

令和元年度指定  
スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書

第 1 年 次

令和 2 年 3 月

宮城県古川黎明中学校・高等学校



## はじめに

平成から令和の時代へ。新しい時代の幕開けとともに、本校のスーパーサイエンスハイスクール2期目がスタートしました。平成24年度から5年間の1期目の事業終了から2年間の準備期間を経て、「探究力を備えたイノベーションリーダーの育成～大崎耕土に学び、生徒自らが発見・思考・交流するプログラム開発～」を研究開発課題に掲げ、1期目の成果と課題を踏まえ、事業を推進してまいりました。

1期目では5つの連携（①被災地の学校や地域の学校との連携②併設中学校との連携③大学や研究施設との連携④理科と他教科との連携⑤世界の国との連携）を行うことで、科学への興味関心を高め、科学的な技能や広い科学的思考力、グローバルな科学コミュニケーション力の高まりを実感することができました。しかしながら課題研究の質を向上させること、研究成果を地域に普及させること、そして併設中学校を巻き込んだ系統的・継続的な研究開発を推進することなど、さらなる課題がみえてきました。

これらの課題を克服するために2期目のスタートで重要視したのは課題設定力の土台作りです。本校同窓生でもある東北大学大学院医工学研究科准教授沼山恵子先生による科学講演会では『「サイエンス」って何？「研究」ってどうやるの？』を演題に、「学問はすべて科学」というお話をいただき、生徒は固定概念を覆され、「専門」という概念について深く考えるきっかけとなりました。また、本校が立地する「大崎耕土」は、東北初の世界農業遺産に認定された他のSSH指定校にはない本校独自の特筆すべき研究素材ではあるのですが、やはり研究課題の設定においては地元の研究機関や企業、及びNPO法人の方々の協力が不可欠。大崎市産業経済部課世界農業遺産推進課の三宅源行さんを講師にお迎えした「大崎耕土研究プロローグ講演会」は、文系理系を問わずに普通科全員を対象にSSH事業を進める本校にとって、生徒の興味関心を大きく刺激するものとなりました。

さらに、本年2月に開催したサイエンスフェスティバルにあわせて本校を訪問、研究発表をされたタイ国「プリンセスチュラポーン・サイエンスハイスクール・サトゥン校」との交流は、価値観の違いや、異文化を理解し、多角的な視点を養う上で貴重な機会となりました。昨年12月には本校1・2年生4名が訪問し研修を行ってきましたが、1期目に引き続き、今後も交流を継続してまいります。

こうした1年の歩みを振り返ると、「SS探究」の時間に十分な時間をかけ、土台作りに一定の手応えを感じたこの1年ではありましたが、やはり生徒自らが課題を設定することの難しさを痛感することとなりました。しかし、このハードルを越えることさえできれば、本校生徒の魅力である「ひたむきさ」によって、着実に成果が現れるものと確信しています。

本事業の推進にあたり、文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構、宮城県教育委員会等の関係機関の皆さまには多大なるご支援とご協力を頂戴しました。また、本校SSH運営指導委員の皆さまには、常に背中を押していただき、勇気とエネルギーをいただくことができました。心より感謝申し上げます。2年目に向けて一層研究を充実させてまいりますので、今後ともご指導のほどよろしくお願いいたします。

令和2年3月

宮城県古川黎明中学校・高等学校 校長 小川 典昭

# 目次

## 巻頭言

❶	令和元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
❷	令和元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	6
❸	実施報告書（本文）	
	第1章 研究開発の課題	11
	第2章 研究開発の経緯	12
	第3章 研究開発の内容	14
	第1節 学校設定科目	14
	第2節 中学校における取組	27
	第3節 科学講演会の実施	29
	第4節 校外研修活動	31
	第5節 県内外の課題研究発表事業等	33
	第6節 「大崎コンソーシアム」の構築	39
	第7節 海外交流事業	44
	第8節 研究開発報告会	48
	第4章 実施の効果とその評価	49
	第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	50
	第6章 成果の発信と普及	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性	52
❹	関係資料	53
	運営指導委員会の記録	53
	教育課程表	58
	課題研究の研究テーマ一覧	58
	意識調査・アンケート調査等	59

## ①令和元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								
探究力を備えたイノベーションリーダーの育成 ～大崎耕土に学び、生徒自らが発見・思考・交流するプログラム開発～								
② 研究開発の概要								
「発見・思考・交流」による探究的な学びを段階的・持続的に実施し、探究力（主体的に探究を続け、新たな価値を創造する力）を生徒に育成する。								
そのために、探究的な学び、課題研究に関する一連の独自科目を開発し、東北地方初の世界農業遺産「大崎耕土」を有する地元大崎地域における研究機関、企業及びNPO法人等との連携を強めながら探究力につながる資質・能力（課題設定力、論理的・批判的思考力、コミュニケーション力等）を育成する。								
また、理系選択者には「アドバンスコース」を設定し、発展的な理数系教科科目の学習を基盤に、大学や研究機関との連携も強化しながら質の高い課題研究に取り組みさせることで、将来の科学技術人材を育成する。								
これらの成果をサイエンス・パイロットスクールとして本校から地域の児童・生徒に普及させることで、地方都市における持続的な科学技術人材育成のための総合的な教育プログラムの研究開発を行う。								
③ 令和元年度実施規模								
併設中学校および高等学校全生徒を対象として実施する。								
併設 中学校	1 年生		2 年生		3 年生		計	
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
	105	3	104	3	105	3	314	9
高等 学校	1 年生		2 年生		3 年生		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
普通科 文系	238	7	146	6	131	6	700	19
普通科 理系			88		97			
(備考) 1 年生は文系・理系の区別なし								
④ 研究開発内容								
○研究計画								
【第 1 年次】								
・ 中学校での「探究 Jr.」, 高校 1 年次での「SS 探究 I」「SS 社会と情報」「SS 数学 I」「SS 数学 A」の研究開発・実施								
・ 各教科における科学を意識した教科横断的な授業の実践								
・ 科学講演会の実施								
・ 県内外の課題研究発表会授業や学会、科学コンテスト等への積極的な参加の支援								

- ・小学生，中学生対象の実験講座の実施
- ・海外交流提携校との課題研究をととした相互交流（訪問・招へい）事業の実施
- ・研究開発報告会の実施
- ・SSH事業改善のための先進校視察
- ・卒業生の追跡調査を行い，SSHの効果検証のための資料の蓄積

**【第2年次】**

・中学校での「探究」r.」，高校1年次での「SS探究Ⅰ」「SS社会と情報」「SS数学Ⅰ」「SS数学A」，高校2年次での「SS探究Ⅱ」「SS数学Ⅱ」「SS数学B」「SS化学Ⅰ」の研究開発・実施

- ・本校の課題研究発表会における地元大崎地域の小中高生の発表での参加の呼びかけ
- ・つくばサイエンス研修の実施
- ・第1年次に実施した取組についてP D C Aサイクルを機能させながら実施

**【第3年次】**

・中学校での「探究」r.」，高校1年次での「SS探究Ⅰ」「SS社会と情報」「SS数学Ⅰ」「SS数学A」，高校2年次での「SS探究Ⅱ」「SS数学Ⅱ」「SS数学B」「SS化学Ⅰ」，高校3年次の「SS探究Ⅲ」「SS数学Ⅲ」「SS物理」「SS生物」の研究開発・実施

- ・「黎明サイエンスフェスティバル」の実施
- ・サイエンスエクスペディション海外研修の実施
- ・第2年次までに実施した取組をについてP D C Aサイクルを機能させながら実施

**【第4年次】**

・中学校での「探究」r.」，高校1年次での「SS探究Ⅰ」「SS社会と情報」「SS数学Ⅰ」「SS数学A」，高校2年次での「SS探究Ⅱ」「SS数学Ⅱ」「SS数学B」「SS化学Ⅰ」，高校3年次の「SS探究Ⅲ」「SS数学Ⅲ」「SS物理」「SS生物」の研究開発・実施

- ・第3年次までに実施した取組をについてP D C Aサイクルを機能させながら実施

**【第5年次】**

・中学校での「探究」r.」，高校1年次での「SS探究Ⅰ」「SS社会と情報」「SS数学Ⅰ」「SS数学A」，高校2年次での「SS探究Ⅱ」「SS数学Ⅱ」「SS数学B」「SS化学Ⅰ」，高校3年次の「SS探究Ⅲ」「SS数学Ⅲ」「SS物理」「SS生物」の研究開発・実施

- ・第4年次までに実施した取組をについてP D C Aサイクルを機能させながら実施
- ・研究開発最終報告会の実施

**○教育課程上の特例等特記すべき事項**

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科	SS探究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	1	第1学年
			社会と情報	1	
	SS社会と情報	2	社会と情報	1	第1学年
	SS探究Ⅱ	2	総合的な探究の時間	2	第2学年
	SS探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年
普通科 (理系)	SS数学Ⅰ	4	数学Ⅰ	4	第1学年
	SS数学A	3	数学A	3	
	SS数学Ⅱ	4	数学Ⅱ	4	第2学年
	SS数学B	2	数学B	2	
	SS化学Ⅰ	4	化学	4	

	S S 化学Ⅱ	2			第3学年
	S S 物理	6	物理	4	第3学年
	S S 生物	6	生物	4	第3学年

○令和元年度の教育課程の内容

科目名	内容
S S 探究Ⅰ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域に存在する課題等の教科科目を超えた内容を取り扱い、思考力トレーニングを行うことで、課題研究のための基礎的な探究技能と思考力等を身に付ける。</li> <li>・基礎実験トレーニングにより、実験技能と科学的素養を身に付ける。</li> <li>・文献調査等をもとにテーマ設定に十分な時間をあて、課題設定力を身に付ける。</li> <li>・「S S 社会と情報」や「科学英語Ⅰ」と連動させ、情報スキルや外国語による科学コミュニケーション能力を身に付ける。</li> </ul>
S S 社会と情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育成する。</li> <li>・統計データ処理の基礎を習得させる。</li> <li>・プレゼンテーションソフトを活用して発表する機会を設け、コミュニケーション能力を育成する。</li> </ul>
S S 数学Ⅰ S S 数学A	「数学Ⅰ」「数学A」の内容に「数学Ⅱ」の内容を加え、各分野の学習内容の関連や系統性を意識して学習内容を配置する。

○具体的な研究事項・活動内容

今年度の主な活動内容を以下の研究開発の柱(1)～(3)の順に示す

(1) 【研究開発Ⅰ】学校設定科目「S S 探究Ⅰ」「S S 探究Ⅱ」「S S 探究Ⅲ」を設定し、他の科目も効果的に活用しながら課題研究を指導する。

- 学校設定科目「S S 探究Ⅰ」を設定し、第1学年生徒全員を対象として2単位で実施した。地域の課題である世界農業遺産に指定されている「大崎耕土」を題材として、探究学習を行い、課題研究の基礎を養った。「農業生物多様性」「食文化」「水管理」「歴史文化」「栽培技術」のカテゴリを設定し、プロローグ講演会、フィールドワークをとおして地域に存在する課題について学び、グループごとに調査研究を継続的に行い、課題研究発表会でポスター発表を行った。「大崎耕土」の探究学習と並行して、科学的な実験スキルを身に付けるために、理科(物理・化学・生物・地学)の基礎的な実験トレーニングをそれぞれ複数回実施した。思考力養成トレーニングでは、「論理的」の定義づけ、思考ツールの活用法の学習、ディベートスキルの獲得や実践を行った。また、試行錯誤をしながら課題解決に向けて主体的・協働的に考察する力を身に付けるために「エッグドロップコンテスト」を実施した。さらに、次年度実施の「S S 探究Ⅱ」で行う課題研究に向けて、文献検索講習会、課題発見トレーニングを行いながら、興味・関心に応じたテーマを設定できるように準備した。

(2) 【研究開発Ⅱ】高度な科学技術人材プログラムを中高一貫教育校の特徴を活かして開発する。

① サイエンス研修

9月3日(火)～4日(水)、生徒20名(中3生7名、高1生2名、高2生11名)が関東方面の大学や研究施設を訪問し、講義の受講や実験実習を行った。訪問先は、東京大学医学研究所、情報通信研究機構、JAXA調布航空宇宙センター、統計数理研究所、南極北極科学館、理化学研究所。

② タイ王国PCSHS交流提携ネットワーク

ア) 12月15日(日)～24日(火), タイ王国海外研修に高1生1名, 高2生3名が参加した。平成24年度から交流提携を結んでいるタイ王国のプリンセス・チュラポーン・サイエンス・ハイスクール(PCSHS)・サトゥン校では, 科学交流やフィールドワークを行った。また, PCSHS ムクダハン校で開催されたTJ-SIF2019にも参加し, 続けている研修について口頭発表やポスター発表を通して科学的交流を図った。

イ) 1月31日(金)～2月5日(水), タイPCSHSサトゥン校から生徒4名が来校し, 本校生徒と共同課題研究を実施した。また, 期間中に開催した黎明サイエンスフェスティバルで口頭発表, ポスター発表を行い科学的な交流を図った。

③ 科学講演会の実施

下記の内容で, 年2回の科学講演会を実施した。

第1回 9月9日(月) 『「サイエンス」って何? 「研究」ってどうやるの?』

講師: 東北大学大学院医工学研究科 沼山恵子 准教授

第2回 1月17日(金) 『彗星と小惑星からのサンプルリターンミッションによる太陽系初期進化プロセス』

講師: 東北大学大学院理学研究科 中村智樹 教授

④ 自然科学部の活動の活性化

ア) 大学や研究施設と連携しての研究活動

イ) 各種学会での発表

ウ) 小中学生対象の理科実験講座

⑤ サイエンス探究

3月27日(金) 東北大学工学部において実験講座を実施する。生徒10名参加予定。

○各種学会・研究会・コンテスト等への参加促進

今年度は, 日本地球惑星科学連合2019大会優秀賞, 日本科学協会第7回サイエンスメンタープログラム研究発表会優秀賞, 第7回科学の甲子園ジュニア全国大会出場など, 全国大会規模での発表や活動が行われた。次年度に始めるアドバンスコースを機能させることで, さらに多くの科学的人材を育てることができると考える。

(3) 【研究開発Ⅲ】 成果を地域に普及する事業として「黎明サイエンスフェスティバル」を実施する。地域の科学人材育成のための組織として「大崎サイエンスコンソーシアム」を構築する。

① 黎明サイエンスフェスティバルの実施

本格的な実施は, 高校2年生が「SS探究Ⅱ」課題研究を進めていく次年度であったが, 前倒して今年度2月4日(火)に, 昨年度までの「課題研究発表会」を発展させ, 「黎明サイエンスフェスティバル」として実施した。本校の生徒の発表に留まらず, 県内の高校の口頭発表やポスター発表, 本校が所在する大崎地区の小・中学校にもポスターによる研究発表を呼び掛け, 小学生の発表も行われた。その結果, 口頭発表, ポスター発表の題数も過去最大規模の発表会となった。

② 「大崎サイエンスコンソーシアム」の構築

上記の黎明サイエンスフェスティバルに加え, 地域の小・中学生を巻き込んで科学的な取り組みを推進していくために, 出前実験講座を開催した。今年度は, 中・高自然科学部による科学実験教室, 高校パソコン部によるプログラミング教室を, 小学生対象にいずれも生徒が主体的に行動し, 科学的な実験の面白さを伝えることができた。

③ 地域と連携した課題研究の実施

今年度は, 地域と特色である世界農業遺産に指定された「大崎耕土」のフィールドワークや学習, 調査をとおしてその課題を見出すことを主眼として進めてきた。次年度には, 見え



てきた課題からテーマを設定し大崎市などの公共機関やNPO法人、企業などとの連携を図り研究を進める。

#### ⑤ 研究開発の成果と課題

##### ○研究成果の普及について

黎明サイエンスフェスティバル、公開授業研究会、科学実験教室、出前実験講座で広く活動の成果を発信するとともに、全国SSH生徒研究発表会、東北地区サイエンスフェスティバル、サイエンスキャッスル、県内SSH校主催の課題研究発表会、各種学会に参加し課題研究の発表を積極的に行った。また、「SSH通信」「白梅通信」など学校で発行する広報紙をホームページや地域の小・中学校に発信した。

##### ○実施による成果とその評価

- ・「SS探究Ⅰ」では、単位数を2単位に増やしたことで、科学実験トレーニングや思考トレーニングの時間を確保し、さらに課題研究の基礎的なスキルについても時間をかけて取り組むことができ、次年度に本格的に始まる「SS探究Ⅱ」の課題研究の下地をつくることができた。
- ・海外研修プログラムで研究を発表した生徒が、刺激を受けて課題研究をブラッシュアップしてさらに研鑽を積み、各種発表にも積極的に参加する姿勢が見受けられた。
- ・校内・校外での発表機会の増加に伴い、他校の良質な研究発表に触れる機会も多くなっているため、参加した生徒はその探究的な活動の意義を踏まえた取組になりつつあり、それが周りへ少しずつであるが波及している。

##### ○実施上の課題と今後の取組

- ・「大崎耕土」については、全員が一度はその研究にあたることになっているが、その性質上現地調査や聞き取り、フィールドワークなど、外での活動がどうしても必要にならざるを得ない。単発にならないように継続的に進めるためにその機会をどのようにつくっていくか、人的、予算的な課題が残る。そこが解決しなければ、この取組が「調べ学習的」なものに終わりがねない危険性をはらんでいる。
- ・2年次で取り組む課題研究については、1年次に「研究の基礎」でしっかり研究の下地をつくってからのテーマ設定となり、時間数も増やした設計にしていることから、これまで以上に深みのある研究になることが期待できる。それに伴いルーブリック評価をはじめとする評価方法のブラッシュアップが必要となる。
- ・外部での発表機会は増加しているが、科学コンテストやコンクール等への参加生徒はまだ少ない。次年度に始める2年次のアドバンスコースで、質の高い課題研究にするための高度な実験実習や論理的なデータの分析方法の習得を行うとともに、理数科目の学力向上、科学英語コミュニケーション力の向上のための手立てを講じ、各種コンテストへの参加を目指していきたい。
- ・事業2年目では、さらに内容が増えるため、これらを推進していくための機能的な組織体制を構築する必要がある。SSH事業と学校としての授業づくりを両輪とし、カリキュラムマネジメントの視点から生徒の力を総合的に伸ばす組織づくりが急務である。
- ・地域への発信については、第1期での課題でもあったが、情報流通量が格段に増加した現代においては、ただ発信するだけでなく、実践の成果を積み上げることでその効果や意義、その有用性を適正に伝えていかなければならない。すぐには効果は表れないと思われるが、着実に進めていきたい。

## ②令和元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) 学校科目設定教科・科目の実施

## ① 「SS探究Ⅰ」 (2単位)

## ア) 「大崎耕土」探究学習

「大崎耕土」をテーマに、事前学習、フィールドワークによる調査、研究、ポスター発表とプログラムを進めてきた。2年生で本格的にスタートする「課題研究」の基盤となるものであるが、半数以上の生徒が、「情報活用能力」(54%)「コミュニケーション力」(52%)が養われたと回答していることから、一定の成果はあったと考えられる。

## イ) 基礎実験トレーニング

基礎実験では、生徒が主体的に興味をもって取り組む様子が見られ、レポートからも概ね内容が理解できている記述が多かった。質問紙調査からも、科学に対する興味や探究力の向上につながると答えた生徒が多く、今後の研究に活かされると思われる。

## ウ) 思考力養成トレーニング

「思考力養成トレーニング講座」と「アンケート作成・分析演習」の2つの柱で実施し、思考力の養成を図った。自己評価で、論理的・批判的思考力、情報活用能力の伸長が図られたと回答する生徒が9割近くにのぼることからも、生徒の実感として思考力のトレーニングの効果が得られたと考えられる。

## エ) サイエンスコンテスト

競技会形式で「エッグドロップコンテスト」を実施した。限られた材料と時間でエッグプロテクターを作成し、他者にPRするものである。生徒の自己評価では、主体性、協働性、プレゼンテーション力いずれも向上することができたとする肯定的なものが多かった。

## オ) 課題研究実践Ⅰ

次年度実施のSS探究Ⅱにおける課題研究に向けて、テーマ設定のプロセス、文献検索などの情報収集法、研究計画作成を行った。課題研究のテーマが単なる興味・関心にとどまらず、論題に対する問いに基づいて設定している傾向が見られた。文献検索研修会の実施により、研究活動により前向きに臨む姿勢が育成された。

## ② 「SS数学Ⅰ」 (4単位)

単元に応じて身の回りの事象を「課題学習」に設定し、「ロイロノート」用いて考えをまとめ、発表を行った。生徒の多くが身近な問題に数学が活用できると実感し、興味が湧いたようである。また、事象を数学で捉える力を伸長させることができたと考えられる。

## ③ 「SS数学A」 (3単位)

数学Ⅰの内容と融合させた問題も扱い、その関連性や系統性を重視した内容にした。また、グループ学習、タブレットを活用した学習を取り入れた結果、積極的に議論するようになり、批判的な思考を行う生徒も増加した。

## ④ 「SS社会と情報」 (1単位)

新学習指導要領の内容を先行実施する形で、「プログラミング」を取り入れた。プログラミングの授業後のアンケートをテキストマイニングで分析すると「試行錯誤」「工夫」など

のワードも出現するようになった。ICTスキルが他教科の学びにもつながっていると考えられる。

④「言偏」（1単位）

授業の中で「show & tell」と称し、題材を分析し論理的に説明するための原稿づくり、情報を整理して効果的に伝えるプレゼンテーションを行うことを目的に実施した。発表スキルでの課題はあるものの人に自信をもって伝えることや情報を有効に活用して発表することについては、一定の成果が得られたと考えられる。

⑤「科学英語」（コミュニケーション英語の一部）

ペア・ワークやグループ・ワークで自分の考えを相手にわかりやすく伝えること、共感的・批判的に相手の話を聞くこと、話題を深く掘り下げること、内容理解が深まるやりとりを繰り返すことで、多くの生徒が英語を聞く力（69%）や話す力（67%）が向上したと考えており、これは「コミュニケーション力」の伸長（74%）と関連づけられる。

(2) 中学校の取組

「SS探究 Jr. I」「SS探究 Jr. II」「SS探究 Jr. III」でそれぞれ、「大崎未来創造計画」「大崎の職業」「大崎耕土課題研究」を柱とし、テーマ設定、仮説、調査・考察の計画、研究、発表と進めた。段階的に発展させて探究的な学習を実施し、課題解決のための知識・技能、思考力を向上させることができた。

(3) 科学講演会

9月と1月の2回実施した。第1回目は、サイエンスと研究をテーマとした講演で、科学的な視点や考え方、研究を進める上でのアドバイスをいただき、科学への興味・関心の高まりと理解の深まりが見られた。第2回目は、彗星や小惑星のサンプルリターンミッションという宇宙研究の最先端のテーマとした講演で、内容がやや高度なものであり難しいと感じた生徒も少なくなかったが、生徒の科学への興味・関心の高まりは見られた。

(4) 校外研修活動

「サイエンス研修」として、東京・埼玉方面の大学や研究施設を訪問し、最先端の研究に触れさせるとともに現代社会と科学技術の関連に考えさせることで、生徒の科学への興味・関心を高めることができた。また、自分の進路やその先の人生の目標を具体的に表現できる生徒が増加した。「福島第一廃炉フォーラム学生セッション」では、社会の問題を背景の異なる参加者とともに協働的かつ多面的に考えることで、現実の課題に主体的に関わろうとする意欲の向上が見られた。

(5) 県内外の課題研究発表事業や学会、科学コンテスト等への参加

「日本地球惑星科学連合 2019 高校生セッション」「第49回彗星会議 in 大崎」「サイエンスメンタープログラム」など全国規模の発表会で、研究成果を示しながらも、新たな視点を得ることができ、研究を前に進めることができた。継続研究テーマでもあり、先輩の研究をより発展させた形で進められている。また、「東北大学科学者の卵」に採用された生徒は、年間をとおして他の生徒と交流をしながら、研究活動の面白さや研究手法を学ぶことができた。「全国生徒研究発表会」「東北サイエンスコミュニティ研究校発表会」では、県を代表する学校の研究を見聞きすることで、自分の研究を客観視することができ、さらに研究の質を高めることにつながった。

(6) 「大崎コンソーシアム」の構築

「出前実験講座」「科学実験教室」「プログラミング教室」を実施した。中高自然科学部やパソコン部の生徒が講師となり、地域の小学生などに、科学の面白さや不思議さを伝える活動を行った。児童のほとんどが興味・関心が高まったとしており、高評価を得ている。

また、今年度初めて県内の高校生のみならず地域の小・中学生にも参加を呼び掛けた「黎明サイエンスフェスティバル」では、これまで以上の規模での研究発表会を実施することができた。このような他校や校種の異なる学校の研究発表を見る機会は、全員が課題研究を行う本校にとっては貴重な場であると考えられ、実施後のアンケートでも継続的に研究をしたいという生徒も多く、おおむね好意的に捉えられている。

#### (7) 海外交流事業

12月実施の「SSHタイ王国海外研修」と2月に実施したさくらサイエンスプラン事業を活用した「タイ生徒訪日交流プログラム」を連動させ、生徒の国際性と科学的なコミュニケーション力の向上を図った。「SSHタイ王国海外研修」では、実験やフィールドワーク、研究の口頭発表や研究発表、タイの生徒の交流を通じて、英語によるコミュニケーション力の向上が見られた同時に、さらなる意欲の向上につながったと考えられる。

#### (8) 研究開発報告会（公開授業研究会）

本校は県内でもいち早くICT教育の推進に着手しており、SSH事業の目標を達成するためのICT活用についても模索している。日常からICTを活用した授業が至る所でされており、その効果についてこの公開授業研究会をとおして明らかにしていこうとするものである。生徒のグループディスカッションにおいて必要な情報を選択し、その情報に基づいてさらに考察する生徒も増えてきている。情報機器を利用した表現力、コミュニケーション力は向上していると考えられる。

### ② 研究開発の課題

#### (1) 学校科目設定教科・科目の実施

##### ①「SS探究Ⅰ」（2単位）

##### ア)「大崎耕土」探究学習

「情報活用力」「コミュニケーション力」の伸長に関して得られた結果からは、探究学習において調査、発表の方面で生徒の力を育成する効果の得られるプログラムであったと解釈することができるが、「課題設定力」「論理的・批判的思考力」の育成には強く結びついていないことが課題と考えられる。また、大崎耕土への興味・関心の変化においても高い成果が得られず、より深く考察して研究成果をまとめるプログラムとしての改善が期待されるとともに、大崎耕土をより身近に感じられる要素を改善策として盛り込むことで、生徒の課題設定力の育成にも貢献できるプログラムとして改善を図る必要性が認められる。

##### イ) 基礎実験トレーニング

基礎実験の内容は、与えられた課題を解決するために必要な実験計画を予めほとんど示して実験に取り組みさせた。生徒自ら実験計画を立ててというところまでは至らなかった。目の前の課題を解決するために何が必要でどのように進めればよいのかを生徒に考えさせ行動させる内容まで高めたい。

##### ウ) 思考力養成トレーニング

自己評価のとおり、生徒の成長実感がとても高い結果が得られたことは肯定的に捉えたいが、客観的な評価においては、生徒の思考力の深さは必ずしも期待しているレベルまで達しているとは言えない面がある。SS探究Ⅱの課題研究実践をとおして、さらに「論理的・批判的思考力」を活用する経験が必要であると考えられる。

## エ) サイエンスコンテスト

プログラムの実施時間が短く、「失敗した原因を追究して改良する」という試行錯誤の時間を十分確保できなかった。検証・改良までを行わせることで思考力のさらなる醸成を図る予定である。

## オ) 課題研究実践 I

設定した研究テーマに関して、十分な情報収集、実験、検証を行い、深い論理的・批判的思考力に基づいて研究を進められるかについては、SS探究Ⅱの成果において検証することになる。設定した研究テーマに対して深く向きあう姿勢を育成できるかが今後の課題としてあげられる。

### ②「SS数学Ⅰ」（4単位）

公式の使い方のような表面的な理解ではなく、深く掘り下げて数学の本質を理解できることが今後の課題である。生徒にもう少し負荷をかけながら「課題学習」のような取り組みを通して学習意欲を高めつつ、深い理解を促し、思考力や表現力を伸ばす授業づくりについて研究していきたい。また、数学の体系的な理解につながるカリキュラム開発が必要である。数学の科目間の横断だけでなく、教科間の横断（理科やSS探究）も視野に入れて研究開発を続けていきたい。

### ③「SS数学A」（3単位）

探究力を備えたイノベーションリーダーの育成をねらいに掲げたが、その素養を身につけさせるところにとどまった。次年度へ向け、数学の内容を深く掘り下げ、生徒ひとりひとりがより探究的に数学を学ぶことができる計画を立てる必要がある。さらに、数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Bや他教科の内容ともリンクした横断的な研究開発が必要である

### ③「SS社会と情報」（1単位）

SS探究Ⅰと統合再編して設定されている科目であるが、相互のカリキュラムの系統性や連携、実施内容についての吟味がまだまだ不十分であり、検討を進めていきたい。

### ④「言偏」（1単位）

客観的に考察し、言語や映像資料を補助的に用いて第三者を説得するという一連の作業には、高い「論理的・批判的思考力」と「コミュニケーション能力」とが求められる。ICTは手段であって目的ではなく、結局は「何をどのように伝えたいか」という発表の根幹部分の完成度がプレゼンテーションの成否を分ける。ゆえに本授業には周到的な準備をするための時間が不可欠であるが、限られた時間での工夫が今後の課題である。

### ⑤「科学英語」（コミュニケーション英語の一部）

「課題設定力」や「論理的・批判的思考力」を向上させるために、今後もプレゼンテーションやディベートを練習することが必要だと考える。その際、論理的にわかりやすく英語で話すことができるように、また英語のプレゼンテーションを理解することができるように、科学的思考を英語で表現できるような基本的な英語表現を十分に定着させたいと考える。

## (2) 中学校の取組

高校での「SS探究Ⅰ」「SS探究Ⅱ」「SS探究Ⅲ」での研究の土台を作るために、「SS探究 Jr.Ⅰ」「SS探究 Jr.Ⅱ」「SS探究 Jr.Ⅲ」では課題設定、調査、まとめ、発表について基礎となる内容を指導してきたが、研究におけるテーマ設定について生徒に理解させることが難しかった。研究について指導する側の理解と指導力をさらに充実させ、研究の過程（目的・仮説・方法・検証・考察）の手順をふまえて科学的に迫ることを意識した指導をしていく。

## (3) 科学講演会

本校のSSH事業は全生徒を対象としていることから、科学にはじめから関心をもたない生

徒に対して、その意義や考え方の有用性をしっかり伝えていくことが必要である。授業やそれぞれの事業で意識した取組が必要と考える。中学校から高校までの幅広い対象向けの講演は難しく、今後も講師や講演の内容について十分留意する必要がある。また、講演会を地域にも公開する方向も検討したい。

#### (4) 校外研修活動

今後、より多種多様な研修先を設定するとともに、研修においてディスカッションを増やすなどして生徒の課題設定力、思考力、コミュニケーション力をさらに育成することが求められる。また、研修に参加して得られたものを、その後の活動にどのように活かしていったかを継続的に評価していく必要がある。

#### (5) 県内外の課題研究発表事業や学会、科学コンテスト等への参加

「彗星」のように、継続的に研究を行っているものについては、一定の成果が得られており、さらなるデータの蓄積と妥当性のある検証を続けていきたいと考えている。また、県内外での多くの発表会が開催されており、参加の機会も年々増加しているので、できるだけ発表の機会を多く与え、ブラッシュアップしながら研究の質を高めていきたい。さらに、「東北大学科学者の卵養成講座」「サイエンスメンタープログラム」のように継続的に研究を支援していただける有意義な活動について、生徒への働きかけを強くするとともに、具体的な研究活動を描けるように日頃から科学的な興味・関心を引き起こしたい。

また、「科学の甲子園」のような大会について、中学生の参加に比べて高校生の参加が少ないので、中高一貫校としての継続的な指導が必要である。

#### (6) 「大崎コンソーシアム」の構築

「実験講座・実験教室」について、今年度は、実施そのものが目的となってしまった感があるが、企画段階でのねらいと相手方のニーズの調査を綿密に行って実施していきたい。また、実施後の評価・検証の手法も研究し、客観的な効果測定を行いたい。

「黎明サイエンスフェスティバル」が自校だけでなく裾野を広げた取組にしていく基盤をつくることができたことは評価できる。しかし、研究発表においては課題がみられる。最も大きな課題は、口頭発表の際の質疑応答が十分行えていない点にある。「思考力」「コミュニケーション力」の育成が十分に行えていないことの裏付けだが、この能力は本来、ここに至るまでの間に様々な教科などで育成すべき能力である。SSH事業を推進していく上であらゆるプログラムでの課題であり、カリキュラムマネジメントの視点を再確認する必要がある。

#### (7) 海外交流事業

研究発表を英語ですることとどまらず、科学を英語で理解し、質疑応答などでも自信をもって対応できる英語でのコミュニケーション力の育成が課題である。インターネット環境が整備され、国際的に交流がしやすくなっている現在、この事業が一過性のものにならないような、手立てを講じる必要がある。また、交流した生徒だけでなく、その成果を校内に還元する機会と事後指導、そのための時間的な余裕を作ることが必要である。

#### (8) 研究開発報告会（公開授業研究会）

本校においてはICTの研修等の効果もあり、教員間のICT活用力にそれほど大きな差ではないのが強みである。今後は「どのような力を身につけさせるか」「どのように生徒の思考を深めるか」の課題について、ICT機器のさらなる活用方法を研究していきたい。あわせて、生徒の情報活用能力の向上も各教科で連携を図りながら進めていきたい。

### ③実施報告書（本文）

## 第1章 研究開発の課題

### 1 研究開発課題名

探究力を備えたイノベーションリーダーの育成

～大崎耕土に学び、生徒自らが発見・試行・交流するプログラム開発～

### 2 研究開発の目的

世界農業遺産「大崎耕土」等の地域資源を豊富に有する宮城県北部の大崎市に立地する併設型中高一貫校である本校の特性を生かし、県内外の各大学等の外部機関や地元研究機関、企業及びNPO法人等との強固な連携体制を構築しながら段階的・持続的に課題研究等で、「発見・思考・交流」する探究的な学びを行うことで、校訓「尚志」「至誠」「精励」を体現し、新たな価値を創造し社会を牽引する人材を育成する。

### 3 研究開発の目標

- (1) スーパーサイエンスハイスクール（SSH）第1期事業での開発内容を発展させ、「大崎耕土」等の地域資源を生かしながら、探究的な学びを段階的・持続的に実施する学校設定科目を開発し、全ての生徒の探究力向上につながる資質・能力の育成を図る。
- (2) 高校2・3年次の理系生徒に「アドバンスコース」を設定し、高い意欲を持つ生徒が発展的な理数系教科科目の授業や質の高い課題研究に取り組むことで、科学技術人材としての資質・能力の育成を図る。
- (3) 地域におけるサイエンス・パイロットスクールとして、地域の小・中・高との連携体制を構築し、研究成果を普及させる。ひいては、地域の児童・生徒の科学的素養の向上を図り、大崎地域において持続的に科学技術人材を育成できる土壌形成を目指す。

### 4 研究開発の実施規模

併設中学校・高等学校の全生徒を対象に実施する。全ての事業を全職員がかかわる学校全体の取組として実施する。

### 5 研究開発における仮説

#### (1) 仮説1

身近な地域についてのフィールドワークや交流学习をとおして課題を見だし、その解決に取り組む課題研究や、探究的な学びに必要な資質・能力の素地を養うプログラムに生徒が取り組むことで、主体的に課題解決に向かう人材を育成できる。

#### (2) 仮説2

生徒自らが立案した課題研究計画をもとに、大学等の研究機関との継続的な連携体制を構築するとともに、学校設定科目、異学年・異年齢集団による協働学習等の重点的な科学教育を実施することで、課題解決のために必要な思考力、知識・技能が身に付き、将来の科学技術人材としての資質・能力を育成できる。

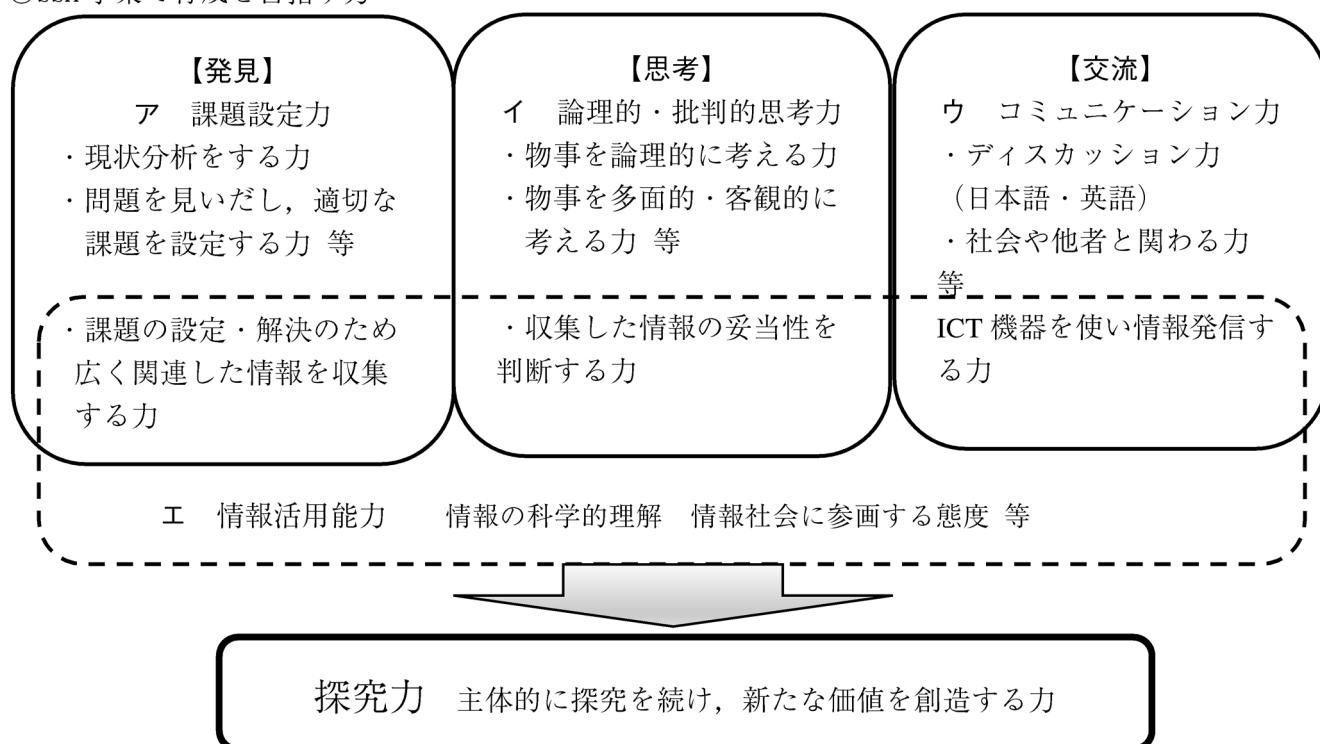
#### (3) 仮説3

地域の理科教育の拠点校として、地域の学校等の連携体制を構築し、研究成果を普及させることで、地域の児童生徒の科学的素養の向上を図り、持続的に科学技術人材を育成できる。

第2期では、主体的に探究を続け、新たな価値を創造する力を「探究力」とし、育成すべき4つ

の資質・能力を以下のように定義する。

○SSH 事業で育成を目指す力



## 第2章 研究開発の経緯

実施日	研究開発事業	研究開発仮説	対象
4月27日(土)	ロボカップジュニア・ジャパンオープン 2019 和歌山	Ⅱ	中学生3名
5月14日(火)	「大崎耕土」研究プロローグ講演会 講師：大崎市世界農業遺産推進課 三宅源行氏”	Ⅰ	中学3年生全員 高校1年生全員
5月26日(日)	日本地球惑星科学連合2019年大会 (千葉幕張メッセ) 【優秀賞】	Ⅱ	中学生9名 高校生4名
6月15日(土)	第49回彗星会議 in 大崎	Ⅱ	高校生2名
6月21日(金)	SSH第1回運営指導委員会		教員
6月27日(木)	大崎耕土フィールドワーク	Ⅰ	高校1年生全員
6月27日(木)	One day College	Ⅰ	高校2年生全員
6月29日(土)	東北大学「科学者の卵養成講座」(月1回)	Ⅱ	高校生1名
7月14日(日)	学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ2019, 【東北大学知のフォーラム賞】【JAXA 角田宇宙センター所長賞】 【情報処理学会東北支部賞】【AOBA 賞】【きれいで賞】	Ⅱ	中学生41名
7月16日(火)	日英サイエンスワークショップ(英国海外研修)	Ⅱ	高校生5名
8月2日(金) ～4日(日)	福島第一廃炉国際フォーラム学生セッション	Ⅱ	高校生2名
8月2日(金)	仙台市天文台観測体験講座(仙台市天文台)	Ⅱ	中学生6名
8月6日(火) ～8日(木)	SSH生徒研究発表会(神戸国際展示場)	Ⅱ	高校生3名
8月10日(土)	日本科学協会第7回サイエンスメンタープログラム研究発表会【優秀賞】	Ⅱ	高校生1名
8月24日(土)	第7回科学の甲子園ジュニア宮城県予選「みやぎチャ	Ⅱ	中学生6名



	レンジジュニア 2019」(宮城教育大学)【一組優勝→仙台青陵中等教育学校の生徒とチームで全国大会へ出場】		
9月1日(日)	科学実験教室(黎明祭企画)	Ⅲ	
9月3日(火) ～4日(水)	サイエンス研修(東京大学医科学研究所, 国立研究開発法人情報通信研究機構, JAXA調布航空宇宙センター, 統計数理研究所, 国立極地研究所南極・北極科学館, 理化学研究所理研ギャラリー)	Ⅱ	中学生7名 高校生13名
9月9日(月)	第1回SSH科学講演会 講師:東北大学大学院医工学研究科 沼山恵子准教授		高校1年生全員 高校2年生全員
9月30日(月)	探究 Jr. Ⅲ大崎耕土学習フィールドワーク	Ⅰ	中学3年生全員 高校1年生10名
10月17日(木)	出前実験講座 (大崎市立古川第一小学校)	Ⅲ	自然科学部20名 (中12名, 高8名)
10月17日(木)	天文画像分析講座	Ⅱ	中学生5名
10月19日(土) ～20日(日)	東北地区SSH担当者等情報交換会 (東北大学片平さくらホール)		教員
10月24日(木)	高校第2学年課題研究中間発表会	Ⅰ	高校2年生全員
10月29日(火)	高校1学年大崎耕土課題研究発表会	Ⅰ	高校1年生全員
11月7日(木)	公開授業研究会(SSH×ICT)(基調講演講師:文部科学省 初等中等教育局 視学委員 中川哲氏)		教員
11月9日(土)	三高探究の日(GSフェスタ) (宮城県仙台第三高等学校)	Ⅱ	中学生2名, 高校生2名
12月6日(金)	第7回科学の甲子園ジュニア全国大会 (つくば国際会議場, つくばカピオ)	Ⅱ	中学生3名
12月14日(土)	みやぎのこども未来博～学びの術～	Ⅱ	中学生6名, 高校生10名
12月14日(土)	サイエンスキャッスル2019東北大会 (宮城・富谷市成田公民館)	Ⅱ	中学生15名
12月14日(土)	GTECアセスメント版		高校1年・2年生全員
12月15日(日) ～24日(火)	SSHタイ王国海外研修 (TJ-SIF2019 およびPCSHSサトゥン校との科学交流)	Ⅱ	高校生4名
12月15日(日)	ロボカップジュニア仙台ノード大会 (日立システムズホール仙台)	Ⅱ	中学生4名, 高校生6名
12月25日(水) ～26日(木)	スーパーサイエンスハイスクール情報交換会 (法政大学)		教員
12月25日(水)	ダジック・アース研究会参加 (三菱みなとみらい技術館)	Ⅱ	中学生4名
1月4日(土)	ロボカップ Jr 東北ブロック大会 (いわて県民情報交流センター)	Ⅱ	中学生4名, 高校生6名
1月17日(金)	第2回SSH科学講演会 講師:東北大学大学院理学研究科 中村智樹教授		高校1年・2年生全員 中学生全員
1月20日(月)	天文画像分析講座	Ⅱ	中学生5名
1月24日(金) ～25日(土)	東北地区課題研究発表会 (山形県立東桜学館中学校・高等学校)	Ⅱ	高校生10名

1月24日(金)	出前実験講座(大崎市立古川第三小学校)	Ⅲ	高校生22名
1月30日(木)	「言偏」特別授業	I	高校1年生全員
1月31日(金)	PCSHS サトゥン校訪日プログラム	Ⅱ	
2月4日(火)	黎明サイエンスフェスティバル(課題研究発表会)	Ⅲ	中学3年生全員 高校1年・2年生全員
2月25日(火)	SSH第2回運営指導委員会		教員

### 第3章 研究開発の内容

身につけ させたい力	❶ 課題設定力 【発見】	❷ 論理的・批判的思考力 【思考】	❸ コミュニケーション力 【交流】
	❹ 情報活用能力		

#### 第1節 学校設定科目

##### S S 探究 I (大崎耕土課題研究プロローグ講演会～フィールドワーク～探究学習発表会)

###### (1) 仮説(ねらい)

本校 SSH の研究開発課題のひとつである「大崎耕土に学び、生徒自らが発見・思考・交流するプログラム開発」を学校設定科目の S S 探究 I で実践することで、地域に存在する課題等の教科科目を超えた探究学習に取り組むことができる(❶)。大崎耕土フィールドワーク～大崎耕土探究学習発表会までの一連のカリキュラムを通じて、自ら課題を設定し、情報活用能力を育むことが期待できる(❶❷❹)。あわせて、フィールドワークでは校外の方々から多くの知見を得て、発表会においてプレゼンテーションの力を育成することでコミュニケーション能力の伸長が期待できる(❸)。

###### (2) 研究内容・方法(実践)

###### ① 計画等

実施対象：高校1学年全生徒(在籍234名)

実施プログラム：

月	日	曜	内容	時数	累計
4	23	火	大崎耕土課題研究①(全体ガイダンス)	1	1
5	14	火	大崎耕土課題研究②(大崎耕土講演会)	2	3
5	21	火	大崎耕土課題研究③(フィールドワークテーマ希望調査)	1	4
6	11	火	大崎耕土課題研究④(フィールドワークグループミーティング)	1	5
6	26	水	大崎耕土課題研究⑤(フィールドワーク事前ガイダンス)	1	6
6	27	木	大崎耕土校外学習(フィールドワーク)	7	13
7	2	火	大崎耕土課題研究⑥(報告会準備)	1	14
7	16	火	大崎耕土課題研究⑦(フィールドワーク報告会)	1	15
8	27	火	大崎耕土課題研究⑧(課題研究・実験・調査)	1	16
9	10	火	大崎耕土課題研究⑨(課題研究・実験・調査)	1	17
10	1	火	大崎耕土課題研究⑩(課題研究・実験・調査)	1	18
10	8	火	大崎耕土課題研究⑪(ポスター作成)	1	19
10	15	火	大崎耕土課題研究⑫(ポスター作成)	1	20
10	29	火	大崎耕土課題研究発表会	2	22
11	5	火	大崎耕土課題研究⑬(振り返り)	1	23

S S 探究 I の学習の一環として、5/14 大崎市産業経済部世界農業遺産推進課の三宅源行氏を講師に招き、世界農業遺産大崎耕土についての講話を実施した。その後フィールドワークのテーマを植物・生物の多様性、食文化等に分類し、事前学習～6/27 校外学習(フィールドワーク)を行った。ここまでの学習においては課題設定力の育成が期待される(❶)。その後、フィールドワークでの学習内容を受けて、グループごとに課題研究実践を行い、その成果を10/29 課題研究

発表会で全ての生徒が発表した。課題研究活動を通じて、論理的・批判的思考力、情報活用能力を養い(24)、発表の場でコミュニケーション能力の向上を図った(3)。発表会には、アドバイザーとして大崎市世界農業遺産推進課職員2名に来ていただいた。

② 評価・検証の方法

学習の成果を、レポートやプレゼンテーションスライドとして作成し、それらによって、課題設定力、論理的・批判的思考力、情報活用能力の変容を評価した。また、質問紙調査を実施することで、生徒一人一人の能力の変容がどのようであったかを検証した。

(3) 検証

① 成果

「大崎耕土に学び、生徒自らが発見・思考・交流するプログラム開発」をねらいとして設定したため、生徒に身につけさせたい力のほかに、大崎耕土への興味・関心の変化についても調査した。調査結果の概要は以下のとおりであった。(有効回答数 227)

大崎耕土課題研究に取り組む「前」と「後」の変化について、あなたの「課題設定力」はどのように変化しましたか。		大崎耕土課題研究に取り組む「前」と「後」の変化について、あなたの「情報活用能力」はどのように変化しましたか。		大崎耕土課題研究に取り組む「前」と「後」の変化について、あなたの「論理的・批判的思考力」はどのように変化しましたか。		大崎耕土課題研究に取り組む「前」と「後」の変化について、あなたの「コミュニケーション力」はどのように変化しましたか。		大崎耕土課題研究に取り組む「前」と「後」の変化について、あなたの「大崎耕土」への興味・関心はどのように変化しましたか。	
1 特に変化しなかったと思う。	13%	1 特に変化しなかったと思う。	10%	1 特に変化しなかったと思う。	17%	1 特に変化しなかったと思う。	11%	1 特に変化しなかったと思う。	15%
2 少しだけ高まったと思う。	44%	2 少しだけ高まったと思う。	36%	2 少しだけ高まったと思う。	44%	2 少しだけ高まったと思う。	36%	2 少しだけ高まったと思う。	48%
3 高まったと思う。	<b>36%</b>	3 高まったと思う。	<b>42%</b>	3 高まったと思う。	<b>32%</b>	3 高まったと思う。	<b>37%</b>	3 高まったと思う。	<b>30%</b>
4 大いに高まったと思う。	<b>7%</b>	4 大いに高まったと思う。	<b>12%</b>	4 大いに高まったと思う。	<b>7%</b>	4 大いに高まったと思う。	<b>15%</b>	4 大いに高まったと思う。	<b>7%</b>

調査結果のうち、能力や興味・関心の伸長を肯定的にとらえている回答として「高まったと思う」「大いに高まったと思う」に着目すると、「情報活用能力」「コミュニケーション力」が養われたという実感が50%以上の生徒に認められたことがわかる(54%, 52%)。「課題設定力」「論理的・批判的思考力」の育成に関してはその実感を得られた生徒が50%未満であった(44%, 39%)。また、本プログラムと、大崎耕土への興味・関心の変化については37%という結果が得られた。

② 課題

情報活用能力、コミュニケーション力の伸長に関して得られた結果からは、探究学習において調査、発表の方面で生徒の力を育成する効果の得られるプログラムであったと解釈することができるが、課題設定力、論理的・批判的思考力の育成には強く結びついていないことが課題と考えられる。また、大崎耕土への興味・関心の変化においても高い成果が得られず、より深く考察して研究成果をまとめるプログラムとしての改善が期待されるとともに、大崎耕土をより身近に感じられる要素を改善策として盛り込むことで、生徒の課題設定力の育成にも貢献できるプログラムとして改善を図る必要性が認められる。

S S 探究 I (基礎実験トレーニング)

(1) 仮説 (ねらい)

1年生で取り組む地域資源を生かしたS S 探究 I の「大崎耕土」や、2年生で課題研究として取り組むS S 探究 II において、探究を進める上での科学的素養と基本的な実験技能とを身につけさせる。これにより、現状分析をする力(1)と、与えられた課題を解決するために必要な実験計画をたてる力(2)を養うことができる。

(2) 研究内容・方法 (実践)

① 計画等

日時：令和元年4月～6月

内容：以下の各分野の基礎実験を2時間ずつ計8時間実施。

物理：「物質の密度の測定」 化学：「実験器具の種類と化学実験の基本操作」

生物：「顕微鏡操作とマイクロメーターの使い方」 地学：「水星軌道の作製」

対象：高校第1学年7クラス（241名）

上記の各分野の実験を実施する（**12**）。

## ② 評価・検証の方法

実験後に生徒が作成したレポート、質問紙調査により生徒の探究に向かう力の変容をみる。また、研究の進め方や考え方がその後の生徒が取り組む課題研究に活かされているかを観察する。

## (3) 検証

### ① 成果

今年度に限ったことではないが、この基礎実験の実施に対する生徒の反応は例年とあまり変化はない。基礎実験では、生徒が主体的に興味をもって取り組む様子が見られ、レポートからも概ね内容が理解できている記述が多かった。質問紙調査からも、科学に対する興味や探究力の向上につながると答えた生徒が多い。

### ② 課題

基礎実験の内容は、与えられた課題を解決するために必要な実験計画を予めほとんど示して実験に取り組ませた。生徒自ら実験計画を立ててというところまでは至らなかった。目の前の課題を解決するために何が必要でどのように進めればよいのかを生徒に考えさせ行動させる内容まで高めた。

## S S 探究 I（サイエンスコンテスト）

### (1) 仮説（ねらい）

「エッグドロップコンテスト」等の科学的な競技会を実施し、グループで協働して課題解決に取り組むことで、課題設定力、論理的・批判的思考力、コミュニケーション力を育成できる。

### (2) 研究内容・方法（実践）

#### ① 計画等

学校設定科目「SS 探究 I」の中で「エッグドロップコンテスト」を実施する。「卵を入れて、教室の天井の高さから落としても中の卵が割れない装置（エッグプロテクター）」を開発し（**12**）、さらに自分たちの開発したプロテクターの特長を PR することを目的とする（**3**）。

指導計画（全3時）

1	エッグプロテクター製作	材料:ケント紙 (A3 版) 2 枚 セロハンテープ 製作時間: 80 分
2		
3	エッグプロテクターPR および落下テスト 自己評価	PR は、プレゼンテーションソフトを利用して作成、実施する（授業時間外）

#### ② 評価・検証の方法

製作時の取組の様子および製作物の出来映え、PR の内容を総合的に判断して評価する。

### (3) 検証

#### ① 成果

終了後の生徒による自己評価を示す。評価項目は以下のとおりである。

- 1) チームの一員として、エッグプロテクター製作やプレゼンに関わることができたか。
- 2) 今回の取組の中で、自分の役割を認識することができたか。
- 3) 課題に対して、チームで解決策を考える姿勢が今までよりも身についたと思うか。
- 4) 自分たちのアイデアや工夫を、他者に分かりやすく伝える力が伸ばせたと思うか。

5) この取組で学んだことや身につけた力を、これからの探究活動に生かせると感じたか。

自己評価の結果を見ると、おおむね今回の取り組みによってなんらかの力を伸ばせたと感じている生徒が多いと考えられる。また、ここで伸ばした力を何らかの形で課題研究に生かせると感じている生徒も全体の9割を超えている。一定の成果はあったと考えられる。

② 課題

今回はプロテクター作製を1回とし、プレゼン・落下実験を終えて振り返りという流れだったが、振り返りの中で多くの生徒から「失敗した原因を追究して、プロテクターを改良したい」という声が上がった。これこそが本校で身につけさせたいと考えている論理的思考力・批判的思考力の一端である。今年度の課題はこの改良を生徒に行わせることができなかった部分である。次年度はもう少しプログラム実施時数を長くとり、作製したプロテクターの検証・改良までを行わせることで思考力のさらなる醸成を図る予定である。

1	
どちらにも積極的に関わることができた	42.5
主にプロテクター製作について積極的に関わることができた	42.0
主にプレゼンについて積極的に関わることができた	11.4
どちらにも積極的に関わることができなかった	4.1

2	
よく認識することができた	55.4
ある程度認識することができた	38.3
あまり認識することができなかった	6.2

3	
強くそう思う	62.7
少しそう思う	33.2
あまりそうは思わない	4.1

4	
強くそう思う	43.0
少しそう思う	51.3
あまりそうは思わない	5.7

5	
強くそう感じる	48.2
まあそう感じる	46.6
あまりそうは感じない	5.2

S S 探究 I (思考力養成トレーニング)

(1) 仮説 (ねらい)

思考力を育成することに特化したプログラムを実施することで、S S 探究 I の目的・期待される効果のうち、「課題研究のための基礎的な探究技能と思考力等を身につけること」が期待される(②④)。自ら設定した課題を論理的・批判的思考力を駆使して発表できる形にまとめあげることで、課題設定力、コミュニケーション力の育成も期待できる(①③)。

(2) 研究内容・方法 (実践)

① 計画等

実施対象：高校1学年全生徒 (S S 探究 I の授業においてクラスごとに実施する)

実施内容：思考力養成トレーニング講座、アンケート作成・分析演習に分けて実施

思考力養成トレーニング講座 (9~11月)

アンケート作成・分析演習 (11月~1月)

時数	内容
1	論理的思考力とは何か
2	ディベート演習①(価値論題を中心に)
3	ディベート演習②(政策論題に臨むための思考の整理・探究マップ)
4	ディベート演習③(ディベートに臨むための情報収集)
5	ディベート演習④(ディベートに臨むための情報収集・論構築)
6	ディベート演習⑤(政策論題実践1)
7	ディベート演習⑥(政策論題実践2)

時数	内容
1	導入・グループ分け・調査テーマ設定・アンケート作成
2	アンケート内容相互チェック
3	アンケート修正・印刷・配布
4	アンケート集計・分析
5	アンケート分析結果報告作成①
6	アンケート分析結果報告作成②
7	アンケート分析結果発表会①
8	アンケート分析結果発表会②

ディベートと資料の収集を通じて、思考力養成トレーニングに特化したプログラムを実施し、論理的・批判的思考力・情報活用能力を育成する(②④)。S S 探究 II での実践を意識したアンケー

ト作成・分析演習を実施することで課題設定力・情報活用能力を育成する（①④）。またディベートの演習，アンケート分析結果の発表を通じて，コミュニケーション力の育成も期待できる（④）。

② 評価・検証の方法

二つの柱となる演習において，課題の設定，情報の収集・分析に対して，身につけたい力が育成されているかその活動の様子を観点別に評価する。また，質問紙調査による自己評価により，演習を通じて論理的・批判的思考力，情報活用能力において成長が見られたかを検証する。

(3) 検証

① 成果

質問紙調査による自己評価項目のうち，論理的・批判的思考力，情報活用能力の変容が見える評価項目を分析した結果は右のとおりであった（全クラスの自己評価は現時点で未完了，有効回答数94…3学級分の調査が完了）。

今回の学習の中で情報を分析して結論を導き出す力が伸びたと思いますか。		今回の学習で学んだことをこれからの探究学習で活用できると感じましたか。	
1 伸びていないと思う。	4%	1 そのように感じない。	5%
2 あまり伸びていないと思う。	15%	2 あまりそう感じない。	8%
3 まあまあ伸びたと思う。	54%	3 まあまあそう感じる。	50%
4 大きく伸びたと思う。	27%	4 強くそう感じる。	37%

調査の結果論理的・批判的思考力，情報活用能力に関してプログラムを通じて育成することができたと，大部分の生徒が実感している（81%）。また，今回の学習の成果をSS探究Ⅱの課題研究に活かそうとする肯定的な姿勢もうかがえる（87%）。

② 課題

自己評価のとおり，生徒の成長実感がとても高い結果が得られたことは肯定的に捉えたいが，客観的な評価においては，生徒の思考力の深さは必ずしも期待しているレベルまで達しているとは言えない面がある。SS探究Ⅱの課題研究実践を通じて，さらに論理的・批判的思考力を活用する経験が必要であると考えられる。

SS探究Ⅰ（課題研究実践Ⅰ）

(1) 仮説（ねらい）

高校2年時の課題研究に向けたテーマ設定を行うプロセスを通じて，各分野の研究内容や情報を収集し，課題設定力，論理的・批判的思考力の育成が期待できる（①②）。グループ単位での研究を基本とすることで協働学習の姿勢を養いコミュニケーション力の育成を図る（③）。文献検索研修会の実施と実践を通じて，課題設定力，情報活用能力の育成が期待できる（①④）。

(2) 研究内容・方法（実践）

① 計画等

実施対象：高校1学年全生徒

実施プログラム：右表のとおり

課題研究テーマ設定に向かうにあたり，課題発見マインドマップ，先行課題研究事例調査を行い，既存の情報を活用して課題を設定する力が育成されるようなプログラムを実施した（①②④）。課題研究の方向性が定まってきたところで，文献検索研修会を設定し，課題研究テーマに沿った文献検索，活用の実践の場を設けた（①④）。グループ単位で課題研究を進めることでコミュニケーション力の育成を図っている（③）。

月	日	曜	内容	時数	累計
11	12	火	課題研究実践Ⅰ①(課題発見マインドマップ)	1	24
12	17	火	課題研究実践Ⅰ②(先行課題研究事例調査)	1	25
1	7	火	課題研究実践Ⅰ③(課題発見マインドマップ)	1	26
1	14	火	課題研究実践Ⅰ④(研究論題希望調査)	1	27
1	21	火	課題研究実践Ⅰ⑤(グループミーティング)	1	28
1	24	金	課題研究実践Ⅰ⑥(グループミーティング)	1	29
1	28	火	課題研究実践Ⅰ⑦(文献検索研修会)	1	30
2	4	火	黎明サイエンスフェスティバル(2年生の先行研究を知る)	2	32
2	18	火	課題研究実践Ⅰ⑧(研究計画設定)	1	33
3	10	火	課題研究実践Ⅰ⑨(研究・実験)	1	34
3	17	火	課題研究実践Ⅰ⑩(研究・実験)	1	35

② 評価・検証の方法

マインドマップやテーマ設定用紙等の作成物の内容によって，活動の評価をし，研究テーマ，研

究計画の内容によって、成果と課題を検証する。

(3) 検証

① 成果

現時点での研究テーマを集約した結果、単なる興味・関心だけではなく、論題に対する問いに基づいてテーマ設定をしている傾向がみられた。その点においては、論理的・批判的思考力の育成の成果が表れていると評価できる。文献検索研修会とその後の文献検索実践を課題研究テーマと結び付けたことで、研究活動により前向きに臨む姿勢が育成された様子がうかがえる。

② 課題

設定した研究テーマに関して、十分な情報収集、実験、検証を行い、深い論理的・批判的思考力に基づいて研究を進められるかについては、SS探究IIの成果において検証することになる。設定した研究テーマに対して深く向きあう姿勢を育成できるかが今後の課題としてあげられる。

**SS社会と情報**

(1) 仮説（ねらい）

プログラミング的思考の育成やプレゼンテーションに必要な ICT スキルを中心に学習内容を編成することによって、情報活用能力を育成できる（④）。

(2) 研究内容・方法（実践）

① 計画等

教科「社会と情報」の内容にはないが、新学習指導要領の先行実施期間であることを念頭に、プログラミングをカリキュラムに取り入れることを実施（④）。

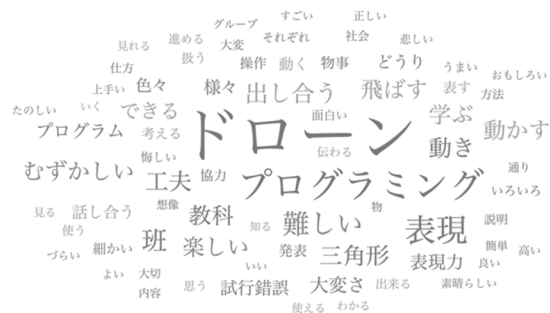
1 単位（39 時間の計画）

1	社会と情報について	今後の情報化社会を知る
12	情報モラル	情報を扱う上で欠かせないモラルを身につける
15	プログラミングと社会の状況	現在の社会でプログラムが欠かせないことを知る
11	写真・動画の撮影・作成と著作権	5Gを意識した視覚情報の大切さを知る

\* 来年度はSS探究Iとの融合を進め、コンピュータサイエンスやデータサイエンスの方にシフトしていきたいと考えている。

② 評価・検証の方法

授業後に生徒自身の身につけたことや感想のアンケートをWEBアンケートをしようして集めた。その結果をテキストマイニングした結果が右図である。ドローンを飛ばすプログラミング後にとったアンケートによるテキストマイニングなので、一番大きい文字になったのは、ドローンやプログラミングといった言葉ではあるが、その他「表現」、「難しい」「楽しい」「試行錯誤」「工夫」などプログラミングを通して、社会で必要な考え方を身につけたことがわかる。



(3) 検証

① 成果

普通高校の情報科目として、これからの社会である Society5.0 において必要なプログラミング的思考の育成ができた。また、単位数が半分になっているところではあるがカリキュラムを工夫してスキルを身につけさせた。他教科とのカリキュラムマネジメントを考え、当科目において身につけた ICT スキルを使って、他教科での学びに繋げた科目も増えている。

② 課題

「社会と情報」は2単位科目であるが、「SS社会と情報」は1単位科目として設定しており、SS探究Iと統合再編する条件で減単位されている科目である。現在は、統合再編に関する校内での話し合いがストップした状態であり、社会と情報の中身が1単位分未履修に近い状態であることは否めない。今後は、今まで行ってきたように、これからも継続して話し合う機会を求めていきたい。

## SS数学I

### (1) 仮説（ねらい）

基礎的・基本的な知識の習得と技能の習熟を土台とし、日常生活における事象や科学現象を扱う授業を展開することで、身のまわりの事象を数学化しようとする力**①**、公式や定理、理論といった数学の本質を理解する力**②**を育成することができる。

### (2) 研究内容・方法（実践）

#### ① 計画等

##### ア 年間指導計画

月	授 業 内 容
4	式の計算
5	実数，1次不等式 ○買い物という日常の事象に対して、「どの店で購入すると得になるか」という課題を1次不等式を用いて解決する。
6	集合と命題
7～8	2次関数とグラフ，2次関数の値の変化
9	2次方程式と2次不等式 ○絶対値を含む不等式の解を，関数のグラフを利用して考える。
10	三角比 ○校地内の階段の傾斜角を，三角比を用いて求める。
11	三角形への応用 ○三角形の面積を求める公式の1つであるヘロンの公式を，既習内容を使って導出し，式の特徴について考察する。
12	データの分析 ○偏差値の求め方とその性質について考察する。 ○M1グランプリの審査結果に関する2種類のデータの相関関係を調べる。
1～3	式と証明（発展）

##### イ 対象生徒

第1学年 238名

##### ウ 実施の方法・工夫

- ・各単元についての基本事項を習得させた後，その単元に応じた「課題学習」（年間指導計画の○印の内容）を扱う**①②**。
- ・教科書の章末問題や「課題学習」の中で，授業支援型アプリ「ロイロノート」をiPadで用いて，考えたことを整理してまとめたり，発表したりする**③④**。

#### ② 評価・検証の方法

- ・学校全体で行っている授業評価アンケートを活用し，生徒の意識の変容を見る。
- ・「課題学習」については，「ロイロノート」を用いてワークシートやループブックによる自己評価を提出させ，事象を数学化することに対する生徒の意識の変容を見る。
- ・教科書の章末問題を生徒が解説する様子をiPadで動画撮影し，その動画を教員が評価する。



### (3) 検証

#### ① 成果

課題学習を取り入れることで、身のまわりの事象を数学化しようとする力はある程度身につくものと考えられる。「校地内の階段の傾斜角を、三角比を用いて求める」という課題学習では、ルーブリックによる自己評価において、約半数の生徒が数学に対して興味が湧いたと評価し、自由記述による感想には「身近なところで数学が活用できると分かり、数学を勉強する楽しさが分かった」といったものが多数見られた。授業評価アンケートにおいても、「授業を受けて学習意欲が湧き、学力が身につきましたか」という質問に65%の生徒が肯定的回答をしている。

授業評価アンケートの結果からは、「授業がよくわかる」「まあまあわかる」と答えた生徒が昨年度より9%増加しており、生徒にとって理解度が高まる授業になっていると考えられる。しかし、「数学の本質を理解する」ところまで達しているかについては、今後も検証を続ける必要がある。

#### ○授業評価アンケートの過年度比較

ア 授業はわかりやすいですか。

入学年度・調査時期		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
R1(現高1)	R1 11月	37%	34%	15%	10%	4%
H30(現高2)	H30 11月	29%	33%	19%	14%	4%

イ 授業のレベル(難易度)はあなたにとって適切ですか。

入学年度・調査時期		難しい	やや難しい	適切	やや易しい	易しい
R1(現高1)	R1 11月	8%	31%	29%	25%	6%
H30(現高2)	H30 11月	14%	30%	46%	6%	3%

ウ 授業の進度はあなたにとって適切ですか。

入学年度・調査時期		速い	やや速い	適切	やや遅い	遅い
R1(高1)	R1 11月	6%	20%	43%	26%	6%
H30(高2)	H30 11月	14%	25%	52%	6%	3%

エ 授業を受けることで学習意欲が湧き、学力が身についたと思いますか。

入学年度・調査時期		強くそう思う	そう思う	どちらともいえない	そう思わない	全くそう思わない
R1(高1)	R1 11月	27%	38%	24%	8%	3%
H30(高2)	H30 11月	この項目のアンケートは実施せず				

#### ② 課題

本校生徒は、公式を適用するような基本問題は解けるが、少しひねった応用的な問題を解くことが苦手な生徒が多い。公式の使い方のような表面上の理解ではなく、深く掘り下げて数学の本質を理解できることが今後の課題である。授業評価アンケートの結果を見ると、「授業のレベルが易しい」「やや易しい」と答えた生徒が昨年度より22%増加しており、「適切」と答えた生徒が17%減少していることから、生徒にもう少し負荷をかけていく必要がある。「課題学習」のような取り組みを通して学習意欲を高めつつ、深い理解を促し、思考力や表現力を伸ばす授業づくりについて研究していきたい。

数学の体系的な理解につながるカリキュラム開発が必要である。本校の教育課程では、全生徒が数学Ⅱも学習するため、例えば数学Ⅰの「図形と計量」で三角比について学習した後に、数学Ⅱの「三角関数」を学習することで、三角関数の理解もより深まると考えられる。このような科目間の横断だけでなく、教科間の横断(理科やSS探究)も視野に入れて研究開発を続けていきたい。

### SS数学A

#### (1) 仮説(ねらい)

数式・公式・理論など数学的な考え方の活用や科学現象そのものへの本質的な理解力を高めるこ

とをねらいとして、「数学A」のみならず、「数学I」との融合問題に取り組み、「課題学習」についてはSS数学Iと並行して実施するなど、学習内容の関連性や系統性を重視する。また、グループ学習を有効活用し、生徒が主体的に発見・思考・交流する授業を展開することで、探究力を備えたイノベーションリーダーを育成できる。

## (2) 研究内容・方法（実践）

### ① 計画等

学習する単元は数学Aの「場合の数」「確率」「図形の性質」「図形と計量(数学I)」「整数の性質」「課題学習」である。「数学A」のみならず「数学I」との融合問題に取り組み、「課題学習」についてはSS数学Iと並行して実施するなど、学習内容の関連性や系統性を重視し配置した。

研究内容としては、原因の確率を実施する(23)。合同式を実施する(13)。

#### ○年間指導計画

月	授 業 内 容
4	集合
5	場合の数
6~7	確率【原因の確率の実施】
8~9	平面図形
10	空間図形
11	約数と倍数【合同式の実施】
12	ユークリッドの互除法 整数の性質
1~2	複素数と2次方程式の解(発展)
3	高次方程式(発展)

・原因の確率の実施について～原因の確率の求め方に触れさせ、論理的に条件付き確率を考える力の育成を目指す。その際、グループ学習およびiPadのアプリ「ロイロノート」を利用し、考えたことの提出や発表に活用する。

・合同式の実施について～合同式の考え方に触れさせ、新しい考え方を把握する力と、その考えを利用して既習問題を解く問題解決力の育成を目指す。その際、グループ学習およびiPadのアプリ「ロイロノート」を利用し、考えたことの提出や発表に活用する。

### ② 評価・検証の方法

アプリ「ロイロノート」を利用し、授業ごとに意見またはレポートを提出させる。授業内で提出させたものは、紙媒体を通さずに評価でき資源の節約や回収の時間短縮に有効である。また、生徒のICT活用能力の伸長や提出していない生徒の把握などデジタル管理による評価にはメリットが多くある。また、授業評価アンケートを実施し、生徒の意識の変容を追跡調査する。

## (3) 検証

### ① 成果

グループ学習、iPadを活用した学習を積極的に取り入れた結果、積極的に議論したり、批判的思考を行ったりする生徒が増加した。他の生徒と協働しながら探究を行うなど、イノベーションリーダーの素養を身につける一助となった。授業評価アンケートの結果からは、授業がよくわかる・まあまあわかると答えた生徒が昨年度より23%減少し、授業が難しいと答えた生徒が昨年度より8%増加した。授業の進度が適切と回答した生徒も昨年度より21%減少し、進度が速い・やや速いと回答した生徒が4割を越えていることから数学Aの内容に対する授業改善の必要があることがわかった。

#### ○授業評価アンケートの過年度比較

ア 授業はわかりやすいですか。

入学年度・調査時期		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
R1(高1)	R1 11月	15%	22%	29%	21%	13%
H30(高2)	H30 11月	26%	34%	20%	15%	4%

イ 授業のレベル（難易度）はあなたにとって適切ですか。

入学年度・調査時期		難しい	やや難しい	適切	やや易しい	易しい
R1(高1)	R1 11月	22%	33%	27%	15%	3%
H30(高2)	H30 11月	14%	33%	44%	6%	3%

ウ 授業の進度はあなたにとって適切ですか。

入学年度・調査時期		速い	やや速い	適切	やや遅い	遅い
R1(高1)	R1 11月	25%	18%	29%	22%	5%
H30(高2)	H30 11月	14%	27%	50%	6%	3%

エ 授業を受けることで学習意欲が湧き、学力が身についたと思いますか。

入学年度・調査時期		強くそう思う	そう思う	どちらともいえない	そう思わない	全くそう思わない
R1(高1)	R1 11月	10%	34%	35%	16%	6%
H30(高2)	H30 11月	この項目のアンケートは実施せず				

## ② 課題

探究力を備えたイノベーションリーダーの育成をねらいに掲げたが、その素養を身につけさせるところにとどまった。次年度へ向け、数学の内容を深く掘り下げ、生徒1人ひとりがより探究的に数学を学ぶことができる計画を立てる必要性を感じた。さらに、数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Bや他教科の内容ともリンクした横断的な研究開発が必要であると感じた。

## 言偏

### (1) 仮説（ねらい）

プレゼンテーション「show & tell」を実施し、グループで協働して発表に取り組むことで、課題設定力、論理的・批判的思考力、コミュニケーション力、情報活用能力を育成できる。

### (2) 研究内容・方法（実践）

#### ① 計画等

学校設定科目「言偏の時間」の中で「show & tell」を実施する。「私の好きなもの」というテーマで発表したいものをグループごとに決定し（①）、グループ毎に好きなもの同士の関連性を論理的に説明した発表原稿を作成し（②）、ICT教材を使用して情報を整理し視聴覚化することで効果的なプレゼンテーションを行うことを目的とする（③④）。

指導計画（全10時間）

1	プレゼンテーションとは何か 聞き手を引きつける20の技術	プリント資料・練習問題による確認 良いプレゼンテーション（TED）の視聴
2	show & tellについて グループ作成	内容の説明・授業の進め方の確認 5人×6班を基準とする
3	テーマ決定 大まかな流れの決定	統一テーマを選び、参考資料を収集する つなぎの順番を確認する
4	個人のシナリオ作り	発表内容を原稿用紙にまとめる
5	中間発表に向けた準備	ICT（ロイロノート）使用方法の確認
6	中間発表（本時） ※ICTを用いたプレゼンテーション	実際の発表の半分の時間（1グループ5分） ICTを用いて感想や助言を発表させる
7	6を踏まえた改善・発表準備	各班による原稿の改善・発表方法の見直し等

8	全グループによる発表	45分で2グループの発表×3時間
9	相互評価	ICTを用いて感想や助言を発表させる
10		発表者自身にも反省と感想を求める

相互評価 45分で2グループの発表×3時間

ICTを用いて感想や助言を発表させる

発表者自身にも反省と感想を求める

## ② 評価・検証の方法

プレゼンテーションの内容および発表原稿の出来映え、発表態度や創意工夫を総合的に判断して評価する。

## (3) 検証

### ① 成果

終了後の生徒の自己評価では、次のような回答が得られた。

- ・聴衆の方を見ずに、原稿を見ながら話してしまった。練習不足で言葉がたどたどしくなった。
- ・クラス全員の好きなものを知ることができ、級友のことをもっと知りたいと思うようになった。
- ・ICTで写真や動画などを使用しながらの発表はわかりやすく、聴衆が大いに興味関心を示した。
- ・これからもプレゼンテーションの方法や技術を学んでいきたいと思うようになった。

自己評価の結果を見ると、「原稿を見ずに発表できなかった」という技術面での反省が大勢を占めたが、発表内容に関しては「自分の好きなものを、自信を持って伝えることができた」「他のグループの紹介を見て、発表者に共感することができた」「写真や動画などを有効に活用して発表できていた」などの意見はほぼ全てのグループから出た。よって、一定の成果はあったと考えられる。

### ② 課題

今回は中間発表までの準備期間が少なく、グループの大テーマと発表する個人の小テーマとのつながり（次の発表者への「つなぎ」）に論理性を欠くグループが散見された。これは小テーマを摺り合わせて最大公約数的な大テーマを適切に絞り込めなかった「課題設定力」の甘さによるものであり、次年度への反省が求められる。今年度は帰納法（小テーマを先に決めさせ、テーマを同じくする者を集めてグループを作ってから大テーマを決定させる）を用いたが、今後は演繹法（グループと大テーマを先に設定させ、そこから小テーマを個別に考えさせる）を用いることも積極的に許容していきたい。

自分の「好きなもの」について「なぜ好きなのか・どこが好きなのか」を客観的に考察し、言語や映像資料を補助的に用いて第三者を説得するという一連の作業には、高い「論理的・批判的思考力」と「コミュニケーション能力」が求められる。ICTは手段であって目的ではなく、結局は「何をどのように伝えたいか」という発表の根幹部分の完成度がプレゼンテーションの成否を分ける。ゆえに本授業には周到な準備をするための時間が不可欠である。しかし週1回の本授業では準備のための時間が十分に取れないために、「何をどのように発表するか」が曖昧なままステージに上がった生徒が相当数出てしまった。そのような生徒を極力出さないことが、今後の課題となるだろう。

次年度は発表の構想を練り、ロイロノート操作の習熟を含む発表練習を行う時間を増やすことで、ペーパー原稿に頼らない「コミュニケーション力」としてのプレゼンテーション力を強化し、かつICTについてはさらなる効果的な活用方法を模索して「情報活用能力」の向上を図る予定である。

## 言偏（特別授業）

### (1) 仮説（ねらい）

日本文学研究の第一人者かつ学際的な知識を有する講師を招き、その研究の手法や思考の切り口を聴くことで、生徒に学問に関する知的好奇心を喚起するとともに、客観的で科学的な視点や考え方の重要性を認識させ(②)、探究的な学びに向かう意欲を高めることができる。また、進めている課題研究について研究を推進する力(①)と情報を活用する能力(④)を育成することができる。

## (2) 研究内容・方法（実践）

### ① 計画等

日時：令和2年1月30日（木）14:00～15:40

場所：宮城県古川黎明中学校・高等学校大講義室

内容：特別授業 演題：「新聞・漱石・夏目漱石～科学的に読むための理論～」

講師：東京大学名誉教授 小森 陽一 氏

対象：宮城県古川黎明高等学校第1学年全員（237名）

特別授業では、はじめに夏目漱石の『こころ』の教科書への登場と新聞連載であったことの紹介から、新聞の情報と役割についてお話をいただいた。気象情報が経済と密接に結びついていること、日露戦争や日清戦争の賠償金と金本位制度の確立と歴史、印刷技術の進歩と言文一致体への移行など、『こころ』の背景のさまざまな事象について、例を挙げながら説明していただいた。

また、時代背景を踏まえながら、夏目漱石の作品が発表された経緯と新聞小説の役割を、漱石の人となりの紹介を含め歴史の動きと関連させながら話していただいた。さらに、本文と当時の地図を照らし合わせながら、その場所にその建物がある意味を確認しながら読み進めた。専門的な知識や情報を関連させながら小説を「読む」こと、視点をもって読むことで深く読むことができることを示していただいた。そして、ルビの存在や活版印刷など日本語の特徴や豊かさについても知る事ができた。課題研究に取り組む本校生徒に、さまざまな学問をふまえることで小説に多様な読みが生まれることを示し、研究を進めていく上での思考や方法に多くの示唆をいただいた。

### ② 評価・検証の方法

講演会後に生徒が作成したレポートおよびアンケート調査により生徒の探究に向かう力の変容をみる。また、研究の進め方や考え方がその後の生徒が取り組む課題研究に活かされているかを観察する。

## (3) 検証

### ① 成果

生徒のレポートからは、「一つの作品を日本史、世界史などさまざまな視点から紐解いて理解するという点が面白かった。」「国語と歴史のつながりを強く感じた。始めの新聞の話から戦争、そして当時の時代背景と、教科の壁を越えた話を聞くことができた。」「今回の講義で物事を多面的に見る、さまざまな分野の知識を使って物事と向き合っていくと今まで気づかなかった事に気づくということが分かった。」「新聞の歴史を知り、毎日読もうと思った。そして新聞だけでなく、今と昔などたくさんの物を比較するのもこれからのSS探究に役立つと思った。」のように、概ね研究の意味を考えることができたことが窺える。また、アンケートから、7割を超える生徒が課題発見力や論理的思考力、情報活用能力への理解が高まったと回答している。

・課題発見力（論点・問題点を見つけ設定すること）を高めることができたか。（5段階評価）

%	5	4	3	2	1	平均点
第1学年	20.4	51.0	20.9	4.1	3.6	3.8

・物事を理論的・多面的に考える力を高めることができたか（5段階評価）

%	5	4	3	2	1	平均点
第1学年	21.6	52.6	19.1	3.6	3.1	3.9

・情報の収集・判断・活用についての理解が深まったか。（5段階評価）

%	5	4	3	2	1	平均点
第1学年	25.5	47.4	24.0	0.5	2.6	3.9

### ② 課題

本校のSSH事業は全生徒を対象としており、課題研究の研究テーマは「科学」に限らず多くの分野にわたる。ゆえに領域横断的な科学的思考力を身につけて論理的に研究を進めることの意義を理

解させることが重要である。生徒の興味関心を学問につなげる継続的な取り組みが必要と考える。

**コミュニケーション英語Ⅰ（科学英語）**

(1) 仮説（ねらい）

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、学んだ表現を応用し、聞く力と話す力を重点的に伸ばす。また、グループ・ワークで科学的な思考を伴った考えを英語で発表したり、発表を聞くことで、情報活用能力や論理的・批判的思考力、コミュニケーション力を育成できる。

(2) 研究内容・方法（実践）

① 計画等

「コミュニケーション英語Ⅰ」の「科学英語」の中で、ペア/グループ・ワークを通して自分の考えを相手にわかりやすく伝える練習を行う（**23**）。その際、共感的、または批判的に話を聞き、コミュニケーションをとりながら話題を深く掘り下げ、内容理解を深めるようなやりとりを行う（**234**）。また、グループ・ワークで学習した科学的内容を英語で表現・発表をする（**1234**）。

年間指導計画

4月 5月	<p>【ペア・ワーク】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自分や身の回りのこと等、身近な話題を題材にし、相手にわかりやすく伝える</li> <li>相手の話を共感的に聞き、自分の経験や考え等を伝えながら、コミュニケーションをとる</li> </ul>	<p>[題材] 好きな物、趣味、将来就きたい職業、興味のある科学的な事柄 等</p> <p>マインドマップのキーワードをもとに自分の考えを英語で伝える。聞き手はリピートやコメントを述べたり、質問を交えながらコミュニケーションをとる。</p>
6月 7月	<p>【ペア/グループ・ワーク - ディベート】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ペアでディベートを行う</li> <li>聞き手が納得するように、理由・事実・意見等を明らかにして論理的に話す</li> <li>聞き手は話者の主張を批判的に聞きながら、反対意見を述べる</li> </ul>	<p>[題材] マクドナルド vs ジョイフル スマートフォンの是非 等</p> <p>ペアでディベートの型を練習し、ディベートを行い、聴衆に勝敗を判定してもらう。論理的に話すためのマインドマップを作成し、相手の主張を聞きながらメモをとる。</p>
夏季休業	<p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自分の興味のある科学的事象・事柄についてレポートを作成</li> </ul>	<p>教員の用意したアウトラインをもとに作成する。その際、図や絵を併用して理解しやすくする（100～200語で作成）。</p>
8月 9月	<p>【グループワーク - プレゼンテーション① 実験】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>英語で説明をしながら実験を行う</li> <li>説明に必要な科学的専門用語などは平易な（理解しやすい）語に言い換える</li> </ul>	<p>[実験内容] Bottle Diver, Lemon Battery, Bridge Shapes, Sky Diver 等</p> <p>4～5人のグループで実験を行う。専門用語は平易な語に言い換える等、聞き手を意識して英語で説明する。</p>
10月 11月 12月 1月 2月	<p>【グループワーク - プレゼンテーション② 発表】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各グループの実験内容を踏まえ、科学的事象や未来の科学について発表する</li> <li>説明に必要な科学的専門用語などは平易な（理解しやすい）語に言い換える</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>「学びポケット」でスライドを作成し、スライドを提示しながら聞き手を意識して発表を行う。</li> <li>発表はA・Bの二手に分かれ、聴衆も二手に分かれる。発表後に、聴衆は自分が聞いた内容を、聞いていなかった別のグループに英語で説明する。</li> </ol>

② 評価・検証の方法

普段のペア/グループ・ワークへの取組の様子およびレポートやプレゼンテーションの内容、発表態度や創意工夫を総合的に判断して評価する。また、質問紙調査による自己評価により、英語を話

す力や聞く力，課題設定力，論理的・批判的思考力，コミュニケーション力，情報活用能力において向上が見られたかを検証する。

### (3) 検証

#### ① 成果

質問紙調査による自己評価項目と結果は以下の通りである（自己評価は現時点で5学級分の調査が完了。有効回答数 155）。70%近くの生徒が英語を聞く力や話す力が向上したと考えており，これはコミュニケーション力が伸びた（74%）と考えることにも関連している。自由記述でも，「自分の言葉で考えて話すこと」や「英語で論理的に説明する力」が身についたと答える生徒が多く，コミュニケーション力やプレゼンする力が向上したと捉えているようだ。また「諦めない心がついた（頑張って伝えようとする力）」と答える生徒もおり，生徒自身がペア/グループ・ワークを通してそれぞれの力を育成できつつあると肯定的に捉えていることがわかる。

科学英語の活動をつうじてあなたの「英語を聞く力」は伸びたと思いますか。		科学英語の活動をつうじてあなたの「英語を話す力」は伸びたと思いますか。		科学英語の活動をつうじてあなたの「課題設定力」は伸びたと思いますか。	
1 伸びなかったと思う。	5%	1 伸びなかったと思う。	5%	1 伸びなかったと思う。	7%
2 あまり伸びなかったと思う。	26%	2 あまり伸びなかったと思う。	28%	2 あまり伸びなかったと思う。	37%
3 まあまあ伸びたと思う。	<b>61%</b>	3 まあまあ伸びたと思う。	<b>56%</b>	3 まあまあ伸びたと思う。	<b>53%</b>
4 大いに伸びたと思う。	<b>8%</b>	4 大いに伸びたと思う。	<b>11%</b>	4 大いに伸びたと思う。	<b>3%</b>

科学英語の活動をつうじてあなたの「論理的・批判的思考力」は伸びたと思いますか。		科学英語の活動をつうじてあなたの「英語によるコミュニケーション力」は伸びたと思いますか。		科学英語の活動をつうじてあなたの「情報活用力」は伸びたと思いますか。	
1 伸びなかったと思う。	6%	1 伸びなかったと思う。	6%	1 伸びなかったと思う。	6%
2 あまり伸びなかったと思う。	37%	2 あまり伸びなかったと思う。	19%	2 あまり伸びなかったと思う。	21%
3 まあまあ伸びたと思う。	<b>52%</b>	3 まあまあ伸びたと思う。	<b>57%</b>	3 まあまあ伸びたと思う。	<b>63%</b>
4 大いに伸びたと思う。	<b>4%</b>	4 大いに伸びたと思う。	<b>17%</b>	4 大いに伸びたと思う。	<b>10%</b>

#### ② 課題

73%の生徒が情報活用力の向上を感じており，自由記述で「身近な科学的事象に目を向けて調べられたので知識がついた」と答えている生徒もいた。ディベートやプレゼンテーションを行う上で，必要な情報を収集して論理的に話そうとする姿勢が身についたと捉えたいが，教員が求める段階まではまだ達していない。「課題設定力」や「論理的・批判的思考力」を向上させるために，今後もプレゼンテーションやディベートを練習することが必要だと考える。その際，論理的にわかりやすく英語で話すことができるように，また英語のプレゼンテーションを理解することができるように，科学的思考を英語で表現できるような基本的な英語表現を十分に定着させたいと考える。

## 第2節 中学校における取組

### S S探究 Jr. I, II, III

#### (1) 仮説（ねらい）

中学校において，学年進行で段階的に発展させていく探究的な学習を実施することで，課題解決のために必要な思考力，知識・技能が身につく，将来の科学技術人材としての資質・能力を育成できる。

#### (2) 研究内容・方法（実践）

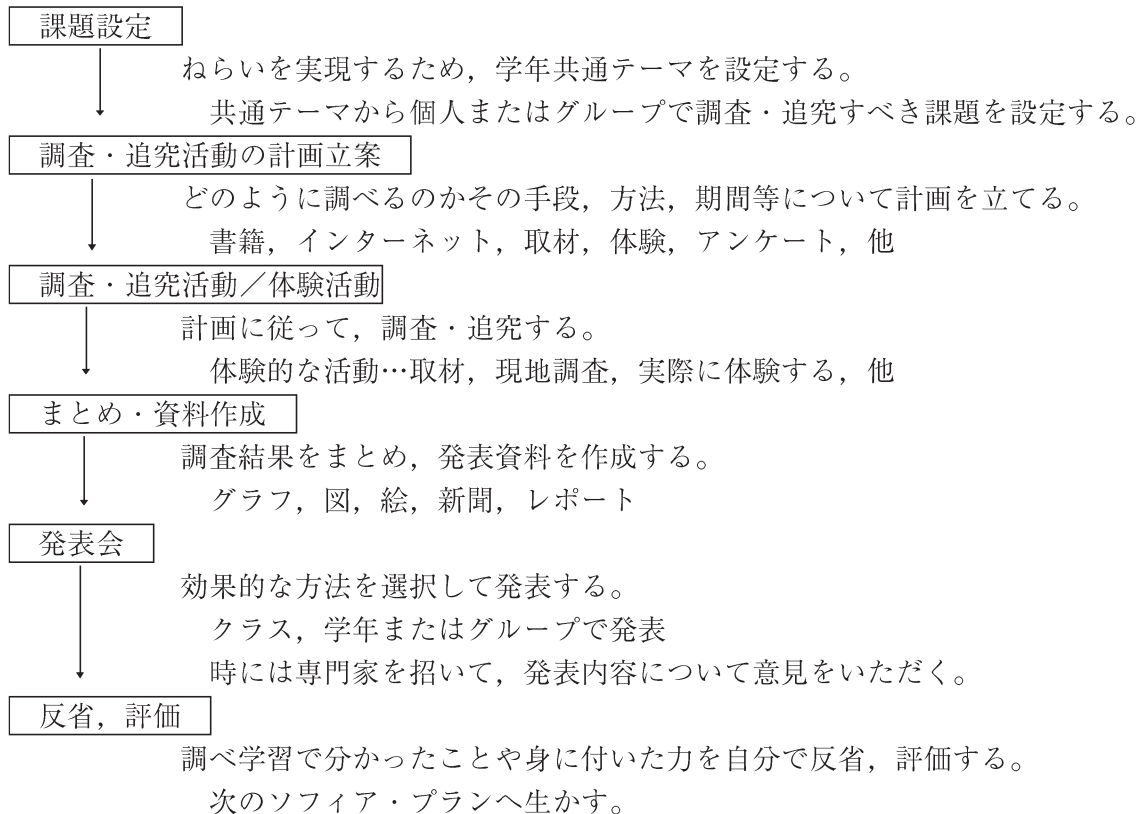
##### ① 計画等

中学校においては，従来から探究的な学習を展開してきた。第2期ではそれらを整理し，学年進行で段階的に発展させていく探究的な学習を実施する（**①②④**）。また，高校生から中学生，中学生内の上級生から下級生への課題研究をとおした交流の機会を複数回設け，異年齢集団，異学年集団での協働学習を実施し，科学的な研究への興味・関心を高める（**③**）。

◎中学校の探究に関する取組

		主題	内容
総合的な学習の時間	中学1年	大崎未来創造計画（探究 Jr. I）	・大崎の現状や魅力について学び、これからの大崎について考える
	中学2年	大崎の職業（探究 Jr. II）	・大崎の職業について調査・体験し、内容や特色を学ぶ
	中学3年	大崎耕土課題研究（探究 Jr. III）	・大崎耕土についてテーマを設定し、調査や校外学習を通して、理解を深める

◎学習の展開



② 評価・検証の方法

身につけさせたい力の4項目を観点として、①授業中の観察（メモの収集）、②生徒の学習記録（ポートフォリオ）、③生徒の自己評価（参考）、④作品・発表等による評価を実施する。特に④についてはグループ、クラス、学年で発表会を実施し、発表やポスター、レポートの内容をもとに研究の成果を評価する。

(3) 検証

① 成果

1年「大崎未来創造計画」では、大崎市の現状や魅力を発見調査し、これからの大崎市について自分の考えをもつことをねらいとして、グループでテーマ・仮説・まとめの見通し（黎明生の提言）を立てた。テーマ決定後は書籍、インターネット、取材、アンケート等を通して調査を行った。研究結果をポスターやフリップにまとめ、研究テーマについてわかりやすく発表し、「黎明生からの提言」を提示する予定である。また、他者の発表を聞くことで研究の内容や発表の仕方を学び合わせたい。次年度の研究実践の土台を作れると考えられる。

2年「大崎の職業」では、個人でテーマを設定し、調査の計画を立て、書籍やインターネットを使用して、情報を収集した。また、職場体験を通して、職業の内容・特色を学んだ。調査後には実際に体験してわかったことやインタビューの内容、職業に向けて必要な学習などをポスターにまとめた。学年で発表会を実施し、工夫を凝らしてわかりやすく発表することができた。また他者の発



表を聞き、さらに見聞を広げることができた。次年度の研究につなげることができた。

3年「大崎耕土課題研究」では、大崎耕土プロローグ講演会やガイダンスを参考にし、カテゴリを確認して自分が取り組みたい分野を決定し、グループでテーマを決定することができた。テーマ決定後は校外学習を実施し、調査・考察をして研究を進めた。生徒は研究成果をわかりやすくポスターにまとめ、「大崎耕土課題研究発表会」にて発表することができた。発表会では他者の研究成果を聞き、研究をより深めさせることができるように共に考えた。また「大崎耕土課題研究発表会」で優秀な発表をしたグループは、「黎明サイエンスフェスティバル」でも発表をした。3年生は全員黎明サイエンスフェスティバルにて研究発表を聞く機会を与え、他学年・他校の研究発表から学び、自分たちの探究活動の深化を図ることができた。

探究 Jr. I～Ⅲを通して、段階的に発展させていく探究的な学習を実施したが、課題解決のために必要な思考力、知識・技能が身に付き、将来の科学技術人材としての資質・能力の土台を育成できた。

## ② 課題

SS探究での研究の土台を作るために、探究 Jr. I～Ⅲでは課題設定、調査、まとめ、発表について基礎となる内容を指導してきたが、研究におけるテーマ設定について生徒に理解させることが難しかった。今後は研究について指導する側の理解と指導力をさらに充実させ、研究の過程（目的・仮説・方法・検証・考察）の手順をふまえて科学的に迫ることを意識した指導をするとよい。

## 第3節 科学講演会の実施

### 第1回科学講演会

#### (1) 仮説（ねらい）

最先端の研究を行っている大学から講師を招き、その研究の内容や研究の意義を聴くことで、生徒に科学に関する知的好奇心を喚起するとともに、科学的な視点や考え方の重要性を認識させ(②)、探究的な学びに向かう意欲を高めることができる。また、進めている課題研究について研究を推進する力(①)を育成することができる。

#### (2) 研究内容・方法（実践）

##### ① 計画等

日時：令和元年9月9日（月）14:00～15:35

場所：宮城県古川黎明中学校・高等学校アリーナ

内容：講演 演題：『「サイエンス」って何？「研究」ってどうやるの？』

講師：東北大学大学院医工学研究所 沼山 恵子 准教授

対象：宮城県古川黎明高等学校第1学年および第2学年全員（475名）

講演では、はじめに先生がこれまで関わってこられた専門分野の変遷から、理系の進路の多様性についてお話をいただいた。引き続き「サイエンス」をテーマに、中学校から高校まで学習する理科と「サイエンス」を比較しながら、大学の研究とはどのようなものかについて、具体例を紹介しながら説明をしていただいた。さらに、課題研究に取り組む本校生徒に、研究の進め方や研究を進めていく上での考え方、研究のもつ意味など、多くのアドバイスをいただいた。

##### ② 評価・検証の方法

講演会後に生徒が作成したレポートおよびアンケート調査により生徒の探究に向かう力の変容をみる。また、研究の進め方や考え方がその後の生徒が取り組む課題研究に活かされているかを観察する。さらに、質問紙調査により、生徒の変容をみる。

#### (3) 検証

##### ① 成果

生徒のレポートからは、「知りたいと思うことが大事であり、それを追求していくことが研究。その研究には失敗がつきもの、ひとつひとつ根拠を積み上げ、正しい手法で地道に進めていくこと

が大切である」のように、概ね研究の意味を考えることができたことが窺える。また、アンケートから、6～7割の生徒は科学への興味・関心の関心や科学への理解が深まったと回答している。

・科学への興味・関心が深まったか（5段階評価）

%	5	4	3	2	1	平均点
第1学年	24.9	42.9	24.3	5.3	2.6	3.8
第2学年	20.0	41.7	27.8	5.0	5.6	3.7
全体	22.5	42.3	26.0	5.1	4.1	3.7

・科学への理解が高まったか（5段階評価）

%	5	4	3	2	1	平均点
第1学年	23.7	47.9	23.7	2.1	2.6	3.9
第2学年	25.6	35.0	29.4	5.0	5.0	3.7
全体	24.6	41.7	26.5	3.5	3.7	3.8

## ② 課題

本校のSSH事業は全生徒を対象としていることから、「科学」にはじめから関心をもたない生徒に対して、その意義や考え方の有用性をしっかり伝えていくことが必要である。授業やそれぞれの事業で意識した取組が必要と考える。

## 第2回科学講演会

### (1) 仮説（ねらい）

研究開発Ⅱとして、生徒の科学に対する興味・関心を高めるとともに、科学的な見方や考え方と、科学的に探究するプロセスを認識させ(②)、探究的な学びに向かうための基礎的な資質を向上させる。これらの取組により、課題研究をはじめとする探究的な活動を、より科学的な観点から推進する生徒を育成できる。

### (2) 研究内容・方法（実践）

#### ① 計画等

日時：令和2年1月17日（金）14:05～15:35

場所：宮城県古川黎明中学校・高等学校アリーナ

内容：講演『彗星と小惑星からのサンプルリターンミッションによる太陽系初期進化プロセス』

講師：東北大学 大学院 教授：中村智樹（なかむら ともき）博士（理学）

対象：宮城県古川黎明高等学校（1，2年）・中学校（1～3年）生徒（785名）

中・高の両生徒を対象とし、東北大学理学部地球惑星物質科学科「初期太陽系進化学」研究室を主宰する中村教授に講演をいただいた。太陽系の小惑星や彗星の研究から、太陽系の形成史を解明することを目指した研究プロセスを中心に、2008年にNASAのスターダスト探査機が回収した彗星塵の研究、2010年に地球に帰還した小惑星探査機「はやぶさ」による小惑星・イトカワの微粒子の回収、初期分析について、画像や動画を用い、最先端の高度な内容を、中学生にも理解できる易しい表現で紹介していただいた。また、彗星の成り立ちや、彗星のダストを回収・分析することで「何が」「どのように」明らかになるのかその論理の過程をたどりながら紹介する手法は、生徒の科学リテラシーを育成する上で有効と思われる。

研究室ホームページ <http://www.esse.epms.es.tohoku.ac.jp/index.html>

#### ② 評価・検証の方法

講演会後に生徒が作成したレポートおよびアンケート調査により生徒の探究に向かう力の変容をみる。また、研究の進め方や考え方がその後の生徒が取り組む課題研究に活かされているかを観察する。さらに、質問紙調査により、生徒の変容をみる。

### (3) 検証

### ① 成果

アンケートでは、第1回に比べ、「科学への興味・関心が高まった」「理解が深まった」との回答がやや減少した。これは、前回に比べ内容が高度であったためと考えられる。中学1年～高校2年という幅広い発達段階の生徒を対象に、「太陽系の彗星や小惑星のサンプルリターンミッションにより初期太陽系の形成のメカニズムに迫る」というまさに最先端のテーマであったことを踏まえれば、十分な成果と捉えることができる。

・科学への興味・関心が高まったか（5段階評価）

%	5	4	3	2	1	平均点
第1回	22.5	42.3	26.0	5.1	4.1	3.7
第2回	21.8	38.6	29.0	7.7	3.0	3.7

・科学への理解が深まったか（5段階評価）

%	5	4	3	2	1	平均点
第1回	24.6	41.7	26.5	3.5	3.7	3.8
第2回	19.7	33.3	33.2	10.3	3.5	3.6

### ② 課題

今回中学～高校を対象に行ったが、幅広い対象向けの講演がいかに難しいかも浮き彫りになった。今後も講師や講演の内容について十分留意する必要がある。また、地域の住民への参加については今後も公開していく方向で検討したい。

## 第4節 校外研修活動

### 福島第一廃炉国際フォーラム学生セッション

#### (1) 仮説（ねらい）

同年代の多様な背景をもつ参加者が、社会の問題に向き合い議論を重ねることで、広い視野を身につけるとともに、現実の課題に主体的に関わろうとする態度を育成することができる（**13**）。

#### (2) 研究内容・方法（実践）

##### ① 計画等

日時：令和元年8月2日（金）～8月4日（日）

場所：楢葉町サイクリングターミナル 富岡町文化交流センター「学びの森」

主催：原子力損害賠償・廃炉等支援機構

ファシリテーター：立命館大学衣笠総合研究機構 開沼博 准教授

対象：福島県及び近県のSSH指定校の希望生徒50名程度

内容：オリエンテーション、1Fサイトツアー、グループワーク、ゲスト講演会

グループ発表、フォーラムセッション

参加生徒：2名 池上昇太（高2）、小林虹郎（高2） 引率教員：主幹教諭 佐藤裕之

今後30～40年という長きにわたる廃炉について、将来向き合うことになる今の高校生が、現在の廃炉作業の状況を視察したり、専門の方々から講義をいただいたりしながら理解を深めるとともに、立命館大学衣笠総合研究機構准教授の開沼博先生をファシリテーターとするセッションをとおして、廃炉や地域の振興などの課題について意見交換しながら将来について考えた（**1**）。セッションでは、グループごとにテーマを絞り込み、議論した内容をポスターでまとめ、口頭発表につなげた（**23**）。

##### ② 評価・検証の方法

実施後に生徒が作成したレポートにより生徒の変容をみる。また、その後の生徒が取り組む探究的な活動に活かされているかを観察する。さらに、質問紙調査により変容をみる。

#### (3) 検証

## ① 成果

生徒のレポートからは、「原子力発電所付近の町を見たときは、僕を含めたその場にいた学生は啞然としていた。田んぼからは大きな木が生え、歩道は歩けないほどに多くの草で覆われていた。まさに、8年前から時間が止まっているようだ」とそのときに受けた衝撃が読み取れる。一つのテーマを設定し、背景の異なる生徒たちが意見を交わし経験は、その際に作成したポスターやポスターセッションで発信されたメッセージからも読み取ることができた。また、これらに参加したことにより、多様性を認め、互いを尊重しながら行われるコミュニケーション力を高めることができたと考える。

## ② 課題

イベントに参加して培った力を、その後の活動にどのように活かしていったかを継続的に評価していく必要がある。

## サイエンス研修

### (1) 仮説（ねらい）

中学校3年次から高校2年次までの希望者を対象に、関東地方にある最先端の研究施設を見学し、研究内容に直接触れ、生徒の科学への更なる興味・関心を醸成することで、以下の能力を育成できる。

①課題設定力（研修内容をもとに現代の社会及び科学技術における解決すべき課題を設定し、その解決のために自信の進路を考え、日々の学習につなげる形で育成）

②論理的・批判的思考力（見学先での研究者などとのディスカッションなどを通じて育成）

③コミュニケーション力（普段接する機会が少ない研究者や技術者とコミュニケーションを図ること、異年齢集団による研修において他学年の生徒と積極的に交流を図ることで育成）

### (2) 研究内容・方法（実践）

#### ① 計画等

日時 令和元年9月3日（火）～4日（水） 1泊2日

対象 黎明中学校3年生～黎明高校2年生 計20名

研修先 1) 東京大学 医科学研究所 2) 国立研究開発法人 情報通信研究機構

3) JAXA 調布航空宇宙センター 4) 統計数理研究所

5) 国立極地研究所 南極・北極科学館 6) 理化学研究所 理研ギャラリー

#### ② 評価・検証の方法

事前に参加希望理由書、事後にアンケート調査を行い、研修に参加したことで現代社会、科学に関する問題意識がどう変容したかをみる。また、研修内容に関するポスターをまとめさせる。

### (3) 検証

#### ① 成果

事前の参加希望理由書では多くの生徒が、科学に対する漠然とした興味・関心や、自分の将来像にいまひとつつながり切れていない問題意識を記載していた。しかしながら今回の研修を受けて、自分の進路、その先に据える人生の目標をより具体的に語る生徒も出てきた。研修で得た知識、経験をもとに社会における課題設定がうまくできた結果であると考えられる。

#### ② 課題

今後はよりバラエティに富んだ研修先を設定するとともに、研修でのディスカッションを増やすなどして生徒の課題設定力、思考力、コミュニケーション力をさらに育成することが求められる。

## サイエンス探究（東北大学実験講座）

新型コロナウイルス感染症対策のため事業を中止した。

## 第5節 県内外の課題研究発表事業等

### 日本地球惑星科学連合 2019 高校生セッション

#### (1) 仮説 (ねらい)

中学校から高校まで6年間、活動を継続できることが中高一貫教育校の特色である。SSH 第1期の事業に中学生として関わった高校2年生をはじめ、自然科学部として地球惑星科学分野における研究を行ってきた中高生が、TpGU 日本惑星科学連合 2019 ポスターセッションに参加・発表を行う。発表へ向けて研究成果を分析しまとめる活動をとおして情報を活用する力を育成する(④)。また、自らの研究成果を発表することで、物事を科学的に考え、発表する力(②)を養う。他校の生徒や研究者との交流(③)により、コミュニケーション力を高める。科学技術人材としての資質・能力を育成することができる。

#### (2) 研究内容・方法 (実践)

##### ① 計画等

日時：令和元年5月26日(日) 11:30~12:30 ポスター概要説明 13:45~15:15 ポスター発表  
場所：幕張メッセ国際会議場・展示場

内容：ポスター発表 ・「回折格子を用いた流星の分光観測」  
・「照度計を用いた湧水中のFe濃度計測法の開発および検証」  
・「流星電波観測におけるHROとVORの比較検証」

対象：宮城県古川黎明中学校自然科学部中学校(9名)・高等学校(4名)生徒

日本地球惑星科学連合2019年大会において、気象、地震、地球環境、地質、太陽系などの地球惑星科学分野で行った学習・研究活動をポスター形式で発表する「高校生によるポスター発表」に参加した。国際会議場2F/国際会議室でポスター概要説明(ショートプレゼンテーション)を行い、午後は、国際展示場8ホールでポスター発表を行った。地球惑星科学分野の第一線の研究者と一緒に発表し、議論できる機会ということで、これまでの研究の成果を熱心に発表した。

##### ② 評価・検証の方法

発表へ向けたポスター制作、発表原稿の作成が、科学的なプロセスを経て取り組まれているか検証する。また、発表の様子、受賞成績を通して検証する。

#### (3) 検証

##### ① 成果

発表当日へ向けて、「ねらい」「目的」「方法」「結果」「考察」という科学的なプロセスを経て作成するよう努めたものの、やや論理の飛躍や、客観性に欠けるものも見られた。3つの発表のうち、「回折格子を用いた流星の分光観測」が最優秀賞に次ぐ「優秀賞」を受賞した。参観いただいた大学や研究機関の方々から、今後の活動に生かせる有意義なアドバイスをいただいた。

##### ② 課題

いただいたアドバイスを元に、今後の研究活動を継続する。また、より客観的な研究・検証結果が得られるよう、指導を継続する必要がある。得られたデータが少なく、考察を深めることができない研究もあったため、粘り強く研究活動に取り組むよう支援していくことが重要である。

### 第49回彗星会議 in 大崎

#### (1) 仮説 (ねらい)

彗星会議は年に一度行われ、彗星に興味のある多くの彗星ファンがプロ・アマを問わず参加し、専門的な研究から掃索、写真撮影、観望に至るまで、彗星に関する様々な情報や話題について情報交換を行う。「第49回彗星会議」が、宮城県大崎市大崎生涯学習センター(パレットおおさき)で開催され、全国の彗星研究者・アマチュア天文家・愛好家が集い、彗星に関する講演や研究発表、観測や撮影についての分科会などが行われる運びとなった。地元での第49回彗星会議の開催に本校の教員や生徒が主体的に関わり、全国の彗星の専門家との交流を深めることで、生徒のコミュニ

ケーション力が高まると共に (3), 地域の理科教育の拠点として連携体制を構築することができる。また, 日頃から大崎生涯学習センターの天文台での天体観測や, 天文ボランティアとしての活動に関わっている生徒が中心となり, 研究成果を発表する (4) ことで, 仮説Ⅱにある, 課題解決に必要な科学的な思考力や技能を身につけ, 資質能力を育成することができる。

## (2) 研究内容・方法 (実践)

### ① 計画等

日時: 令和元年6月15日(土)~16日(日)

場所: 1日目 大崎生涯学習センター多目的ホール・プラネタリウム館

2日目 公立学校共済組合鳴子保養所 玉造荘

内容: 招待講演 小石川正弘氏 元仙台市天文台

演題 「私が出会った彗星たち~夜を楽しく」

研究発表(本校生徒) 「彗星の魅力~中学生の視点から~」

「大崎における中学生・高校生による彗星観測~多色測光を目指して~」

1日目の開会行事では, 元仙台市天文台の小石川氏による招待講演や, 東北大学中村智樹教授による彗星や小惑星のサンプルリターンから分かる太陽系形成プロセスに関する研究についての講演が行われた。本校生徒(中学2名, 高校2名)も参加するとともに, 日頃, 大崎生涯学習センターの天文台と共同研究としての取組を「彗星の魅力~中学生の視点から~」「大崎における中学生・高校生による彗星観測~多色測光を目指して~」として口頭発表を行った。

### ② 評価・検証の方法

彗星会議の準備や運営への本校生徒・教員の関わりにより, 地域の施設・組織や全国の研究者との連携を深め, その後の活動に活かされているかについて検証する。生徒や教員が発表や会の運営へ向けた活動によって, 地域の科学的なプロセスを経て取り組まれているか検証する。また, 発表の様子, 受賞成績をとおして検証する。

## (3) 検証

### ① 成果

全国規模の研究会の地元開催ということで, 本校教員が副実行委員長として運営に関わるなど, 地域との連携をより密にすることができた。自然科学部の生徒が全体会で発表したことは, 地元の新聞に取り上げられ, 地域の理科教育の拠点としての活動のPRにつながった。

### ② 課題

この会議により, 生徒の取組や地域の科学教育の中心としての活動をPRすることができた。また, 彗星会議をとおして, 研究者とのつながりをもつことができた。これらのつながりを, 本校のSSH事業に活用し, さらなる成果につなげることが必要である。

## 高大連携 (東北大学科学者の卵養成講座)

### (1) 仮説 (ねらい)

東北大学では「科学者の卵養成講座」という高校生向けの講座を開催している。これは, 科学に興味がある高校生を東北大学の教員が半年から1年間, 直接指導し将来グローバルに活躍できる科学者に発展する人材を育成しようというものである。この講座に参加することで, 研究力・科学力・国際性を身につけることができるとともに, 他校の科学好きの生徒達と交流することで, 科学研究を将来の仕事としたいという生徒を一人でも多く輩出できると考える。

### (2) 研究内容・方法 (実践)

#### ① 計画等

募集の段階で本校から5名の生徒が応募したが, 受講が許可された生徒は1名であった。前半の半年では, 講義・研究倫理教育が行われ, 他の受講生とディスカッションを行い, 英語交流サロンというプログラムでは留学生との交流を行った (23)。講義の後ではレポートが課され, その成

績によって、後半の研究発展コースへの選抜が行われた(②)。本校生徒は、研究発展コースの受講が認められた。後半では、研究課題を定め、研究活動を行った(①)。研究活動の中で、データの取り方や考察の進め方について学び、3月に研究発表会を行う予定である(①②③④)。

## ② 評価・検証の方法

受講した生徒の自己評価による。

### (3) 検証

#### ① 成果

受講した生徒の自己評価は次のようであり、十分な成果があったと考えられる。

- ・以前より様々な科学現象について興味があったが、それらを科学的に捉えるためには、しっかりと科学的な知識と、現象の内部に潜む本質を考察しなければならないことがよく分かった。
- ・留学生と交流することで、海外の文化や情勢について知ることができ、広い視野をもって日本国内のみならず世界に目を向けることもできるようになった。
- ・今までは「科学と倫理」といったものを考えたことがあまりなかったが、科学技術が大きく発展し人類に大きな影響を与えるようになった現在では、「倫理のない科学」ほど恐ろしいものはないことを痛感させられた。
- ・研究発展コースに選抜され、教授や大学生と一緒に研究活動をすることで、研究活動の面白さや研究方法について知ることができた。また、他の受講生との絆を深めることができた。

#### ② 課題

大変有意義な活動であるが、今年は5名の応募に対して1名しか受講が許可されなかった。まずは本活動の意義について生徒によりアピールすることが大切であると考え。また、今回は応募に当たって希望する研究が抽象的なものが多かったので、より具体的な研究活動を描けるように日頃から科学的な興味・関心を呼び起こしたい。

## 生徒研究発表会 (SSH 生徒研究発表会)

### (1) 仮説 (ねらい)

課題研究で研究したことを他校の生徒たちの前で発表することによって、発表に値する研究にしようとする意欲、研究結果の整理、そして他人に分かりやすいプレゼンテーションをする能力を伸張させることができる。また、他校の優れた研究発表に接することで、今後の自分たちの研究レベルを向上させようとする意欲を喚起させることができる。

### (2) 研究内容・方法 (実践)

#### ① 計画等

現高校3年生は、2年生の時に課題研究を実施した。その時はSSH1期終了後の経過措置の時期に当たっていたので、本発表会への参加の可否は不明であったが、本発表会のような外部の発表会での発表を意識していた班があり、適切な課題設定ができるように援助を行った(①)。SSH2期目が採択となり、本発表会への参加が決まった後、プレゼンテーションに耐えうる実験データの整理と考察を行った(②④)。そして、発表に向けてどうすれば分かりやすいプレゼンテーションになるかを考え、発表の練習を重ねた(③)。また、他校のポスター発表を聴く際は、積極的に質問をすることを促した(③)。本発表会では、他校の生徒との交流会も予定されていることから、そこでも研究方法や科学についての知見を深めることができるように、積極的に交流するよう促した(③)。

#### ② 評価・検証の方法

ポスター発表時に、ポスター発表を聴いた他校の生徒や教職員等からアドバイスや評価をしてもらう。

### (3) 検証

#### ① 成果

本発表会で発表する前に、本校のSSH運営指導委員会で発表する機会があり、そこで、良好な評価をいただくことができたことが自信となった。そこからさらに細部を詰めていき、本発表会当日は非常に分かりやすいプレゼンテーションとなったと感じ、発表を聴いた人たちからもそのような声が多かった。また、生徒たちは、全国レベルの発表とはどのようなものかということ、そして自分たちの研究に足りないものは何なのか、ということ意識することができたと言っていた。

## ② 課題

上述の通り、プレゼンテーションに関しては十分な成果があがったと言えるが、研究内容に関しては全国で通用するレベルにすることはできなかった。研究内容については、課題の設定・実験や観察の方法・データの収集と整理、という3つの観点があると考えられる。今回の発表では、ヒドラの増殖と色の関係という、高校生に取り組みやすい課題であり、課題の設定には問題がなかった。また、実験や観察の方法については、正確性に欠けるところがあった。そして、結果の整理についても、データの数が十分とは言えず、不十分であった。今後は、実験や観察の方法、データの収集と整理について考える力を育てていきたい。

## 三高探究の日（GSフェスタ）

### (1) 仮説（ねらい）

GSフェスタは、仙台第三高等学校で開催される発表会で、県内の他のSSH校だけでなく、小学生・中学生・大学生等も発表を行う。このような幅広い年齢層の人たちの中で、自然科学部での研究を発表することによって、発表に価値を認める研究にしようとする意欲、研究結果の整理、そして他人に分かりやすいプレゼンテーションをする能力を伸ばさせることができる。また、他の人たちの優れた研究発表に接することで、今後の自分たちの研究レベルを向上させようとする意欲を喚起させることができる。

### (2) 研究内容・方法（実践）

#### ① 計画等

自然科学部では現在、地学・物理・生物の3つの班に分かれて研究活動を行っている。そのうち、地学の班は、数年前から回折格子を用いた流星の分光観測を継続的に行っており、興味のある生徒が黎明中学校の時から観測に取り組んでいる**(1)**。生徒たちは、先輩が残した観測データにさらにデータを積み重ね、数万枚の写真を撮影した。そしてそれを用いて解析を行い、様々な流星の組成について考察を重ねた**(2)(4)**。また、発表に向けて、どうすれば分かりやすいプレゼンテーションになるかを考え、発表の練習を重ねた**(3)**。他の2班も同様に研究活動を行った。本発表会はポスター発表のため、他校の生徒や教職員から質問やアドバイスを受ける機会や自分たちが他のポスターの発表を聴く機会が多くあるため、質問やアドバイスから知見を深めることや自分たちから積極的に質問するように促した**(3)**。

#### ② 評価・検証の方法

ポスター発表時に、ポスター発表を聴いた他校の生徒や教職員等からアドバイスや評価をもらう。

### (3) 検証

#### ① 成果

流星観測の研究は、本発表会で発表する前に先輩たちが学会等で発表をしており、それを基にして内容的にもプレゼンテーション的にも優れた発表になった。また、参加した生徒たちは、レベルの高い発表や大学の発表を聴き、自分たちの研究をさらに発展させる意欲を強くした。

#### ② 課題

流星の研究については、大量の画像データから数少ない有用な画像を見つける操作を繰り返す必要がある。そのため、研究内容を前進させるデータの収集に時間がかかる点が今後の課題である。物理班については「イスタンブールのお盆」という課題の設定は興味深いものがあったが、仮説を



検証するための実験を考えることが難しかったため、研究の内容を密度あるものにできなかった。生物班については、近隣の川の魚類の分類という課題を設定したが、魚を捕ることがほとんどできなかった。課題の設定に問題があったと考えられるので、新たな課題の設定を行いたい。

#### 第7回サイエンスメンタープログラム研究発表会

##### (1) 仮説（ねらい）

日本科学協会のサイエンスメンタープログラムは、中学生・高校生（メンティ）が自分自身で研究を進めていく過程で、大学教員などの専門家（メンター）の助言を受けることができるプログラムである。本校生徒は、このプログラムを通して科学研究の進め方を初歩から学んでおり、研究成果を分析しまとめる活動をとおして情報を活用する力を育成する（④）。第7回サイエンスメンタープログラム研究発表会で発表することで、物事を科学的に考え、発表する力②を養う。他校の生徒や研究者との交流（③）により、コミュニケーション力を高める。科学技術人材としての資質・能力を育成することができる。

##### (2) 研究内容・方法（実践）

###### ① 計画等

日時：8月10日（土） 場所：多摩永山情報教育センター

発表：「回折格子を用いた流星の分光観測」

これまで、高知工科大学、山本真行教授から指導を頂いた本校生徒が、1年間の成果を口頭で発表した。

###### ② 評価・検証の方法

発表へ向けたポスター制作、発表原稿の作成が、科学的なプロセスを経て取り組まれているか検証する。また、発表の様子、受賞成績を通して検証する。

##### (3) 検証

###### ① 成果

中・高自然科学部合同で取り組むことで、多くの流星を分光し、成果を上げることができた。また、口頭発表に対して、優秀賞（15題の発表の中から4題）に選ばれた。参観いただいた大学や研究機関の方々から、今後の活動に生かせる有意義なアドバイスをいただいた。

###### ② 課題

発表に対していただいた、質疑やアドバイスを元に、今後も研究活動を継続する。特に、中高合同で取り組むことで、より多くのデータを取得し、さらに考察を深めることが期待される。

#### 科学の甲子園 Jr 全国大会

##### (1) 仮説（ねらい）

研究開発Ⅱに高度な科学技術人材育成に関するその他の取組があげられている。『科学の甲子園ジュニア』は科学技術振興機構が主催するイベントで、都道府県大会を予選として参加者数を増やし、科学好きの裾野を広げるとともに、未知の分野に挑戦する探究心や創造性に優れた人材を育成することを目的として、全国の中学生が都道府県を代表して科学の思考力・技能を競う。本校中学1、2年生に対し、全国大会出場を目標に、このイベントに挑戦させることで、理科、数学などにおける複数分野の競技に協働して取り組むことを通じて、全国の中学生が科学の楽しさ、面白さを知り、科学と実生活・実社会との関連に気付き、科学を学ぶことの意義を実感できる（②③④）。

##### (2) 研究内容・方法（実践）

###### ① 計画等

###### 1) 宮城県予選

日時：令和元年8月24日（土）

場所：宮城教育大学

## 2) 全国大会

日時：令和元年12月6日（金）～8日（日）

場所：つくば国際会議場，つくばカピオ

内容：1 筆記競技－理科・数学などの複数分野において，実生活・実社会との関連，融合領域に配慮した出題とし，生徒の修得済みの知識に加え，競技に必要な新たに示された情報を統合することで課題を解決する。

2 実技競技－ものづくりの能力，コミュニケーション能力などを用いて課題解決能力を競う。

### ② 評価・検証の方法

講演会後に生徒が作成したレポートおよびアンケート調査により生徒の探究に向かう力の変容をみる。また，研究の進め方や考え方がその後の生徒が取り組む課題研究に活かされているかを観察する。さらに，質問紙調査により，生徒の変容をみる。

## (3) 検証

### ① 成果

予選は宮城教育大学を会場に，第7回科学の甲子園ジュニア宮城県予選「みやぎチャレンジジュニア2019」として行われ，本校2年生が参加した。競技は主に理科に関する「筆記競技」と「実技競技（今回は筒転がし）」が行われ，筆記と実技の合計点による結果は第1位，全国大会への出場を決めた。都道府県大会には計28,231名の生徒がエントリーした。本校生徒3名は，仙台青陵の1年生との合同チームながら，仙台高等専門学校，県教委義務教育課による事前講習会などを通して，全国大会に備えた。全国大会では，各都道府県から選抜された47チーム，合計282名の中学生が，理科や数学に関する知識とその活用能力を駆使してさまざまな課題に挑戦した。筆記競技，実技競技2種目の得点を合計した総合成績により，愛知県代表チームが優勝，千葉県代表チームが第2位，香川県代表チームが第3位となった。上位入賞とはならなかったものの，事前公開競技では，ほぼ計画通りに競技することができ，3日間の大会を通して，他の都道府県の選手との交流を深めることができた。これらの貴重な体験は，参加した生徒が今後科学技術人材としての資質の向上に大きく作用すると考えられる。

### ② 課題

今回の宮城県予選には，他校からは1年生の参加があったものの，本校からは2年生6名のみの参加であった。次年度以降も参加を継続するためには，生徒に対するPRとともに，教員のこの事業に対する意識付けが重要である。また，高校の「科学甲子園」への本校からのエントリーはなく，中高一貫校としての継続的な参加が必要であると感じる。

## 東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会

### (1) 仮説（ねらい）

東北地区6県のSSH指定校など，理数系の課題研究に積極的に取り組んでいる高校生が，授業や部活動で取り組んできた研究成果を発表（②）し，発表者との対話を通じて相互交流・評価を行うこと（③）で切磋琢磨しこれからの活動や研究の質・量の両面で活性化を図る（④）。また，進めている課題研究について研究を推進する力（①）を育成することができる。

### (2) 研究内容・方法（実践）

#### ① 計画等

日時：令和2年1月24日（金）～25日（土）

場所：山形県立東桜学館中学校・高等学校

内容：東北6県19校（約300人）の口頭発表とポスターセッションを行った。

口頭発表 三野正太郎・佐藤優衣「回折格子を用いた流星の分光観測」

ポスター発表 清水俊貴・宮澤直樹・阿部理玖・佐々木啓太

「アリはどのようにして他の種のアリを見分けているのか」

長谷川侑那・薩日内よし乃・高橋美月・氏家真人

「高校生でも大崎地域を活性化できるか～大崎市図書館の成功例から学ぶ」

口頭発表では、「回折格子を用いた流星の分光観測」研究について発表し、流星群によって母天体が異なることから流星物質に含まれる元素の種類や割合が異なるのではと仮説をたて研究を行った。また、2日目のポスター発表の「アリのコミュニケーション能力に関する研究」ではアリと他個体との巡り会った時にどのようにして他個体を識別しているか、アリ以外と相対した時にどのような反応するかを研究し発表した。もう一つは「公共施設に活用によって地域活性化はできるか」と題して研究し、公共施設のアンケートなどを通して利用状況を調べ、公共施設の利用で地域活性化を行うことができていると考察した。ポスターセッションでは大学の教授らの指導助言、生徒同士の意見交換が行われ研究へのさらなる意欲発展につながる事ができた。他の学校の発表を聴き、意見交換をすることでコミュニケーション能力を育み、発表をすることで情報活用能力、論理的・批判的思考力を向上することができた。

## ② 評価・検証の方法

発表会後の生徒の部活動でも活動内容、研究への取り組む探究的な活動に活かされているか観察する。また、2月の発表会でそれまでの取組の変容をみる。

## (3) 検証

### ① 成果

生徒の感想では、「今回の発表会に参加することで研究テーマの設定の仕方や別のアプローチ方法を知ることができ研究への意欲を高めることができた」「他校の取り組みを聞くことで自分たちと同じように研究している高校生がいることで自分たちの意欲を高めることができた」といった意見がでており、コミュニケーション能力、情報活用能力を高めることができたと考える。

### ② 課題

イベントに参加して培った力を、その後の活動にどのように活かしていったかを継続的に評価していく必要がある。

## 第6節 「大崎コンソーシアム」の構築

### 出前実験講座

#### (1) 仮説（ねらい）

地域の学校との連携により、研究成果を地域に普及させることで、本校生徒の科学的素養の向上と、科学技術人材の育成を持続させることが、仮説Ⅲにもあるように研究開発の柱である。そこで、中高自然科学部で、自律型ロボットの競技会へ向けたプログラミングに取り組んでいる生徒が、地域の小学校へ出向き、講師としてプログラミング教室を実施することで仮説に迫る。小学生への指導を通して、生徒のコミュニケーション力を育成し(③)、講座の内容や使用する教材も生徒自らが考えることで、課題設定力(①)を育成し、その成果を児童へのアンケートにより振り返り、検証することで、情報活用能力(④)の育成を図る。

#### (2) 研究内容・方法（実践）

##### ① 計画等

日時：令和元年10月17日(木) 14:45～15:30

場所：大崎市立古川第一小学校 多目的ホール

内容：中高生による小学生向けプログラミング教室

対象：講師 宮城県古川黎明中学校(12名)・高等学校(8名)自然科学部プログラミング班  
受講 古川第一小学校 コンピュータクラブ児童(35名)

本校の中高自然科学部生徒が講師役を務め、市内の小学校コンピュータクラブ35名の児童を対象に、ロボットプログラミング講座を実施した。全体を10グループに分け、それぞれロボットを

制御するプログラミングを体験してもらった。はじめて体験する児童も多いようだったが、ねらい通りにロボットを動かすため、必要な動作の組み合わせに苦勞しながらも、みな楽しそうにプログラミングに取り組んでくれた。今回の講座で様々な反省点もあったが、中高生は多くのことを学ぶことができた。今後の活動に生かしていきたいと思う。

② 評価・検証の方法

講座の実施後に対象児童に質問紙法によるアンケート調査を行う。さらに、これらの結果から生徒が実践とその高価について考察し、今後の計画に生かす。

(3) 検証

① 成果

今回、中高自然科学部の生徒が主体となり、企画・運営した。生徒が講師を務めることで、普段は物静かな生徒が生き生きと活動する様子が見られた。児童に対して行った質問紙による事後調査の結果は以下の通りである。児童4人にロボット1台の割合で教材を準備したことで、グループの人数もちょうど良いという回答が多く、ほとんどの児童が実際に体験できたと答えた。また、9割以上の児童が、興味・関心が高まったと回答していることから一定の効果が見られたと考える。

・今日の活動で、実際にプログラミングを体験(たいけん)できましたか。

はい	どちらかというとはい	どちらかというといいえ	いいえ
24	5	2	0

・今日の活動で、ねらいどおりロボットを動かすために、必要な動きの組み合わせをプログラミングすることができましたか。

はい	どちらかというとはい	どちらかというといいえ	いいえ
18	5	3	4

・今日(きょう)の活動(かつどう)のグループの人数は適切(てきせつ)でしたか。

やや多い	ちょうどよい	やや少ない
1	28	2

・今日(きょう)の活動(かつどう)時間(じかん)は適切(てきせつ)でしたか。

長い	やや長い	ちょうどよい	やや短い	短い
0	3	21	5	2

・今日(きょう)の活動(かつどう)でロボットの数(かず)は十分(じゅうぶん)でしたか。

少ない	やや少ない	ちょうどよい
0	1	30

・今日(きょう)の活動(かつどう)の、難易度は適切(てきせつ)でしたか。

難しすぎる	やや難しい	ちょうどよい	やや簡単	簡単すぎる
1	5	19	5	1

・またこのような機会(きかい)があれば参加(さんか)してみたいですか。

はい	どちらかというとはい	どちらかというといいえ	いいえ
19	11	1	0

・今日の活動を通してプログラミングやロボットに興味(きょうみ)が高(たか)まりましたか。

はい	どちらかというとはい	どちらかというといいえ	いいえ
17	12	2	0

② 課題

一定の成果が見られたことから、今後も継続、発展させる事が必要である。今回は講座の実施そのものが目的になってしまった傾向が見られた。今後、企画・運営の中心となった中高自然科学部の生徒が、「プログラミング教育」をどのように捉え、この活動の目的をどのように設定していくのか、より明確にすることで、活動を客観的に振り返ることが可能となり、課題設定力(①)、情

報活用能力 (④) をより高めることにつながると考える。

### 科学実験教室

#### (1) 仮説 (ねらい)

仮説3の地域の理科教育の拠点校として、中・高自然科学部の生徒が、ブース展示を地域の児童・生徒に公開する (③)。生徒自らが体験型の展示の企画・運営を行うことで、体験した児童と共に科学的素養の向上が図られ、科学的人材を育成できる。

#### (2) 研究内容・方法 (実践)

##### ① 計画等

日時：令和元年9月1日(日)

場所：宮城県古川黎明中学校・高等学校

内容：地域の児童・生徒向けの体験ブース発表 (デジタル地球儀, ロボットプログラミング, 液体窒素による実験, 水生生物展示, 発熱反応, 吸熱反応)

##### ② 評価・検証の方法

質問紙調査により、生徒の変容をみる。

#### (3) 検証

##### ① 成果

当日の会場への来場者数はのべ700名弱で、スタンプラリー形式による、手作り天文缶バッジとの引き換えを行った。ほとんどの来場者が、すべてのブースを体験し、天文バッジは完売した。実際に企画・運営に当たった生徒は、来場者が途切れなかったため、昼食を取る時間もほとんどなく対応に当たるほどであった。体験型の展示により来場した地域の児童・生徒に様々な科学現象を体験させたことから、仮説Ⅲに迫ることができたと考える。また、本校のSSH事業の柱の1つである、自然科学部の生徒の活動を外部にPRすることすることができた。

##### ② 課題

生徒による企画段階で、よりねらいを明確にすることが必要と考える。会場の熱気は肌で感じることができたが、次年度以降は、来場者へのアンケート調査や、意見の回収などを行い、より客観的な効果を検証するための工夫が必要である。

### 出前プログラミング教室

#### (1) 仮説 (ねらい)

令和2年度より小学校で新学習指導要領が全面实施されることを踏まえ、スーパーサイエンスハイスクールに指定されている本校のパソコン部の生徒が、地域の貢献する高校生として、地元の小学校で「プログラミング教室」を開催する。プログラミング教室を通して身近な生活に隠れている様々な仕組みに興味・関心をもち、これからの社会を生きるための情報活用能力を育成されることを期待するもの (③④)。

#### (2) 研究内容・方法 (実践)

日時 令和2年1月24日(金) 13:15~15:10

対象 古川第三小学校小学6年生4クラス123名

内容 「プログラミングについて」「小さなセンサー付きパソコン(micro:bit)体験」  
「ドローン(Tello Edu)体験」「動くボール(Sphero Bolt)体験」

#### (3) 検証

##### ① 成果

令和2年度より小学校で新学習指導要領が全面实施される。本校のパソコン部の生徒が、地域の高校生として、「プログラミング教室」を開催する。パソコン部は地域の方より、ご支援いただいで活動している。宮城県という地域に対して、プログラミング体験を広めていくのが恩返しとも

なる。そして、学んできたことのアウトプットする機会を与えることで、高校生の知識・理解を深める。また、小学生は身近な生活に隠れている様々な仕組みについて、中学生に興味・関心を持たせ、プログラミングの大切さを考えさせる。特に次の2点において成果が顕著である。

1) 小学生には、プログラミングを通して、身近な生活に隠れている様々な仕組みに興味・関心を持ち、これからの社会を生きるための力を育成することができた。

2) 小学校の先生にご見学いただき、今後のプログラミング的思考の育成の一助とできた。

今後も継続して教室を開催することが望まれている。

## ② 課題

今回のプログラミング教室を開催するにあたっては、小学校のニーズや必要な ICT 環境を十分に調査しないまま行った感が拭えない。今後実施する場合には留意したい。

## 黎明サイエンスフェスティバル

### (1) 仮説 (ねらい)

本校生徒の課題研究の発表を中心としながら、県内の SSH 校、SGH 校、地域の小中高の児童・生徒が一堂に会して研究発表とおした交流を行い、研究改善のためのディスカッションを行う。このプログラムを通じて以下の力を育成できる。

① 課題設定力 (研究発表をもとに自ら設定した課題を掘り下げ、その解決のために自信の進路を考え、日々の学習につなげる形で育成)

② 論理的・批判的思考力 (発表時のディスカッションを通じて育成)

③ コミュニケーション力 (普段接する機会が少ない研究者や他校生、異年齢層と積極的に交流を図ることで育成)

④ 情報活用能力 (ICT 機器を適切に使用して発表する能力、研究発表で得られた情報を取捨選択し、自身の研究のさらなる深化につなげたり、新たな課題を見出すことにつなげたりする能力)

### (2) 研究内容・方法 (実践)

#### ① 計画等

期日 令和2年2月4日 (火)

参加校 宮城県仙台第一高等学校 宮城県仙台第三高等学校 宮城県多賀城高等学校

宮城県気仙沼高等学校 宮城県仙台二華高等学校 宮城県古川高等学校

タイ PCSHS (プリンセス・チュラポーン・サイエンスハイスクール) サトゥン校

大崎市立古川第一小学校 大崎市立古川第三小学校 加美町立中新田小学校

発表内容

#### (1) 口頭発表

発表タイトル (所属)	
「好みを学習する AI は操作者の好みをどのくらい推測できるか」 (古川)	「ベニーランドを有名にしたい!!!!」 (多賀城)
「サリチル酸からアセチルサリチル酸への効率の良い合成方法」 (仙台一)	「池干しの特徴について」 (黎明高1)
流星電波観測における周波数 (HRO・VOR-RO) による検知数の比較 (黎明中)	「Borax Testkit」 (タイ PCSHS)
「フェアトレードは貧困の解決に役立っているのか」 (黎明高)	「防災クイズを作り、知識を高められるか」 (気仙沼)
「ヤスデの歩行解析」 (仙台三)	「回折格子を用いた流星の分光観測」 (黎明高)
「Suggesting New Compost Mixed Halophiles in and its Effect to Salt Damaged Soil (好塩菌を混合した堆肥の作成の工夫と塩害土壌への効果)」 (仙台二華)	「Making autonomous type drive robot and development of program (自走ロボットの作製とプログラム開発)」 (黎明高)

#### (2) ポスター発表

##### ●他校生

タイトル	所属校	タイトル	所属校
味付きたまごのひみつにせまる!	古川一小	街道は津波避難の指標となるのか	仙台一
「けがの予防」に向けた保健委員会の取組	古川三小	サリチル酸からアセチルサリチル酸への効率の良い合成方法	仙台一
認知症への理解を	中新田小	ベニーランドを有名にしたい!!!!	多賀城
やさしい心を届けよう	中新田小	浦戸・野々島における地質構造	多賀城

音楽のテンポと人間の行動	仙台三	老後破産と医療費に対する意識との関係について	古川
友人関係構築のきっかけづくり ～イベントを通して～	仙台三	アンコールクラウ村における水質浄化装置の普及について	仙台二華
ヤスデの歩行解析	仙台三	地域に適した簡易型浄化装置とは	仙台二華
都市部と地方部のLGBTQに対する認知度と恐怖度差はどれほどか。また、その差を縮めるには。	気仙沼	Borax Testkit	タイ PCSHS
海洋プラスチックの現状と緩和のために私たちに求められること。	気仙沼	Parabola Equations that Change When the Axis of the Parabola is Rotated at an Angle $\theta$ Degrees With the x-axis or the y-axis	タイ PCSHS

### (3) 黎明高校2年生課題研究

#### ④ 関係資料（後頁）に掲載

#### (4) 黎明高1大崎耕土

分野	タイトル
生物	池干しの特徴について
生物	田圃における益虫・害虫の影響
地域	内川の歴史に迫る！
社会	現代の米の消費量

#### (6) 黎明中自然科学部

分野	タイトル
地学	流星電波観測における周波数（HRO・VOR-RO）による検知数の比較
化学	簡易吸光度計の製作
生物	ヒメミカヅキモにおける簡易培養法の研究
生物	田尻川における在来種・外来種の生息状況調査
テクノロジー	小学校における効果的なプログラミング教育の実践 ～中高生による体験講座を通して～

#### (5) 黎明中3探究 Jr. III

分野	タイトル
生物	目指せ！トンボの宝島
食	鎌田三之助と大崎耕土の食文化
地学	鳴子ダムにおける堆砂の問題とその改善策
社会	竹細工の歴史と発展
社会	帰りたい 帰りたい あったか居久根がまっている ～あなたとコンビに大崎耕土～

## ② 評価・検証の方法

高校2年課題研究の発表について、1班あたり2人の教員によるルーブリック評価を行った。ルーブリックは以下のとおりである。また、教員向けのアンケート調査も行った。

能力	評価する箇所	C	B	A
課題設定力	自分たちの興味・関心に応じた、社会的・科学的に意義深い課題が設定されているか	できていない	ある程度できている	よくできている
	適切な先行研究調査はなされているか	全くなされていない	ある程度なされている	しっかりとなされている
	仮説は立てられているか	立てられていない	根拠等には乏しいものがある程度立てられている	論理的に無理がなく、一定の根拠に基づいた仮説が立てられている
思考力	考察の論理性はどうか	そもそも考察がなされていない	ある程度の考察がなされているが、論理性に欠ける	論理的で充実した考察がなされている
	考察の深まりはどうか	考察がないか、考察の深まりが見られない	やや深まりがみられる	大いに深まりがみられる
コミュニケーション力	発表内容はわかりやすいか	わかりにくい	ある程度わかりやすい	きわめてわかりやすい
	声の大きさは適切か	小さく聞き取りにくい	ある程度聞き取れる	非常に聞き取りやすい
	視線は聴衆の方に向いているか	聴衆に視線が向かない	ある程度向いている	しっかりとむけられている
	双方向のやり取りがなされているか（質問に対する対応）	質問に対して全く答えられない。	質問に対して、簡単な回答は行えている。	質問に対して、より深い考察を提示したりできている。

### (3) 検証

#### ① 成果

近隣の小中学生に広く研究発表を募っての開催は、1 期目は行っておらず今回が初めての試みであったが、アンケートではおおむね好意的に受け取られていた。また、今回の発表会を受けて新たな課題が見えたのもう少し時間があれば継続して研究してみたかったという意見が散見された。ディスカッションを通じて論理的に思考し、これが新たな課題の糸口につながっている様子が見て取れ、仮説において育成できる能力として挙げた3つの要素がいずれも少なからず培われたことを示す結果と言えるであろう。

## ② 課題

最も大きな課題は、口頭発表の際に本校生徒からほぼ質問が出なかったという点である。思考力およびコミュニケーション力の育成が十分に行えていないことの裏付けだが、この能力は本来、ここに至るまでの間に様々な教科などで育成すべき能力である。SSH 事業を推進していくうえでほとんどのプログラム共通で、課題とすべき点であろう。

## 第7節 海外交流事業

### SSH 日英サイエンス研修

#### (1) 仮説（ねらい）

海外の大学や研究機関等を訪問することを通じ、科学の歴史に触れながら、研究者・技術者としてグローバル社会で生きるための能力、資質を捉え、今後のキャリア形成を考える（**14**）。また、他県の高校生や英国の高校生と一緒に、英国ケンブリッジで行われるサイエンスワークショップに参加し発表や議論をすることにより、英語でコミュニケーションする意欲を喚起し、表現力や行動力を育成する（**23**）。

#### (2) 研究内容・方法（実践）

##### ① 計画等

日時：令和元年7月16日（火）～29日（月）

場所：バークレー証券（六本木ヒルズ）、ロンドン市内各施設、ケンブリッジ大学

内容：バークレー証券での事前研修、ロンドン市内でのプレワークショップ、ロンドン市内の各施設見学、ケンブリッジ大学での英国高校生と合同での研修とプレゼンテーション、東日本大震災に関する各校のプレゼンテーション等

参加生徒：本校生徒5名、引率教員1名

三野正太郎、今川怜音、沼下ビマ海星、菊地千愛、横田幸奈（高2）

研修日程：

7月16日（火）	バークレー証券にて事前研修、羽田空港よりドーハを経由してイギリスへ
7月17日（水）	立教英国学院に宿泊
7月18日（木）	ロンドン市内研修（自然史博物館、リンネ学会、大英博物館）
7月19日（金）	ロンドン市内研修（University College London での講義、王立研究所）
7月20日（土）	野外巡検（Seven Sisters Country Park）
7月21日（日）	ギルフォード経由でケンブリッジへ移動、英国高校生との対面
7月22日（月） ～24日（水）	グループごとの研究室研修、交流会
7月25日（木）	震災シンポジウム（日本の各高校生によるプレゼン）、ケンブリッジ市内研修
7月26日（金）	研究室研修発表会（最終プレゼン）
7月27日（土）	ヒースロー空港よりドーハを経由して成田空港へ
7月28日（日）	成田空港着、成田泊
7月29日（月）	成田より古川へ

充実したロンドン市内での研修より、科学への関心を高め、知識や情報を増やしながらかつた新たな気



ぶきの機会が与えられる(①)。また、ケンブリッジ大学でのグループごとの研究室研修から、発表までの過程を通し、科学的な思考力を身につけることができる(①②④)。県外また英国の高校生との多彩な交流やプレゼンテーションの機会を通して、コミュニケーション能力や発信する力を高めることができる(③)。

## ② 評価・検証の方法

交流プログラムにおけるプレゼンテーション、交流の様子、研究室研修への参加の様子とその成果を発表する最終プレゼンテーション、帰国後の振り返りのレポート等を通し、課題設定力、論理的・批判的思考力、コミュニケーション力、情報活用能力の変容を評価する。

## (3) 検証

### ① 成果

ロンドン市内での研修において、貴重な資料や科学の偉大な歴史に触れ、多くの知識や刺激を得ることができた。また、海外での生活の中で、文化や慣習の差異を肌で感じることにより、異文化、そして自国に対する理解を深めることができた。ケンブリッジ大学での研究室研修では、グループごとに、研究室の教授のもと、実験を行ったり、その成果から得られたことをまとめ、発表したりという経験を通し、課題設定力、論理的・批判的思考力、情報活用能力を高めることができたものと考えられる。また何よりも、研究の苦勞を共有することで、英国・他校の高校生との友情が深まり、英語でのコミュニケーション力が身についた。グローバルな視点で物事を捉え、さらに自分のキャリア形成を考える上でも貴重な経験となったといえる。

### ② 課題

今回の研修では、学校紹介や震災に関するプレゼンテーション、そして研究室研修の最終プレゼンテーションなど、英語による発表の機会が多く、生徒たちはその経験を通して、英語で発信する力を身につけることができた。しかし、その場で質問に応じたり、質問をしたりといった場面では、いまだ苦手意識が強く、消極的になりがちであった。また英語で困ったところでは、英国人高校生や現地のボランティアであるファシリテーターに頼る場面が多く見られた。科学を英語で理解し、自信をもってコミュニケーションがとれる力を今後も育成していく必要がある。加えて、帰国後にその成果を報告するなど、校内に還元する機会と事後指導、そのための時間的な余裕を作ることも、今後の課題の一つである。

## SSH タイ王国海外研修

### (1) 仮説(ねらい)

本校のSSH研究開発課題である「探究力を備えたイノベーションリーダーの育成」を目指し、継続的に進めている科学的な課題研究について、その成果をタイで開催される Thailand-Japan Student ICT Fair (T-J SIF2019)へ参加し海外の高校生に英語を用いて発表、意見交換をすることにより、生徒の国際性を高め、プレゼンテーション力の伸長を図る(②)。また、交流提携校であるタイ王国のプリンセス・チュラポーン・サイエンス・ハイスクール・サトゥン校での実験や実習の授業や地域のフィールドワークへ参加、さらに研究施設の見学や講義の受講を通して科学的な知見を広げ、新たな課題を見いだすとともに、科学的なコミュニケーション力を高める(①③)。さらに、事前の研修や研究、交流を通じて、提携校との科学交流のあり方について研究を深める(③)。この研修によって、参加した生徒が研究推進のリーダーとなり、研究の手法や取組を普及させることで、本校の課題研究の質を全体的に向上させ、生徒一人一人の問題解決に必要な思考力、知識・技能の向上に寄与することが期待できる。

### (2) 研究内容・方法(実践)

#### ① 計画等

日時：令和元年12月15日(日)～24日(火)

場所：タイ王国 プリンセス・チュラポーン・サイエンス・ハイスクール・サトゥン校  
プリンセス・チュラポーン・サイエンス・ハイスクール・ムクダハン校

内容：英語アブストラクトや英語論文の作成，口頭発表の技法や科学英語の学習，タイ王国の歴史や文化などの事前学習を行い，PCSHS サトゥン校では実験授業や共同研究，フィールドワークを行った。PCSHS ムクダハン校ではTJ-SIF2019に参加し，英語による口頭発表，ポスターセッション，フィールドワークをとおしての議論や発表をすべて英語で行った。

研究発表テーマ 「Dagik Earth」

「Making Autonomous Type Drive Robot and Development of Program」

参加生徒：伊藤果恋（高2），佐々木彩（高2），三野正太郎（高2），佐藤優衣（高1）

引率教員：主幹教諭 佐藤裕之，教諭 久光重宏

研修日程

12月15日(日)	日本出国 タイ王国へ
12月16日(月)	PCSHS サトゥン校 学校見学，文化交流，授業参加
12月17日(火)	実験・実習授業参加，共同研究（植生調査）
12月18日(水)	サトゥン・ジオパーク，アンダマン沿岸漁業研究開発センター等訪問研修
12月19日(木)	PCSHS ムクダハン校 TJ-SIF2019 参加準備 オリエンテーション
12月20日(金)	TJ-SIF2019（開会行事，ポスターセッション），Thai Cultural Show
12月21日(土)	TJ-SIF2019（口頭発表，ICT ワークショップ）
12月22日(日)	TJ-SIF2019（Field trip，ワークショップ，プレゼンテーション）
12月23日(月)	バンコクへ移動，タイ出国
12月24日(火)	日本帰国

## ② 評価・検証の方法

研修後に生徒が作成したレポート，帰国後に実施する黎明サイエンスフェスティバルでの口頭発表での論理性や英語によるプレゼンテーション，課題研究に取り組む視点の広がりや推進力を確認する。質問紙調査等で科学的コミュニケーション力や課題設定力の変容をみる。

## (3) 検証

### ① 成果

生徒のレポートでは「英語でのアブストラクト，論文作成をはじめ，口頭発表やポスター発表をとおして，伝えようとする意志の重要性を改めて感じる事ができた。伝わらないことが多々あり，その中で「なんとかしてでも伝えてやろう」という気持ちが強く芽生えていった気がした。これまでは，伝わらない人がいた場合は諦めることの方が多かった。最終的に伝える事ができたのかは正直よく分からないが，訴えかけることは確実にできたと思う。今後も発表をする機会はある。発表だけでなくコミュニケーションにおいても分かり易く説明することはもちろんであるが，しっかりと伝えようとする気持ちをもって挑みたいと思う。たくさんのかんことを経験でき，たくさんのかんことを学べた良い研修であった。」とあるように，国際的な場で自分の伝えたいことをいかに伝えるか，試行錯誤をしながら，少しずつであるがその力を高めてきたようである。

### ② 課題

タイの生徒の企画力，積極性，英語でのプレゼンテーション力に，本校の生徒驚いたようである。英語の発表でとどまらず，質疑応答などでも対応できる英語でのコミュニケーション力の伸長が課題である。インターネット環境が整備され，国際的に交流がしやすくなっている現在，この事業が一過性のものにならないような，手立てを講じる必要がある。

## PCSHS サトゥン校訪日プログラム（さくらサイエンスプラン）

### (1) 仮説（ねらい）

本校と交流提携を結んでいるタイ王国のプリンセス・チュラポーン・サイエンス・ハイスクール（PCSHS）・サトゥン校との交流を継続することにより，両校の課題研究成果を発表しあい，英語に

よるプレゼンテーション能力，異文化間のコミュニケーション能力を高める（③）。両校生徒による共同のフィールドワークや施設見学，研究活動を行うことで，お互いの科学的な見識を広げ（①④），協働学習を通じて論理的・批判的思考力を育成することが期待できる（②）。

## (2) 研究内容・方法（実践）

### ① 計画等

日時：令和2年1月31日（金）～2月5日（水）

場所：宮城県古川黎明中学校・高等学校，宮城県内各施設

内容：宮城県内各施設訪問研修，PCSHS生徒の授業参加による本校生徒との協働学習，自然科学部との交流，共同植生調査，黎明サイエンスフェスティバルにおける研究発表交流

参加生徒：タイ王国生徒4名，引率教員3名

A) 施設訪問・共同研究…伊藤果恋（高2），佐々木彩（高2），三野正太郎（高2），佐藤優衣（高1）（12月・TJ-SIF 2019参加生徒）

B) ホームステイ交流…大内彩花（中3），井上弥香（中3），須藤由宇（中3），三野正太郎（高2）

研修日程：

1月30日（木）	タイ王国出国
1月31日（金）	仙台空港→古川黎明中高着，トヨタ自動車東日本株式会社訪問研修
2月1日（土）	東北大学災害科学国際研究所，岩沼千年希望の丘訪問研修
2月2日（日）	大崎耕土フィールドワーク（鳴子・岩出山・古川沢田）
2月3日（月）	PCSHS教員による授業（化学），タイ生徒授業参加（数学B／SS社会と情報），共同研究（植生調査），自然科学部との交流
2月4日（火）	タイ生徒授業参加（C英語Ⅱ），黎明サイエンスフェスティバルでのプレゼンテーション（口頭発表・ポスター発表），仙台出発
2月5日（水）	東京着，羽田空港発，タイ王国帰国

本校生徒がタイ王国生徒のプログラムに同行することで，コミュニケーション力や科学的な思考力が高まることが期待される（①②③）。また，黎明サイエンスフェスティバルを中心とした全校生徒との交流でコミュニケーション力の伸長が図れる（④）。

### ② 評価・検証の方法

タイ王国生徒のプレゼンテーションや各種研修参加時の，本校生徒の交流の様子，プログラム終了後の本校生徒の科学や国際理解に対する意識や態度の変容を検証することで，課題設定力，論理的・批判的思考力，コミュニケーション力，情報活用能力の変容を評価する。

## (3) 検証

### ① 成果

12月にタイ王国で開催されたTJ-SIF 2019参加生徒は現地で交流した生徒に関しては，再び研修や授業と一緒に参加することで，異文化間のコミュニケーション能力を高めることができた。また，タイ王国生徒のホームステイを受け入れた中学校生徒とその家庭では異文化との接触から大きな刺激を受け，国際交流に対する関心が大いに高まったことで，今後の両校の科学的な交流発展に寄与することも期待できる。授業交流，サイエンスフェスティバルでのタイ生徒の発表を通じた交流では，タイ生徒の理数系知識・技能の高さに本校生徒の多くは刺激を受けたようである。これらの経験は，生徒のコミュニケーション能力，論理的・批判的思考力の向上に貢献するものと思われる。

### ② 課題

本校生徒が異文化との接触とタイ生徒の理数系知識・技能の高さに刺激を受けたものの，それに対して十分な議論を深めることができるコミュニケーション能力に関しては，英語を媒介言語とする側面もあり，まだまだ育成される余地が大きい。また，本校に滞在し生徒と交流する日数は正味2日間であり，タイ生徒との交流により成長する機会を得られる生徒はまだまだ限定的である。引

き続きお互いに刺激を受け、科学的知見をともに広げていくには、継続的に交流を深めていくことが肝要である。

#### 4 校合同海外研修

新型コロナウイルス感染症対策のため事業を中止した。

### 第 8 節 研究開発報告会

#### 公開授業研究会

##### (1) 仮説（ねらい）

新学習指導要領の実施に向けて、「どのように学ぶか、何ができるようになるか」を明確化することが重要となっている。本校においても、新しい時代に必要となる資質能力を育成し、生涯にわたって主体的に学び続けるための授業改善が必要であると考えた。そこで「探究力を育てる授業づくり～ICT教育の推進をとおして～」をテーマに、授業づくりに取り組むこととした。

##### (2) 研究内容・方法（実践）

###### ① 計画等

各担当者が集まって各々の指導案を持ち寄り、「どのような場面で ICT を使わせると効果的か」「どのような対話的な活動が生徒に思考を促すことができるか」等について話し合った(24)。また、授業によっては、活動の結果や思考の過程について発表をすることで、生徒のコミュニケーション力を向上させようとした(3)。公開当日には「新時代の学びを支える教育の情報化について」という演題で、文部科学省 初等中等教育局視学委員の中川哲氏にご講演いただき、教育の情報化の今後についての教職員の理解を深めた。

###### ② 評価・検証の方法

授業によって、生徒に自己評価をさせ、授業を参観した外部の教職員等から評価やアドバイスをもらう。

##### (3) 検証

###### ① 成果

本校は、県立学校の中では早くから ICT に力を入れてきた。そのため教育委員会の施策としては 4 年に分けて導入予定の第一期校として、全教室でプロジェクタが設置され映写兼用黒板に投影できるようになっている。iPad が教員用として 46 台整備され、各教室で使用することができる。また、今年度 77 台の生徒用 iPad も整備された。さらに、経済産業省「未来の教室」の実証実験にも参加している。これらの機器等を有効に用いることで、生徒の情報活用能力は格段に伸びていると思われる。具体的には、グループ・ディスカッションにおいて必要な情報を選択し、その情報を基にしてさらに高度な内容を考察することができる生徒も出てきている。また、ICT を活用することにより、今まで発言のなかった生徒が意見をだすことができるようになるなどの場面も見られた。その力はディスカッションをする場面や発表する場面で発揮されている。

###### ② 課題

ICT 機器に関しては、教員による活用能力や意欲に大きな差があるのが一般的であるが、本校においては研修等を行った結果、それほど大きな差ではないと感じる。今後もこのような努力を続けていき、活用能力の差を埋めていければよいと考える。授業改善の方向として、どのような授業展開をするかといったことにはまだまだ改善が必要で、「どのような力を身につけさせるか」、「導入での問いや課題設定をどのようにすべきか」「生徒の思考が深まるか」に課題が残っており、この点についてはまだ発展途上であると思われるので、来年度以降にさらなる発展につなげていきたい。そのためには ICT 機器の活用をどのようにしたらよりよいものに、そして、生徒の情報活用能力が向上するかというところもあわせて考えていきたい。

## 第4章 実施の効果とその評価

### 第1節 評価について

全ての生徒が、主体的に探究を続け新たな価値を創造する探究力の向上に繋がる4つの資質・能力を育成することを目標の1つに掲げている。4つの資質・能力は、「I 研究開発」に示した「発見」・「思考」・「交流」の3つに加え「情報活用能力」の4つである。

また、各教科、各事業において、この4つの資質・能力を育成するための取り組みについては、「II 研究開発の成果」でその効果と評価について触れているので、ここでは生徒の変容を「科学に関する意識調査」（関係資料参照）から、教職員の変容を「SSH 意識調査（職員用）」（関係資料参照）から、保護者の変容を「SSH 意識調査（保護者用）」（関係資料参照）から読み取りそれぞれ効果と評価について述べたい。

### 第2節 生徒の変容

「科学に対する意識調査」から令和元年度入学生における効果のみてみたい。「科学に対する意識調査」は名古屋大学教育学部附属中学校・高等学校と連携して平成26年度から実施しているアンケート調査である。4月と1月に高校1学年にアンケート調査を実施した。表1は、53の質問項目の中で4つの資質・能力に合致する箇所を取り上げたものである。

「発見」に関する質問項目の1-32では、中位の尺度で効果が見られた。大崎耕土研究、文献検索講習会、課題発見トレーニングなどのSS探究Iへの取り組みにより、現状を分析し適切な課題を設定する力を多くの生徒が実感した現れではないだろうか。また、情報収集の力も備わったと感じる。

「思考」に関する質問項目の1-45では、全ての尺度において向上が見られる。各教科や各事業を通して物事を多面的・客観的にとらえ、論理的に考える力を身に付けたものと考えられる。

「交流」に関する質問項目の1-4では、「ややあてはまる」の尺度が増加した。SS探究Iや授業などで、課題解決に向けて主体的・協働的に進める態度を身に付けさせたかったが、「全くあてはまらない」がわずかではあるが増えた。協働して課題に取り組む活動が多い中で、その活動に苦手意識を持つ生徒が少なからず生じている。

質問項目の1-30の「情報活用能力」は、情報収集力（発見）、情報の妥当性を判断する力（思考）、情報発信する力（交流）、情報社会に参画する態度などである。本校では全ての教室にプロジェクタが設置されており、生徒が端末を用いて参加している授業も多い。このようなことが全ての尺度での向上に繋がっているものと思われる。

表1

質問項目		尺度	回答	
			232人	229人
			4月	1月
1-32	たくさんの情報の中から、自分にとって有効な情報を探している。	とてもよくあてはまる	45	45
		ややあてはまる	116	136
		どちらともいえない	58	41
		あまりあてはまらない	12	6
		まったくあてはまらない	1	1
1-45	自然や社会の現象がなぜ起きるのかを考えようとしている。	とてもよくあてはまる	24	27
		ややあてはまる	78	82
		どちらともいえない	78	73
		あまりあてはまらない	44	41
		まったくあてはまらない	8	6
1-4	同じテーマについて考えている人と、協力しながら学習している	とてもよくあてはまる	33	31
		ややあてはまる	104	118
		どちらともいえない	66	52
		あまりあてはまらない	24	20
		まったくあてはまらない	5	8
1-30	自分が知った情報をうのみにせず、他の情報と合わせて考えるようにしている。	とてもよくあてはまる	27	31
		ややあてはまる	114	128
		どちらともいえない	65	61
		あまりあてはまらない	21	8
		まったくあてはまらない	5	1

### 第3節 職員の変容

職員に実施したアンケートの回答の1部を抜粋したものが表2である。多くの職員がSSHに取り組んだこと（質問項目の5）で生徒の変容を感じている。主に1学年で事業がスタートしているため、尺度の「わからない」と回答したのは1学年とのかかわりがなかったためと思われる。年次進行により減少するであろう。発見と思考に関する質問項目では「増した」と感じた職員が9割を超える。交流に関する質問項目では「増した」と感じた職員が8割超。交流に関しては生徒の意識調査でも協働して課題解決に取り組むことを苦手としている生徒がいることから、職員もその点が気になっているものと思われる。

課題研究の充実と深化を具現化すべく、2期目では課題研究の時間を1・2学年で1単位増やし2単位とし、職員側も授業改善の推進のため1期目よりアクティブラーニングやICT活用教育等の研修を重ねてきた。2期目の初年度は1学年での取り組みが始まったが、1期目で蓄積したノウハウを基に1学年のSS探究Iの活動を進める上で職員の協力体制が大きな推進力となった。

表2

		回答	34人
質問項目		尺度	
5	生徒はSSHの取り組みに参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか。	大変増した	2
		やや増した	23
		効果がなかった	1
		もともと高かった	0
		わからない	8
6	生徒はSSHの取り組みに参加したことで、現状を分析する力（発見）が増しましたか。	大変増した	2
		やや増した	29
		効果がなかった	0
		もともと高かった	0
		わからない	3
7	生徒はSSHの取り組みに参加したことで、物事を多面的・客観的に考える力（思考）が増しましたか。	大変増した	3
		やや増した	28
		効果がなかった	0
		もともと高かった	0
		わからない	3
8	生徒はSSHの取り組みに参加したことで、コミュニケーション力が以前よりも増しましたか。	大変増した	6
		やや増した	22
		効果がなかった	0
		もともと高かった	2
		わからない	4

### 第4節 保護者の変容

高1生の保護者約240名にアンケートの回答を依頼したが、臨時休校の影響により回答が滞った。表3は回答のあった分についての抜粋である。入学後、科学系のニュースについて話をすることが以前と変わらないが7割を超えるが、会話の内容がより論理的に組み立てられていると感じる保護者が5割を超えている。この1年間の生活を通して生徒が論理的に考える力を身に付けたものと考えられる。多くの要因が挙げられるが、SSHの取り組みもその要因の1つであることは生徒の意識踏査からも窺える。本校のSSHの取り組み内容についても7割の保護者が知っていると答えており、関心の高さが窺える。そのことはSSHに対する期待の表れと受け止めたい。

表3

		回答	42人
質問項目		尺度	
1	入学後、お子さんがご家庭で科学系のニュースや話題についてより積極的に話をするようになりましたか。	以前よりも非常によくするようになった	2
		以前よりも多少するようになった	8
		以前とほぼ変わらない	31
		わからない	1
2	入学後、お子さんが会話をする際、より論理的に話を組み立てられるようになったと感じられますか。	強くそう感じる	3
		ややそう感じる	20
		そう感じない	15
		わからない	4

### 第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

併設型中高一貫教育校の特性を生かし、高等学校と併設中学校が連携してSSH事業に取り組むために、中学校と高等学校の教職員全員が一体となってSSH事業を運営する。

(1) 組織図（学校組織は、中学校と高校の全教員で構成する中高一体の指導体制）

次頁参照

(2) SSH委員会

ア 中高の部長主任・全教科主任で組織し、SSH事業のコーディネイトを行う。

イ 毎月1回職員会議で事業内容を提案する。

ウ 委員構成（◎主担当者） 今年度の構成人数は26名である。

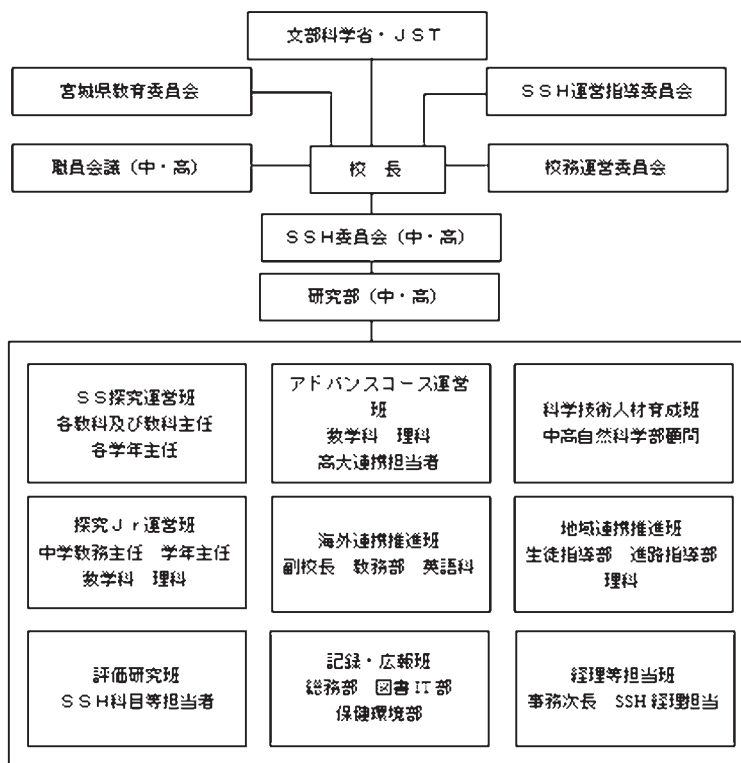
校長 教頭 副校長 事務室長 ◎主幹教諭 研究部長 総務部長  
 教務部長 進路指導部長 生徒指導部長 保健環境部長 図書IT部長  
 高校各学年主任 理科担当研究部員 各教科主任 中学校教務主任

(3) 運営指導委員会

- ア 教育課程の開発及び大学・研究機関・企業との連携方法の研究にあたり指導・助言，事業評価を行う。
- イ 年2回6月と2月に開催する。
- ウ 委員名簿（◎委員長，○副委員長）

氏名	所属・職
◎村松 淳司	国立大学法人東北大学多元物質科学研究所 所長
○朴澤 泰治	学校法人朴沢学園 理事長
京谷 孝史	国立大学法人東北大学大学院工学研究科 教授
柴山 直	国立大学法人東北大学大学院教育学研究科 教授
池山 剛	国立大学法人宮城教育大学教育学部理科教育講座 教授
沼山 恵子	国立大学法人東北大学大学院医工学研究科 准教授
池田 和浩	尚綱学院大学人間心理学科 准教授
中村 純	学校法人聖隷学園小学校設置プロジェクト委員
熊野 充利	大崎市教育委員会 教育長
久 勉	涌谷ライオンズクラブ 幹事
伊藤 卓二	株式会社大崎タイムス社 代表取締役社長

今年度は、SSH 委員会の下部組織の研究部が各班の事業企画・運営の主管として業務にあたった。週1回時間割に組み込まれている研究部会にて、カリキュラム開発や課題研究開発，事業の実施計画，評価研究・調査の確認をして，毎月の校務運営委員会および職員会議で事業内容の説明，報告をした。また，イントラ版の研究部会も設定し，各事業について時間を問わず意見交換ができる下準備をした。2期目とはいえ，1期目の指定終了から時間が経っていること，育成する力をブラッシュアップし新規の事業の展開をしていることから，計画から実施までに改善を加えながらの運営となった。また，少なからずマンパワーに頼る部分もあり，この点の改善が課題である。そのため，年度終盤にはなってしまったが，SSH 事業を先進的な組織づくりで行っている学校への視察を行いながら，さらに機能的に事業を展開することができる組織づくりについても研究を進めている。



## 第6章 成果の発信と普及

黎明サイエンスフェスティバル，出前実験講座，科学実験教室の事業や研究開発に係る授業の公開をとおして成果の普及を図ってきた。また，SSH通信，ホームページ，学校通信である「白梅通信」を積極的に活用し，情報発信を行った。

### (1) 課題研究をとおして地域への普及

高校1年と中学3年で「大崎耕土」を共通テーマとした課題研究を進めてきたが，大崎市農業遺産推進課と連携をとり，事前のレクチャーからフィールドワーク，研究のまとめ・発表とインプットから成果のアウトプット

今後は，地域の産業や経済，文化など研究を派生させ多角的な視点から地域の課題に取り組むようにしていきたいと考えている。

### (2) 地域の学校の児童・生徒に対する成果の普及

地域の小学校に出向いての理科出前実験講座やプログラミング講座を実施し，科学的な交流を図ってきた。また，文化祭の場を利用して小・中学生やその保護者に科学実験教室を企画し，好評を得た。今後も規模を少しずつ拡大しながら講座を開催し，地域の児童生徒の科学的探究活動を支援する。さらに，本校生徒が行う課題研究発表会を，地域内の他の小中高各学校の生徒および県内SSH校，SGH校，中高一貫校が一堂に会しての研究発表を行う場としても拡大した「黎明サイエンスフェスティバル」を実施し，地域の科学的探究活動の活性化を図る第一歩とした。

### (3) 広報活動の充実による成果の普及

SSH事業の取組を紹介する「SSH通信」や本校での様々な取組を紹介する「白梅通信」「古川黎明中学校だより」を発行し，ホームページでも公開することで本校での取組を地域に広報した。

## 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性

### (1) 今年度の研究開発の課題について

#### ① SSH事業推進のための組織の再構築

SSH委員会のもとで，研究部が事業を主導的に企画・運営する位置にあるが，様々な事業を教職員全体に波及させて運営することができず，個々や部署の一部いわゆるマンパワーに頼らざるを得ない状況となってしまったことが大きな課題である。事業の企画を明確にして，業務を分担できる組織の再構築を進めていかなければならない。例えば，全生徒が事業の対象である本校においては，SS探究など年間をとおして各学年で行われる事業については，各学年で運営組織を編成するなどの調整が必要であると考ええる。SSH事業が年次進行で増加していくのに伴い，早急な改変をしなければならない。

#### ② 協働の授業づくりと横断的なカリキュラムマネジメント

令和4年度入学生からの新学習指導要領施行にともない，そこに向けて教育課程の編成作業が行われているが，生徒の育成したい力をさらに分析・整理して，各教科・科目のどのような部分で育成していくのかを示す必要がある。そうすることで，目線合わせができ，協働的な授業づくりの土台が構築されと考えられる。他教科がいつ，どこで，どのような力の養成で授業を行っているのか，見通しをもつことでより連携した授業展開を行うことができると考える。

#### ③ 併設型中高一貫校としての特色とSSH事業の連動

併設型中高一貫校として開校し15年経過した本校では，その特色をどのようにブラッシュアップしていくか検討が進められている。上記とも関連するが，生徒に身に付けさせたい力の明確化とそのための方策，SSHとの連動など，さらに検討を進めていかなければならない。

#### ④ 地域との連携強化

地域の特色である「大崎耕土」を切り口に，自治体などの協力をいただきながら，探究力の育成に向けたプログラム開発を進めているが，その連携をさらに充実させていくことが必要である。「大崎サイエンスコンソーシアム」実現に向けて，異年齢，異業種など多種多様な団体と連携をしながら



らその中核として機能させ、その成果を地域に還元していく仕組みを構築していく。

⑤ 各事業の評価に関する研究

研究仮説の検証のためには、より客観的な評価方法の開発が求められる。質問紙法やルーブリックを作成して検証を行っているが、その正当性や妥当性、有効性についてはさらに検討が必要な状況である。実践をしながら、評価方法の改善を加え、生徒の変容や事業の効果を測定できる方法を構築していく必要がある。

(2) 今後の研究開発の方向生について

次年度は、上記(1)の課題を踏まえて、組織的な運営体制を構築し、協働的な授業づくりとSSH事業の連動に向けて具体的な計画作成や中高一貫校として6年間を見通した探究活動の計画作成を行い、より地域と連携をとりながら実践をしていきたい。

④ 関係資料

1 運営指導委員会

○運営指導委員

運営指導委員長	
村松 淳司	東北大学多元物質科学研究所 所長・教授・副理事
運営指導副委員長	
朴澤 泰治	朴沢学園 理事長
運営指導委員	
京谷 孝史	東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 教授
柴山 直	東北大学大学院教育学研究科 教授
池山 剛	宮城教育大学教育学部理科教育講座 教授
沼山 恵子	東北大学大学院医工学研究科 准教授
池田 和浩	尚綱学院大学 准教授
中村 純	聖隷学園小学校設置プロジェクト委員
熊野 充利	大崎市教育委員会 教育長
久 勉	涌谷ライオンズクラブ 幹事, 涌谷町議会議員 教育厚生常任委員長
伊藤 卓二	(株)大崎タイムス社 代表取締役社長

第1回運営指導委員会記録

日時：令和元年6月21日（金）14:20～16:30 場所：本校大会議室

○自然科学部研究発表 （進行：後藤宗範）

○運営指導委員会

1 開会 （進行：清原 和 指導主事）

2 あいさつ

（清原和）伊藤俊高校教育課長が所用により欠席のため、遠藤秀樹課長補佐があいさつする。

（遠藤秀樹）平成24年からのSSH校指定一期目では、主体的に課題研究に取り組む5つの力を着実に伸ばすことができた。一方で、地域資源を生かした新たなプログラム開発やそのための体制整備などが課題として認識された。それを踏まえ2期目では、探究力を備えたイノベーションリーダーの育成のため、生徒自ら発見思考するプログラム開発を目指している。さらに、世界農業遺産である大崎耕土を有効に活用し、課題研究を中心にした探究的な学びを通して新たな価値を創造し社会を牽引するイノベーティングな人材育成を目指すとともに、そのための新たなプログラム開発を目標としている。今後、古川黎明が研究を進めていく上でご出席の先生方の研究機関ともご指導していただく機会があるとおもう。是非、将来の担い手を育てる観点でご指導

していただきたい。運営委員の先生には2期目が1期目以上に充実した内容になりますよう忌憚のないご意見をいただきたい。

### 3 運営指導委員の委託

#### 4 委員長・副委員長の選出

(清原和) 事務局案より委員長に村松淳司先生、副委員長に朴澤泰治先生をお願いする。兩名欠席のため、京谷先生に代表して挨拶をお願いする。

(京谷孝史) 2期目の選定へのお祝い。1期で見つけた課題を実績にかえるためにわれわれも助言しバックアップしていきたい。

#### 5 報告・連絡 (進行：京谷孝史 教授)

##### イ 報告Ⅰ「学校紹介」について

(小川典昭) 学校案内パンフレットにより学校紹介を行う。

(京谷孝史) 過去3年間の卒業生で平成29年度は進学数が少ないのはなぜか。

(後藤宗範) 進学志望する生徒が少ないために少なくなっていた。

##### ロ 報告Ⅱ「第2期SSH事業における今年度の主な取組予定」について

(佐藤裕之) 第2期SSH事業における今年度の主な取組予定について説明。

(京谷孝史) 一貫性と高校からの入学した生徒は高校1年生で混ざるのか。

(佐藤裕之) 1年生では一貫性は3クラス、高校からの入学生は4クラスの7クラスに、2年生から混在学級の6クラスになる。

##### ハ 指導助言

(池田和浩) 最近はSDGsのような考え方によって研究機関、教育、行政、地域が動き出している。2期目は大崎耕土をベースに総合的に考える場になっているので、SDGsのような考えを取り入れ、なぜ、大崎耕土なのか、なぜ研究しているのか、どうしたら研究できるのか、どんなふうに解決できるのかだけでなく、自分の研究がこの先どんなことにつながっていくのか、プロスペクティブな視点を持ち、可能ならば地域の環境、古川のためになるものが日本のためになる研究になるようなものを考えていってほしい。

(中村純)：玉川学園でSSHを担当していて、SSHを立ち上げた文部科学省の柳田孝史さんと話す機会があり、例えば、2期目の仮説1、2、3の報告書の成果を毎年書くことになるが文科省は数値で成果を求めてくるので、今の4月での段階と来年3月でどのようにこども達が仮説1～3に対してどれだけ伸びたのか示していけるような方策を考えていかないと、実際にまとめたときに文科省は言葉だけでは困ると示すので、最初の地点からどのように検証が整うのかを試算の段階で考えておくことが大事。

(京谷孝史) 1期でも話したが、自然科学部のように積極的な生徒が牽引役になっているので、そのがんばりがほかの生徒へ波及し還元され全体の底上げにつながるような工夫が必要ではないか。中学生と連携して探究力を伸ばそうと頑張っているのが一貫校の良さ。一貫生が高校でリーダーシップをとっていくいい流れができればいい。興味をもっている自然科学部の生徒が全国で賞をとって頑張っていくといういい流れをできればいいと思う。一貫生と通常生をシャッフルするというのを聞いてよい工夫がされていると思えた。自然科学部の研究がより前進するように、先生方がアンテナを高くしていくことで、仮説2のねらい通りにいけばよいと思えた。

(池山剛) 併設型の難しさ、高校からの入学生をどのようにしていけばよいかが見えてこない。一貫生はカリキュラムの先取りがされ、早い段階で教育が進んでいるため科学オリンピック参加できている。高校1年生で、科学グランプリでよい成績を残さないと次のオリンピックに派遣されない。併設型として、通常生をどのように巻き込み、一貫生をはどのようにしていくのか、その指導方法がみえない。いままでの流れを踏まえて検討していってほしい。

(久勉) 黎明高校にはどの地区から通学、入学するのか。

(後藤宗範) 各地区より。西は鳴子、北は築館・若柳、南は仙台地区より通学している。

(久勉) 各出身地域に根ざした、その土地の特性をいかした視点も課題のなかに入ってきたらおもしろい。課題を探るとき地域の特性もいれて考えほしい。

## 6 諸連絡 (進行：清原 和 指導主事)

(菅原教頭) 次回の第2回運営指導委員会は、2020年2月25日(火)に実施する。

(佐藤裕之) ICT活用の公開授業研究会が11月7日に実施予定であり参加・指導をお願いしたい。黎明サイエンスフェスタの開催について。

## 7 閉会あいさつ

(小川典昭) : 2期目のSSH運営指導員をお引き受けいただきありがたい。2期目の成果をあげる手段のためにも地元の小中学校との連携、そして本校が拠点となって成果を出していけるように協力を仰ぎにいきました。本校だけがSSHで潤うのではなくこの地域を潤うまさにその拠点となって本校がSSH盛り上げていきたいと思っている。

## 8 閉会

### 第2回運営指導委員会記録

日時：令和2年2月25日(火) 14:00~16:00 場所：本校大会議室

○自然科学部研究発表 (進行：後藤 宗範)

○運営指導委員会

1 開会 (進行：高木 伸幸 指導主事)

2 あいさつ

(清原和) 伊藤俊高校教育課長が所用により欠席のため、代読しあいさつする。

古川黎明は事業題目として探究力を備えたイノベーションリーダーの育成、大崎耕土に学び生徒自らが発見・思考・交流するプログラムの開発として1つ目は大崎耕土の地域資源を活かした学校設定科目の開発、2つ目は理数科科目の質の高い授業や課題研究の展開、3つ目は地域におけるサイエンスパイロットスクールとしての地域の小中高の連携の構築というのを目標としている。今年度は地域の小学生へのプログラミング教材の開発、高校1年、中学3年の大崎耕土の研究による地域のつながりを強める事業が積極的に実施され、タイの高校との英語での交流を継続しているなど特徴的な取組を数多く展開している。生徒の活動でも県内の科学的なコンテストで最優秀賞を受賞し生徒の着実な成長がみられる。これらは中高一貫の接続が滑らかにされているからこそその成果といえる。委員の皆様にはSSH事業がよりよいものになるようにフィードバックしていただければと思う。

(村松淳司) 東北大学では次世代放射光の研究棟が2023年に完成予定。放射光、X線の100億倍明るい施設が完成し、ナノの世界の研究施設ができる。これによって脳のシナプスの研究、生命の起源、ナノマテリアルの性質などがわかりナノレベルで可視化できるものである。ぜひ、地域の学生に興味をもってきてほしい。東北の新しいサイエンスの中心地ができるのでぜひよろしくをお願いしたい。宮城、仙台の理科教育が進めば良いと思う。しかし、宮城県は理科の成績が低い、学生は理科に興味もっている生徒が多い。きっともう少しきっかけがあればより伸びると思う。黎明にはこの起爆剤となり、宮城でのサイエンスに強い世代になっていただければよいと考える。

3 報告及び協議 (進行：村松淳司委員長)

イ 報告I「令和元年度のSSH事業の取組及び成果と課題」について

(佐藤裕之) 令和元年度のSSH事業の主な取組状況及び成果と課題について説明。

(沼山恵子) SSHを実施した事業の対象の参加生徒の欄を、学年ごとにすれば推移がわかりやすくなる。また、集計したときにどの学年に恩恵があったのかわかりやすくなる。また、中学生でおこなったことが5年後どのようになったかなどわかりやすくなる。

- (久勉) 授業見学をしたが、いかにサイエンスに興味をもつように授業すればよいのかの大変さを知りました。また、黎明サイエンスフェスティバルで大崎耕土についての研究で地域に根ざした研究が実施されていたのが良かった。他校の研究では古川高校の研究での医療費の関係について興味も持てた。高齢化社会についてのテーマも一つであると思えた。
- (中村純) 報告書の指摘について、研究開発でどのような成果があったのかを数字で明記する必要がある。アンケートは細かくとり、探究力が備わったイノベーションリーダーになったと定義することが今後必要になっていく。また論理的思考力・研究設定力が身についたという定義への取組をしっかりとするとよい。
- (朴澤泰治) SSH1 期よりも外部交流・ICT との結びつきがよくなった。新学習指導要領になり中高6年間をみることができることでの課題、見通しの良いものを考えるにあたり新学習指導要領との関連を研究・検証の視点を今後取り組んでもよい。
- (池山剛) 黎明サイエンスフェスティバルは大変よくできていた。新学習指導要領のカリキュラムマネジメントについてどのように考えているか。中学校、高校での連携した構想はあるのか。科学オリンピックにでるためにはその前年のオリンピックに出る必要があるために化学基礎の学習の開始が遅くなるので6年間あわせての検討も必要である。
- (佐藤裕之) 高校・中学校で議論されどのように連携していくか検討している。教科横断でもどのように身につけさせるのかを細分化し教員一同検討している。
- (池田和浩) 一年間で多くの事業があった。学生はよい研究ができる。しかし、先生方によりソースができるためにはスクラップビルドが必要である。どの企画を残してよいリソースをしていくのが2年目に必要である。
- (沼山恵子) 中・高校の両方の免許をもっている教諭は何人いるのか。理科、数学の教員はいるのか。中学校の先生にも高校のSSHに興味をもたせるようにどのような取組をしていくのか古川黎明に必要である。全校の取組としてSSHを実施し関わって参加する先生を増やし生徒を育ててマンパワーにしていくのが大事である。
- (小川典昭) 中高の免許を持っている教員は10人程度いる。
- (村松淳司) 大崎耕土の研究の深みが感じなかった。生物、水、地学系の広がりが無いのを感じてしまった。仙台一高では科学への広がりがあった。川渡にある東北大学の農学研究所があるので研究開発に協力することもできるので、ぜひ深みのある研究をしてほしい。黎明サイエンスフェスティバルも他のSSH校ではなく大崎耕土の農業に関係した農学系の学校や大学にきてもらうのも一つである。数学、物理で仙台一高・仙台二高と戦うのではなく、独自の理科視点での研究をするのも良い。
- (沼山恵子) 黎明サイエンスフェスティバルにおいて、大崎の地理的な問題で、なかなか他校の説明を聞く機会を持たない生徒に対して、他校の生徒を呼びこむことで、様々な発表を聞く機会を設けるのはよいことである。
- (朴澤泰治) 黎明高校への入学の比率の変化はSSH1期と比べてあるのか。また、全国的に中高一貫校でSSH指定は多いのか。
- (小川典昭) 以前は中学校から80人、高校から160人の240人が入学し、現在は中学校105人高校から135人の240人が入学している。以前はそのまま中学生で入学した生徒は高校卒業まで一貫生のクラスであった。現在は高校の2学年で文系理系に別れ一貫生と通常生が合同クラスになる。全国の中高一貫校でのSSH指定は2期目、4期目という学校もある。

## ロ 報告Ⅱ「令和2年度のSSH事業の主な取組予定」について

(後藤宗範) 令和2年度のSSH事業の主な取組予定について説明。

次年度からアドバンスコースを設定し理系の生徒を募ったコースを設置する。1年生に希望をとり2年生からこのコースに入るものである。課題研究を個人で実施し質の高い研究にする。3年生で英語の論文作成をさせることを目標としている。これによって理系の進路にいかせ

る生徒の育成を目指す。

- (沼山恵子) 東北大学の実験講座で生物系，物理系という講座ではなく生物，化学，医療，バイオなどが横断的に係わる講座であるライフサイエンス，また材料系の講座はマテリアルサイエンスという講座で紹介してほしい。
- (池田和浩) 黎明サイエンスフェスティバルでは次年度に1年生で発表した生徒は継続した研究の発表をしないのか。継続した課題研究で研究は大切である。大崎耕土の研究を発展させていくためには継続性が大切である。一連の継続した研究の仕方が大切である。
- (後藤宗範) 大崎耕土の研究で1年生は継続して2年生でも発表する生徒もいる。継続させるために検討する。
- (清原和) 県では産業，宮城の子ども未来博，高校生フォーラムを実施している。実業高校，普通高校でも地域に根ざした研究をおこなっているのので，県から情報を提供し黎明サイエンスフェスティバルで利用してほしい。
- (池山剛) SFでタイ発表を聞いたが，解説はしないのか。タイの背景などはわからないとわからない研究もあると思えた。
- (後藤宗範) 解説など，検討する。
- (朴澤泰治) 令和元年度の学校設定科目はすべて1年生のものか。
- (後藤宗範) すべて1年生のものであり，令和2年度から2年生で開始されるものもある。
- (村松淳司) 出前授業など東北大学の教授陣は黎明に来るのでぜひ呼んで頂きたい。教授個人ではなく東北大学全体に要請して頂くと出前授業に来やすくなる。
- (沼山恵子) 川渡の農学キャンパスをぜひ利用してほしい。セミナー等もできる。

ハ 指導助言 (進行：高木 伸幸 指導主事)

- (村松淳司) 上記の通り指導助言をすることができた。

#### 4 諸連絡

- (菅原幸史) 次回の令和2年度第1回運営指導委員会を2020年6月23日(火)に実施する予定である。また，公開授業研究会を2020年11月10日(火)，黎明サイエンスフェスティバルを2021年2月6日(土)に実施予定であり参加・指導をお願いしたい。

#### 5 閉会あいさつ

- (小川典昭) 1年間の総括，ご指導ありがとうございました。4月のスタートでは暗中模索の中での取組でした。経過措置の一年と，指定が切れたその後の一年の2年間があり，1期目の流れを感じることができないなか，佐藤，後藤の両名の力添えもあり身近な行事から積極的に取り組んだ。黎明サイエンスフェスティバルでは生徒の発表のときに生徒への質問時間の確保ができなくアドバイスをする時間がない中の発表になってしまい，大変申し訳なかった。今後，指導できればよいと思う。次年度の目標として地域の方から黎明がSSHに指定されてよかったといってもらえるようにしたい。サイエンスコンソーシアムの構想のもと科学の拠点となって地域にうるおいをもたせればよいと考える。黎明サイエンスフェスティバルでは出身学校の小学生を暖かく応援する生徒もいた。このような生徒をより多く育成できたことが成果の一つであった。生徒への直接のアドバイスをしていただく場面もあり運営指導助言の先生方の力強さを感じた。今後の成果のまとめのためにも，評価の仕方を検討してまとめていきたい。

#### 6 閉会

## 2 教育課程表

### 令和元年度入学生教育課程表

### 宮城県古川黎明高等学校

科目	1年		2年				3年				
			理系	文系			理系	文系			
1 国語総合④ (5)			現代文B④ (2/4)				現代文B④ (2/4)				
			古典B④ (3/5)				古典B④ (2/5)				
6 現代社会② (2)			世界史A② (2)	世界史A② (2)	日本史A② (2)	地理A② (2)	世界史B④ (4)	日本史B④ (4)	地理B④ (4)	政治経済② (4)	
8 SS数学Ⅰ④ (4)			日本史A② (2)	地理A② (2)	倫理② (2)		SS物理④ (6)	SS生物④ (6)	世界史B (3増)	日本史B (3増)	地理B (3増)
12 SS数学A② (3)			SS化学Ⅰ④ (4)	日本史B④ (4)	地理B④ (4)	世界史B④ (4)			数学B (3)	現代文A② (3)	音楽Ⅱ② (3)
15 化学基礎② (2)			物理基礎② (2)	地学基礎② (2)			SS化学Ⅱ (2)		古典A② (2)		
17 生物基礎② (2)			SS数学Ⅱ④ (4)	数学Ⅱ④ (4)			SS数学Ⅲ⑥ (7)	数学B (4)	化学研究, 生物研究, 地学研究から2科目選択	C英語Ⅲ (4増)	子どもの発達と 保育 (4)
19 体育⑦ (2/7)			SS数学B② (2)	数学B② (2)					数学A (3)	数学A (3)	音楽表現 (3)
22 音楽Ⅰ② 美術Ⅰ② (2) (2)			体育⑦ (2/7)		体育⑦ (3/7)						
24 保健②(1/2)			保健②(1/2)		C英語Ⅲ④ (4)						
25 C英語Ⅰ③ (5)			C英語Ⅳ④ (4)		C英語Ⅲ④ (4)						
29 英語表現Ⅰ② (2)			英語表現Ⅱ④ (2/5)		英語表現Ⅱ④ (3/5)						
31 言偏(1)			家庭基礎② (2)		SS探究Ⅰ(2)						
32 SS社会と情報(1)			SS探究Ⅱ(2)		SS探究Ⅲ(1)						
34 SS探究Ⅰ(2)			LHR		LHR						

網掛けで表示した科目はSSH研究開発に係る教育課程の変更に関する科目である。

## 3 課題研究一覧

### 2 学年

No.	分野	タイトル
1	物理	良い声になるには
2	物理	液体の振動と水道からの距離の関係性
3	物理	インスタブルの利益
4	テクノロジー	ドローンによる空中散布
5	テクノロジー	AIとのゲームに人間は勝てるか
6	テクノロジー	3Dプリンターを用いた使いやすスマートフォンの作成
7	化学	高校の授業にふさわしい中和滴定
8	化学	アロマにはリラックス効果があるのか。
9	生物	アリのコミュニケーション
10	生物	津波後の農地の復興
11	生物	ダイエット〜効果的に痩せるには〜
12	生物	絶滅危惧種の共通点と繁栄している種の共通点を比べると何が見えるか
13	生物	黎明の校地内の植生と土壌中の微生物
14	地学	暗黒星雲の本当は何色なのか
15	地学	回折格子を用いた流星の分光観測
16	地学	鳴瀬川流域で確認できるケイ酸塩鉱物の種類
17	数学	二次関数コンパスの作成
18	数学	パスカルの三角形がもつフラクタル性について
19	建築	家の壁と地震
20	建築	東日本大震災を耐えた建築物とは
21	建築	窓の位置と風速の関係
22	医療	大崎市における医療の普及 ～人口減少の中、本当に必要はあるのか?～
23	医療	どのようにしたら障がいのある子ども達の自立を支えることが出来るか
24	食	貧血予防のレシピ
25	食	アレルギー持ちの人でも食べられる料理を作ろう!
26	食	大崎地区の生産作物の変化 ～商品開発にチャレンジ～
27	食	大崎市の特産品でお昼ごはんを作ろう
28	食	小学生が食べ残さない「給食」とは
29	食	人間の分類による味覚の違い
30	食	和食の特異性と海外での注目
31	文学	外国の童話が伝えたかった真実とは何か
32	文学	櫻と文学を結ぶ日本の心とは
33	文学	童話から見たその時代の背景
34	文学	平安時代の恋愛と現代の恋愛における共通点の有無について
35	文学	江戸時代と現代のオカルト話には共通点があるのか
36	文学	ヨーロッパのオカルトと時代背景の関係性
37	社会	同性婚に対する各国の違いとは
38	社会	アメリカ文化は日本にどのような影響を与えたか
39	社会	フェアトレードは貧困の解決に役立っているのか
40	社会	和服の歴史
41	社会	お弁当調査からみる子供の貧困について
42	社会	子どもの脳の発達～10回クイズの実験と検証～
43	社会	あなたはイエス? それそれ?自分に合ったメイクを探そう!
44	社会	世界幸福度ランキング1位のフィンランドと日本との差はなぜ生まれるのか
45	社会	難民のオリンピック参加を促進するためには
46	地域	公共施設の活用によって地元の活性化はできるのか
47	地域	古川のバス路線を有効活用するには
48	地域	大崎市でのインバウンドは成功するのか
49	英語	効果的な英文音読について
50	英語	ユメタンを効率よく学習するためにはどうすればよいか?

### 3 学年

No.	分野	タイトル
1	英語	英会話におけるジェスチャー
2	英語	日本人は本当に英語が苦手なのか
3	音楽	流行歌の歌詞分析
4	音楽	ビートルズ
5	音楽	ロック
6	音楽	音楽が植物に与える影響とは
7	音楽	起きやすい目覚まし音(テンボ)
8	音楽	起きやすい目覚まし音(好きな曲)
9	化学	色素増感型太陽電池
10	化学	イオン化傾向の大小の差
11	国語	黎明百人一首
12	国語	小説の作り方
13	国語	座右の銘の傾向
14	国語	方言のキャラクター性
15	建築	水と生きる
16	建築	デザインを中心とした災害に強い家
17	社会	日本と海外の道路標識
18	社会	ネットショッピング
19	社会	伊達政宗の城へのこだわり
20	社会	日韓関係の変化
21	社会	立憲主義～吉野作造と憲政
22	社会	日本ゲーム文化
23	社会	裁判員裁判
24	社会	日本の死刑制度
25	社会	伝える標識
26	社会	よりよい標識づくりについて
27	食	災害用非常食
28	数学	フィボナッチ数列
29	数学	宝くじの当選確率
30	数学	確率の「同様に確からしい」
31	数学	統計的推測の実証
32	スポーツ	バスケットボールのバックボードの役割
33	スポーツ	バスケットボールの入るシュート
34	スポーツ	体幹トレーニングの重要性について
35	スポーツ	ルーティーンの効果について
36	生物	光の波長の変化・グリーンドラマ
37	生物	グリーンドラマの酸塩基による変化
38	生物	クモの分布と光に対する反応
39	生物	グリーンドラマの白化が発生する温度について
40	生物	納豆菌の培養研究
41	生物	乳酸菌を知ろう
42	生物	自家栽培とスーパーの野菜の腐敗の違い
43	生物	校舎内の浮遊細菌の動態
44	地域	学生のための新路線開拓
45	地域	バス路線開拓～仙台泉間～
46	地学	暗黒星雲はどんな色
47	地学	彗星の光度観測と色指数の測定
48	地学	土壌の密度差による地割れの特徴
49	テクノロジー	ICTを活用した学校生活
50	テクノロジー	スマートスピーカーを学習に生かす
51	テクノロジー	ICTを活用した学校生活×地域活性
52	物理	紅茶のおいしい入れ方
53	物理	新しい電池
54	物理	屋敷橋
55	物理	どうしてお皿は倒れないの?

## 4 意識調査・アンケート調査等

### 高等学校 SSH 意識調査（保護者向け）

1 入学後、お子さんがご家庭で科学系のニュースや話題についてより積極的に話をするようになりましたか。

- ① 以前よりも非常によくするようになった
- ② 以前よりも多少するようになった
- ③ 以前とほぼ変わらない
- ④ わからない

2 入学後、お子さんが会話をする際、より論理的に話を組み立てられるようになったと感じられますか。

- ① 強くそう感じる
- ② ややそう感じる
- ③ そう感じない
- ④ わからない

3 本校 SSH の取り組みについてどのくらいご存じですか。

- ① よく知っている
- ② 多少知っている
- ③ よく知らない

4 入学後、お子さんが進路選択について科学系の進路を視野に入れるようになりましたか。

- ① 入学前から視野に入れていた
- ② 入学前は視野に入れていなかったが、視野に入れるようになった
- ③ 入学前は視野に入れていたが、視野からはずすようになった
- ④ 入学前も今も、視野には入れていない

設問は以上です。ご協力ありがとうございました。

### 令和元年度 SSH 意識調査（職員用）

☆今年度の SSH の取り組みに参加した職員の方皆さんにお尋ねします。該当する選択肢にマークしてください。

所属学年

- ・1 学年
- ・2 学年
- ・3 学年

問1 SSH の取組にあたって、生徒に以下の（1）～（6）のような利点を意識させて取り組みましたか。

- (1) 科学技術、理科・数学の面白そうな取り組みに参加できる
- (2) 科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ
- (3) 理系学部への進学に役立つ
- (4) 大学進学後の志望分野探しに役立つ
- (5) 将来の志望職種探しに役立つ
- (6) 国際性の向上に役立つ

問2 SSH の取組によって、生徒に以下の（1）～（6）のような効果はありましたか。

- (1) 科学技術、理科・数学の面白そうな取り組みに参加できる（できた）
- (2) 科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ（役立った）
- (3) 理系学部への進学に役立つ（役立った）
- (4) 大学進学後の志望分野探しに役立つ（役立った）
- (5) 将来の志望職種探しに役立つ（役立った）
- (6) 国際性の向上に役立つ（役立った）

問3 生徒は SSH の取り組みに参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか。

- (回答は1つだけ)
- ・大変増した
  - ・やや増した
  - ・効果がなかった
  - ・もともと高かった
  - ・わからない

問4 生徒は SSH の取り組みに参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか。

- (回答は1つだけ)
- ・大変増した
  - ・やや増した
  - ・効果がなかった
  - ・もともと高かった
  - ・わからない

問5 生徒は SSH の取り組みに参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか。（回答は1つだけ）

- ・大変向上した
- ・やや向上した
- ・効果がなかった
- ・もともと高かった
- ・わからない

問6 生徒は SSH の取り組みに参加したことで、現状を分析する力（発見）が増しましたか。

- ・大変増した
- ・やや増した
- ・効果がなかった
- ・もともと高かった
- ・わからない

問7 生徒は SSH の取り組みに参加したことで、物事を多面的・客観的に考える力（思考）が増しましたか。

- ・大変増した
- ・やや増した
- ・効果がなかった
- ・もともと高かった
- ・わからない

問8 生徒は SSH の取り組みに参加したことで、コミュニケーション力が以前よりも増しましたか。

- ・大変増した
- ・やや増した
- ・効果がなかった
- ・もともと高かった
- ・わからない

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

# 科学に対する意識調査

1. 以下の項目について、自分がどの程度あてはまるかを考え、選択肢の数字に○をつけてください。

	まったくあてはまらない	あまりあてはまらない	どちらともいえない	ややあてはまる	とてもよくあてはまる
1. 現在の社会で起きている問題が学習した内容でどのように説明できるかを考えている。	1	2	3	4	5
2. 問題ごとに1つの解決法を覚えるようにしている。	1	2	3	4	5
3. 理解した内容を、自分の言葉で相手に伝えている。	1	2	3	4	5
4. 同じテーマについて考えている人と、協力しながら学習している。	1	2	3	4	5
5. 問題の原因を様々な角度から考えるようにしている。	1	2	3	4	5
6. ある事柄や別々の事柄の共通点を探している。	1	2	3	4	5
7. 学習を進める中で、関連しそうな様々な情報を収集している。	1	2	3	4	5
8. 相手の知識や理解度を意識しながら説明している。	1	2	3	4	5
9. 自分と異なる意見であっても、なぜそのように考えたのか理解しようとしている。	1	2	3	4	5
10. 自分や他者が置かれている状況のちがいを考えるようにしている。	1	2	3	4	5
11. ある法則や公式がなぜ成り立つのかを考えたようにしている。	1	2	3	4	5
12. 学習を進める中で、関連しそうな様々な情報を収集している。	1	2	3	4	5
13. 言葉だけでなく、図表や資料を用いて説明するようにしている。	1	2	3	4	5
14. 友達や先生の良いところを自分の考えに生かすようにしている。	1	2	3	4	5
15. 何かが面白いかなど、別な角度から考えるようにしている。	1	2	3	4	5
16. 法則や公式はできるだけ多く覚えようとしている。	1	2	3	4	5
17. 学習している内容を、人や社会と関連づけて考えている。	1	2	3	4	5
18. 自分がなぜそのように考えたかを相手に話すようにしている。	1	2	3	4	5

	まったくあてはまらない	あまりあてはまらない	どちらともいえない	ややあてはまる	とてもよくあてはまる
19. いろいろな考えを出し合いながら自分たちの解決法を導こうとしている。	1	2	3	4	5
20. 何かに取り組もうとするときにどこから始めればいいのかを考える。	1	2	3	4	5
21. 複雑な物事を考える際、できるだけ単純な形にまとめるようにしている。	1	2	3	4	5
22. 難しいことでもあきらめずに考えようとしている。	1	2	3	4	5
23. 調べた事柄を、見聞きたままの言葉を使って話すようにしている。	1	2	3	4	5
24. 友達や先生の考えを参考にしながら自分の意見をまとめている。	1	2	3	4	5
25. 知りたいことを調べる方法自体を考えるようにしている。	1	2	3	4	5
26. 様々な事例に当てはまる規則性を探している。	1	2	3	4	5
27. 概念を中心に学習している。	1	2	3	4	5
28. 相手がわかっているかどうかを確かめながら話している。	1	2	3	4	5
29. 自分自身の意見を中心にして話し合いを進めるようにしている。	1	2	3	4	5
30. 自分が知った情報をうのみにせず、他の情報と合わせて考えるようにしている。	1	2	3	4	5
31. 公式が成り立つ理由を考えると、どのように使うかが重要だと思う。	1	2	3	4	5
32. たさんの情報の中から、自分にとって有効な情報を探している。	1	2	3	4	5
33. なぜそのようになるのかをいつも考えるようにしている。	1	2	3	4	5
34. 具体例や根拠を示して説明している。	1	2	3	4	5
35. 自分や友達や先生の考えた解決法について話し合うようにしている。	1	2	3	4	5
36. 問題の意味を理解することに時間をかけている。	1	2	3	4	5

	まったくあてはまらない	あまりあてはまらない	どちらともいえない	ややあてはまる	とてもよくあてはまる
37. 自分が知ったことの原因について、もっと調べたいと思う。	1	2	3	4	5
38. 1つの問題に対していろいろな解決法を考えている。	1	2	3	4	5
39. 考えた解決法を自分の言葉で説明できる。	1	2	3	4	5
40. 友達と一緒に考えることを大切にしている。	1	2	3	4	5
41. 物事の仕組みやメカニズムを理解しようとしている。	1	2	3	4	5
42. 自分が導き出した答えが問題の主旨にあっているか考えている。	1	2	3	4	5
43. 書いてある言葉をそのまま使っているようにしている。	1	2	3	4	5
44. 自分と違う意見でも、必ずその内容を理解しようとしている。	1	2	3	4	5
45. 自然や社会の現象がなぜ起きるのかを考えたようにしている。	1	2	3	4	5
46. 自分が知ったことや理解したことは、だれかに伝えたいと思う。	1	2	3	4	5
47. 1つの問題に対して時間をかけて考えるようにしている。	1	2	3	4	5
48. 導き出した解決法のアプローチ、道筋を人に教えることができる。	1	2	3	4	5
49. さまざまな意見の共通点について話し合っている。	1	2	3	4	5
50. 解き方がわからない問題でも、いろいろな知識を用いて考えようとしている。	1	2	3	4	5
51. いろいろな知識を組み合わせて課題の解決法を考えるようにしている。	1	2	3	4	5
52. 自分の考えた解き方を友達に説明している。	1	2	3	4	5
53. さまざまな意見の共通点について話し合っている。	1	2	3	4	5

## 以下は、理科に関する質問です。

II. 以下の質問に回答してください。選択肢の数字に○をつけてください。

- あなたは、理科の成績はいつものくらいですか。
  - 成績は、大変良い
  - 成績は、良い
  - 成績は、悪い
  - 成績は、たいへん悪い
- あなたは、理科は好きですか、きらいですか。
  - 大好き
  - 好き
  - きらい
  - 大きらい

III. あなたは、次の理科の勉強に関する質問について、どう思いますか。

	まったくそう思わない	そう思わない	そう思う	とてもそう思う
1. 理科の成績はいつも良い。	1	2	3	4
2. 学校で、理科をもっとたくさん勉強したい。	1	2	3	4
3. 私は、クラスの友達よりも理科を楽しいと感じる。	1	2	3	4
4. 理科の勉強は楽しい。	1	2	3	4
5. 理科は私の得意な教科ではない。	1	2	3	4
6. 理科で言うことはすべてわかる。	1	2	3	4
7. 理科は、たいくつだ。	1	2	3	4

IV. 理科に関する次の質問について、どう思いますか。

	まったくそう思わない	そう思わない	そう思う	とてもそう思う
1. 理科を勉強すると、日常生活に役立つ。	1	2	3	4
2. 他教科を勉強するために理科が必要だ。	1	2	3	4
3. 自分が行きたい大学に入るために理科で良い成績を取る必要がある。	1	2	3	4
4. 理科を使うことが含まれる職業につきたい。	1	2	3	4
5. 将来、自分が望む仕事のために理科で良い成績をとる必要がある。	1	2	3	4

## 以下は、数学に関する質問です。

V. 以下の質問に回答してください。選択肢の数字に○をつけてください。

- あなたは、数学の成績はいつものくらいですか。
  - 成績は、大変良い
  - 成績は、良い
  - 成績は、悪い
  - 成績は、たいへん悪い
- あなたは、数学は好きですか、きらいですか。
  - 大好き
  - 好き
  - きらい
  - 大きらい

VI. あなたは、次の数学の勉強に関する質問について、どう思いますか。

	まったくそう思わない	そう思わない	そう思う	とてもそう思う
1. 数学の成績はいつも良い。	1	2	3	4
2. 学校で、数学をもっとたくさん勉強したい。	1	2	3	4
3. 私は、クラスの友達よりも数学を楽しいと感じる。	1	2	3	4
4. 数学の勉強は楽しい。	1	2	3	4
5. 数学は私の得意な教科ではない。	1	2	3	4
6. 数学で言うことはすべてわかる。	1	2	3	4
7. 数学は、たいくつだ。	1	2	3	4



---

**令和元年度指定スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書（第1年次）**

発行日 令和2年3月17日

発行者 **古川黎明中学校・高等学校**

〒989-6175 宮城県大崎市古川諏訪1丁目4-26  
TEL 0229-22-3148 FAX 0229-22-1024

---

