0, 3
	美術Ⅰ	a2				i3	0, 2, 5
	美術Ⅱ					k5	0, 5
	書道Ⅰ						
外国語	オラル・コミュニケーションⅠ	2					2
	オラル・コミュニケーションⅡ				j2	k2	0, 2
	英語Ⅰ	b4, b5					4, 5
	英語Ⅱ	b1	4	4		n4	4, 5, 8, 9
	リーディング				4		4
	ライティング		2	2	2		4
家庭	家庭基礎		2	2			2
情報	情報A					i2	0, 2
	情報C						
普通科目計		23	25, 26	27	24	20~32	70~82
家庭	家庭看護・福祉					k3	0, 3
	フードデザイン					m3	0, 3
	発達と保育					n4	0, 4
学校設定科目	①言偏	1					1
	②SS数学Ⅰ	c3, c4					3, 4
	③SS数学Ⅱ	c1	e3, e4	4			4, 5
	④SS数学A	3					3
	⑤SS数学B		2	2			2
	⑥SS物理				h5		0, 5
	⑦SS化学Ⅰ		2				0, 2
	⑧SS化学Ⅱ				3		0, 3
	⑨SS生物				h5	p5	0, 5
	⑩SS情報	1					1
	⑪SSラボ	1					1
	⑫音楽表現					k2	0, 2
専門科目計		10	7, 8	6	8	0~12	16~28
特別活動	ホームルーム	1	1	1	1	1	3
総合的な学習の時間 (SS総合Ⅰ、Ⅱ)		1	1	1	1	1	3
合計		35	35	35	34	34	104

45分授業

1, 2年生  
aから2単位  
bから5単位  
cから4単位  
dから4単位  
eから4単位  
fから2単位  
①~⑫は学校設定科目

3年生  
gから2単位。日史B, 地理Bは  
2年3年同一科目を選択。  
hから5単位。  
iから5単位。日史B, 地理Bのみ  
で計5単位は不可。  
日史B, 地理Bは2年3年  
同一科目を選択。

jから5単位。  
kから5単位。  
次のうちいずれか1つを選択。  
・mから3単位, nから4単位選択  
・pから7単位選択

宮城県古川黎明高等学校 教育課程表

入学年度		平成25年度入学生					
教科・科目	学年	1年	2年		3年		計
			理系	文系	理系	文系	
国語	国語総合	5					5
	現代文A				m3		0,3
	現代文B		3	3	2	2	5
	古典A				j3	k3	0,3
	古典B		3	3	2	2	5
地理歴史	世界史A		2				0,2
	世界史B			4		i3	0,4,7
	日本史A						eから4単位
	日本史B		d4	d4	g2	i2, i3	0,4,6,7
	地理A						fから2単位
地理B		d4	d4	g2	i2, i3	0,4,6,7	
公民	現代社会						
	倫理 政治・経済	2			2 g2	2 i2	2 2,4
数学	数学Ⅰ						
	数学Ⅱ						
	数学Ⅲ		e1		j5		0,1,5,6
	数学A				g2	m3, p2	0,2,3
	数学B				2	k2	0,2
数学活用							
理科	科学と人間生活						
	物理基礎		f2	f2			0,2
	物理						
	化学基礎	2				n2	2,4
	化学						
	生物基礎	2				n2	2,4
	生物						
地学基礎		f2	f2		n2	0,2,4	
地学							
理科課題研究							
保健体育	体育	2	2	2	3	3	7
	保健	1	1	1			2
芸術	音楽Ⅰ	a2					0,2
	音楽Ⅱ					k3	0,3
	美術Ⅰ	a2					0,2
	美術Ⅱ					k5	0,5
	書道Ⅰ						
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	b4, b5					4,5
	コミュニケーション英語Ⅱ	b1	4	4			4,5
	コミュニケーション英語Ⅲ				4	4, n4	4,8
	英語表現Ⅰ	2					2
	英語表現Ⅱ		2	2	2	2	4
英語会話				j2	k2	0,2	
家庭	家庭基礎		2	2			2
情報	社会と情報						
	情報の科学					i2	0,2
普通科目計		23	25,26	27	24	20~32	70~82
家庭	フードデザイン					m3	0,3
	子どもの発達と保育					n4	0,4
	生活と福祉					k3	0,3
学校設定科目	①言偏	1					1
	②SS数学Ⅰ	c3, c4					3,4
	③SS数学Ⅱ	c1	e3, e4	4			4,5
	④SS数学A	3					3
	⑤SS数学B		2	2			2
	⑥SS物理				h5		0,5
	⑦SS化学Ⅰ		2				0,2
	⑧SS化学Ⅱ				3		0,3
	⑨SS生物				h5	p5	0,5
	⑩SS社会と情報	1					1
	⑪SSラボ	1					1
	⑫音楽表現					k2	0,2
専門科目計		10	7,8	6	8	0~12	16~28
特別活動	ホームルーム	1	1	1	1	1	3
総合的な学習の時間 (SS総合Ⅰ、Ⅱ)		1	1	1	1	1	3
合計		35	35	35	34	34	104

45分授業

1, 2年生  
aから2単位  
bから5単位  
cから4単位  
dから4単位  
eから4単位  
fから2単位  
①~⑫は学校設定科目

3年生  
gから2単位。日史B, 地理Bは  
2年3年同一科目を選択。

hから5単位。  
iから5単位。日史B, 地理Bのみ  
で計5単位は不可。

日史B, 地理Bは2年3年

同一科目を選択。

jから5単位。

kから5単位。

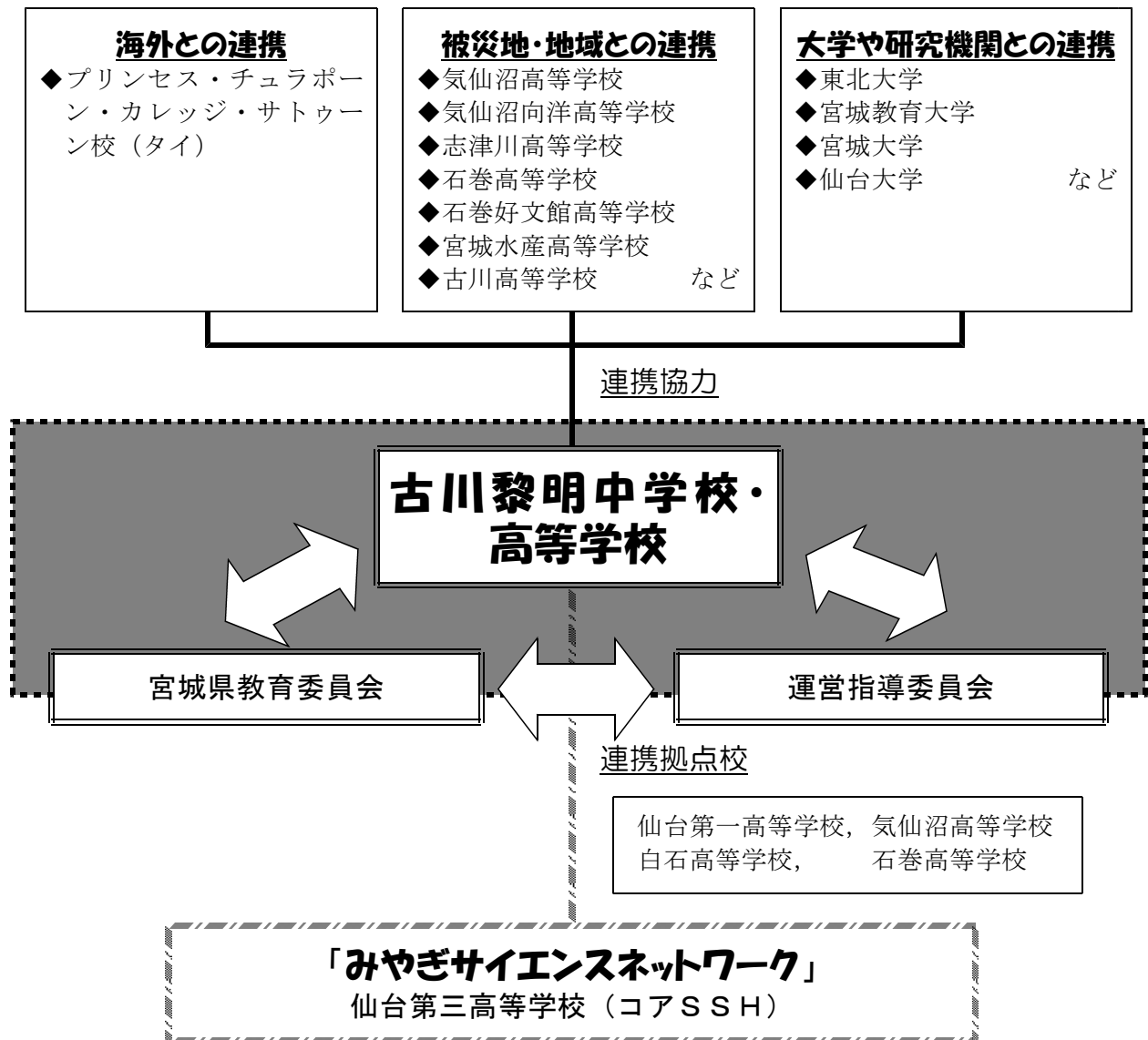
次のうちいずれか1つを選択

・mから3単位, nから4単位選択

・pから7単位選択

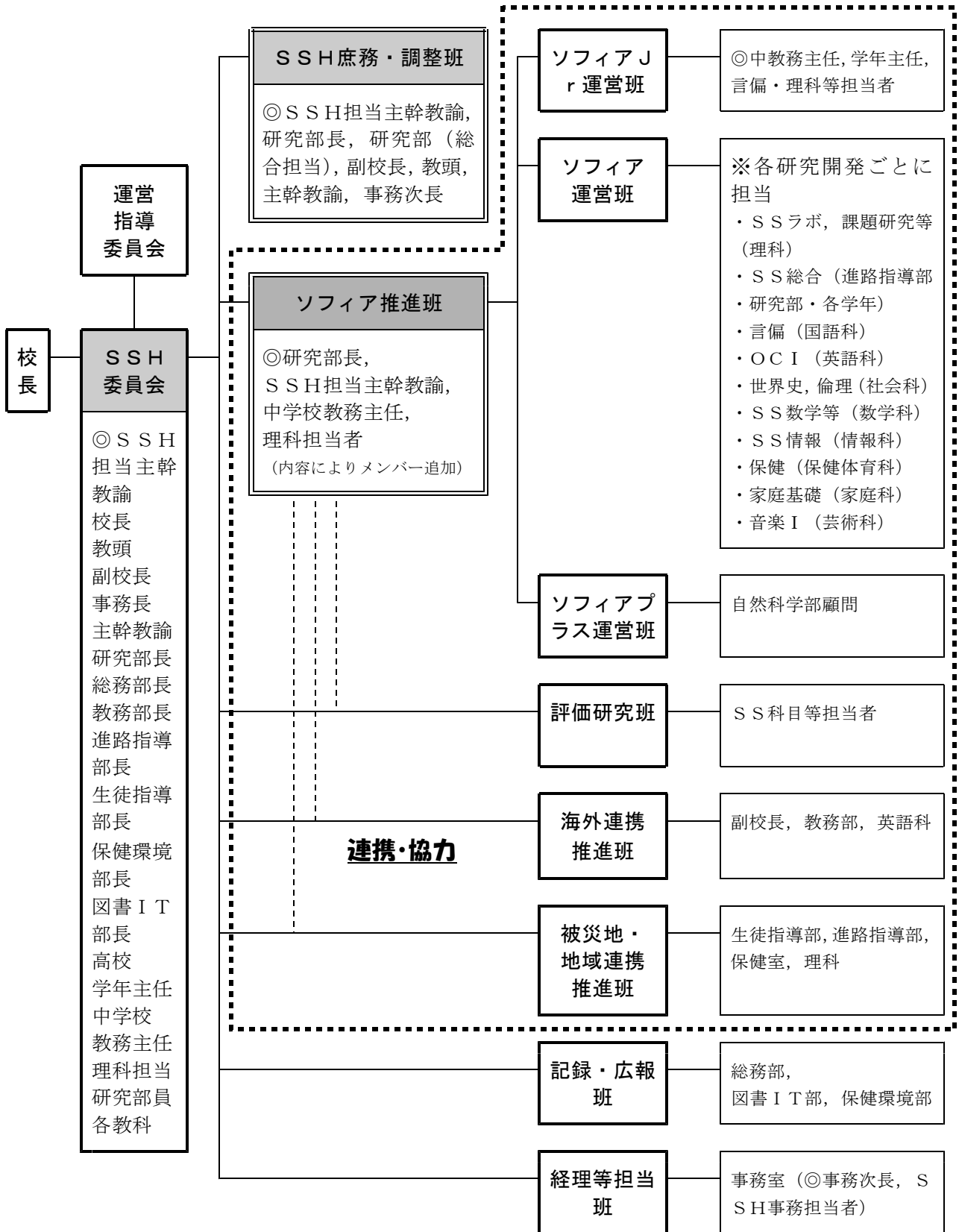
# 1 組織図

(1) 本校SSHの組織構成全体図





(2) SSH関係の校内組織図



◆SSH委員会

… SSH事業のトータルコーディネイト, 次年度計画等の検討・決定 など

◆SSH庶務・調整班

… SSH事業のコーディネイト, JST等外部機関との連絡調整, 運営指導委員会の企画運営, 報告書の作成 など

◆ソフィア推進班

… 「5つの力」をはぐくむSSH関連科目等の研究開発の企画運営調整 など

## 2 運営指導委員会

### (1) 運営指導委員

運営指導委員長	
今村 文彦	東北大学災害科学国際研究所 副所長, 東北大学大学院工学研究科 教授
運営指導副委員長	
朴澤 泰治	朴沢学園理事長・仙台大学学長
運営指導委員	
浅島 誠	日本学術振興会理事, 産業技術総合研究所フェロー, 幹細胞工学研究センター長
京谷 孝史	東北大学大学院工学研究科 教授
大隅 典子	東北大学大学院医学系研究科 教授
齋藤 雅典	東北大学大学院農学研究科 教授
柴山 直	東北大学大学院教育学研究科 教授
久利 美和	東北大学災害科学国際研究所 講師
池山 剛	宮城教育大学理科教育講座 教授
矢内 諭	大崎市教育委員会 教育長
久 勉	ライオンズクラブ地域貢献本部長, 涌谷町議会議員
伊藤 卓二	(株)大崎タイムス社 代表取締役社長

### (2) 運営指導委員会の記録

#### A 第1回運営指導委員会

ア 日 時 平成25年6月14日(金) 10:00~12:00

イ 場 所 本校 第一会議室

ウ 内 容 ① 開会行事  
② 報告・協議  
・報告Ⅰ(平成25年度事業計画及びこれまでの取組)について  
・報告Ⅱ(課題研究)について  
・報告Ⅲ(評価研究)について  
・指導助言

③ 閉会行事

エ 配付資料 ① 次第及び出席者名簿 ② 資料①「報告Ⅰについて」

③ 資料②「報告Ⅱについて」 ④ 資料③「報告Ⅲについて」

⑤ 新聞記事等(S・S・H関係事業等の活動の様子など)

オ その他 ○ 運営指導委員会終了後,懇親会(昼食会)を開催し,運営指導委員の方々との懇親を深める一つの機会を設けた。

#### 《運営指導委員の先生方からの主な指導助言》

◇ SSH事業が多面的な展開となっているなど,きちんと計画している点で評価できる。

◇ 課題研究を進めていく上で,次の点に留意してほしい。

① 2年次の課題研究においては,1年時の「SS総合Ⅰ」での防災科学に関する研究を継続して取り組むような働きかけがあってよいのではないか。

- ② 質疑応答の場面で、ロジカルな討議となると、全体のレベルアップに繋がるのではないか。
- ③ 質問すること、質問されることで、生徒の課題研究の力が身につくので、仙台で開催される学会等に積極的に参加してはどうか。
- ④ 是非、運営指導委員の大学・研究機関の施設なども活用してもらい、課題研究に取り組んでみてはどうか。
- ◇ 評価研究について、次の点に留意してほしい。
  - ① 生徒が身につける力については、個別の力から評価するのではなく、総合的に評価することが大切である。
  - ② 他校の評価システムを参考とすることも考えてほしいが、一方で、黎明オリジナルでないと評価にならない。
  - ③ SSH事業を重視しなかった職員が2割ほどおり残念である。さらに全職員で取り組まれるような魅力的なプログラムを考えてほしい。
- ◇ 被災地との連携については、産業別・地域別に新聞記事をスクラップ・分析するなど社会科学の分野から、また、被害地域の外側からどんな支援ができるか、ニーズの把握の取組などから、アプローチすることも可能でないか。
- ◇ 海外との連携については、参加した生徒にとっては貴重な経験となるが、その経験が、他の生徒に繋ぐことができるか、その取組も大切である。

## B 第2回運営指導委員会

- ア 日 時 平成26年2月21日（金） 10:00～12:00
- イ 場 所 本校 大会議室
- ウ 内 容
  - ① 開会行事
  - ② 報告・協議
    - ・報告Ⅰ（今年度のSSH事業の取組）について
    - ・報告Ⅱ（平成26年度SSH事業計画）について
    - ・報告Ⅲ（評価研究）について
    - ・指導助言
  - ③ 閉会行事
- エ 配付資料
  - ① 次第及び出席者名簿
  - ② 資料①「報告Ⅰについて」
  - ③ 資料②「報告Ⅱについて」
  - ④ 資料③「報告Ⅲについて」
  - ⑤ 新聞記事等（SSH関係事業等の活動の様子など）
- オ その他
  - 運営指導委員会終了後、懇親会を開催し、運営指導委員の方々との懇親を深める一つの機会を設けた。

### 《運営指導委員の先生方からの主な指導助言》

- ◇ 理科の公開授業に関して、生徒の実験用具を準備する様子から、日頃の教育活動の成果が感じられ、とてもよかった。
- ◇ 課題研究発表会に関して、昨年度より全体的にレベルアップしている。さらに成果をあげるには、大学等に助言をもらおうとよい。大学等を遠慮なく活用してほしい。
- ◇ 生徒の負担感などの意識調査結果を必要以上に気にすることなく、先生方が身につけさせたいと思うことを自信をもって今後も取り組んでいけばよいと思う。また、全国と比較することも大切である。
- ◇ 高校と大学との接続に関しては、大学でも検討しているところである。来年度以降も積極的に取り組んでほしい。
- ◇ 職員の負担過多には留意してほしい。忙しすぎると新しい発想や発見ができなくなる傾向がある。職員全体で取り組む黎明のSSHのシステムを今後も大事にしてほしい。
- ◇ 評価については、先生方3人で総括的な評価をすることで、妥当な評価結果となるという研究結果がある。
- ◇ 被災地連携に関する事業について次年度は深化させていくことが求められる。平成27年3月中旬に第3回国連防止世界会議が仙台で開催されるので、是非参加してほしい。