

## 巻 頭 言

本校は、平成 24 年度から文部科学省よりスーパー・サイエンス・ハイスクールに指定され、3 年目となる本年度も、各種の講演会や、海外研修を含めた研修会に加え、海外連携校との科学文化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。

8 月、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・サトゥン校から、生徒 6 名及び教員 3 名が来校し、授業体験、プレゼンテーション発表及び本校文化祭でのタイ舞踊披露、自然科学部と共同でポスター発表等の活動を行いました。生徒たちは、本校生徒の家庭にホームステイし、文化交流を図りました。

11 月、SSH 中間発表会を中高一貫教育公開研究会と兼ねて開催し、御来賓、運営指導委員に加え、県内外の先生方合わせて 100 名を超える教育関係者の参加をいただき、昨年以上の活発な協議が行われました。

1 月、高校 1 年生の防災地域科学課題研究発表会を開催し、全生徒が防災に関わる 11 のテーマについて班毎にポスター発表しました。指導助言者から今後の課題研究に期待する等の講評がありました。最も優秀な発表題は、3 月に仙台で開催される第 3 回国連防災世界会議でポスター発表する予定です。

2 月、高校 2 年生の SSH 課題研究発表会を開催し、前半に高校自然科学部及び防災科学研究班による口頭発表、全日本高校模擬国連大会参加報告を行い、後半はポスター発表を行いました。中高自然科学部と高校 2 年全生徒による課題研究 56 題、高校 1 年代表生徒による防災科学課題研究 15 題のポスターをアリーナにおいて展示、発表しました。

また、科学オリンピック等については、化学グランプリ、生物学オリンピック、地学グランプリ、中学生対象の科学の甲子園ジュニアへ合わせて 37 名の生徒が参加しました。残念ながら予選通過はありませんでしたが、年々参加者が増加傾向にあります。

SSH 指定 3 年目の中間評価においては、「これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成がおおむね可能と判断されるものの、併せて取組改善の努力も求められる」との評価を受けました。主な講評では、「課題研究全体について充実を図る必要がある」、「研究開発が全教科に及んでおり、有機的・体系的に結びつけて領域横断的に広い科学思考力を付けさせようとする取組の成果を期待する」、「中高一貫校としての利点を生かした 6 年間の取組の充実が望まれる」などの指摘がありました。

生徒たちの SSH に対する取組は年々意欲的になり、科学的思考力の向上も感じられるようになりました。次年度以降の残された 2 年間で、それらの課題を発展的に解決し、第 2 期 SSH 申請に向けて尚一層、研究開発と実践に努めていきたいと考えています。

最後になりますが、東北大学、宮城教育大学をはじめ、関係諸大学・諸機関の皆様には、今年度も絶大なる御協力と御指導、御助言を賜り心よりお礼申し上げます。

結びに、本事業推進に際し、御指導を賜りました運営指導委員の先生方、文部科学省、J S T、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ます。巻頭の挨拶といたします。

平成 27 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	4

## 報告書の本文

第 1 章 研究開発の課題	6
第 1 節 学校の概要	6
第 2 節 研究開発課題	6
第 3 節 研究開発の内容	6
第 4 節 教育課程上の特例等特記すべき事項	8

第 2 章 研究開発の経緯	9
---------------	---

第 3 章 研究開発の内容	11
---------------	----

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」	11
副仮説（イ）併設中学校との「連携」	13
副仮説（ウ）大学や研究施設との「連携」	28
副仮説（エ）理科と他教科との連携	34
副仮説（オ）世界の国との連携	42
S S Hタイ生徒研究交流会	43
サイエンスエクスペディション（アメリカ研修）	44
生徒研究発表会	45
中間発表会及び中高一貫教育公開研究会	48

第 4 章 実施の効果とその評価	50
------------------	----

第 5 章 S S Hの中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	52
---	----

第 6 章 校内における S S Hの組織的推進体制	52
----------------------------	----

第 7 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	54
------------------------------------	----

## 関係資料

資料 1 教育課程表	56
資料 2 運営指導委員会	59

## ①平成 26 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	<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;">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>
② 研究開発の概要	<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(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」に基づく副仮説を設定する。</p> <p>平成 26 年度はこれまで開講した「ソフィア Jr」(中学段階)、「ソフィア I」(高校 1 年生)、「ソフィア II」(高校 2 年生)に続き、「ソフィア III」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>
③ 平成 26 年度実施規模	<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 26 年度は、ソフィア Jr における併設中学校生徒 287 名、ソフィア I における高校 1 年生 240 名、ソフィア II における高校 2 年生 241 名、高校 3 年生理系選択者 112 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>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</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・中学生へと伝えていく意識の育成を図る。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol> <p><b>第 3 年次（平成 26 年度）の研究事項と実践内容</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol> <p><b>第 4 年次（平成 27 年度）の研究事項と実践内容</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>②卒業生の進路先を研究し、次年度の計画に生かす。</li> </ol> <p><b>第 5 年次（平成 28 年度）の研究事項と実践内容</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>③卒業生の追跡調査を行い、本計画の効果を研究する。</li> </ol>

## ○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26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。高校3年において「SS物理」(5単位)、「SS生物」(5単位)、「SS化学II」(3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」、高校3年において「倫理」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II」(高校3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物理」(高校3年)

「物理」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。

### ③学校設定科目「SS生物」(高校3年)

「生物」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。

### ④科目の一部の開発「倫理」(高校3年)

様々な先人の考えや科学史に触れ、科学者としてふさわしい倫理観を育成する。

### ⑤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)

### ⑥カリキュラム開発「ソフィアII」(高校2年)

平成25年度に開発したカリキュラム(SS総合II・SS化学I・SS数学II・SS数学B・世界史A・世界史B・家庭基礎)も引き続き研究を進める。

### 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)(東北大学災害科学国際研究所)、科学講演会(2回)(海洋研究開発機構・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事業の評価

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。

## ⑯報告書の作成

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

本校は「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。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）」を規定し、今年度の諸活動を行った。これらの能力を総合的に評価する場面を、「SS総合Ⅰ」の「防災地域科学課題研究」および「SS総合Ⅱ」の「課題研究」とした。

「SS総合Ⅱ」の評価は、研究活動の「過程」と課題研究発表会における「成果」を評価するという方法で行った。その結果、今年度の生徒たちが全体的に昨年度の生徒たちより高評価であったことがうかがえた。本校では昨年度より課題研究に取り組んでおり、今年度は昨年度の反省を受け、内容や方法をより精査して行った。その成果が、このような形で現れたのではないかと考えている。

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、これまでは、本校独自の「意識調査」により評価を行ってきた。指定後3年間、同じ調査を行ってきた平成24年度入学生（現3年生）の変化について確認してみると、3年間のSSH事業への取り組みを通して、「問題を多角的に検討する」というような視座が醸成されたと考えられる。

また今年度から、本校と同様の特徴を持った学校である名古屋大学教育学部附属中・高等学校と連携し、両校共通の「科学に対する意識調査」を行うこととした。これは本校が取り組んでいるSSH事業について、他校と比較することで、その効果を測定しようというねらいである。実際に比較してみると、本校よりも名大附属の方が全体的にポイントが高い。この結果を基に、今後の取り組みについて検討していく必要がある。

SSH指定初年度に入学してきた生徒たちが、この3月に卒業を迎えたが、その生徒たちの進路（大学・専門学校等）における進路決定先は、理系進学者が多くなっている。SSH事業が影響を与え、その目標達成のために生徒が努力したことがうかがえる。

#### 2 職員・保護者の変容

職員・保護者の変容については、JSTが実施している「SSH意識調査」を基に分析を行ってきた。今年度については、そのデータ供与が未だなされていないので、分析ができかねている状況である。しかし、課題研究の実施のあり方について互いに意見交換を行うなど、SSH事業に対する職員の意識がより高まっている。

### ○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は、沿岸部にある気仙沼高校と本校自然科学部が共同研究を行うなど、着実に進行している。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。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、中・高の全校で聴講する科学講演会では、その内容によっては中学生の基礎知識がまだ追いつかず、消化不良になっている点も否めない。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。世界の国との連携に当たってであるが、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、新たな取り組みを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

生徒の「能力」を評価するにあたり、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。また、「科学に対する意識調査」を名古屋大学教育学部附属中・高等学校と共同で行うにあたり、本校の意図も反映されたものにブラッシュアップする必要がある。

## ②平成26年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

## ① 研究開発の成果

## 1. 研究仮説の成果と評価

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」については、沿岸部の気仙沼高校と河川の水質調査を共同で行うなど、着実に進行している。

併設中学校との「連携」については、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、カリキュラム開発を継続的に行っている。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、異年齢の生徒たちが交流し合う場面を多くすることで、互いに刺激し合うことができた。

大学や研究施設との「連携」については、「SS総合Ⅰ」のフィールドワークの訪問先を工夫するなどして、その教育効果を高めることができた。また、今年度も代表生徒がつくばやアメリカを訪問し、先端研究を体感することができた。

理科と他教科との「連携」については、昨年度以上に、それぞれの授業で科学に関する内容を取り扱ってきた。また、今年度は3年次で履修する「倫理」においても科学に関する内容を取り扱うなど、さらに連携の幅が広がった。

世界の国との「連携」については、本校と協定を結んでいるタイの「Princess Chulabhorn's College, Satun 校」から、8月末に6名の生徒が本校を訪れ、共に授業や実験に取り組んだり、文化祭で交流したりした。これまでは代表生徒が海外を訪れるばかりだったので、全ての生徒が交流できたのが何よりの収穫である。

## 2. 生徒の変容

本校では生徒の変容を「能力」と「意欲」の2方面から評価している。

生徒の「能力」については、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」としている。「SS総合Ⅱ」の評価は、課題研究を主に担当する教員が研究活動の「過程」を評価し、課題研究発表会において、評価担当者が「成果」を評価するという方法で行った。その結果を昨年度の生徒と比較すると、今年度の生徒たちが全体的に昨年度より高評価であったことがうかがえる。本校では昨年度より課題研究に取り組んでおり、今年度は昨年度の反省を受け、内容や方法をより精査して行った。その成果が、このような形で現れたのではないかと考えている。

生徒の「意欲」については、これまでは、本校独自の「意識調査」により評価を行ってきた。指定後3年間、同じ調査を行ってきた平成24年度入学生（現3年生）の変化について確認してみると、3年間のSSH事業への取り組みを通して、「問題を多角的に検討する」というような視座が醸成されたと考えられる。

また今年度から、本校と同様の特徴を持った学校である名古屋大学教育学部附属中・高等学校と連携し、両校共通の「科学に対する意識調査」を行うこととした。これは本校が取り組んでいるSSH事業について、他校と比較することで、その効果を測定しようというねらいである。今年度については、名大附属の質問項目を基に調査を行ったが、本校が目指す「5つの力」に分類して、この調査を基に両校を比較すると、本校よりも名大附属の方が全体的にポイントが高かった。この結果を基に、今後の取り組みについて検討していく必要がある。

SSH指定初年度に入学してきた生徒たちが、この3月に卒業を迎えたが、その生徒たちの進学（大学・専門学校等）における進路決定先を分析してみると、多くの学部で昨年度よりも進路決定

者が多くなっている。生徒が進路希望を考える際に、SSH事業が影響を与え、その目標達成のために努力したことがうかがえる。

### 3. 職員・保護者の変容

職員・保護者の変容については、JSTが実施している「SSH意識調査」を基に分析を行ってきた。今年度については、そのデータ供与が未だなされていないので、分析ができかねている状況である。しかし、課題研究の実施のあり方について意見交換を行うなど、SSH事業に対する職員の意識がより高まっている。

## 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、沿岸部にある気仙沼高校と本校自然科学部が共同研究を行うなど、着実に進行している。しかし、それぞれの活動体制などの事情があり、頻繁に共同で活動するところまでは至っていない。

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。

大学や研究施設との連携に当たっては、中・高の全校で聴講する科学講演会において、その内容によっては中学生の基礎知識がまだ追いつかず、消化不良になっている点も否めない。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、昨年度の反省を基に、運営的な改善が見られたものの、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、思うような実験ができなかったり、データを集められなかったりした。そのため、実験や調査方法を検証し、考察を深めるという部分については、より一層の工夫が必要である。

世界の国との連携に当たってであるが、SSHの取り組みなどを利用して、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、なかなか「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、新たな取り組みを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

生徒の「能力」を評価するにあたり、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、職員間で基準の共有を図ることができた。しかし、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。今後も引き続き、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、「科学に対する意識調査」を名古屋大学教育学部附属中・高等学校と共同で行うにあたり、担当者間で協議を重ね、本校の意図も反映されたものになるようブラッシュアップする必要がある。

# 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（平成27年2月現在）  
 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	236	6	242 (124)	6	235 (112)	6	713	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
103	3	105	3	79	2	287	8

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	58	2	1	3	5	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。

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。

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26年度は復興に向けて科学的視点からの共同研究（川の水質に関する研究）を気仙沼高校と行った。また、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。今後は共同研究を引き続き行い、「復興の記録」の完成を目指す。

さらに、災害科学国際研究所のサップシアナワット助教による防災地域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った。

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26年度は地域における「サイエンスステイ」など、市や近隣の学習施設からの科学教室への参加依頼回数も増加し、本校のSSH活動による科学の普及は着実に成果を上げている。これらのSSH諸活動をまとめた「SSH通信」は、年4回発行し、地域の小中高校に配付するなど、研究成果の公表・普及にも努めた。

**(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。

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。

平成26年度も、様々な大学や研究施設等で研修を行った。古川農業試験場には引き続きイネの蒔培養に関する研究の指導を受け、高校1年生防災科学校外学習では、東北大学・宮城教育大学・宮城大学・県内の研究施設等で講義及び実習等を行った。高校2年生の課題研究では、被災地の石巻赤十字病院や東北大学病院を訪問した班に、研究に対する指導助言をいただいた。

**(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。

**(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・エクスペディション」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。

国際交流は、タイの Princess Chulabhorn's College, Satun 校と連携・協力を進め、今年度はタイから本校への訪問が実現した。本校がタイを訪問しサイエンスフェアで英語による研究発表をすることも2回目となった。平成27年度はタイ国あげでのサイエンスイベントに参加するとともに、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・エクスペディション」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 総合的な学習の時間の一部 言偏・コミュニケーション英語 英語・チャレンジ英語 技術・家庭科	中学生全員
◇ソフィア I S S 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 S S ラボ (1単位) S S 数学 I (一貫生: 3単位, 通常生: 4単位) S S 数学 A (一貫生: 通常生とも3単位) S S 数学 II (一貫生: 1単位)	高校1年生全員 言偏 (1単位) S S 社会と情報 (1単位) 保健の一部 音楽 I の一部
◇ソフィア II S S 総合 II (1単位) (科学講演会) S S 数学 B (一貫生: 3単位, 通常生: 4単位) S S 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	高校2年生全員 世界史 A の一部 (理系) S S 化学 I (2単位) (理系)
◇ソフィア III 科学講演会	高校3年生全員 倫理の一部
S S 化学 II (3単位) S S 生物 (5単位)	高校3年生理系選択者 S S 物理 (5単位)
◇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	自然科学部 (中学生・高校生) 希望者 (中学生・高校生) サイエンス研修 サイエンス・イングリッシュ研修

#### 第4節 教育課程上の特例等特記すべき事項

平成26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「S S 社会と情報」1単位を実施する。1単位減じた分は、S S 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「S S 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「S S 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「S S 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「S S 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「S S 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「S S 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「S S 化学 I」2単位として実施する。
- (9) 「化学」(標準4単位)2単位分に替えて、学校設定科目「S S 化学 II」2単位として実施する。
- (10) 「物理」(標準4単位)を、学校設定科目「S S 物理」5単位として実施する。
- (11) 「生物」(標準4単位)を、学校設定科目「S S 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、「S S 総合 I」1単位、「S S 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。
- (5) 高校3年「倫理」の一部の分野の中で科学に触れる。

## 第2章 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、平成26年度分を研究の時間的経過に従ってまとめたものである。

### 平成26年度 研究開発の経緯

月日	研究開発事業	分類	対象
4月22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」 ～高校でのSSH, 課題研究が大学, 大学院での研究につながる～ 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240名
5月19日(日)	日本惑星科学連合2014大会(JpGU) 「パンスターズ彗星(2012K1)の光度観測」	ウ	高校生1名
5月20日(火)	SS総合I 防災科学プロローグ講演会 「近年発生した国内外の自然災害を例とした様々な防災研究」 東北大学災害科学国際研究所 サッパシー・アナワット 准教授	ウ	高校1年生240名 連携校
5月29日(木)	SSH科学講演会I 「しんかい6500」を知っていますか? ～潜水調査船「しんかい6500」の深海探査～ 独立行政法人海洋研究開発機構 吉梅 剛 氏	ウ	中高全生徒1005名
6月16日(月)	第1回SSH運営指導委員会(本校大会議室)		運営指導委員
6月28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2名
7月1日(火)	SS総合I 第1回防災地域科学校外学習(東北大他)	ウ	高校1年生240名
7月2日(水)	SS総合II One Day College(岩手大他)	ウ	高校2年生240名
7月19日(土)	日本生物学オリンピック2014予選出場	ウ	中高生8名
7月19日(土)	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
7月20日(日)	学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ2014	ウ	中学校自然科学部
7月21日(月)	化学グランプリ2014予選出場	ウ	高校生10名

7月29日 (火)	材料フェスタ in 仙台	ウ	高校自然科学部3名
7月29日 (火)	S S 総合Ⅱ 課題研究 日赤石巻訪問	ア	高校2年生5名
7月30日 (水)	サイエンス研修 (つくば研修)		
～31日 (木)	(J A X A, 高エネルギー加速器研究機構, 食品総合研究所, サイエンススクエアつくば)		
8月5日 (火)	S S 総合Ⅱ 課題研究 福島県原発被災地訪問	ア	高校2年生2名
8月5日 (火)	スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会	ウ	高校自然科学部9名
～7日 (木)	(パシフィコ横浜)		
8月7日 (木)	コアSSH第1回探究講座 (宮城教育大学)	ウ	高校生1名
～8日 (金)	「水の役割と環境」		
8月16日 (土)	グーグルサイエンスフェア in 東北	ウ	高校自然科学部6名
8月27日 (水)	タイ Princess Chulabhorn's College Satun 校来校	オ	
～31日 (日)			
8月31日 (日)	科学実験教室 (本校化学・生物・中学実験室) ポスター発表, 実験教室開催	ア	中高自然科学部
9月14日 (日)	科学の甲子園ジュニア 予選出場	ウ	中学生12名
9月18日 (木)	S S H 科学講演会Ⅱ 「安全・安心な暮らしを支える科学 ー力学と土木工学の話ー」 東北大学大学院工学研究科 京谷 孝史 教授	ウ	中高全生徒1005名
9月29日 (月)	S S H 普通救命講習Ⅰ① (保健)	エ	高校1年生1組
10月5日 (日)	S S 総合Ⅱ 課題研究 東北大学病院訪問	ア	高校2年生5名
10月15日 (水)	S S 総合Ⅰ 第2回校外学習 (県内10施設を訪問)	ウ	高校1年生240名
10月16日 (木)	S S 総合Ⅱ 課題研究中間発表会		高校2年生240名
11月6日 (木)	宮城県高等学校生徒理科研究発表会 (日立システムズホール)	ウ	高校自然科学部
11月12日 (水)	古川黎明 S S H 中間発表会		
11月15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56名
12月2日 (火)	S S H 普通救命講習Ⅰ② (保健)	エ	高校1年生2組
12月9日 (火)	S S H 普通救命講習Ⅰ③～⑥ (保健)	エ	高校1年生3～6組
～12日 (金)			
12月16日 (火)	GTEC 実施		高校1, 2年生
1月5日 (月)	S S H タイ生徒研究交流会	オ	高校自然科学部3名
～11日 (日)	(タイ Princess Chulabhorn's College Satun 校)		
1月27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
1月24日 (土)	東北地区 S S H 指定校発表会 (岩手県花巻市)	ウ	高校自然科学部
～25日 (日)			
2月6日 (金)	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17日 (火)	S S 総合Ⅰ 防災科学エピローグ講演会 『災害・防災・減災の科学とは何か』 ～課題研究の「実践的防災学」化に向けて～ 東北大学災害科学国際研究所 佐藤翔輔 助教	ウ	高校1年生240名
2月19日 (木)	第2回運営指導委員会 (本校大会議室)		運営指導委員
3月2日 (月)	サイエンティフィックエクスペディション	オ	高校生8名
～9日 (月)	(アメリカ合衆国海外研修)		
3月18日 (水)	国連世界防災会議 (研究発表)	ウ	高校1, 2年生
3月26日 (木)	ジュニア農芸化学会 (岡山県岡山市)	ウ	高校自然科学部
～28日 (土)			

### 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。』を設定し、さらに【主仮説】を達成するために5つの連携(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」に基づく【副仮説】を設定する。

平成26年度は、中学段階における「ソフィア Jr」と高校1、2年生における「ソフィア I」「ソフィア II」に続き、高校3年生における「ソフィア III」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。

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、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研修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26年度SS総合Iプロローグ講演会(防災地域科学講演会)	実施日時	平成26年5月20日(火)
場所	宮城県古川黎明中学校・高等学校(大講義室)		
参加者	<生徒>古川黎明高等学校1学年240名 <教員>学年主任,各クラス正副担任(計13名) <連携校教員>古川高校1名 <span style="float: right;">合計254名</span>		
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26年5月20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 (1)講師:東北大学災害科学国際研究所 助教 サッパシー・アナワット 氏 (2)演題:『近年発生した国内外の自然災害を例とした様々な防災研究』 (3)主な内容:防災に関する内容。東日本大震災及び最近発生した世界が注目した自然災害(特に水害)等について		

事業名	平成26年度SS総合Iエピローグ講演会	実施日時	平成27年2月17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240名 <教員>学年主任,各クラス正副担任(計13名) <span style="float: right;">合計253名</span>		
実施概要	1 ねらい 総合的な学習の時間(SS総合I)の時間を通して取り組んできた防災科学に関する課題解決学習について振り返ると共に、私たちの住む地域の抱える問題や今後の課題について考える機会とし、今後の課題解決につなげる。 2 日程: (1)日時:平成27年2月17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 (1)講師:東北大学災害科学国際研究所 助教 佐藤翔輔 氏		

(2) 演題:『災害・防災・減災の科学とは何か』～課題研究の「実践的防災学」化に向けて～
(3) 主な内容:①災害とは?防災・減災とは?②災害の科学(災害科学)とは? ②実践的防災の意義④実践的な災害科学研究の例

**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	2014.8.31
場所	古川黎明中学校 中学理科室 古川黎明高校 生物実験室 化学実験室 (3F)		
参加者	中学校自然科学部 (38名) 高等学校自然科学部 (22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 8月31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人工イクラ ⑤空気砲 ②ブラックウォール ⑥自作ロボットの展示 ③ピタゴラススイッチ ⑦大崎市内の淡水魚展示 ④炎色反応  (高等学校) 課題研究中間発表 (6テーマ) 生物・化学実験室において, 参加型実験を行った。 ①色変わり (クロマトグラフィー) ⑥偏光フィルターを通して見る世界 ②人工クラゲ ⑦ダイラタンシー ③望遠鏡による観察 ⑧磁石スライム ④鶏頭の解剖 ⑨くねくね火虫 ⑤爆鳴気をつくろう



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。液体窒素を使った実験 やピタゴラススイッチはお客さんも参加して実験することができ, 喜んでいただいた。 <生徒の感想> ・多くの人に来ていただき緊張したが, とても良い経験になった。お客さんが興味深く話を 聞いてくれたのでうれしかった。 ・他のイベントでやってきた経験が役に立った。また同じようなイベントがあれば積極的に 参加したい。
(高等学校)	ダイラタンシーの体験は, 触覚に訴えるものであるためか小学生以下の子どもたちに人気 があった。他の実験についても, 生徒たちがうまく子どもたちに説明をしながら展開するこ とができた。来年はさらに興味深い実験を展開し, 地域の科学教育に貢献していきたい。

事業名	学都「仙台・宮城」サイエンスデイ in 大崎 ユースフェスティバル in おおさき2015	実施日時	2014.10.25 2015.1.25
場所	大崎市古川総合体育館, 大崎生涯学習センター		
参加者	中学校・高校自然科学部 (40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10月25日 (土) 学都「仙台・宮城」サイエンスデイ in 大崎 平成27年 1月25日 (日) ユースフェスティバル in おおさき2015
3 内容	学都「仙台・宮城」サイエンスデイ in 大崎でのブース展示 黎明おもしろ科学館～見て触って, 科学を楽しもう!～ 午前 高校生による実験ショー, 展示 ・ペーパークロマトグラフィーを用いた色の分析 ・液体窒素の実験ショー 午後 中学生による実験ショー, 展示 ・光の不思議



活動の様子

このイベントは おおさき産業フェアと合同開催で行われた。大崎市内をはじめ仙台市内からも小中学生や親子連れ約230名が参加した。午前と午後で内容を変えて行ったため、来場者も2回楽しむことができて大変喜んでもらうことができた。

<生徒の感想>

- ・たくさんのお客さんが来場してとてもうれしかった。
- ・自分たちの実験をしてとても喜んでいて、嬉しくなった。
- ・質問をされて困ったこともあったが、逆に勉強になり、よい経験をした。

#### 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。

### 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。中学校の年間指導計画(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	0.5
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12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、その情報を分析したり、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 ・新聞記事を使って話し合おう	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。 班ごとに印象に残ったニュースを取り上げ、内容や意見等を発表させることを通して、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、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き、一人一人魅力ある発表をすることができた。

#### 5) 次年度への課題

- ・「新聞記事を使って話し合おう」は、各自が作成した時事捕物帖から選んだ班がほとんどであった。選ぶ観点を班ごとに決めてから取り上げるニュースを選定する等の工夫をすることによって、さらにプレゼンテーション能力を高めることができると考える。

科目名	数学・チ数	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	資料の整理	教材に、体力測定の結果や、生徒たちが調査した通学時間の結果などの具体例を取り入れながら学習した。データ数が多いものについては、PCなども使用した。
情報発信力	チャレンジ数学	校舎の高さを、校舎の影の長さを用いて求める場面で、課題から読み取ったことを、図・表・グラフなどを用いて表現し、それらに基づいて、言葉・数・式・用語・記号などを用いて説明させた。

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。特に校舎の高さを求めるために必要な情報を考える課題に対しては、様々な思考を繰り返し、測定・計算方法をわかりやすい絵や図にまとめ、式や記号といった数学的言語を用いながら発表することができた。また、自分の考えたノートをペア同士で添削しあう場を設けることで、自分にはなかった発想に触れることや、自分の考えに自信をもつことなどができ、添削を通して、互いに認め合う心も育むことができた。

(資料の整理)

身近なデータを取り扱ったことで、生徒の意欲を十分に喚起できた。また、PCでデータ処理の基礎を学習し、高校で行う課題研究にもつながる学習ができた。

5) 次年度への課題

授業のねらいが、授業で扱う課題で獲得できるものであり、発問が生徒の様々な思考を働かせるものになるよう吟味し、授業づくりを日々研究し、実践していく必要がある。

科目名	英語・子英	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」力を総合的に伸ばし、実践的なコミュニケーション能力の基礎を養う。
- ・2年生のチャレンジ英語で、様々な課題に対して自分の考えや集団の考えを発展させ、自由な発想で発表する力を育成する。

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
情報発信力	英語 1 minute chat	あるテーマについて1分間友達と英語で会話をし続ける活動を行う。
創造発想力	チャレンジ英語	4つの課題に対して、グループで話し合い、聞き手を引きつけるような工夫した発表をする。

4) 学習活動の成果・評価

授業の最初に、「週末にしたこと」「日本食について」などテーマに沿って、ペアで1分間会話を続ける活動を行った。最初は1分が長く感じられたペアも、他の生徒の意見を聞く機会が増えるにつれ、1分が短く感じられ、2分間に伸ばしても会話を続けられるようになり、英語での実践的なコミュニケーション能力が高まった。

2年チャレンジ英語では、プレゼンテーションの能力を高めるために、①生徒が自ら「問題を解決したい」と思えるような魅力的な題材と状況を設定し、②原稿に頼らず、聞き手を引きつける工夫した発表をさせることに重点において取り組んだ。

様々なアプローチを得て、生徒達は楽しみながら課題解決に取り組み、発表の回を重ねるごとに、グラフや図などの補助資料を提示しながら堂々とした様子で発表することができた。生徒の感想に「前より英語を使えるようになった」「英語で自分の考えを伝えられて嬉しかった」などがあつた。最大の成果はグループ内で話し合う時にも英語で議論しあう姿が見られたことだった。



5) 次年度への課題

自分が伝えたいと思う題材であれば積極的にコミュニケーションをすることができると実感した。今後は生徒の関心のある題材を吟味し、実践的なコミュニケーションの機会を継続的に作っていくことが発信力を高めるのに必要なことであると考えている。

科目名	・中学技術・家庭 ・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 (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	・表計算ソフトの基礎 ・表計算ソフトの応用	表計算ソフトを活用し、関数を使った集計の仕方を学ぶ。また、各種データから複合グラフの作成の仕方を学習する。
創造発想力	・プログラミングの基礎 ・プレゼンテーションソフトの使い方	プログラム言語の入力方法を学び、発想力や創造力を刺激するような課題の製作を行う。また、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	・みやぎ未来創造計画 ・日本文化について	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
- ・プログラミングの基礎学習を通して、各国の国旗をデジタル製作した。生徒の発想力や創造力を刺激するような課題を提示したことで、色や配置バランスを工夫して製作するスキルが身に付いた。
  - ・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、今後も学校行事や校外行事等で設定し、実践技能を高める指導を継続していかなければならない。そのために、技術科や総合的な学習の時間を通して、情報分野の学習内容を他教科の教員と連携して、活用する場面を設定する必要がある。

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調べよう	金属(タンガステン)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。
- 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	2015. 3.10～17
場所	オーストラリア(シドニー)		
参加者	中学3年生79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27年3月10日(火)～17日(火)  
7泊8日(機中泊2日)

3 内容

- (1) 交流校(Smith's Hill High School, Bulli High School, Keira High School, Warrawong 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  
 ウーロンゴン大学キャンパス見学、シドニー市内見学



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実験を通し、基礎的な「実験の基礎スキル」と「探究方法」を身につけさせる。

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 火星の公転軌道の作図
6	混合物の分離(抽出) ミクロメータと顕微鏡操作
7	光の屈折(分光)
8	水星の公転軌道の作図
9	盲斑の形と大きさの測定
10	太陽電池 ガラス細工・融点測定
11	重力加速度の測定 データの解析方法と表現
12	断熱膨張と雲の発生 データ処理と分布
1	気柱の共鳴 地球温暖化について
2	DNAの抽出
3	地球磁場の観察とモデル作り

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	調べた事を元に、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	自分自身で筋道を立てて、実験装置を組立てる活動を行う。
創造発想力	実験・観察 レポート作成	実験やレポート作成を繰り返すことで、実験の観点や論理性を捉えることができ、さらなる知見の創造に向けての下地をつくる。

4) 学習活動の成果・評価

SSラボの位置づけは2年次に行う「SS総合Ⅱ(課題研究)」へ向けた、「実験の基礎スキルの向上」と「探究方法の習得」を目的に授業を行っている。この一年間を通し、多種多様な実験方法や実験器具に触れ生徒達の「実験の基礎スキルの向上」は十分に見られたと考えられる。特に生徒自身で実験装置を組立てる作業から、実験で求めたい値を意識した実験装置の設定や安全を配慮した実験装置の設定などもできた。

5) 次年度への課題

SSラボにおいて「探究方法の習得」についてはまだまだ課題が残っている。各科目で、「探究方法の習得」を意図した授業を行っているが、伝えたい事が多く、一つ一つの内容が生徒達に定着しているとは言いがたい。

そのため、来年度は「内容の精選」と「各科目間の連携」をより一層おこなっていきたいと考えている。

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 PC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：情報収集の方法として、インターネットで検索するだけでなく、学校の図書館を利用する方法やアンケートを、行い情報を収集する方法についてふれた。検索する場合は、検索ワードに気をつけることや、その情報の真偽について確かめる必要があることを理解させた。その結果ほとんどの生徒が目的の情報を収集する能力が向上され、昨年度よりもスムーズに課題発表へとつなげていくことができた。

情報発信力：情報発信力を身につけさせるために、PowerPoint を用いたプレゼンテーションを行わせた。事前に PowerPoint の基本的な機能やアニメーションについての授業を行い、スムーズにプレゼンテーションの作業へ移れるようにした。また、1枚のスライドに文字を詰めすぎないことや要点を絞って話すこと、そして重要なポイントには効果的にアニメーションを用いて印象付ける必要があることを理解させた。情報発信力は受け取る側にどれだけ伝わるかが重要であるため、5分間の発表を相互評価することで、改めて自己評価する機会を作った。このプレゼンテーションの授業がその後の 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

SS 社会と情報でプレゼンテーション活動を行うことで、情報収集力、情報発信力の育成を目指した。PowerPoint の使い方よりもプレゼンテーションの方法について深く学ぶことで、その力を SS 総合で行われる課外研究発表へ活かすことができたため、ある程度の成果が見られた。しかし、1単位の中で多くの学習内容をプランニングしたため、計画通り進めることができず、クラスによって大きくばらつきがでた。今後は学習内容の精選と質の向上を目指していく必要がある。特に学習内容の精選が必要であり、情報モラルについてより詳しく扱っていく必要がある。LINE や twitter 等 SNS における生徒間のトラブルが多くなっており、各課題を行っていく中で情報モラルを題材にとって授業を進めていく必要がある。

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・情報発信力				

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 3) 5つの力を育成する学習活動

月	授 業 内 容
4	・オリエンテーション ・新聞記事の特徴を学ぶ
5	・新聞記事の特徴を学ぶ ・論理とは何か
6	・論理的な表現のために
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準備する
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） ・小論文とは
2	・小論文を書く

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。 ・日常生活において関心を持っ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	・読み手にとって理解しやすい表現や構成になるよう、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：生徒が実際に作成した新聞記事（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「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。その結果、毎月の課題で取り組んでいる「時事捕物帖」やニュースメディアなどで知った社会的科学的事象や時事問題、あるいは過去の歴史や季節の話題など、幅広い分野に生徒は関心を持って自分なりのテーマを設定していた。中には「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」を見極められずに設定している例が見られたが、それほど多い数ではなかった。しかし、メディアの主張をなぞったと思われるものから、独自の見解や主張が見られ

るものまで、テーマをどれほど掘り下げられたかについては生徒の間では大きな差があることも分かった。情報源を複数持ったり異なる視点から考えたりするなど、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：3～5人のグループでの「ブックトークリレー」の発表を行い、それを評価の材料(方法)とした。評価の観点は、「聞き手が読みたくなるプレゼンテーションになっているか」「生徒の紹介する本と本の間が関連性を持ってつながっているか」とした。紹介する本に関する情報は適切な量で、本と本との関連も選んだテーマに沿ったものが多かった。また、発表の回数を重ねるうちに、フリップを使ったり、紹介されている本を次の発表者が見やすく提示したりと、聞き手を意識した話し方や発表の工夫が見られるようにはなったが、「プレゼンテーションで目指すべき姿」にはまだまだ及ばないものの方が多かった。いつものことだが練習不足や羞恥心から、発表原稿が手放せなかったり、聞き手に視線を向けられなかったりという初歩的な部分から課題となっている。「ショウ・アンド・テル」など、より軽い感じで発表する機会を増やすなど、発表についてはステップを踏んでゆく指導も必要になると考える。

#### 5) 次年度への課題

多忙な高校生活の中で生徒が学校の枠を超えて様々な社会の現実に触れる機会はそう多くはない。生徒の「課題発見力」及び「情報発信力」を育成するためには、メディアを有効に利用し間接的にではあるが「世の中」を知ることが、まずは必要である。また、メディアを通して情報を入力しても、それを自分で深く考えずに鵜呑みにし、メディア報道をなぞった主張で終わらせているものも散見される。他の報道や他者の見方に触れて、物事を多角的批判的に検討する姿勢が身につけられれば、発信の独自性も高まるのではないか。今後は他者の意見を聞いたり、反対の見方も考慮して自分の考えをまとめたり、といった面を充実させていきたい。

#### 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	二次関数とそのグラフ【Iα】 ※ 内容を中学校で学習しているため、確認程度とする。 二次関数の値の変化【Iα】 (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。
5	(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。
6	数と式【Iα】 (ア) 絶対値を含む方程式・不等式の計算を行う。 集合と命題【Iα】 (ア) 集合・集合に関する記号の意味を理解し、適切に扱う。 (イ) 命題と条件・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。
7	場合の数【Aα】 (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。
8	確率【Aα】

9	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p><b>約数と倍数【Aα】</b> 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><b>ユークリッドの互除法【Aα】</b> 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><b>整数の性質の活用【Aα】</b> 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><b>データの分析【Iα】</b> (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><b>三角比【Iα】</b> (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><b>図形の計量【Iα】</b> 三角比を平面図形や空間図形の考察に活用する。</p>
11	<p><b>平面図形【Aα】</b> (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><b>空間図形【Aα】</b> 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><b>式と証明【IIα】</b> (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><b>高次方程式【IIα】</b> (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><b>点と直線【IIα】</b> (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。 (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>

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。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8割に近い一因となっている。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おり、「難易度が適切」または「やや難しい」の割合が9割を超えているように、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年度進行により減少傾向にあり、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
H26入学生 (現1年生)	H26 7月	48%	29%	12%	9%	2%
	H26 11月	47%	30%	16%	8%	0%
H25入学生 (現2年生)	H25 7月	35%	30%	19%	15%	1%
	H25 11月	42%	37%	15%	6%	0%
H24入学生 (現3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
H26入学生 (現1年生)	H26 7月	6%	39%	53%	2%	0%
	H26 11月	3%	30%	66%	0%	2%
H25入学生 (現2年生)	H25 7月	27%	43%	27%	27%	4%
	H25 11月	7%	44%	45%	3%	1%
H24入学生 (現3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
H26入学生 (現1年生)	H26 7月	3%	39%	58%	0%	0%
	H26 11月	5%	27%	66%	2%	2%
H25入学生 (現2年生)	H25 7月	24%	27%	44%	5%	0%
	H25 11月	11%	30%	54%	5%	0%
H24入学生 (現3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
H26入学生 (現1年生)	H26 7月	9%	26%	27%	26%	12%
	H26 11月	3%	9%	30%	36%	22%
H25入学生 (現2年生)	H25 7月	5%	18%	38%	27%	12%
	H25 11月	8%	11%	26%	23%	32%
H24入学生 (現3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、論理的な思考力や判断力を育成する。また、具体的なものから一般化したり、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	SS数学Iβ SS数学Aβ	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				

※β科目は通常生

#### 1) 科目の目標

【SS数学Iβ】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。

【SS数学Aβ】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	<p>数と集合【Iβ】</p> <p>(ア) 実数・<math>\pi</math>・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。</p> <p>(イ) 集合・<math>\cap</math>・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。</p> <p>式【Iβ】</p> <p>(ア) 式の展開と因数分解・<math>\cdot</math>・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。</p> <p>(イ) 対称式、交代式、相反式などのさまざまな式変形を行う。</p> <p>(ウ) 2重根号、絶対値を含む式の計算を行う。</p>
5	<p>場合の数【Aβ】</p> <p>(ア) 数え上げの原則・<math>\cdot</math>・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・<math>\cdot</math>・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>
6	<p>確率【Aβ】</p> <p>(ア) 確率とその基本的な法則・<math>\cdot</math>・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>
7	<p>(イ) 独立な試行と確率・<math>\cdot</math>・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>
8	<p>(ウ) 条件付き確率・<math>\cdot</math>・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>二次関数とそのグラフ【Iβ】</p> <p>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。</p>
9	<p>二次関数の値の変化【Iβ】</p> <p>(ア) 二次関数の最大と最小・<math>\cdot</math>・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> <p>(イ) 二次方程式・二次不等式・<math>\cdot</math>・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>
10	<p>三角比【Iβ】</p> <p>(ア) 鋭角の三角比・<math>\cdot</math>・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・<math>\cdot</math>・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・<math>\cdot</math>・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【Iβ】</p> <p>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【Aβ】</p> <p>(ア) 三角形の性質・<math>\cdot</math>・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・<math>\cdot</math>・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・<math>\cdot</math>・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【Aβ】</p> <p>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。</p> <p>※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【Aβ】</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>
1	<p>ユークリッドの互除法【Aβ】</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</p>

	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。 整数の性質の活用【Aβ】 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。
2	データの分析【Iβ】 (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。

### 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。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8割を超えている一因である。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9割を超えており、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
H26入学生 (現1年生)	H26 7月	32%	29%	25%	11%	3%
	H26 11月	25%	33%	25%	14%	4%
H25入学生 (現2年生)	H25 7月	22%	26%	29%	19%	4%
	H25 11月	25%	29%	32%	11%	3%
H24入学生 (現3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
H26入学生 (現1年生)	H26 7月	8%	36%	50%	6%	0%
	H26 11月	13%	43%	39%	4%	0%
H25入学生 (現2年生)	H25 7月	12%	41%	44%	3%	0%
	H25 11月	11%	44%	42%	2%	1%
H24入学生 (現3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
H26入学生 (現1年生)	H26 7月	11%	31%	55%	3%	1%
	H26 11月	18%	26%	50%	4%	1%
H25入学生 (現2年生)	H25 7月	14%	35%	46%	4%	1%
	H25 11月	14%	28%	53%	4%	1%
H24入学生 (現3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
H26入学生 (現1年生)	H26 7月	5%	12%	27%	28%	28%
	H26 11月	1%	5%	26%	30%	37%
H25入学生 (現2年生)	H25 7月	1%	14%	33%	29%	23%
	H25 11月	0%	7%	32%	28%	33%
H24入学生 (現3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、論理的な思考力や判断力を育成する。また、具体的なものから一般化したり、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Ⅱ α S S 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

【S S 数学Ⅱ α】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。

【S S 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	<p>式と証明【Ⅱ α】 条件を満たしなから動く点が描く図形を考察する。 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（線形代数法や不等式の証明）問題について考察する。</p> <p>ベクトルとその演算【B】 (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，有向線分で表されたベクトルについて，和，差，実数倍を求める。 (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】 (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。 (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。 (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型の面積や周の長さを求める。 (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，身の回りにある具体的な事象と三角関数との関連について考察する。 (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，計算だけではなく図形との関連や意味についても考察を深める。 ※ 発展的な内容として，理科との関連（波の合成や単振動）について考察する。</p>
7 8	<p>空間のベクトル【B】 (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。 (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。 (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。 (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】 (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。 (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，身の回りにあ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】 (ア) 対数</p>

	<p>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>※ 発展的な内容として、理科との関連（水素イオン濃度、音の強さ、星の明るさ、地震の規模）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【Ⅱα】</p> <p>(ア) 微分係数と導関数 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) Σ記号 記号Σ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Σ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まわせることで、数学的な見方や考え方を深化（創造発想力）させると共に、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、既知の事柄を組み合わせたたり、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付く」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を並列で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出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」の割合が年度の後半で増加、「やや早い」と感じている生徒の割合が増加した。基本的な知識を定着させ、じっくりと考えさせる教材の提示。理解したことを利用して発展的な内容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「まあまあわかる」とした割合の増加は、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 授業は分かりやすいですか

		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 2 年生)	H26 7 月	24 (30.0%)	33 (43.8%)	15 (18.8%)	6 (7.5%)	0 (0.0%)
	H26 11 月	19 (23.5%)	32 (40.6%)	25 (30.7%)	4 (5.4%)	0 (0.0%)
H24 入学生 (現 3 年生)	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%)

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 2 年生)	H26 7 月	2 (1.3%)	19 (23.8%)	51 (67.5%)	3 (3.8%)	2 (2.5%)
	H26 11 月	5 (6.4%)	28 (34.8%)	44 (54.5%)	3 (3.2%)	1 (1.1%)
H24 入学生 (現 3 年生)	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%)

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 2 年生)	H26 7 月	1 (1.3%)	7 (8.8%)	58 (72.5%)	14 (17.5%)	0 (0.0%)
	H26 11 月	2 (2.7%)	13 (16.6%)	48 (59.9%)	11 (14.1%)	5 (6.7%)
H24 入学生 (現 3 年生)	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%)

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 2 年生)	H26 7 月	27 (33.8%)	25 (31.3%)	16 (20.0%)	10 (12.5%)	2 (2.5%)
	H26 11 月	2 (2.6%)	7 (8.3%)	24 (30.0%)	19 (23.3%)	29 (35.8%)
H24 入学生 (現 3 年生)	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%)

### 5) 次年度への課題

数学Ⅱ(標準4単位)・数学B(標準2単位)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、継続的に捻出する。

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

### (2) 科目の目標

【SS 数学Ⅱβ】式と証明、複素数と方程式および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	<b>式と証明【Ⅱβ】</b> (ア) 整式の乗法・除法、分数式の計算 3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) 等式や不等式の証明 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。
5	<b>高次方程式【Ⅱβ】</b> (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判別及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。 ※ 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。
6	<b>ベクトルとその演算【B】</b> (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。また有向線分で表されたベクトルについて、和、差、実数倍を求める。 (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。 (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。 <b>ベクトルと平面図形【B】</b> (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。

	(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。
7 8	(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。 点と直線【Ⅱβ】 (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。 (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。 軌跡と領域【Ⅱβ】 (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。
9	(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、連立方程式の表す領域について考察する。 三角関数【Ⅱβ】 (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。
10	(イ) 三角関数 一般角の三角関数の定義、相互関係を理解する。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、身の周りにある三角関数について考察する。 (ウ) 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。 指数関数【Ⅱβ】 (ア) 指数の拡張 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。 (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を活用する。 対数関数【Ⅱβ】 (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ある対数について考察する。 (イ) 対数関数 指数関数と比較しながら、対数関数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。
11	空間のベクトル【B】 (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。 (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。 (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。 (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。
12	微分の考え【Ⅱβ】 (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。 (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。 積分の考え【Ⅱβ】 (ア) 不定積分 微分すると $f(x)$ となる原始関数 $F(x)$ 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。
1	(イ) 定積分 定積分の定義。または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、 $x$ が $y$ 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>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>
2 3	<p>いろいろな数列の和【B】</p> <p>(ア) <math>\Sigma</math> の計算 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）させると共に、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・Aと同様に、各単元の授業をとおして、既知の事柄を組み合わせて、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付く」という仮説をたてた。

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。一昨年より実施しているSS数学I $\beta$ 、SS数学A $\beta$ 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出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」と感じている生徒は大きく減少しており、授業が「あまりわからない」「わからない」とした割合も減少している。同時に予習を「必ずする」「する日が多い」とした割合も減少している。各単元における難しさはあまり感じてはいないが、集中して学習に取り組むことにより難しい内容の理解はできるようなのである。しかしながら、より既習事項を発展させて考えようとする姿勢や、自ら進んで課題を見つけて取り組むまでにはいたらず、「受け身」の姿勢で見られる様子が見られる。それらの問題に関して進んで取り組ませるような授業展開のみではなく、課題提示を含めた教科指導全体の工夫が求められる。授業評価より）

#### ア 授業は分かりやすいですか

		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2年生)	H26 7月	32 (19.9%)	58 (35.8%)	58 (35.8%)	11 (6.6%)	3 (2.0%)
	H26 11月	76 (46.9%)	46 (28.1%)	28 (17.2%)	13 (7.8%)	0 (0.0%)
H24 入学生 (現3年生)	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%)

#### 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2年生)	H26 7月	5 (3.3%)	30 (18.5%)	112 (68.9%)	14 (8.6%)	1 (6.6%)
	H26 11月	5 (3.1%)	51 (31.2%)	104 (64.1%)	0 (0.0%)	3 (1.7%)
H24 入学生 (現3年生)	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%)

#### 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2年生)	H26 7月	3 (1.9%)	16 (9.9%)	103 (63.6%)	29 (17.9%)	11 (6.6%)
	H26 11月	8 (4.7%)	43 (26.6%)	106 (65.6%)	3 (1.6%)	3 (1.7%)
H24 入学生 (現3年生)	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%)

#### 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2年生)	H26 7月	3 (2.0%)	8 (28.5%)	46 (28.5%)	47 (29.1%)	58 (35.8%)
	H26 11月	5 (3.1%)	15 (9.4%)	48 (30.0%)	58 (36.0%)	35 (21.9%)
H24 入学生	H25 7月	20 (7.0%)	19 (6.7%)	83 (29.1%)	72 (25.3%)	91 (31.9%)

|(現3年生)|H25 11月|3 (1.9%)|13 (8.3%)|30 (19.1%)|39 (24.8%)|72 (45.9%)|

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、前項で述べたような授業ばかりでなく課題等を含めた教科指導全体の工夫、生徒が自ら進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の工夫など継続的に研究する。

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。

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26年度SS総合Ⅰ課題研究 フィールドワーク	実施日時	1回目:平成26年7月1日(火) 2回目:平成26年10月15日(水)
場所	1回目:宮城県内4大学・1専門学校 2回目:宮城県内10事業所		
参加者	<生徒>古川黎明高等学校1学年240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ともに、自ら課題を見つけだし、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。  
\*SS総合Ⅰでは「課題を発見する力」「情報を収集する力」「情報を発信する力」を重点育成項目としている。

2. 課題研究フィールドワークについて

- 11の課題研究班<行政・農業・医療・食品・教育・都市デザイン・エネルギー・建築・情報・国際>を構成し、課題研究フィールドワークを実施する。
- 1回目の課題研究フィールドワークは「課題を発見する力」、2回目のフィールドワークは「情報を収集する力」の育成に重点を置き、実施する。

(1) 課題研究フィールドワーク(1回目)

①期 日:平成26年7月1日(火)

- ②場 所:・東北大学 <行政・都市デザイン・エネルギー・建築・情報>  
 ・宮城教育大学 <教育・国際・音楽>  
 ・宮城大学 <農業>  
 ・石巻専修大学 <食品>  
 ・石巻赤十字看護専門学校 <医療>

◆活動の様子◆



(2) 課題研究フィールドワーク(2回目)

①期 日:平成26年10月15日(水)

- ②場 所:・南三陸町 南三陸町役場 <医療①・国際・音楽・教育>  
 ・気仙沼市 気仙沼市役所 <医療②・行政>  
 ・角田市 アイリスオーヤマ <食品・農業>  
 ・亘理町 JAみやぎ亘理 <食品・農業>  
 ・角田市 東北セキスイハイム工業 <建築・都市デザイン>  
 ・仙台市 宮城テレビ省エネミュージアム <建築・都市デザイン>  
 ・仙台市 仙台管区气象台 <情報>  
 ・石巻市 三陸河北新報社 <情報>  
 ・七ヶ浜町 仙台火力発電所 <エネルギー>  
 ・仙台市 TBCハウジングステーション <エネルギー>

◆活動の様子◆



事業名	平成26年度SS総合I課題研究 発表会(防災地域科学)	実施日時	平成26年 1月27日(火)
場所	宮城県古川黎明中学校・高等学校		
参加者	<生徒>古川黎明高等学校1学年240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. 課題研究発表会について

○課題研究発表会は「情報発信力」の育成に重きを置き、実施する。

○発表会は異なる2つのカテゴリーを同じ教室で行わせる。

①期日：平成26年1月27日(火)【5～7校時】13:05～15:40

②場所：宮城県古川黎明中学校・高等学校(高校1学年1組～6組学級教室)

③課題研究タイトル：

教室	カテゴリー	発表順 課題研究タイトル	カテゴリー	発表順 課題研究タイトル
1年1組	都市デザイン	①二次災害への対策 ②未来都市計画 ~we are protectors~ ③都市デザイン予防策班 ~UKBANDESIGN~ ④ゼロフティージティーン ~吉ぎに学べ~	行政	⑤災害公営住宅事業における工期短縮と事業費削減のための既存施設の利用 ⑥人口減少に挑む ~一度減った人口を増やすには?~ ⑦震災後の行政の対応~人口減少を抑えるために~ ⑧公営住宅での孤独死防止対策 ~孤独死を繰り返さないために~
1年2組	農業	①人と企業がつくる農業~農家と企業のあり方を探る~ ②東北の農業の復興に向けて ~塩に負けない農地~ ③塩害に強い作物づくり ~品種改良について~ ④作物の対塩化への道 ~作目の塩害と対塩方法~	音楽	⑤音楽ボランティア ~私達ができること~ ⑥音楽が被災地に与えた影響 ⑦音楽の力 ~被災地での人と音楽の関わり方~ ⑧心の復興 ~願いを込めて被災地へ届け~
1年3組	食品	①非常食について ~災害時の栄養管理~ ②過失の震災時の非常食と東日本大震災後の非常食 ~これからの非常食~ ③震災後の非常食 ~災害食という考え方~ ④マクロビオティック ~自然と共生する食~	エネルギー	⑤コージェネ・マジック ~コージェネでつくるスマートコミュニティ~ ⑥再生可能エネルギーを巡る現状と課題 ⑦災害時のエネルギー対策 ⑧今後のエネルギー供給
1年4組	教育	①被災地の教育の在り方 ~中高生ができること~ ②学校が果たすべき役割 ③Connection ~ボランティアと私たちのつながり~ ④守りたい ~歴史で終わらせない~	医療1	⑤負傷者への対応 ~We can do it~ ⑥復興に生きる今 ~被害状況とこれからの医療~ ⑦声 ~CHEER UP~ ⑧医療依存からの脱却 ~生活不活発病と負のスパイラル~
1年5組	国際	①これからの多文化防災 ~外国人にやさしい地域づくり~ ②世界とのつながり ~モアイ未来を見つめよう~ ③震災における支援について ~支援でつながる世界~ ④外国人が安心する日本へ ~本当に必要な防災対策とは~	建築	⑤災害に強い家の構造 ⑥火災に対する建築 ~今と昔の比較~ ⑦未来に残す家 ~安心して暮らせる住まい~ ⑧未来の家 ~防災と省エネを考える~
1年6組	情報	①災害時にどのようにして的確な情報を伝えるか ②君に届け ~迅速な情報伝達~ ③災害予知 ~情報伝達的重要性~ ④情報が支えるこの社会~我々が知るべき情報の美態~	医療2	⑤チーム医療とは ~災害時に必要とされる医療体制~ ⑥え!?そんなもので? ~災害時に役立つ身近な物~ ⑦医療とメンタル ~災害時の心理について迫る~ ⑧広げよう支援の輪 ~直後、現在、未来へと変化し続ける医療支援~

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 杉安 和也 氏  
 東北大学災害科学国際研究所 助 佐藤 翔輔 氏  
 東北大学大学院情報科学研究科 助 宮鍋 慶介 氏  
 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 指導主事 早川 健二 氏

◆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26年4月～平成27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	9	木	課題研究11	1	23
5	8	木	課題研究1	1	2	16	16	木	中間発表会	2	25
5	22	木	課題研究2	1	3	23	23	木	課題研究12	1	26
6	29	木	科学講演会1	2	5	30	30	木	課題研究13	1	27
6	5	木	課題研究3	1	6	11	6	木	課題研究14	1	28
6	26	火	課題研究4	1	7	13	13	木	課題研究15	1	29
7	3	水	One Day College	7	14	20	20	木	課題研究16	1	30
7	10	木	課題研究5	1	15	12	4	木	課題研究17	1	31
8	21	木	課題研究6	1	16	16	16	火	GTEC	2	33
8	28	木	課題研究7	1	17	18	18	木	課題研究18	1	34
9	4	木	課題研究8	1	18	1	8	木	課題研究19	1	35
9	11	火	課題研究9	1	19	15	15	木	課題研究20	1	36
9	18	木	科学講演会2	2	21	29	29	木	課題研究21	1	37
10	2	木	課題研究10	1	22	2	5	木	課題研究22	2	39
						6	6	金	課題研究発表会	3	42

4月24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29日には「しんかい6500」を知っていますかと題して独立行政法人海洋研究開発機構の吉梅剛氏による講演会を行った。

7月3日にはOne Day Collegeと題し、岩手大学・岩手県立大学・岩手医科大学に見学に行った。

9月19日には「安全安心な暮らしを支える科学」—力学と土木工学の話—と題して東北大学大学院工学研究科の京谷孝史教授による講演会を行った。

10月16日には課題研究の各班による中間発表を、各グループで行い、今後の研究の方向性などについて、意見が交わされた。

12月16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



発表会・全体への口頭発表



発表会・ポスターセッション

c 「防災地域科学講演会」、「科学講演会」(学年・全校生徒)





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26年4月22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21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

(1) 農業・食品産業技術総合研究機構

講和「知っておきたい食品害虫の話」では、害虫の種類、特徴、防除方法など、身近な食品を通してわかりやすくお話をしていただいた。講和後、各実験棟をまわり、核磁気共鳴スペクトル装置などの食品の解析や評価の技術を、実物を見せていただきながら説明していただきました。普段目にする機会の少ないさまざまな研究や装置を目の当たりにし、興味・関心をかき立てられた様子であった。

(2) 筑波宇宙センター

宇宙飛行士コース見学を行った。特に、宇宙飛行士養成エリアの見学では、宇宙飛行士の基礎訓練や健康管理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。

(3) KEK (高エネルギー加速器研究機構)

KEKコミュニケーションプラザでは、展示物を通して加速機科学の歩みや、KEKの研究概要を学習することができた。実験棟では、説明を聞きながら、巨大な装置前に圧倒される生徒たちの様子が見られた。また、ILCプロジェクトについての講和を聞いて興味をもっていた生徒もおり、柵から身を乗り出して見学する姿なども見られた。

活動の様子



農業・食品産業技術総合研究機構



高エネルギー加速器研究機構



筑波宇宙センター①



筑波宇宙センター②



事業名	東北大学実験講座	実施日時	平成26年7月19日(土)
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9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)	・モリブデンを溶解して合金を作り込む実験 ・電子顕微鏡によるモリブデン合金の原子構造の観察 ・超高温(1500℃)でモリブデン合金が変形していく様子の観察

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, 大塚 誠 准教授, 安達 正芳 助教, 東 英生 研究員)	・ニッケルや鉄などの金属を融かして浮遊させる実験 ・電子顕微鏡を用いた組織観察
金属材料研究所 非平衡物質工学研究部門 加藤研究室 (加藤 秀実 准教授, 和田 武 助教)	・液体金属の急速冷却による金属ガラスの作製 ・金属ガラスの、加熱による過冷却液体への変化の観察
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)	・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 ・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

### 3 成果

今回の研修後、多くの生徒から「工学に非常に興味・関心がわいた」という感想が寄せられた。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、影響を与えることが示された。

### 活動の様子



### f 「サイエンス探究」(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	2014.4～2015.3
参加者	中1～高3の自然科学部+希望者		
実施概要	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。		
	○「マダラヒメグモの研究」: 宮城学院女子大学の田中一裕教授に助言をいただいた。		
	○「ガウス加速器についての研究」「物理エンジンについての研究」について : 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。		
	○「流星の光度変化についての研究」: パレット大崎の天文台と連携した。また、「科学者の卵」に参加し、助言をいただいた。		
	○「カゼインプラスチックの研究」: 材料フェスタ in 仙台に参加し、各先生方から助言をいただいた。		
	○「水質調査の研究」: 気仙沼高等学校と連携し、共同研究を行った。		

### g 「評価方法の研究」(SSH対象生徒及び教員)

1	目的・内容・方法	科学やSSH事業に対する生徒の意欲について測定する方法として、質問紙調査を行うにあたり、本校と同程度の規模・学校種(公立中高一貫校)である名古屋大学附属中学校・高等学校と共同で研究開発を行うこととし、その内容について協議する。
2	日時	平成27年3月13日(金) 会場: 東北大学教育学研究科
3	出席者	東北大学教育学研究科 教授 柴山 直 氏 (古川黎明高校運営指導委員) 関西大学 准教授 脇田 貴文 氏 名古屋大学附属中・高校 教諭 今村 敦 氏 古川黎明高等学校 教諭 徳江 治彦 氏 古川黎明高等学校 教諭 畠山 喜礼 氏 古川黎明高等学校 教諭 早坂 功多 氏

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。

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	コミュニケーション英語 I	対象学年	1 学年	単位数	1
育成する力	情報収集力・情報発信力				

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, ペア・ワークを活用して身のまわりの様々な事象や問題について, 科学的な思考を伴った自分の考えを英語で話すことができる。

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, 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 ~物質と原子について・周期表を用いて~
7	物質の世界② ~分子について~
8	地球の自然現象について
9	環境問題 ~様々な事象~
10	環境問題 ~公害の原因~
11	環境問題 ~公害の影響~
12	植物の世界 ~構造・遺伝情報~
1	エネルギー ~エネルギーとは? ・ボールの実験を通して~
2	エネルギー ~様々なエネルギーと, その特性について~

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	科学的内容を英語で理解する。 実験	科学的内容の概要をつかむ。 英語で実験の概要をまとめる。
情報発信力	知り得た情報を英語で自分化する。 実験結果を英語で発信する。	一般的な内容を自分の身のまわりに置き換えて, 英語で表現する。 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

情報収集力

学ぶ内容が多岐に渡り, 毎時間新しい情報が提示されるため, 科学的な内容についての知識は十分に蓄積されたものと思われる。特に, 化学や生物の授業で学んだ内容についての学習においては, たとえ高難度の単語を用いて話されていても, 容易に内容を理解することができ, その定着は顕著であった。他教科との連携の重要性を実感した。

情報発信力

学んだ内容を, 自分の住む地域や国など, 身のまわりの状況にあてはめて英語で表現することを重点的におこなった。その結果, 自然現象や化学式, エネルギーなどのごく一般的な科学的内容を英語で表現することができるようになった。

5) 次年度への課題

目指す姿として, 科学的思考を駆使して自分の考えを英語で話す姿が挙げられる。今年度は, 先にも述べたように, 学ぶ情報量が多いために, それを理解することに時間を費やし, 各自がその情報を確実に吸収した後に, 自身の考えへと発展させるまでには至らなかった。

次年度は, 与える情報を精選し, 每期ごとにプレゼンテーションや, ディベートを行うなど, 表現活動を行えるようにしたい。また, その充実のために, 科学的な思考を英語で表現できるような基本的な英語の表現も十分に定着させたいと考える。

科目名	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・課題解決力・情報発信力				

1) 科目の目標

- ・社会的事象に関する基礎的・基本的な知識, 概念や技能を確実に習得させ, それらを活用する力や課題を探究する力を育成する。
- ・自ら主体的に学ぶ意欲を育て, 社会的事象に関心をもって多面的・多角的に考察し, 公正に判断する能力と態度を養い, 言語活動を通して表現力を育成する。

- ・世界史の学習を通じて、研究者や科学の恩恵を受けるすべての人間が忘れてはならないことは何なのかを考える。

## 2) 年間指導計画

月	授業内容
7	世界史A：西アジア世界 イスラーム文明が周辺地域や後世に与えた影響について考察する。
9	世界史B：ルネサンス ルネサンス期の文芸や科学技術の発展の歴史的役割について考察する。
12	世界史A：急変する人類社会 19世紀末から20世紀初頭の科学技術の発達が人類社会に与えた影響について考察する。
11	世界史B：欧米の経済発展と社会・文化の変容 科学技術の発達が人類社会に与えた影響を科学倫理の観点から考察する。

## 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	イスラーム文明	イスラーム文明の学習を通して、化学・天文学・地理学などにみられる、アラビア語に語源をもつ言葉を調べる。
	ルネサンス	ルネサンス期における科学・技術の発達について調べる課題を明らかにし、さらなる疑問や課題を発見する。
課題解決力	科学革命の功罪	科学倫理に関する課題を解決するために、調べたことをもとに、自分の考えを筋道を立てて文章にまとめる。
情報発信力	科学革命の功罪	これからの科学のあり方について、生徒同士の情報交換をもとにしてまとめた自分の考えを発表する。

## 4) 学習活動の成果・評価

世界史B：「科学革命の功罪」

まず教科書で科学史の学習を行い、歴史的基礎事項と世界観の変遷を学習する。その後、現代科学文明の抱える問題点を指摘した、中村桂子著『科学者が人間であること』（岩波新書2013）の一部を学習材に用い、LTD学習法で生徒同士のディスカッションを通じて科学倫理について考察し、生徒個々が、これからの科学のあり方について考えを発表する授業を行った。生徒間の意見交流を通じて、機械論的世界観（近代的世界観）と現代科学文明の抱える問題との関連に気づき、理解を深めることができた。



## 5) 次年度への課題

- ・過去の歴史的な事象が現代社会にどう関わり、どのような影響を及ぼしているのか、生徒が自分の考えをまとめ、発表する場面を多く設定する。

科目名	倫理	対象学年	第3学年	単位数	2単位
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

・人間尊重の精神と生命に対する畏敬の念に基づいて、青年期における自己形成と人間としての在り方生き方について理解と思索を深めさせるとともに、人格の形成に努める実践的意欲を高め、他者と共に生きる主体としての自己の確立を促し、良識ある公民として必要な能力と態度を育てる。

### 2) 年間指導計画

学期	学習内容
第1期	第1編序章 人間とは何か
	第1編第1章 青年期の課題と自己形成
	第1編第2章 人間としての自覚（源流思想）
第2期	第1編第3章 日本人としての自覚（日本思想）
第3期	第2編第1章 現代の特質と倫理的課題（科学革命など）
	第2編第2章 現代に生きる人間の倫理（西洋思想）
第4期	第2編第3章 現代の諸課題と倫理（生命倫理、環境倫理、異文化理解など）

### 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 課題発見力	人間とは何か	「人間と他の動物の違いは何か」という問いを切り口として人間性の本質に迫る。単に理科や歴史の学習で得た人類学的知識にとどまらず、倫理的観点からの「人間性の本質」に発展させて考えさせる。
課題発見力 情報収集力 情報発信力	生命倫理	生命科学及び生命工学の発達によって新たに生じた倫理問題（あるいは解決した倫理問題）にはどのような例があるかをグループごとに調べ、それについて意見を添えて発表する。

#### 4) 学習活動の成果・評価

・「人間とは何か」の学習では「人間と他の動物の違いは何か」という最初の発問に対して、「二足歩行する」「言葉を話す」「火を使う」「道具を使う」など、理科や歴史の学習で得た人類学的知識に基づく答えが多数を占めた(想定通り)。次に「おまえなんか人間じゃない」と人をなじるときの「人間」とはどういう意味かを問う発問に切り替えると、最初の問いとは異なる観点(倫理的観点)の思考に導くことができた。

・「生命倫理の学習」では、たとえば臓器移植と脳死をめぐる人の死が単に医学的観点だけで割り切ることができるものではないことを学ぶことにより、社会的文化的観点が見過ごせないことを確認することができた。生命科学や生命工学の進歩は、数々の新たな倫理問題を生んだが、一方では、たとえばES細胞を利用する再生医療の研究から生じた生命倫理の問題(受精卵の扱いをめぐる問題)が、iPS細胞の研究によって克服された例のように、科学の進歩が引き起こした新たな問題を、科学のさらなる進歩によって解決した事例を学ぶことにより、より多角的に思考するよい機会とすることができた。

#### 5) 次年度への課題

・科学および技術の発達について理解を深めるためには、単に自然科学的な観点からのアプローチだけでなく社会的文化的アプローチも重要である。倫理的アプローチから考えを深める機会を増やすべく、教材の拡充を図ることが次年度への課題である。また、ある単元で学習した思考方法を他の単元で学ぶ事項にもあてはめることができる応用力を育成することも重要な課題であると思われる。

科目名	「SS化学I」	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

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Ⅱ章 物質の変化と平衡 第2節 電池・電気分解 1 電池	2 電気分解
5	第Ⅰ章 物質の状態 第1節 化学結合と結晶 1 化学結合と結晶の性質 3 イオン結晶の構造	2 金属結晶の構造 4 共有結合の構造
6	5 分子間力と分子結晶 第2節 物質の三態変化 1 物質の三態とその変化	6 非晶質 2 気液平衡と蒸気圧
7	第3節 気体の性質 1 気体の体積変化	2 気体の状態方程式
8	3 理想気体と実在気体	
9	第4節 溶液の性質 1 溶解と溶液	
10	2 希薄溶液の性質	3 コロイド溶液
11	第Ⅱ章 物質の変化と平衡 第1節 物質とエネルギー 1 反応熱と熱化学方程式	2 ヘスの法則と結合エネルギー
12	第3節 化学反応の速さ 1 化学反応の速さと濃度・圧力 3 触媒	2 化学反応の速さと温度 ○ 英語のテキストの要約
1	第4節 化学平衡 1 可逆反応と平衡	
2	2 平衡状態の変化と平衡移動	3 平衡定数
3	4 電離平衡	

#### 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(本科目)、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。

	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
7月	11%	32%	38%	12%	7%
11月	18%	46%	29%	7%	0%

2. レベルは適切か。

	難しい	やや難しい	適切	やや易しい	易しい
7月	30%	37%	33%	0%	0%
11月	12%	34%	53%	1%	0%

3. 進度は適切か。

	速い	やや速い	適切	やや遅い	遅い
7月	17%	42%	40%	1%	0%
11月	2%	23%	74%	1%	0%

5) 次年度への課題

2学年で課題研究を行う上で、科学的に物事を判断し考察することが重要である。昨年度の反省を生かして問題演習の時間もとりながら、語句の意味等にはあまり時間をかけず、「なぜ」「どのような(に)」といったことに重点を置き、論理的に説明できる力を養うことを心掛けた。今後、化学的な考えを基に物理、生物、地学をはじめとした自然科学分野に発展して物事を考えられるような応用力を身につけさせていきたい。

科目名	「SS化学Ⅱ」	対象学年	3学年	単位数	3単位
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3章 化学反応の速さとしくみ
5	第4章 化学平衡
6	第3編 無機物質 第1章 非金属元素
7	第2章 金属元素(I)
8	第3章 金属元素(II)
9	第4編 有機化合物 第1章 有機化合物の分類と分析 第2章 脂肪族炭化水素
10	第3章 アルコールと関連化合物 第4章 芳香族化合物
11	第5編 天然有機化合物 第6編 合成高分子化合物
12	発展問題演習
1	発展問題演習

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(本科目)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。

以下は現3学年の昨年度からの授業評価アンケートの推移である。

1. 授業はわかりやすいか。

	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
H25.7	31%	36%	28%	4%	1%
H25.11	33%	38%	24%	3%	3%
H26.7	18%	34%	35%	11%	2%
H26.11	35%	29%	24%	9%	3%

2. レベルは適切か。

	難しい	やや難しい	適切	やや易しい	易しい
H25.7	8%	34%	56%	2%	0%
H25.11	7%	25%	66%	3%	0%
H26.7	12%	35%	49%	2%	0%
H26.11	16%	32%	51%	1%	0%

3. 進捗は適切か。

	速い	やや速い	適切	やや遅い	遅い
H25.7	3%	25%	72%	1%	0%
H25.11	6%	16%	74%	3%	1%
H26.7	11%	36%	48%	4%	1%
H26.11	15%	29%	52%	3%	1%

5) 次年度への課題

2学年で履修する「SS 化学 I」に比べ進捗が速く、難易度が上がったと感じる生徒の割合が増加した。これは進路希望達成のための応用力や実践力等が求められるようになったためと思われる。なぜそのような現象が起こるのか、このような結果を得るためにどのような条件で反応させたらいいのかなど、「なぜ」や「どのように」というようなことをじっくり考えさせ、話し合い活動を設けることで、学びにも目的意識が高まり、レポートの内容も深まっているようである。今後も継続していきたい。

科目名	SS 物理	対象学年	3	単位数	5
育成する力	課題解決力・情報発信力・創造発想力				

1) 科目の目標

- ・「数の概算」の活動を核に、未知の数値に対して妥当性を持ちながら論理的に推測できる能力を身につけさせる。
- ・プレゼンテーション活動を多く取り入れる事で、自分が得た知見を論理的に発信する能力を身につけさせる。

2) 年間指導計画

月	授 業 内 容	
4	発展的な内容	「物理」の内容 ・力学(熱力学を含む)
5	・モデル化について	
6		
7	・問題演習とプレゼンテーション	・波動
8		・電磁気
9		
10		
11	・有効数字について	
12	・数の概算(プレゼンテーション含む)	・原子
1		

※発展的な内容に取り組みせると同時に、物理の基礎知識を身につけさせるため「東京書籍 物理」を教材として、物理の基礎的な授業も行っていく。

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
課題解決力	モデル化	「モデル化」とは、対象から任意の要素を抽出し、対象を単純化する作業である。モデル化を行うことは課題を明確化するだけでなく、課題の本質を見出し解決する上で大きな足がかりとなるため、課題解決力を育成する上で非常に重要な作業となる。今回は、「モデル化」について熱力学分野の「理想気体」と「気体分子運動論」を題材として座学によって行った。主な学習内容は、 ①気体分子の運動は実際の世界では、様々な要因が複雑に絡み合っているため、実際の運動を完璧に数式によって再現することは非常に難しい事 ②気体の運動の本質を見抜き、モデル化し気体の運動について考える事 をそれぞれ3時間にわたって学習した。これらの学習を通して、生徒の「モデル化」の概要について理解させた。
情報発信力	問題演習とプレゼンテーション	授業の中で生徒に物理の問題(センター試験レベル)を提示し、生徒に問題を解説させた。その際、解説側の生徒は論理の流れに注意し説明を行わせ、聞く側の生徒にはその質問役にまわらせることで解説者の論理性をチェックさせた。なお、解説者に関してはクラス全員が行った。
創造発想力	有効数字 数の概算	生徒達を数グループに分け、「宮城県の高校生数」を数の概算によって求めさせた。 この数の概算を行う上で生徒に示した情報は以下の通りである。 ・共通の情報 ①古川黎明高等学校の生徒数 ②宮城県の地図(市町村が区切られているもの)



	③宮城県にある私立高校の数 ・選択して得る情報(以下の中からグループ毎に1つ選択させた) ①任意の高校の生徒数 ②任意の地区の高校数 ③任意の私立高校の生徒数 これら4つの情報をもとに、宮城県の高校生の数を予想させた。またそれらの数字が出てきた経緯について、説明させた。
--	--

4) 学習活動の成果・評価

・課題解決力、創造発想力

SS 物理における「課題解決力」「創造発想力」の評価については、「数の概算」の授業において、自分が知っている情報を駆使し、いかに課題解決へ方針をたてているかで評価した。

結果的には、答えである62424人に対して、全てのグループの答えが53000~71000人と答えた。すなわち誤差1万人以内(約15%)におさまっていた。また生徒達の課題解決の方針は、プレゼンテーションの内容から判断したところ、あまり多くの情報から探らず、地図の情報から宮城の高校数を推測したグループが大半(11/12)を占めていた。

ここから生徒自身が得ている様々な情報を取捨選択し、課題解決の鍵となる情報が「宮城の高校数」を探ることであると判断したこと。また、その情報を探ることによって実際の答えと近い値を導き出せていたことがわかった。

以上より SS 物理の一連の流れで、生徒達は課題解決に向けて「モデル化」を有効に使い、「課題解決力」「創造発想力」が身につけたと考えられる。

また情報発信力についても、「数の概算」におけるプレゼンテーションの場において、伝えたい事を論理的に説明できていた。

5) 次年度への課題

4)で述べたように「課題解決力」「情報発信力」「創造発想力」の成長が見られた。しかし、「創造発想力」に関しては、及第点には至っていないと感じている。今年度、SS 物理において生徒に指導する中で、生徒達は知識を自分の中に「詰め込む」ことはできるが、それらを「整理」することができていない事を感じた場面が多々あったためである。

「創造発想力」をはぐくむ上で、知識の整理は非常に重要である。なぜなら、なにかを創造・発想するための基礎は、自分の中にある「知識」であり、その「知識」を適切に活用することこそが創造・発想につながると考えられるからだ。知識の整理ができていなければ、それらを適切に活用することはできず、創造・発想につなげることは困難である。

そこで来年度に向けて、今年度取り組んだ学習活動に加えて、知識を整理する活動を入れていきたい。具体的には、生徒の知識やイメージを体系的に図示する活動を積極的に取り組んでいくことを考えている。

科目名	SS 生物	対象学年	3	単位数	5
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

生物や生物現象に対する探究心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、生物学的に探究する能力と態度を育てるとともに、生物学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的な自然観を育成する。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	第1編 生命現象と物質 第1章 細胞と分子 1. 生体の構成 2. タンパク質の構造と分子 3. 酵素のはたらき 4. 細胞の構造とはたらき 5. 細胞の活動とタンパク質
5	第2章 代謝 1. 代謝とエネルギー 2. 呼吸と発酵 3. 光合成 4. 窒素同化
6	第3章 遺伝情報の発現 1. DNA の構造と複製 2. 遺伝情報の発現 3. 遺伝子の発現調節 4. バイオテクノロジー
7 8	第2編 生殖と発生 第4章 生殖と発生 1. 遺伝子と染色体 2. 減数分裂と遺伝情報の分配 3. 遺伝子の多様な組み合わせ 4. 動物の配偶子形成と受精 5. 初期発生の過程 6. 細胞の分化と形態形成 7. 植物の発生 第3編 生物の環境応答 第5章 動物の反応と行動 1. ニューロンとその興奮 2. 刺激の受容 3. 情報の統合
9	4. 刺激への反応 5. 動物の行動 第6章 植物の環境応答 1. 植物の反応 2. 成長の調節 3. 花芽形成と発芽の調節

10	第4編 生態と環境 第7章 生物群集と生態系 1. 個体群 2. 個体群内の個体間の関係 3. 異種個体群間の関係 4. 生物群集 5. 生態系における物質生産 6. 生態系と生物多様性
11	第5編 生物の進化と系統 第8章 生命の起源と進化 1. 生命の起源 2. 生物の変遷 3. 進化のしくみ 第9章 生物の系統 1. 生物の分類と系統 2. 原核生物 3. 原生生物 4. 植物 5. 動物 6. 菌類
12	全範囲の総復習 1, 2, 3

### 3) 5つの力を育成する学習活動およびその成果

#### <課題発見力>

おもに通常の授業の中で、現代社会に横たわっている生物学的な諸課題に生徒が思いを馳せることができるような問いかけを、意識的に多数行った。特に、バイオテクノロジーの功罪と、生態系の保全にかかわる内容については、生徒からの回答にも課題を発見することについて高い意識が感じられるものが多かった。

#### <課題解決力>

「未知の物質がもつ特徴や構成元素を知る」という課題を、実験によって解決することを通して、課題解決力の育成を試みた。実験自体は平易なものであるが、「実験結果から考察することについては慣れていない生徒が多く、最初は深い考察が行えないレポートが目立った。これに対し教員が、実験結果が示すことをどのように考えるかについて解説したのち再び考察を行わせたところ、考察がより深まったレポートが見られるようになった。

#### <創造発想力>

課題解決力に通じるものがあるが、通常授業の中でさまざまな問いかけを行い、これに対し生徒に自由に考えさせた。たとえば「ある生物群集の中の生物の個体数をどのように計測するか」という問いに対して、その生物の特徴を生かした個体数のカウント法を編み出す生徒が出てくるなど、生徒の発想力が徐々に高まる様子が見られた。

### 4) 次年度への課題

大きな課題として、実験がほとんどできなかつたことがあげられる。SSH校における理科としては致命的ともいえる課題であるが、3年生の1年間で、新科目である生物を5単位でセンター試験までにすべて終わらせるため、教員側もまずは全範囲を終わらせることを重視した結果であった。そこで次年度は思い切って、ある程度実験をメインにした授業展開とし、教科書の内容については生徒の自学自習を促していく必要もあるのではないかと考えている（そうしないと本校のカリキュラムで生物の全範囲をセンター試験までに終わらせ、かつ演習も積むことは極めて厳しい）。科目の目標の達成を図るためには、実験は不可欠である。実験と座学のバランスをどのようにとるかが次年度以降の課題といえるであろう。

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29日 (月) : 1年1組, ②12月2日 (火) : 1年2組, ③12月9日 (火) : 1年3組  
④12月10日 (水) : 1年4組, ⑤12月11日 (木) : 1年5組, ⑥12月12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

古川消防署救急隊との連携による普通救命講習会も3年目となり、生徒の事前指導や消防署との打ち合わせもスムーズに進められるようになってきた。

今回も昨年までと同様に心肺蘇生法や AED の使用方法といった科学的根拠に基づいた救急救命法を第一線で活躍している救急隊の方々から直接学ぶことが主目的であったが、過去の事故を取り上げた「命の重さ」について考えさせる内容も加えて行われた。

このことにより、単に命を救うスキルを学ぶというだけではなく、なぜ助けなければならないのか、そのためには何が必要なのかといった救急救命法の意義について考えるきっかけとなり、生徒たちの理解も深まり、受講態度にも好影響を与えたように思われる。

講習会の最後には効果測定が行われ、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

今回のように生徒たちの心情に訴えかける具体的な事例を盛り込み、実技講習を行っていく方法が生徒の意欲を喚起するためには効果的であるように思われる。次年度は連携先とその内容を再検討し、「課題発見力」や「課題解決力」の育成を模索していきたい。

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 ◎自分らしい人生をつくる
5	・生涯発達の視点からライフステージごとの発達課題を考える ・家族・家庭生活と地域・福祉について考える
6	実習「居住地域の住民同士の助け合いについて調べ、課題を考える」 ◎子どもの育つ力を知る ・子どもの発達過程と生まれ持っている能力について ・子育てと脳科学 親になるためのDVD
7	◎高齢期の現状と課題 ・大崎地区の年齢別人口を調べ、人口構成図を作成し高齢社会の現状と課題について考える ・ハンディキャップ体験から、高齢者や障害のある人の立場にたって、援助の仕方や心配りのあり方について考える
8	◎ホームプロジェクト ・生活の中に問題点を見だし、それを解決する実践
9	◎被服の役割を考える ・被服の役割、繊維の特性について
10	・実習「日常の小物作り」
11	◎食生活をつくる ・「健康寿命」を伸ばす日本型食生活 ・安全な食生活 実習「清涼飲料水をつくる」 講演会：「寝る子は育つ」—子どもの生活リズムと親の役割— 相澤信先生による生物時計と子どもの生活リズムについての講演
12	・食品の秘密（栄養と科学）
2	・家族の食事計画 実習「家族の食事作り」（一汁三菜）
3	◎現代の消費社会 ・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る ◎住まいと科学 ・健康に住む ・住まいと防災

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 ・地域調査 ・睡眠に関する調査	・日常の生活調査から自分や家族が諸問題点を探る。 ・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	・ホームプロジェクトの実践 ・グループ学習	・学習した内容や問題意識を持ったことについて実生活の中で問題解決方法を考え、計画、実行する。 ・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

課題発見力では、生徒の実生活の実態を把握するために食事調査や睡眠、健康等の実態調査を行った上で、現代の家庭生活の中の問題点を考えさせた。

課題解決力では、各自が設定した問題点を解決するため、調査研究を熱心に取り組み、問題を解決するための実践内容が希薄なものが多かった。

5) 次年度への課題

問題解決のための実践内容を客観的に反省・評価し、それに基づいてテーマを改善してより発展した内容に取り組んでいけるようにしたい。

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。

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・課題解決力				

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 課題解決力	古代ギリシャで、ピュタゴラスによって発見された、音程・音律の基礎を探る。	主に二つの実験を行った。 ①「音の発振アプリ」と「チューニング・メーター」を操作させ、440Hzから徐々に周波数を上げて4・5・8度上（D・E・A）の音の周波数を見つけさせる。アプリ画面とチューナーは、実体投影機等を使ってプロジェクターで投影し、クラス全員が実験に参加できた。（周波数と音程） ②ギターを単純な整数比（2：1，3：2，4：3）で振動させたときの音程を見つけさせた。また、その理論が現在の楽器にも活かされていることに気付くことができた。（完全音程の発見）

3) 学習活動の成果・評価

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った。それまでは、オクターブの理論や重要性を考えたこともなかった生徒が、音楽には欠かせない発見であることに気付いた。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の基礎となっていたことを知った。



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・エクスペディション」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。

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	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。 ○「オーストラリアの Smiths Hill High School」との取組 ・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。 ・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。 ○「タイの Princess Chulabhorn's College, Satun 校」との取組 ・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。
期待される成果	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。

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

内容・方法	・「サイエンティフィック・エクスペディション」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。 ・指定1・2年目…サイエンティフィック・エクスペディション(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) ・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）
期待される成果	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。

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>
-------	---

事業名	タイ Princess Chulabhorn's College Satun 校交流事業	実施日時	2014.8.27～31
場所	宮城県古川黎明中学校・高等学校，東北大学		
参加者	PCCサトゥン校生徒6名，引率教員3名		

実施概要	
1 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科学コミュニケーション力を育成するため，タイ Princess Chulabhorn's College Satun 校との交流を実施する。
2 日時	平成26年8月27日（水）～31日（日）
3 日程および訪問先	8/27 古川黎明到着，歓迎行事，オリエンテーション，ホストファミリー対面式 8/28 授業体験（理科・実験・数学・英語），パレットおおさき（天文台）見学 8/29 県教育長表敬訪問，東北大学地震噴火予知研究センター，仙台市科学館訪問 8/30 本校文化祭参加，開会行事での生徒研究発表（英語による口頭発表） 8/31 本校文化祭参加，英語によるポスター発表，展示・発表等見学
4 成果と課題	タイ・PCCサトゥン校による初めての本校訪問である。今回の訪問の実現により，相互の訪問交流が達成され，5つの連携の中の一つである「世界の国との連携」は大きく前進したと言える。訪問プログラムや受け入れ体制についてはまだまだ検討する必要があるが，大まかな骨格ができたことによって，次年度以降の交流をスムーズに進めることができると考える。今後は日常的なメールやスカイプによる交流が実現できるように努力したい。



## 平成26年度SSHタイ生徒研究交流会についての報告

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科学コミュニケーション力を育成するため，タイ Princess Chulabhorn's College Satun 校との交流を実施する。本校で行っている防災科学の研究や地域の特性を生かした課題研究について，海外の高校生に英語を用いて発表することにより，生徒の国際性を高め，プレゼンテーション技術を伸長させる。さらに授業等の交流を通じて，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	研修参加者	小田中謙太 菊地幸生 猪股諒， 引率教諭 菅原真英																																							
3 交流校	タイ王国 プリンセス・チュラポーン・カレッジ・サトゥン校																																								
4 期間	2015年1月5日～11日																																								
5 研修日程	<table border="1"> <tr> <td>1月5日（月）</td> <td>日本出国</td> <td>タイへ</td> </tr> <tr> <td>1月6日（火）</td> <td>午後</td> <td>サトゥン校到着，オリエンテーション，口頭発表準備</td> </tr> <tr> <td>1月7日（水）</td> <td>終日</td> <td>サイエンスフェアに参加</td> </tr> <tr> <td></td> <td>8：30～</td> <td>科学研究発表会にて口頭発表，ポスター発表</td> </tr> <tr> <td></td> <td>13：00～</td> <td>体験授業に参加（生物実験，化学実験の授業）</td> </tr> <tr> <td>1月8日（木）</td> <td>終日</td> <td>アカデミックフェスティバルに参加</td> </tr> <tr> <td></td> <td>模擬店，研究ポスターなどのブースに参加，数学コンペティション</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1月9日（金）</td> <td>7：30～</td> <td>サトゥン校へ</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10：00～</td> <td>ソクラ大学を訪問，講義・研究室訪問・実験</td> </tr> <tr> <td></td> <td>14：00～</td> <td>ソクラ水族館を見学 その後空港へ バンコクへ移動</td> </tr> <tr> <td>1月10日（土）</td> <td>バンコク市内，ナショナルサイエンスミュージアム</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>夜</td> <td>空港 タイ出国 日本へ</td> </tr> <tr> <td>1月11日（日）</td> <td colspan="2">日本到着</td> </tr> </table>		1月5日（月）	日本出国	タイへ	1月6日（火）	午後	サトゥン校到着，オリエンテーション，口頭発表準備	1月7日（水）	終日	サイエンスフェアに参加		8：30～	科学研究発表会にて口頭発表，ポスター発表		13：00～	体験授業に参加（生物実験，化学実験の授業）	1月8日（木）	終日	アカデミックフェスティバルに参加		模擬店，研究ポスターなどのブースに参加，数学コンペティション		1月9日（金）	7：30～	サトゥン校へ		10：00～	ソクラ大学を訪問，講義・研究室訪問・実験		14：00～	ソクラ水族館を見学 その後空港へ バンコクへ移動	1月10日（土）	バンコク市内，ナショナルサイエンスミュージアム			夜	空港 タイ出国 日本へ	1月11日（日）	日本到着	
1月5日（月）	日本出国	タイへ																																							
1月6日（火）	午後	サトゥン校到着，オリエンテーション，口頭発表準備																																							
1月7日（水）	終日	サイエンスフェアに参加																																							
	8：30～	科学研究発表会にて口頭発表，ポスター発表																																							
	13：00～	体験授業に参加（生物実験，化学実験の授業）																																							
1月8日（木）	終日	アカデミックフェスティバルに参加																																							
	模擬店，研究ポスターなどのブースに参加，数学コンペティション																																								
1月9日（金）	7：30～	サトゥン校へ																																							
	10：00～	ソクラ大学を訪問，講義・研究室訪問・実験																																							
	14：00～	ソクラ水族館を見学 その後空港へ バンコクへ移動																																							
1月10日（土）	バンコク市内，ナショナルサイエンスミュージアム																																								
	夜	空港 タイ出国 日本へ																																							
1月11日（日）	日本到着																																								

※活動の詳細は「活動記録集」に掲載。

### 生徒の感想

このタイ研修では私たちは多くの貴重な体験をさせていただいた。タイの研究を見学することができたことだけではない。タイの学生の様子を知ることができ、さらにタイの文化や生活の様子を近くで見ることができた。信仰する宗教が生活にいかにか密着しているか、言葉が意思疎通をいかに円滑にするか、日本企業が関わった商品がおおくあること。どれもタイの事前学習の資料だけではわからないことばかりだ。タイの文化を知ると同時に、私たち日本人には見落としがちな日本の良さや特徴にも気付かされ、日本が世界にあたる影響の一端も知ることができた。サトゥン校の先生方や生徒のみなさんの親切に大きく助けられたおかげである。とても感謝している。

これからの国際社会のなかで外国語や異文化理解は必須である。また、日本は世界の国々にさまざまな影響を与えあっている。そのことをこの研修を通して改めて理解した。そして、やってみなければわからないことはたくさんあること知った。このことを忘れずに、いつか国際社会のなかでしっかりと貢献できる人間になれるよう、いまは学業に励みたいと思う。

## 6 成果と課題

昨年に引き続き、本校としては2回目のサイエンスフェアへの参加である。学校を代表して男子3名の生徒がタイ・プリンセス・チュラポーンカレッジ・サトゥン校を訪問し、5つの連携の1つである「世界の国との連携」は着実に推進できている。本校で行っている課題研究について、英語で海外の高校生に発表することによって、国際性と英語によるプレゼンテーション技術を高めることができた。今後は、自分たちの質疑応答に対する対応や他の発表者に対する質疑応答でのコミュニケーション力を高めていきたい。また実験の授業や数学コンテストに参加することによって、相互の科学交流の在り方についても理解を深めることができた。バンコクでは、タイ・サイエンスパーク訪問が日程の関係で実現できなかったが、次回はぜひ訪問を実施したい。

次年度に向けては、①日常の学校生活においてもメールやスカイプを用いて交流を行うこと ②共同研究のテーマを決定し進めること③来年度のタイで実施されるプロジェクトに向けて課題研究を進めること、などが課題である。

## 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き、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ことによって将来のビジョンを明確にする。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ことにより、進路選択の一助とする。また、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。

参加生徒は本校でもトップクラスの生徒たちであり、ほとんどが理科系志望で英語コミュニケーションについてもある程度自信を持つ生徒たちである。また、日本での大学見学や研究施設見学も経験している生徒もいる。しかし、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したい。

### 2. 参加者 引率者

(参加者) 1年：平野杜萌，岩渕縁，加藤美緒，佐々木瞳美  
2年：齋藤憲治，千葉汰一，鈴木千尋，氏家みさき  
(引率者) 菅原修，佐々木芳恵

### 3. 日程 (3/2～3/9, 8日間)

月日	午前	午後
3/2 (日本時間)	仙台空港集合 (12:00)	成田空港出発
3/2 (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)
3/3	Homestead High School (ホームステッド高校)	Google (グーグル本社)
3/4	Anacor Pharmaceuticals (アナコア製薬本社) NASA Emes Research Center (NASA エイムズ研究センター)	Cupertino High School (グパチーノ高校) NEC Corporation of America (NECアメリカ本社)
3/5	Monterey Bay Aquarium (モンテレーベイ水族館)	
3/6	Stanford University (スタンフォード大学)	Apple (アップル本社)
3/7	Exploratorium エクスプロラトリウム博物館	Intel Museum (インテル博物館)
3/8	サンノゼ出発 (翌9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

サンノゼのホームステッド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

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) ホームステッド高校

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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 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。

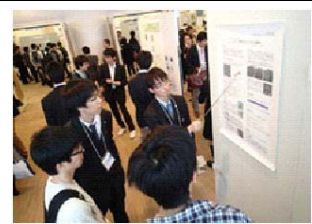
(11) インテルミュージアム

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。

※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	2014・4・29
場所	パシフィコ横浜		
参加者	鈴木湧平(高1)		
活動の様子、実施概要	<p>パンスターズ彗星(2012 K1)の光度観測          パンスターズ彗星(2012 K1)の多色測光観測について発表を行った。パレット大崎での冷却CCDによる観測、測光の結果について発表した。          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>		



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26年5月～8月 発表会：平成26年8月16日(土)
場所	仙台国際センター		
参加者	東北地区各県高校生徒		
実施概要	<p>1 ねらい          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          &lt;参加テーマ・チーム&gt;          ガウス加速器の限界の算出(ガウス加速器研究班)          物理演算ソフトウェアの改善に向けて(物理エンジン研究会)          &lt;研究活動(5月～8月)&gt;</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。

< 発表会（8月16日） >

仙台国際センターにおいて本フェアの研究発表会が行われた。宮城、岩手、福島から22校、54チーム、139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。他校の生徒、大学生および大学院生、審査員の皆さんと活発な意見交換が繰り広げられ、生徒たちにとって極めて有意義な発表会となった。

活動の様子



キックオフイベント



メンターとの打ち合わせ



メンターとの打ち合わせ



全体写真

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

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。

2 日時

平成24年8月6日～8月8日

3 内容

8月5日 ポスター発表準備

8月6日 講演

ポスター発表「Verification of Breed Difference Through Anther Culture」

アピールタイム「Verification of Breed Difference Through Anther Culture」

代表校選出

8月7日 代表校6校による口頭発表

ポスター発表「Verification of Breed Difference Through Anther Culture」

表彰・全体講評



・今回葯培養班が全国での発表を行ったが、アピールタイムも英語での発表で実施した。海外の生徒の前での発表も行い、生徒同士の交流も深められ、グローバルな発表も達成できた。さらに研究内容を深めさせていきたいと思う。

事業名	みやぎサイエンスフェスタ	実施日時	2014.11.15
場所	宮城県仙台第三高等学校		
参加者	教員6名 生徒55名（中学校自然科学部36名 高校自然科学部19名）		

実施概要

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。

2 日時

平成26年11月15日（土） 9:50～15:10



- (1) 口頭発表  
「光度変化をもとにした小惑星の自転周期の算出」
- (2) ポスター発表  
「剛体シミュレーションにおける衝突判定の是正」(高校)  
「宮城県の川の水質について」(高校)  
「宮城県大崎市古川地域における植物分布」(中学校)  
「プログラムの数値による挙動の変化」(中学校)  
「宮城県田尻川における淡水魚の分布」(中学校)  
「挿し木を利用したトマトの成長促進の研究」(中学校)
- (3) 科学実験教室  
「ゾウリムシの観察・お酒を飲むと毛が抜ける！？死んだゾウリムシが泳ぐ！？」  
(高校)

活動の様子



事業名	東北地区SSH指定校生徒研究発表会	実施日時	2015.1.24～25
場所	花巻温泉 ホテル花巻		
参加者	高校1, 2学年自然科学部11名		
実施概要			
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。			
2 日時 平成27年1月24日(土)・25日(日)			
3 内容 口頭発表「小惑星 Kejonuma の自転周期の計測」鈴木湧平(1年) ポスター発表 佐々木 瞭(2年)・佐々木健斗(2年)・館内 匠(1年) 「牛乳の温度によるカゼインの収集効率の変化」 岩渕 優介(1年)・菅野 亜実(1年)・酒井万里江(1年) 「宮城県の河川の水質について」 板橋 賢治(2年)・千葉 拓人(1年)・須田佳小里(1年)・板垣 純花(1年) 「イネの薬培養による品種格差の検証」			

活動の様子



事業名	国連防災世界会議	実施日時	2015.3.18
場所	東北大学川内キャンパス		
参加者	教員2名 生徒5名		
実施概要			
国連防災世界会議パブリックフォーラム 『生きる力』市民運動化プロジェクト推進のためのシンポジウム			
1 日時 平成27年3月18日(水)			
2 場所 東北大学川内キャンパス			
3 発表テーマ 「災害医療」			
4 発表者 及川江理香(2年) 千葉陽太(2年) 木村英実香(2年) 佐々木優衣(2年) 山口朋花(2年)			

事業名	ジュニア農芸化学会2015	実施日時	2015.3.26～28
場所	岡山大学		
参加者	教員1名 生徒3名		
実施概要			

1	日時	平成27年3月26日(木)～28日(土)
2	場所	岡山大学
3	発表テーマ	「牛乳の温度によるカゼインの収集効率の変化」(ポスター発表)
4	発表者	佐々木瞭(2年) 佐々木健斗(2年) 館内 匠(1年)

事業名	コアSSH参加(仙台三高等主催)	実施日時	2014.6月～12月
場所	AIMR, 宮城教育大学など		
実施概要			
1	第1回講演会、第1回国際交流	日時	平成26年6月28日(土)
	場所	東北大学原子分子材料科学高等研究機構(AIMR)	
	参加者	2名 藤井ゆか(3年) 白鳥美珠(2年)	
2	仙台一高連携講座「高校生による高校生のための分子生物学特講」	日時	平成26年6月29日(日)
	場所	仙台一高	
	参加者	2名 今野雅子(3年) 小林明生(2年)	
3	第1回、第2回探求講座「水の役割と環境」	日時	平成26年8月7日(木) 8日(金)
	場所	宮城教育大学	
	参加者	1名 今野雅子(3年)	
4	第3回探求講座「珪藻の分類と環境」	日時	平成26年12月6日(土)
	場所	仙台三高	
	参加者	4名 板垣純花(1年) 須田佳小里(1年) 千葉拓人(1年) 酒井万里江(1年)	
5	第4回探求講座「刺胞動物エダアシクラゲの行動と観察」	日時	平成26年12月20日(土)
	場所	宮城教育大学	
	参加者	4名 岩淵優介(1年) 館内匠(1年) 菅野亜実(1年) 酒井万里江(1年)	
6	成果	今年度は多くの講座に参加することができた。それぞれ少人数での参加であるが、大学レベルの研究や他校の生徒とともに活動することに積極的に取り組んだ。	

平成26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  
中間発表会及び中高一貫教育公開研究会

日程 平成26年11月12日(水)

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)
11:35- 12:20	公開授業2(各教室)
12:20- 13:20	昼食(1階:大会議室)
13:25- 14:25	分科会(各教室)
14:35- 15:40	全体会・閉会行事(4階:大講義室)

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
	SSラボ (第1)	高1	2	物理分野 『重力加速度の測定』	山口 智輝	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	物理 実験室 (3階)	視聴覚室 (3階)
	言 偏 (第2)	中2	A	『インタビューの 達人になろう』	福田 正昭	宮城県教育庁 高校教育課 主任主査(指導主事) 金谷英人氏	視 聴 覚 室 (3階)	1年1組 (4階)
	コミュニ							

公開授業1	ケースション英語Ⅰ(第3)	高1	5	『Solutions to environmental problems』	佐藤 淳 Martin Milner	宮城県教育庁 高校教育課 主幹(指導主事) 遠藤 薫氏	1年5組 (4階)	1年2組 (4階)
	チャレンジ数学(第4)	中3	A・B	『2点間の距離を求めよう』	奥山 香	宮城県 総合教育センター 主幹(指導主事) 太田克佳氏	3年A組 (1階)	1年3組 (4階)
				『運動の解析しよう』	小野 加蘭		中学選択教室 2(2階)	
	世界史B(第5)	高2	2・3	『近代的世界観を問う ～科学革命の功罪～』	玉田 賢司	宮城県教育庁 高校教育課 主幹(指導主事) 三宅裕之氏	2年2組 (3階)	1年4組 (4階)
家庭基礎(第7)	高2	1	『清涼飲料をつくろう』	佐藤 明美	宮城県教育庁 高校教育課 主幹(指導主事) 都築美幸氏	調理室 (2階)	1年6組 (4階)	
公開授業2	理科(第1)	中3	A	『太陽の高度変化と季節』	齋藤 弘一郎	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)
	言偏(第2)	高1	3	『ブックトークリレー』	大友 正治	宮城県教育庁 高校教育課 主任主査(指導主事) 金谷英人氏	1年3組 (4階)	1年1組 (4階)
	チャレンジ英語(第3)	中2	A B・C	『日本旅行を ガイドしよう』	齋藤 弘美 Reuben Brown	宮城県教育庁 義務教育課 課長補佐(指導主事) 千葉睦子氏	2年A組 (1階)	1年2組 (4階)
					根岸 優子		2年B組 (1階)	
	SS数学Ⅱ・B(第4)	高2	1・2	『Let's 微分』	鈴木 治	宮城県教育庁 高校教育課 主幹(指導主事) 大坪泰久氏	2年1組 (3階)	1年3組 (4階)
音楽Ⅰ(第6)	高1	1	『西洋音楽史 音程の発見』	佐藤 亮	富谷町立 東向陽台中学校 教頭 小島澄子氏	音楽室 1 (3階)	1年5組 (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) 指導・助言者等の紹介 (4) 諸連絡 (5) 閉会</p>	<p style="text-align: center;">全体会(14:35~15:35)</p> <p>(1) 研究概要説明 ・中高一貫教育について (10分) ・SSHについて (20分) ・評価について (10分) (2) 質疑応答 (3) 全体講評</p>
<p style="text-align: center;">分科会 (13:25~14:25)</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(15:35~15:40)</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の取組自体をどのように評価するかは、「生徒」「職員」「保護者」にどのような変容があったかで評価することになっている。なお、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。

### 第2節 生徒の変容

#### 2.1 生徒の「能力」の評価

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。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1のように規定し、今年度の諸活動を行った。

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1 5つの力が育成されたと考えられる具体的な生徒の姿

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。

「SS総合Ⅱ」の評価は、課題研究を主に担当する教員が研究活動の「過程」を評価し、課題研究発表会において、評価担当者が「成果」を評価するという方法で行った。それぞれ5つの力について「大いに認められる」(=A)「認められる」(=B)「あまり認められない」(=C)で評価し、「過程」を7割分、「成果」を3割分として100点に換算し直し、その点数を基にA～Eの5段階で評価を行った。

その結果について、昨年度の生徒と比較したものが、図1である。

この図から、今年度の生徒たちが全体的に昨年度より高評価であったことがうかがえる。本校では昨年度より課題研究に取り組んでおり、今年度は昨年度の反省を受け、内容や方法をより精査して行った。その成果が、このような形で現れたのではないかと考えている。

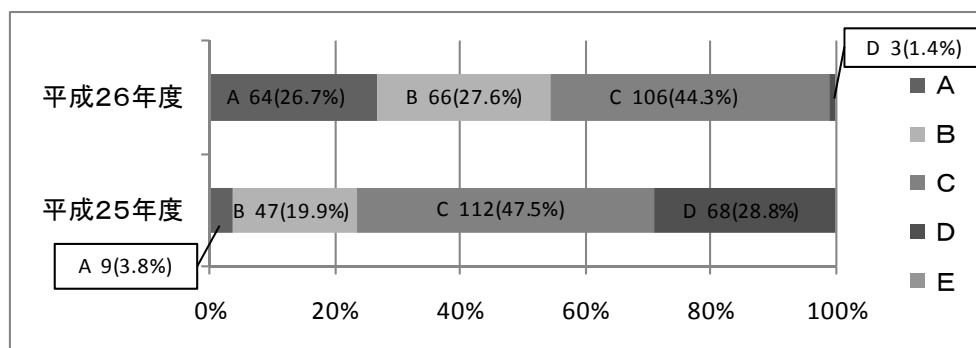


図1 「SS総合Ⅱ」の最終評価の比較

## 2. 2 生徒の「意欲」の評価

S SH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、これまで、本校独自の「意識調査」により評価を行ってきた。指定後3年間、同じ調査を行ってきた平成24年度入学生（現3年生）の変化について確認してみると、表2のような変化があることが分かった。

質問項目に対し、「5（強くそう思う）」から「1（まったくそう思わない）」までで選択していくのだが、「問題ごとに1つの解決法を覚えるようにしている。」は「1」や「2」が増え、「問題には常に多面的な考え方があることを理解している。」では「5」や「4」が増加したことが、

経年変化からうかがえる。このことから、3年間のS SH事業への取り組みを通して、「問題を多角的に検討する」というような視座が醸成されたと考えられる。

また今年度から、本校と同様の特徴を持った学校である名古屋大学教育学部附属中・高等学校（以下、名大附属）と連携し、両校共通の「科学に対する意識調査」を行うこととした。これは、本校が取り組んでいるS SH事業について、他校と比較することで、その効果を測定しようというねらいである。今年度については、名大附属の質問項目を基に調査を行ったが、本校が目指す「5つの力」に分類して、この調査を基に両校を比較すると、表3のような結果が得られた。

名大附属（定員：中：240名，高：360名）と本校（定員：中：290名，高：720名）という人数の差はあるものの、全体的に本校よりも名大附属の方がポイントが高い。この結果を基に、今後の取り組みについて検討していく必要がある。

## 2. 3 平成24年度入学生の進路について

S SH指定初年度に入学してきた生徒たちが、この3月に卒業を迎えたが、その生徒たちの進学（大学・専門学校等）における進路決定先を理系学部別に分類したものが表4である。多くの学部で昨年度よりも進路決定者が多くなっている。生徒が進路希望を考える際に、S SH事業が影響を与え、その目標達成のために努力したことがうかがえる。

### 第3節 職員・保護者の変容

職員・保護者の変容については、JSTが実施している「S SH意識調査」を基に分析を行ってきた。今年度については、そのデータ供与が未だなされていないので、分析ができかねている状況である。しかし、課題研究の実施のあり方について意見交換を行うなど、S SH事業に対する職員の意識がより高まっている。

No.	質問項目	H24年度入学生			
		H24.5	H25.4	H26.4	
22	問題ごとに1つの解決法を覚えるようにしている。	5	9.0	1.9	0.9
		4	30.8	29.7	25.2
		3	44.9	47.4	47.8
		2	13.2	17.2	20.0
		1	2.1	2.9	5.2
47	問題には常に多面的な考え方があることを理解している。	5	12.0	11.5	18.3
		4	34.2	36.4	38.3
		3	39.7	41.1	30.4
		2	12.0	10.0	11.3
		1	1.7	1.0	1.7

表2 平成24年度入学生の変化（5段階評価・中の数字は%）

	黎明中	附属中	黎明高	附属高
課題発見力	3.5	3.7	3.1	3.5
情報収集力	3.5	3.6	3.1	3.4
創造発想力	3.2	3.3	2.9	3.2
課題解決力	3.4	3.5	3.1	3.3
情報発信力	3.3	3.4	3.0	3.4

表3 「科学に対する意識調査」の分析結果  
（5段階評価：5が上位）

	平成23年度入学生	平成24年度入学生
理	2	3
工	18	24
農	6	9
医	2	1
歯	1	0
薬	2	4
保健	39	48
合計	70	89

表4 進路決定先の比較（単位：人）  
（平成27年3月11日現在）

## 第5章 SSHの中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

本章では、本年度にいただいた中間評価において指摘を受けた事項と、それを踏まえた改善・対応について検討する。

中間評価では、主な講評として以下の3点について指摘をいただいた。

- 1 課題研究を進める環境としての教育課程はある程度評価できるが、主対象生徒、取組時間が少ない。文系も含めて、課題研究全体について充実を図る必要があると考えられる。
- 2 研究開発が全教科に及んでおり、有機的・体系的に結びつけて領域横断的に広い科学思考力を付けさせようとする取組の成果を期待する。
- 3 中学生がイベントを積極的に開催、参加し、興味や意欲も高い。それを伸ばすような、中高一貫校としての利点を生かした六年間の取組の充実が望まれる。

1の「課題研究全体の充実」については、教育課程内におけるSS総合Ⅰ、SS総合Ⅱについて、1年間で深化した研究までたどり着くには確かに時間が少ない。文系は研究の入り口まではいくが、そこから科学的な内容に一步踏み込んでいくことが課題である。放課後の活動や積極的な大学を訪問により、研究のヒントを多く得られるようにしたい。H25年度のように東北大学や仙台大学を訪問することも可能である。

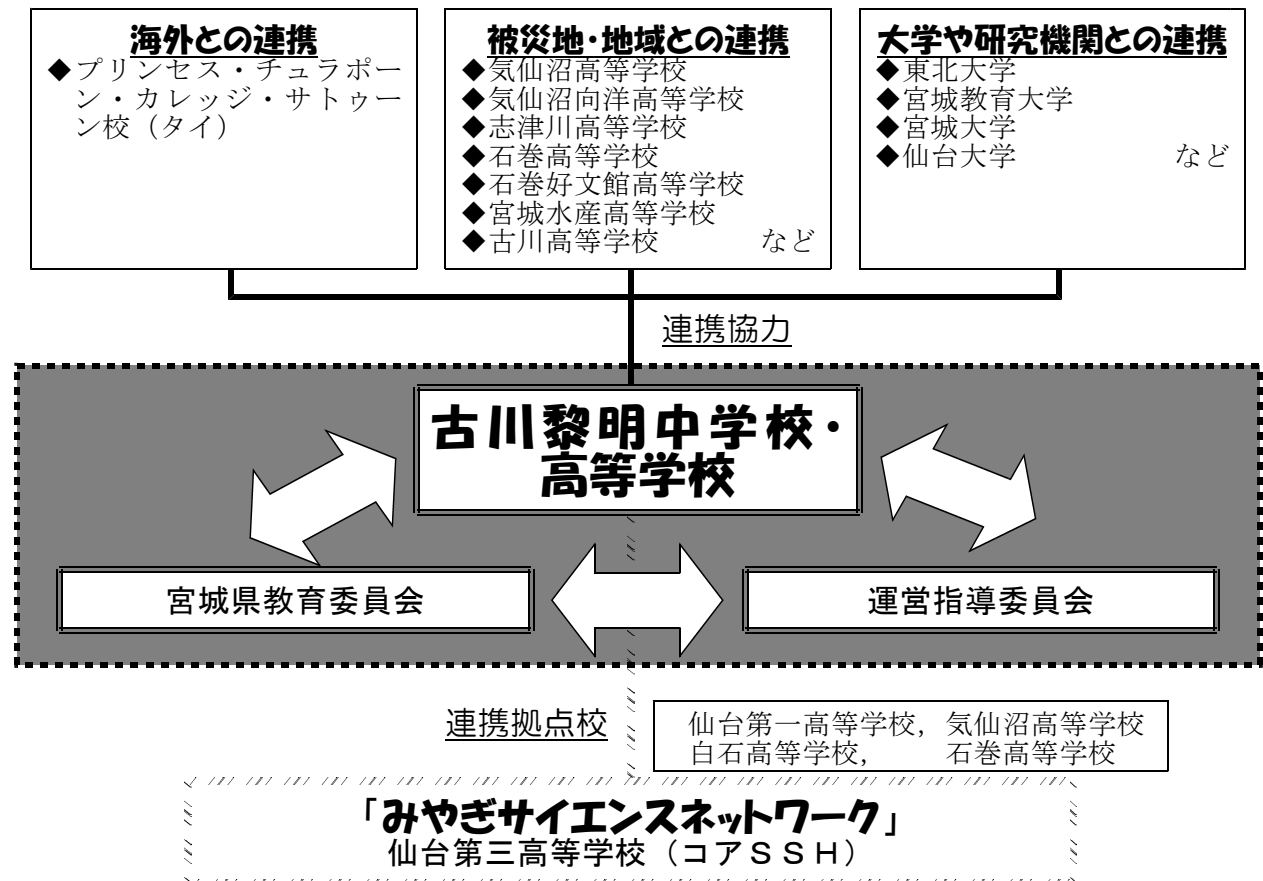
また、自然科学部や希望者対象の課題研究は質の向上をはかる。可能ならば3年生の理系選択者からも課題研究を行う希望者を出したい。大学と連携しての研究や、気仙沼高校及びタイ・プリンセスチュラポーンカレッジ・サトゥン校との共同研究も発展させていきたい。

2の「領域横断的に広い科学思考力を付けさせようとする取組」については、科学的思考力が身に付いたかどうかを評価する研究として、名古屋大学附属中・高との共同研究を継続し、充実させていきたい。JSTが実施する意識調査では、生徒の未知の事柄への興味・関心や科学に対する興味・関心は高いものの、社会で科学技術を正しく用いる姿勢が向上したと感じる割合はそれほど高くはない。この割合を高めるには、SSH関連科目はもちろんこれまで以上に全教科にわたる科学的な内容を意識した領域横断的な取組が必要であると考えられる。

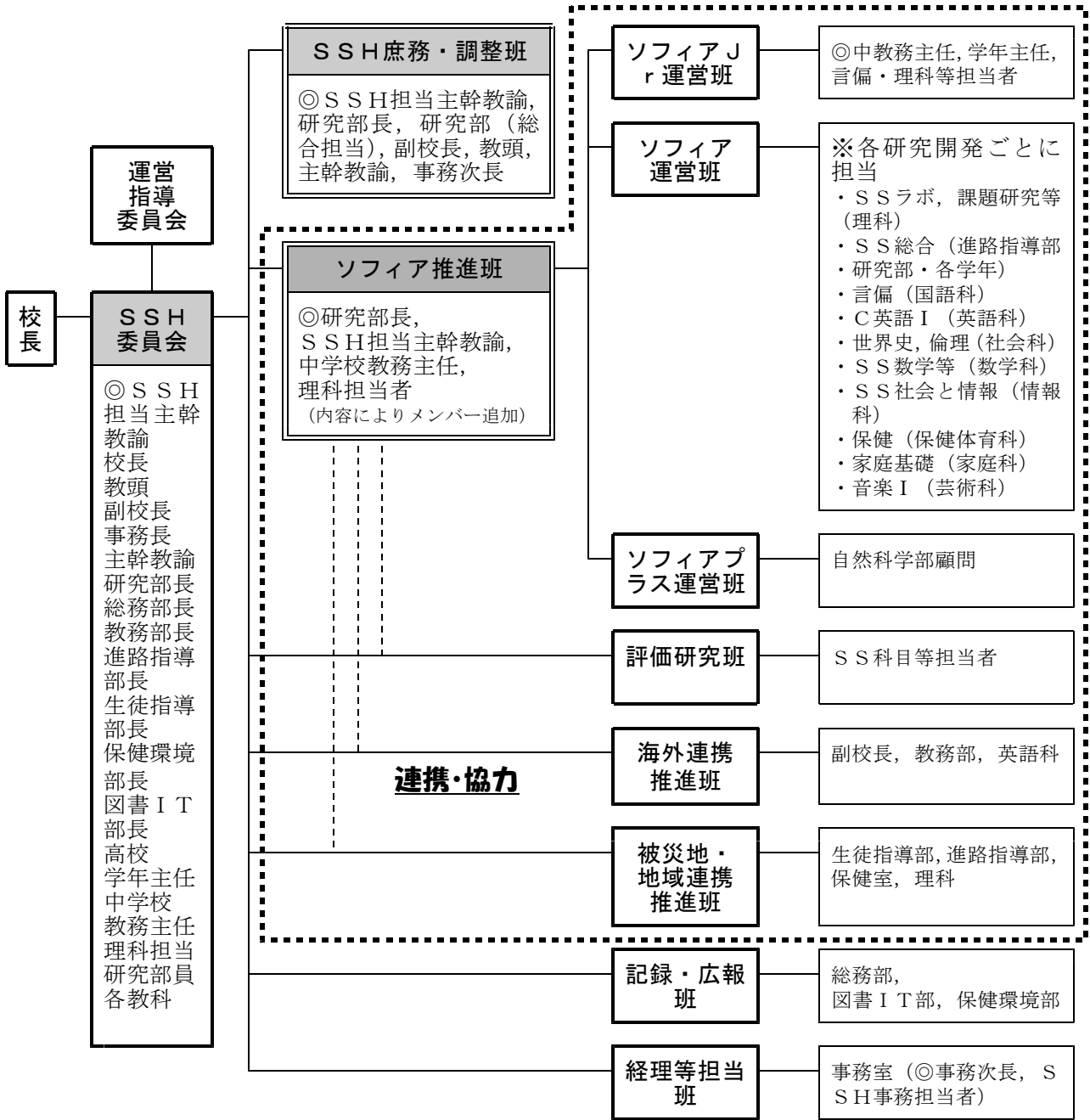
3の「中高一貫校としての利点を生かした六年間の取組の充実」については、次年度3年間SSHに取り組んできた中学生が高校に入学する。科学系のコンテストや研究発表に積極的に参加し、実績を積み重ねていきたい。中学生対象のコンテストでは多くの賞をいただいていたが、高校では調査報告的な研究発表から一步進んで、より深化した研究に取り組めるような生徒を育成していきたい。

## 第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制

### (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庶務・調整班
- ◆ソフィア推進班

- … 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
- … 「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

## 第7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26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、沿岸部にある気仙沼高校と本校自然科学部が共同研究を行うなど、着実に進行している。しかし、それぞれの活動体制などの事情があり、頻繁に共同で活動するところまでは至っていない。

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。

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、中・高の全校で聴講する科学講演会では、その内容によっては中学生の基礎知識がまだ追いつかず、消化不良になっている点も否めない。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、昨年度の反省を基に、運営的な改善が見られたものの、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、思うような実験ができなかったり、データを集められなかったりした。そのため、実験や調査方法を検証し、考察を深めるといふ部分については、より一層の工夫が必要である。

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。今後さらに連携を深められるよう、今後も工夫を続ける必要がある。

世界の国との連携に当たってであるが、今年度もタイ・アメリカへ生徒を派遣した。また、SSH事業以外の取り組みもあるが、タイ・ベルギーから本校を訪問した生徒たちと触れ合うことができた。SSHの取り組みなどを利用して、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、なかなか「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、新たな取り組みを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

生徒の「能力」を評価するにあたり、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、職員間で基準の共有を図ることができたことが、今年度の一つの成果であると思われる。それは、指定3年目を迎え、ほぼ全ての教員が課題研究に関わったことが大きな要因である。しかし、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。今後も引き続き、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、「科学に対する意識調査」を名古屋大学教育学部附属中・高等学校と共同で行うにあたり、今年度に関しては、名大附属がこれまで開発してきたものを、若干カスタマイズする形で実施した。育成を目指す能力については、両校それぞれのオリジナリティがあるので、本校の意図も反映された調査にブラッシュアップしていく必要がある。

## 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。

#### ○「復興の記録」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および大学や研究機関と連携を深め、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。

#### ○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、「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。特に、大学や研究機関との連携を今年度以上に深め、研究内容がより深まるように運営していきたい。

#### ○評価研究における共同研究の推進

名古屋大学教育学部附属中学校・高等学校と連携を深め、両校共通の尺度で行う「科学に対する意識調査」の検討を深め、そのデータについて比較・分析することで、今後の取り組みに生かせるようにしていきたい。

### 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。今年度も計画的に発行することができ、保護者や地域の学校へ発信することができた。また、平成27年3月に仙台で行われる国連防災会議の中で研究発表をするグループもある。課題研究の実践について、さまざまな場面で取り組みの成果を普及できるようにし、研究成果の伝達に努めていく。

# 関連資料

平成26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					計
教科・科目	学年	1年	2年		3年		
			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						次のうちいずれか1つを選択。
	生物基礎	2				n2	2, 4
	生物						・mから3単位, nから4単位選択
	地学基礎		f2	f2		n2	0, 2, 4
地学						・pから7単位選択	
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, 26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

## 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 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・仙台大学学事顧問
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
青沼 拓夫	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26年6月16日(月) 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(平成26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》

- ◇ 非常に面白い切り口から展開している授業を見学した。SSH事業の取組の成果だと考える。
- ◇ 理科・数学は苦手なのに,理系を選択する生徒の増加,また理系大学・専門学校希望者が増えていることも事業効果だろう
- ◇ 前年度の反省・課題を踏まえて改善が図られている点は評価できる。
- ◇ この委員会で指導を受けたことに対するレスポンスを整理するとよい。
- ◇ 管内に小・中一貫校が開校したが,中学生は常に「小学生の手本にならなくては」という思いが常に働いているらしく生徒指導の件数が減少しているという結果が出ていると聞いた。このことから,一貫校におけるお互いの影響は大きいものと考え。黎明中学校・高等学校においても,高校生のSSHの事業実績が中学生に影響していくだろう。
- ◇ 課題研究を進めていく上で,次の点に留意してほしい。
  - ① 理科や数学に興味がない生徒に対する課題研究は,例えば歴史に科学がどう関わってきたかを調べる研究にすると興味湧くきっかけとなると考える。

- ② 2020年の東京オリンピックを見据えて、科学に親しむ機会を増やしてほしい。そのためには教科間の連携が必要である。この連携はすそ野を広げる効果があると考えているので大学としても連携等で大いに協力していきたい。
- ③ 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ほしい。
- ◇ 評価研究について、次の点に留意してほしい。
  - ① 評価には、アセスメントとエバリュエーションがあり、アセスメントの「今どうなのか」はよく評価できているが、エバリュエーションの「これからどうするか」が足りないので今後検討してほしい。
  - ② 評価についての資料はよくまとまっているが、エビデンスをきちんと示すことが必要である。また、3年後のSSH事業の終わりに向けた取組や継続的教育を考えてほしい。
- ◇ 平成27年3月14日（土）～18日（水）に国連防災世界会議が仙台で開催されるので学校単位でなくいくつかの高校がまとまって企画し参加してほしい。

## B 第2回運営指導委員会

- ア 日 時 平成27年2月19日（木） 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27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、懇親会を開催した。初めて参加された浅島先生を囲んで、アカデミックな話題に花が咲いた。

### 《運営指導委員の先生方からの主な指導助言》

- ◇ 高校1年の防災地域科学課題研究で、一貫生は課題発見力、課題解決力があると感じられるが、通常生は情報収集力があるだけにとどまっていると感じるので丁寧な指導が必要である。
- ◇ 生徒も先生方も一生懸命に取り組んでいると感じる。しかし、理系分野の研究に対しては研究方法・研究内容等に改善すべき点があると思われる。評価については、各種大会や科学オリンピックに参加することがよい評価だとは言えない。各種大会に参加する力は、研究開発課題の5つの力を十分に育成するとは言い難い。
- ◇ 高校2年の課題研究発表会のポスター発表はよくまとまっているし、要旨の英語表現も良く指導されていると感じる。
- ◇ SSH事業の初年度の試行錯誤から現在は流れをつかんでよい方向に進んでいると感じる。このSSH事業によって、一部の先生の負担が大きくなるようにと言ってきたが学校全体で取り組んでいく方法を検証すべきである。また、身近な生物分野からの課題研究を扱えば農学部への進学が増えるのではないかと考える。「言偏」等の国語教育は、ソフィアⅠで生かされていると思われる。
- ◇ SSH事業の成果は出ていると考えられるが、継続的な事業展開には教員間の連携がとても大事である。科学オリンピックの全国大会に参加しているが、全国大会出場できるだけで素晴らしいことなので、横断幕や懸垂幕を掲示して学校の宣伝をすべき。毎年全国大会出場とまではできなくとも、科学オリンピックに参加して全国の生徒と関わらせることは結果よりも大事である。そういうことで夢を持てる大人を育ててほしい。
- ◇ 2年目より3年目の方がSSH事業の効果が出ていると感じる。評価のために名古屋大学付属中学校・高等学校とのアンケート項目を一致させているが、本校独自のアンケート項目を入れるとより分かりやすい評価になると考えられる。来月の名古屋大学付属中学校・高等学校・名古屋大学・東北大学・古川黎明中学校高等学校でのアンケート項目の検討会でよく話し合ってもらいたい。客観的指標だけでなく主観指標（特筆すべき活動や内容、生徒の活動の様子など）も記録してほしい。