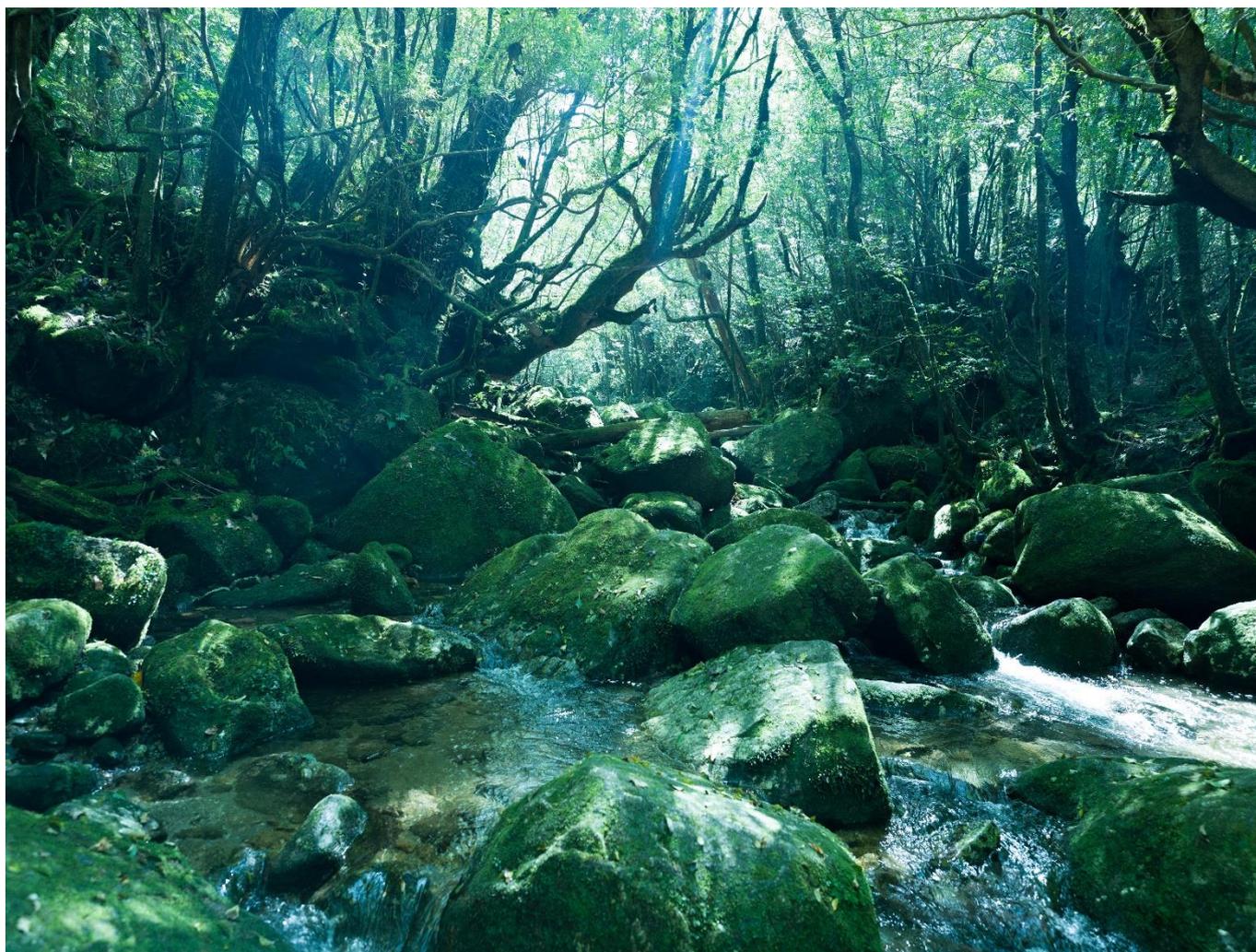


平成29年度指定 第4年次

スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書



令和3年3月

千葉市立千葉高等学校

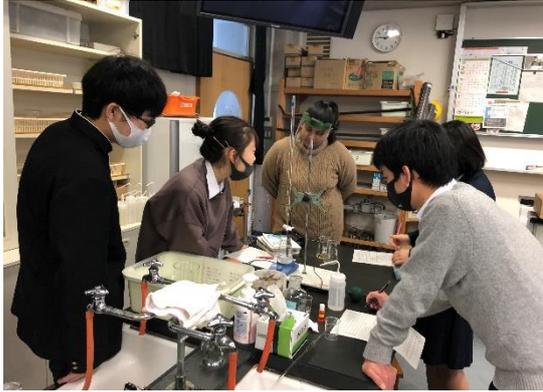
# 目 次

## 巻 頭

- ・スーパーサイエンスハイスクール・ギャラリー (SSH Photo Gallery)
- ・千葉市立千葉高等学校 SSH構想図
- ・千葉市立千葉高等学校 第2期SSH研究開発と第3期SSH研究開発の関係性
- ・はじめに

①	SSH研究開発実施報告 (要約)	1 - 2
②	SSH研究開発の成果と課題	3 - 4
③	令和2年度 (研究開発4年次) 実施報告書 (本文)	5 - 52
	研究開発の概要	(5 - 6)
	Ⅰ. 目指す人材育成に向けた教育課程の進化	(7 - 19)
	Ⅱ. 課題研究の先進的指導法と評価法の確立	(20 - 23)
	Ⅲ. 先進的な高大接続カリキュラムの開発	(24 - 26)
	Ⅳ. 大学及び外部諸機関連携の再構築・発展	(27 - 36)
	Ⅴ. フィールドワークの指導法と評価法の改善	(37 - 44)
	Ⅵ. グローバル人材に必要な自己表現能力の育成	(45 - 52)
④	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	53
⑤	SSH指定後の成績の変遷	53
⑥	校内におけるSSHの組織的推進体制	54 - 58
⑦	令和2年度入学生 教育課程表 (普通科・理数科)	59 - 60

# スーパーサイエンスハイスクール・ギャラリー (SSH Photo Gallery)



クロスカリキュラムによる授業(英語×化学)



千葉市モノレールのポスター掲示



千葉大学園芸学部講座



1年普通科探究活動ポスター発表



C. C. S. S. Fair2020



東邦大学理学部低温科学講座



外国人研究者招聘講座



千葉大学機器分析講座

# スーパーサイエンスハイスクール・ギャラリー (SSH Photo Gallery)



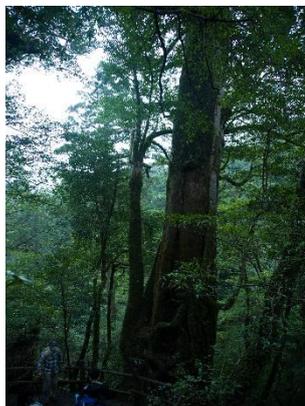
Field Study 伊豆大島 2泊3日研修 (理数科1年次)



SS-Science Camp I 茨城 1日研修 (普・理1年次)



SS-Science Camp II 立山 3泊4日研修 (普SSHコース2年次)

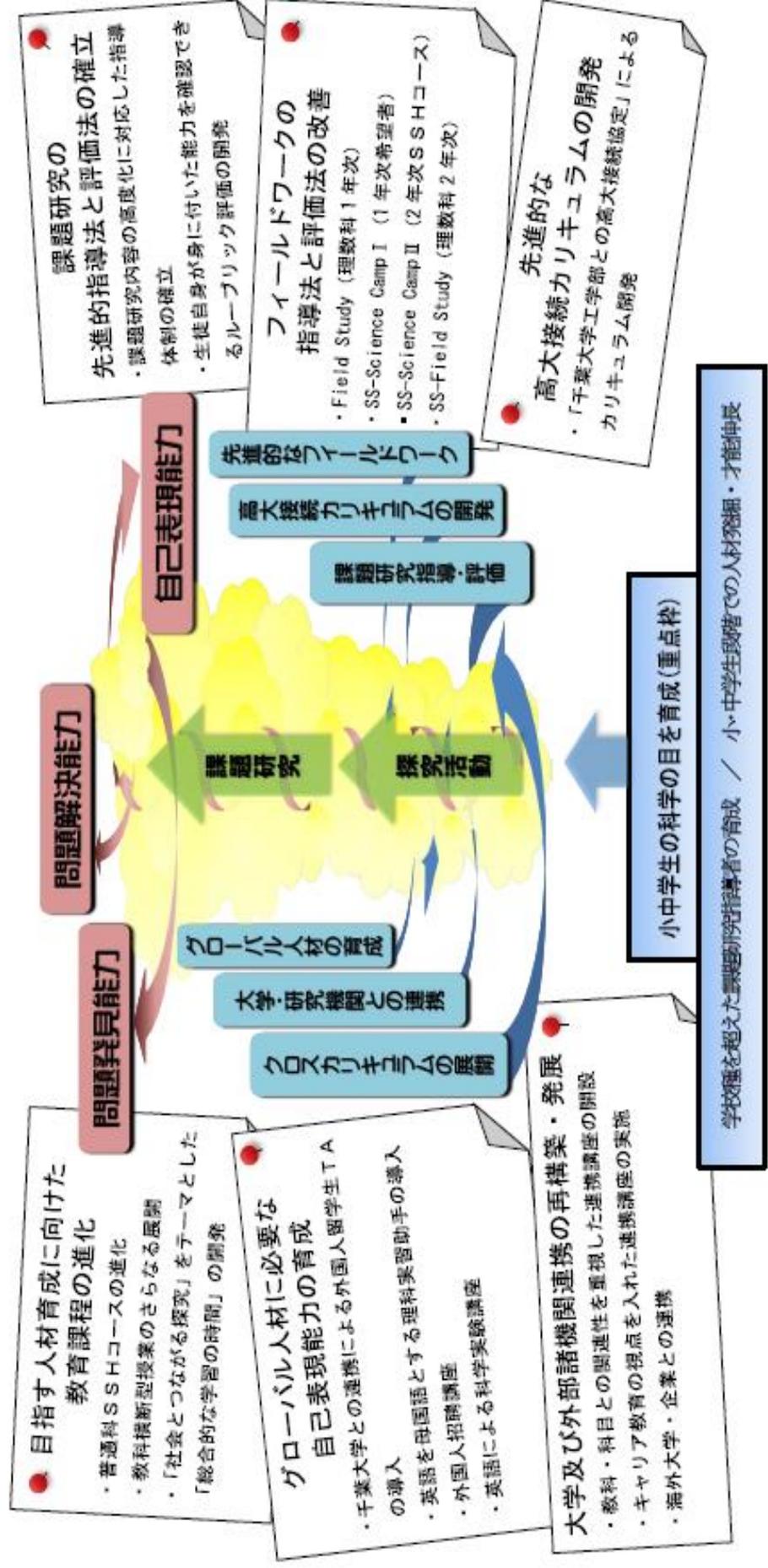


SS-Field Study 九州 8泊9日研修 (理数科2年次)

# 千葉市立千葉高等学校 SSH構想図

＜カリキュラム・マネジメントの確立により科学技術人材に必要な能力を効果的に育成する研究＞

カリキュラム・マネジメントの確立により、科学に関する専門知識・技術を持つだけでなく、グローバルに活躍できる研究者やイノベーションを創出できる人材（アントレプレナー）に必要な幅広い視野及び能力の育成のため、第1期～第2期SSHで研究開発した様々な取組とその成果検証を基に、課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力の育成に向けたカリキュラムを構築する。

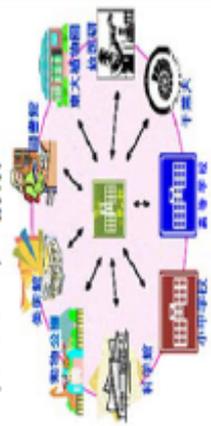


## 千葉市立千葉高等学校 SSH研究開発 第2期と第3期の関係

### 第2期

S, In, C-A (シンカ) Science, International, Curriculum-ACADEMY～科学をより身近に、目標をより高く～

#### ■ Chiba City Science Networks (C.C.S.N.)の構築



#### ■ 科学系人材育成を目指したカリキュラム開発 (クロスカリキュラム・普通科SSHコースの創設)

#### ■ 課題研究の先進的指導法・指導体制の研究開発

#### ■ フィールドワークの発展的進化と指導法の研究開発 (伊豆大島、立山・黒部湖、米ヨセミ等)

#### ■ 海外諸機関連携と国際性を育む取組 (外国人研究者招へい講座、米科学館でのサイエンスショー等)

#### ■ 大学及び外部諸機関連携の再構築 (大学・研究機関との32連携講座の開設等)

### 成果

○小中高合同の科学研究発表会の参加者増

○研究内容の質や発表技術の向上

▼小中の教員の課題研究の指導力をあげる等、**千葉市の科学都市戦略の中核を担う**ことが必要

▼教育課程内外の取組を**カリキュラム・マネジメントの視点**から再構成することが必要

○クロスカリキュラムの実施回数増える等SSHの狙いを踏まえた教育課程が確立

○国内外の科学コンテスト入賞数増

▼課題研究をより充実させるためのカリキュラム等の見直しが必要

▼フィールドワーク、クロスカリキュラムを継続・発展させるための体制が必要

▼取組ごとに重点的に育成すべき能力を明確に意識し、**指導と評価を一体的に行う**ことが必要

全生徒による探究活動  
全職員によるSSH

#### ■ 教育課程の進化

(全生徒での探究活動(総合的な学習の時間)SSHコースの進化、クロスカリキュラムの発展)

#### ■ 課題研究の先進的指導法と評価法の確立 (ルーブリック評価の開発等)

■ フィールドワークの指導法と評価法の改善  
(指導者の養成、行動時の評価法の開発)

■ グローバル人材に必要な自己表現能力の育成  
(留学生TAの活用等)

### 課題

▼外部連携講座の**目的・目標を明確に**することが必要

▼大学の**学びにつながる授業**を開発することが必要

▼取組ごとに重点的に育成すべき能力を明確に意識し、**指導と評価を一体的に行う**ことが必要

■ 高大接続カリキュラムの開発  
(千葉大工学部との授業開発等)

■ 大学及び外部諸機関との連携の再構築・発展  
(外部連携講座の目的の明確化、海外大学・企業との連携等)

#### ■ 地域の中核拠点【重点枠】

・学校種を超えた課題研究の指導者育成  
・小中段階での人材発掘・才能伸長

カリキュラム・マネジメントの確立により科学技術人材に必要な能力を効果的に育成

## はじめに

千葉市立千葉高等学校長 遠藤 明男

平成29年度から5年間の指定を受けている第Ⅲ期スーパーサイエンスハイスクール（SSH）は、今年度4年目を迎えました。昨年度末からの新型コロナウイルス感染拡大は、SSHの各種事業にも大きな影響を与え、大幅な予定変更を余儀なくされました。しかし、その状況下でも生徒の育成を第一に考え、全職員が一致団結して教育活動を進めてまいりました。例年、海外で実施しているSS-Field Studyは、国内での研修に変更しましたが、担当教員と参加生徒の努力によって、その目的を十分に果たすことができました。また、コロナ禍で注目を集めたオンライン活用をSSH事業にも積極的に取り入れ、これまで気付かなかった新しい発想も生まれてきました。本校ではピンチをチャンスに変え、これまでの取組をさらに進化させることができた1年だったと思います。

さて、昨年度に実施された文部科学省による中間評価の結果が7月に通知され、その内容を踏まえた取組を行っています。中間評価の結果は次のとおりでした。

「これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成がおおむね可能と判断されるものの、併せて取組改善の努力も求められる。」

具体的な改善点として助言を受けたのは次の2点です。

- 定期的な授業公開と教員相互による授業参観や、目的を明確にした校内研修の実施など、より工夫した取組を組織的に実施していくことが望まれる。
- 今後は特に普及させたい成果や内容を明確にするなどして整理し、他校にも分かりやすい形で全国に向けて発信していくことが望まれる。

以上の貴重な助言を踏まえて、これまでのSSHの成果を積極的に校内外へ普及させるよう取り組んでまいりたいと思います。

また本校は、平成30年度より3年間、科学技術人材育成重点校にも指定され、千葉市における科学教育の中核拠点として研究開発を進めていますが、今年度はその最終年度となりました。市内の小・中・高校生によるSSH交流会（CCSS フェスティバル及びCCSS フォーラム）は、新型コロナウイルス感染拡大の影響で規模を縮小し、CCSS フェアとして開催しました。今年度も数多くの児童生徒が参加し、活発な研究発表を行い、指導助言のために大学等から多くの専門家の皆様が来てくださいました。

本校のSSHは多くの方に支えられています。千葉大学の加納教授をはじめとする運営指導委員や評価委員の皆様による指導・助言、大学・研究機関・市内諸施設のご協力による数多くの連携授業等、恵まれた環境で教育活動が行われています。この場をお借りして深く感謝申し上げます。

今後も、SSH研究開発のさらなる充実と発展を目指し、職員一丸となって取り組んでまいりますので、今後ともご支援・ご指導を賜りますようお願い申し上げます。

令和3年3月

## 1 令和2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	
カリキュラム・マネジメントの確立により科学技術人材に必要な能力を効果的に育成する研究	
② 研究開発の概要	
これまでの「様々な取組の実施・成果検証」の段階から「目指す人材育成に向けたカリキュラム・マネジメント」へ進化させることにより、グローバルに活躍する科学技術人材に必要な能力を育成する。特に、育成する能力の明確化、指導と評価の一体化、教科横断的な視点、高大接続カリキュラム開発に重点を置く。	
③ 令和2年度実施規模	
理数科全学年120名、普通科SSHコース2、3年次40名、普通科1年280名を対象とした。ただし、外部機関連携と国際性の涵養については全校生徒を対象とした。	
④ 研究開発内容	
○研究計画 1年次～5年次	
I 目指す人材育成に向けた教育課程の進化	
ア 普通科SSHコースの進化	
イ クロスカリキュラム（教科横断型授業）のさらなる展開	
ウ 「社会とつながる探究」をテーマとした「総合的な探究の時間」の開発	
II 課題研究の先進的指導法と評価法の確立	
ア 生徒自身が身に付いた能力を確認できるルーブリック評価の開発	
イ 課題研究の内容の高度化に対応した指導体制の確立	
ウ 教育効果の高い研究発表会の開催	
III 先進的な高大接続カリキュラムの開発	
IV 大学及び外部諸機関連携の再構築・発展	
ア 教科・科目との関連性を重視した連携講座の開設	
イ キャリア教育の視点を入れた連携講座の実施	
ウ 海外大学・企業との連携	
エ 公開理科実験教室	
オ 千葉市未来の科学者養成講座「市立千葉SSHコース」	
V フィールドワークの指導法と評価法の改善	
ア Field Study（理数科1年次）	
イ SS-Science Camp I（1年次希望者）	
ウ SS-Science Camp II（SSHコース2年次）	
エ SS-Field Study（理数科2年次）	
VI グローバル人材に必要な自己表現能力の育成	
ア 外国人研究者招聘講座の実施	
イ 英語によるオーラルプレゼンテーションの実施	
ウ 英語を母語とする理科実習助手の導入	
エ 英語による科学実験講座の実施	
○教育課程上の特例等特記すべき事項	
I 教育課程の特例	
「総合的な探究の時間」代替・・・「Crossover Science I・II・III」（理数科）	
「Advanced Natural Science I・II」（普通科SSHコース）	
教科「理数」の「課題研究」代替・・・「先端科学講座I・II」	
II 特例に該当しない教育課程の変更	
「Field Study」「SS-Field Study」「SS-Science Camp I・II」「SS-課題研究」	
「SS-数学」「SS-国語α」「SS-国語β」「SS-Mathematics」	
○令和2年度の教育課程の内容	
関係資料内の令和2年度教育課程表のとおり	
○具体的な研究事項・活動内容	
I 目指す人材育成に向けた教育課程の進化	
1 理数科及び普通科の全科目においてクロスカリキュラムを導入、年間を通して計画的に授業を実施した。	
※ 3 実施報告書（本文）に詳細を記載した。	
2 「社会とつながる探究」をテーマとした「総合的な探究の時間」を実施した。	
※ 3 実施報告書（本文）に詳細を記載した。	

## II 課題研究の先進的指導法と評価法の確立

ア 生徒自身が身に付いた能力を確認できるルーブリック評価の開発

※ ③ 実施報告書（本文）に詳細を記載した。

イ 教育効果の高い研究発表会の開催

※ ③ 実施報告書（本文）に詳細を記載した。

## III 先進的な高大接続カリキュラムの開発

千葉大学工学部との高大接続連絡協議会を開催した。

※ ③ 実施報告書（本文）に詳細を記載した。

## IV 大学及び外部諸機関連携の再構築・発展

授業、課題研究、フィールドワークとの有機的接続及び普通の授業で学ぶ内容との関連性を深めるとともに、キャリア意識の高揚につながる内容を盛り込み、生徒の学力育成に留意した形で4月～1月の期間で計画的に多種多様な分野にわたって実施した。

※ ③ 実施報告書（本文）に詳細を記載した。

## V フィールドワークの指導法と評価法の改善

きめ細かい評価の観点を設定し、発表やレポート等の成果物による評価だけではなく、行動時の評価も組み入れられるよう、研究開発した。

※ ③ 実施報告書（本文）に詳細を記載した。

## VI グローバル人材に必要な自己表現能力の育成

海外研修に参加しない生徒も英語を使って自己表現する経験を積む機会を設けた。また、これまでの取組の内容を充実させグローバル人材に必要な語学力や自己表現能力の育成を図った。

※ ③ 実施報告書（本文）に詳細を記載した。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による成果とその評価

各研究内容に関する評価

・クロスカリキュラム

本校独自に設定した質問紙で対象生徒に授業ごとに調査し、数値化することによって評価を行った。実施する教員は実施計画書及び実施報告書を作成し、実施の目的、実施の状況、生徒の観察、生徒アンケートの結果等を総合的に判断し、自らの授業について4段階の評価を行った。さらに、生徒による個々の授業評価（全校生徒対象）も導入した。

・「社会とつながる探究」をテーマとした「総合的な探究の時間」

本年度1年生より1年次の単位数を2単位として実施した。

アンケートとルーブリックを使用して評価を行った。

・課題研究の先進的指導法と評価法の確立

課題研究の評価と進路適性検査における自己肯定感について相関関係を分析するなど客観的なデータ分析を心がけた。また、課題研究に関する総括的な評価の導入を目指したポスター発表評価を実施した。このポスター発表評価では、課題研究担当者による評価を分析すると、かなり信頼性の高い評価であることがわかった。これにより課題研究の総括的な評価法の導入について方向性を見いだすことができた。今後はこの評価法の実施方法の検討を進める。

・フィールドワークの指導法と評価法の改善・先進的な高大接続カリキュラムの開発

アンケートを実施して評価を行った。

・国際性を育む取組

英語科の協力を得て英語発表の指導を行い、その発表の評価に本校のALTも加えた。英語科の職員がSSHの行事に参加し、生徒の英語発表の現状を把握することで、ただ単に間違いの指摘や助言を与えるだけではなく今後の英語授業の改善にもつながり、生徒の英語表現能力の向上に役立つと思われる。

### ○実施上の課題と今後の取組

今年度第3期SSH研究開発が4年目を終え、課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力の育成について各取組で方向性および改善点を見いだすことができた。来年度はそれぞれの取組の評価法を改善し、各取り組みで共通した科学的素養を向上させるため、現在検討している共通の方向性もった評価法を総括する。そのために、連携を考慮し各取組の評価基準を修正、綿密に連携したものとなるよう改善を重ねていく必要があると考えている。

## 2 令和 2 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

## 〈5つの研究開発に関する成果〉

## I 目指す人材育成に向けた教育課程の進化

## ア クロスカリキュラム（教科横断型授業）のさらなる展開の成果

第 2 期までは学校全体においてクロスカリキュラムを導入する形で研究開発を進めたが、第 3 期からはより効果の高い理数科及び普通科 S S H コース生徒を対象に実施する形態とした。その結果、次のような成果が表れた。

対象を絞り込んで実施したために、大学一般教養レベルの内容を盛り込んだクロスカリキュラムを実施した。授業の理解度の質問に関しては、全体の 77% の生徒が「よく理解できている」と答え、昨年度に比べ 20 ポイント増加している。これは、担当者側がクロスカリキュラムを多く実践する中で、工夫や留意点を考慮しながら実施しているからではないかと考える。また、クロスカリキュラム実施後すぐに取りるアンケートでは、今回のクロスカリキュラムが身の回りの現象・問題は今回の授業で解決できますか？という質問には、「わからない」と答える生徒が 49% と昨年度より 5 ポイント増加した。これは内容の理解できたがもの身の回りの現象に振返る取組が少なかったためだと考察した。この点に注視して研究開発を行うことで、単なる理解だけでなく思考力を向上させることができると考える。

一方、問題解決能力を育成する意図で「今回の授業は身の回りの現象・問題の事例にあてはまるか」という質問を一昨年度から追加したところ、「あてはまる」と回答した生徒の割合が昨年度の 52% から今年度は 43% に減少、「わからない」と回答した生徒が昨年度の 30% から今年度は 40% に増加している。普段からあまり意識していない視点であるためか、クロスカリキュラムを継続することで生徒たちの意識を変えていきたいと考える。

## イ 「社会とつながる探究」をテーマとした「総合的な探究の時間」の開発の成果

4 年目となる普通科生徒による探究活動の実施状況としては、毎年の反省を基にさらに改善をしながら実施した。新型コロナウイルス感染症予防に留意しながらの活動で生徒の自主的な活動に様々な配慮をしながらの実施し、さらに担当教員も交えての意見交換などを行うことで生徒自身が主体的に活動できるかを考えながら取組んだ。本年度から、探究活動とは別に各教科の独自性を生かしながら科学的視点を生徒に意識させ取組（モジュール）も実践した。この取組もさらに改善することで探究活動を発展させていきたい。さらに、本校理数科・S S H コースでの取組を校内発表会など開催することで普通科の生徒により多く還元し、生徒個々の課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力が高められ、次世代における人材の育成を目指していきたい。そして、このような取組を指導することによって、教員の能力が向上し、それがまた生徒の成長に繋がるよう心がける。さらに、この探究活動の成果を広く普及させることで、千葉市内の児童生徒の科学の芽を育成することがこの探究活動を継続的に実施するのに重要なものとなると考えられる。

## II 課題研究の先進的指導法と評価法の確立に開発の成果

## ア 生徒自身が身に付いた能力を確認できるルーブリック評価の開発

課題研究のルーブリック評価と進路適性検査における生徒の特性分析を組み合わせ、ルーブリック評価の特性を分析することはできなかった。今後はルーブリック評価に表れる特性を考慮しながら課題研究の指導を行う道筋を見いだすことができた。また、新学習指導要領での総合的な探究活動の実施に向けて多くの学校で直面することが想定される総括的な評価についても方向性を見いだすことができた。今後は、課題研究の形成的評価に使用するルーブリック評価とポスター発表を使用した総括的な評価との関連性について分析を目指す。この研究により様々な場面に応じた適切な評価法を提案することができるようになると考えている。

## イ 教育効果の高い研究発表会の開催の成果

C. C. S. S Festival や Forum を中止し、新型コロナウイルス感染症予防に配慮しつつ CCSS Fair を開催した。研究意欲が高い生徒が多数参加をした。この取組において、児童・生徒間、あるいは指導助言者との間で行われる質疑応答により新たな人間関係が形成され、将来にまで影響を与えていることがあるということもわかっている。中には指導助言者と連絡をとることが続けられており、共同研究や共同イベントの開催まで行っている生徒もいるという事実には驚かされた。児童・生徒の「科学の芽」を育てるという点で、大変、評価できるイベントである。詳細は人材育成枠に記述。

### III 先進的な高大接続カリキュラムの開発の成果

#### ア 千葉大学工学部講座の開催

高大接続の取組の中では「その大学に進学できるから接続の取組みに生徒を参加させる。」ではなく、学びたい分野の講義を受けて学習意欲を高め学習をすすめる動機付け、さらに知識技能を高めて進学させるべきと考えられる。高校段階では大学レベルの学習を学ばせるためにはどうしても事前の講義を行う必要がある。大学側は大学生と同等の到達度でないと単位認定できない。この現状から考えると、高大接続の方向性は単位を認定することや大学進学への優位性ではなく、生徒自身の学ぶ意欲の向上を第一の目的とするべきではないかと考え、本年度は昨年度実施した工学部講座の内容から高大の隙間を埋める連携授業を実施した。

#### イ 高校での授業内容との関連性を重視した連携講座

今年度は新型コロナウイルス感染症予防に留意しながらの開催となった。教育課程上まだ履修していない科目もあるため、大学で受けられる分野と高校で学ぶ時期のタイミングを合わせるの難しい。また、取組により生徒が学力的にどの程度向上したかを測ることは厳しい。しかし、大幅に興味・関心が高まったという点は大きな収穫であり該当する科目への授業に臨む姿勢にも影響していると考えている。

### IV 大学及び外部諸機関連携の再構築・発展に関する取組の成果

本校生徒にとって、外部機関連携講座は次のような意義を持つ。

#### ア 専門性の高い講師による指導を受けられること。

#### イ 事前学習・事後学習を充実させることにより、参加生徒に対して、日常の授業との接続を強く意識させることに成功していること。

#### ウ 大学や研究機関、企業など最先端の施設を利用できること。

#### エ ア～ウにより、キャリアガイダンスを構成できること。

アンケートQ4の結果から、概ね上記の意義は達成できているものと考えられる。学習指導要領の改訂や大学入試改革を踏まえると、「課題発見能力」「課題解決能力」「自己表現能力」を大いに培うことができ、生徒の進路実現において成果が期待できる。また、外部機関連携講座は、生徒の自発的な進学意識の高揚にも大いに有効であると考えられる。「課題研究」や「アクティブラーニング」といった思考的学習活動への移行が求められる中、外部機関連携講座がこれらに対応するものであるべきであることは言うまでもない。

### V フィールドワークの指導法と評価法の改善に関する取組の成果

第1期SSHから継続して実体験を重視する取組として研究開発を進めている。この取組の成果として生徒の学習意欲やキャリア意識の育成に高い効果を発揮している。アンケートを実施することで課題発見能力及び課題解決能力が向上したと実感させながら、効果があることも確認できた。また、指導を行う教員の育成において教員に求められる能力として研修に至るまでの生徒の能力を高めることが重要であるとわかり、研修の事前・事後指導についての開発をするだけでなく、研修に必要な能力を育成する手法についても開発していく必要がある。

### VI グローバル人材に必要な自己表現能力の育成に関する取組の成果

今年度は新型コロナウイルス感染症を予防するために1回の講座となった。外国人研究者招聘講座では講師と打合せしても、話が速くて聞き取れない、訛りがあり聞き取りにくく理解できないという講座もある。生徒のリスニング能力をもっと向上させるだけでなく、様々な機会を活用し多くの体験をしなくてはならない。しかし、生徒アンケートQ6の結果で、外国人研究者の講義を楽しみにしている生徒が70%程度存在しており、この取組によって生徒が科学研究と英語学習への刺激を受けることは間違いなく、今後の自分たちの考えを、英語を利用しても日本語と同じようにプレゼンテーションできるよう成果を見守っていききたい。

## ②研究開発の課題

継続しての研究開発では、今までの取組の意義がスタッフの入れ替わりで薄れやすい。そしてその取組を続けることが目的となってしまう。その結果、研究開発の意義が薄れ、革新的な取組を実施しにくい環境が生まれてしまい、失敗を恐れずに研究開発を進めることが難しくなってしまう。

研究開発を継続することは、イノベーションの創出であると考えられる。目先の成果に囚われずに、将来性に希望が持てる研究開発を進めるべきである。そして、教員の世代交代についても多くの学校で運営に携わる教員の高齢化が指摘されている。各校の管理職についても今後の日本の教育課題の解決のため、SSHの運営に携わる全職員が常に挑戦する精神を持った人材であるよう配置を決断するなど、管理機関との連携を綿密に取りながら意識を高く持ち続けることが大切である。

### 3 令和2年度（研究開発4年次）実施報告書（本文）

#### 学校の概要

##### ・学校名，校長名

学校名 千葉市立千葉高等学校  
校長 遠藤 明男

##### ・所在地，電話番号，FAX番号

所在地 〒263-0043 千葉県千葉市稲毛区小仲台9-46-1  
電話番号 043-251-6245  
FAX番号 043-251-8215

##### ・課程・学科・学年別生徒数，学級数及び教員数（令和2年5月1日現在）

###### 課程・学科・学年別生徒数，学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	280	7	280	7	284	7	844	21
	理数科	40	1	40	1	40	1	120	3
	計	320	8	320	8	324	8	964	24

###### 教職員数

校長	教頭	主幹教諭	教諭	養育教諭	非常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	その他	計
1	2	1	67	2	6	2	3	8	5	97

#### ① 研究開発課題

カリキュラム・マネジメントの確立により科学技術人材に必要な能力を効果的に育成する研究

##### 研究開発の目的・目標

###### ・目的

第1期～第2期に研究開発した様々な取組の成果検証を基に，カリキュラム・マネジメントの視点から，科学技術人材に必要な能力，特に課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力を効果的に育成するカリキュラムを構築する。このことにより，グローバルに活躍できる研究者やイノベーションを創出できる人材（アントレプレナー）に必要な幅広い視野及び能力を育成する。

###### ・目標

- |  |
|--|
| I これまで研究開発した教育課程内外の取組をカリキュラム・マネジメントの視点から再構成することにより，3年間で科学技術人材に必要な能力を効果的に育成する。  |
| II それぞれの取組において，重点的に育成するべき能力を明確に意識し，内容を再構築するとともに，指導と評価を一体的に行うことにより，効率よく能力を育成する。 |
| III 千葉市の諸機関と強りに連携し，小中高を通して児童生徒の科学の芽を伸ばす取組を行うことにより，千葉市が推進する科学都市戦略の中核を担う。        |

研究開発の内容は以下のとおり。

#### I 目指す人材育成に向けた教育課程の進化

- ア 普通科SSHコースの進化
- イ クロスカリキュラム（教科横断型授業）のさらなる展開
- ウ 「社会とつながる探究」をテーマとした「総合的な学習の時間」の開発

#### II 課題研究の先進的指導法と評価法の確立

- ア 生徒自身が身に付いた能力を確認できるルーブリック評価の開発
- イ 課題研究内容の高度化に対応した指導体制の確立
- ウ 教育効果の高い研究発表会の開催

#### III 先進的な高大接続カリキュラムの開発

「千葉大学工学部との高大接続協定」によるカリキュラム開発

#### IV 大学及び外部諸機関連携の再構築・発展

- ア 教科・科目との関連性を重視した連携講座の開設
- イ キャリア教育の視点を入れた連携講座の実施
- ウ 海外大学・企業との連携
- エ 公開理科実験教室
- オ 千葉市未来の科学者育成プログラム「市立千葉SSH探究支援コース」

#### V フィールドワークの指導法と評価法の改善

- ア Field Study（理数科1年次）
- イ SS-Science Camp I（1年次希望者）
- ウ SS-Science Camp II（2年次SSHコース）
- エ SS-Field Study（理数科2年次）

#### VI グローバル人材に必要な自己表現能力の育成

- ア 千葉大学との連携による外国人留学生TAの導入
- イ 英語を母語とする理科実習助手の導入
- ウ 外国人研究者招聘講座の実施
- エ 英語による科学実験講座の実施

### ② 研究開発の経緯

第1期～第2期に実施した科学技術人材育成に関する様々な取組を、第3期では「目指す科学技術人材育成に向けたカリキュラム・マネジメント」へと進化させる。そのことにより、グローバルに活躍できる科学技術人材やイノベーションを創造できる人材（アントレプレナー）に必要な能力をより効果的に育成する。具体的には、教育課程内外の取組をカリキュラム・マネジメントの視点から再構成すると同時に、各取組において重点的に育成すべき能力（課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力等）を明確に意識し、内容の再構成及び指導と評価を一体的に行うことによって、卒業までの3年間で科学技術人材に必要な能力の効果的な育成を図る。また、教科横断的な視点、高大接続カリキュラム開発にも重点を置く。

# I 目指す人材育成に向けた教育課程の進化

## ア 普通科SSHコースの進化

SSHコースが始まってからの成績の変遷は p. 53 5 SSH指定後の成績の変遷 に記載。

## イ クロスカリキュラムの実践(教科横断型授業)のさらなる展開

### 1 研究開発の仮説

質の高いクロスカリキュラムを精選して実施し、その指導案のデータベース化や教員間の情報共有により、継続的な取組とすることができる。また、より専門的な知識を得るうえで近隣の千葉大学教育学部の教授や千葉市内の弁護士や税理士をお招きし、社会問題との接続を意識したクロスカリキュラムを開発し、生徒の学問に対する視野を一層広げることができる。

### 2 実施した内容

#### (1) クロスカリキュラムの概要

年度ごとにクロスカリキュラムの計画を立てる。まず前年度3月末に教科で話し合い、※必実施科目を中心に実施単元を検討する。その後、その単元に即した連携教科（主に理科・数学・情報）へ依頼し、内容の詳細設定や実施時期について計画を立て、実施科目のシラバスへ話し合いで決まった時期を記載し生徒へ提示する。

実施予定表を係に提出し、まとめた表を職員に提示すると共に、校内webなどで実施時間を提示し、授業観察ができる環境を整える。以前は、1限分の50分を使って、クロスカリキュラムを実施していたが、現在では授業時間の中で必要な時間分だけを連携科目に授業実施してもらう体制も多い。  
※必実施科目とは1学年・理数科・SSHコースの科目を中心にクロスカリキュラムを行わなければならない科目のことを指す。

前年度末	依頼	① 内容設定の確認 ② 実施時期の確認 ③ 実施予定表の提示
本年度	実施	④ 実施依頼科目と連携科目間で詳細確認 ⑤ 実施計画書の作成 ⑥ 校内webで実施の連絡・会議室に掲示 ⑦ 実施
	振り返り	⑧ 事後アンケートを対象生徒に実施 ⑨ 実施報告書を追加

#### (2) クロスカリキュラムの変化

##### ① 様々なスタイルでのクロスカリキュラム

###### i 一人クロスカリキュラム

例えば、連携科目から資料の提供を受け、主担当の教員が自ら授業を行うもの。元々の授業の流れを損なうことなく専門的な知識や工夫された資料を用いて教えたい内容を深化させる授業はクロスカリキュラムの本質に添うものと考えられる。

###### ii 外部講師によるクロスカリキュラム

外部の専門家と連携をとり、外部講師によるクロスカリキュラムの実施も増えている。

大学教授や博物館などでの研究者、卒業生などを招き、深く学べる機会を作ることは意義深く、クロスカリキュラムとして取り組んでいる事がこのような機会を広げている。

iii オンラインによるクロスカリキュラム

コロナ禍により急速に広まりつつあるオンラインによる遠隔授業も行った。本年は試行の意味合いも多分にあり、音声が届かない等のトラブルもあったが、今後この経験を活かし、更に外部専門家との連携も容易になると期待される。

iv 生徒を講師に据えてクロスカリキュラム

これも新たな試みの一つであるが、学習意欲の高い生徒に働きかけ、生徒を講師に据えてクロスカリキュラムも行った。英語の授業において、テキストにフィボナッチ数列の話題があり、数学科が連携してフィボナッチ数列とその周辺を掘り下げる授業であったが、数学に深く興味をもっている生徒に授業展開の提案をしたところ、やってみようということなので担当数学教員の指導の下、授業を行った。授業を行った生徒は貴重な体験ができ、受講した生徒の評価も良好であった。

② 計画書・報告書の簡略化

計画書と報告書を1枚にまとめるなど、授業以外での作業の簡略化を進めてきた。「授業の様子」という欄に、授業展開を細かく記入するなど、授業をデータベース化し、それを機能させることが可能になってきた。今後も意味のある作業は残し、利用価値のない書類は軽減することで、持続的にクロスカリキュラムを続けられる方向性を探りたい。

③ クロスカリキュラムの追加実施

例年増加傾向にあるのは、4月以降に追加される追加クロスカリキュラムである。これは、授業を展開していく中で、「この分野でクロスカリキュラムが有効かも」と感じた教員が積極的に追加することで成り立っている。毎年どのようなクロスカリキュラムを実施しようか悩んでしまう職員がいる一方で、毎年実施していく中で、クロスカリキュラムへの壁が低くなるとともに、クロスカリキュラムに対する有効性や魅力を感じている教員も増えてきているようだ。そのため、年度途中での気軽にクロスカリキュラムを行う職員が増えてきているのではないかと。

H31 SSH事業クロスカリキュラム			
連携授業実施計画書・報告書			
整理番号	3   1-	1103	一下の【H31年間スケジュール】シートに表示されています。
主	科目	英語表現Ⅰ	英語担当教員(全員の氏名) 出野・大間・齋藤・長谷部
	單元名	ライラックの花の色と品種改良について	
連携	科目	生物	英語担当教員(全員の氏名) 出野・大間・齋藤・長谷部
	授業形態 (Oを1つつけてください)		その他(具体的な授業形態を記入してください)
1: 授業(通常) 2: 外部連携 3: 資料提供(貸付) 4: その他			
実施日・時間	10/7(月) 3限-10/8(火) 4限	対象クラス	1学年全クラス
タイトル	ライラックと品種改良	合計受講人数	317 人
計画(授業前記入)			
連携の目的・ねらい 連携を設定した理由や背景・期待される効果を記載してください。			
実施内容(授業前記入)			
英語表現Ⅰでライラック、コミュニケーション英語Ⅰではハネズミキが登場した。その中で色のバリエーションがライラックを取り上げ、品種改良の利点・問題点などを考える。また、品種改良に関する英文を読み、この分野に関する英語の表現を知る。			
授業の様子 (授業前記入)			
時間	内容		
①25分	①パワーポイントを用い、英語表現Ⅰに登場したライラックの図について説明する。ライラックの花の様々な色が遺伝子組み換えによることから、遺伝子操作の話を発する。ライラックの花の遺伝子操作の問題点について生徒に質問と話し合わせる。3分後に2、3名から意見を聞く。		
②10分	②英文の参考資料に沿って、遺伝子操作の問題点10分について解説する。		
③10分	③「食の安全と有機農業」というタイトルの英文の空所補充問題に取り組む。(答え合わせ) アンケート実施		
生徒の学習活動の評価方法	2	①-1: 発問等速に出題 ②: 問題が判り ③: レポート ④: その場 ①: 発問等速に出題 ②: 問題が判り ③: レポート ④: その場 ①: 発問等速に出題 ②: 問題が判り ③: レポート ④: その場	
連携のねらいを達成するための留意点・工夫点 連携により得られた効果 ①: 発問等速に出題 ②: 問題が判り ③: レポート ④: その場 ①: 発問等速に出題 ②: 問題が判り ③: レポート ④: その場			
実施教科	英語表現Ⅰ	連携教科	生物
花の色や形質に始まり、遺伝子操作の問題までについて話し合うことができた。また、1年生には難しい長い英文にも触れさせることができた。パワーポイントを利用し、色や手帳などをわかりやすくして授業の理解を助けた。また、生徒は花の色に関する身の周りの食べ物や環境などに関わりのある遺伝子操作について、目を開きさせるきっかけになったのではないかと。			
連携のねらいは達成できましたが、番号でご確認ください。			
達成できた: 4	ある程度は達成できた: 3	実施教科	連携教科
あまり達成できていない: 2	達成できなかった: 1	4	4

(3) 実施例

以下に、今年度生徒からの評価がとても高かったクロスカリキュラムの例を挙げる。

- ① 実施科目と連携科目：公民（政治経済）と理科（化学）
- ② テーマ：地球環境と資源・エネルギー問題
- ③ 対象生徒：理数科2年40名対象
- ④ 授業形態：TT型（通常クロス）
- ⑤ 連携のねらい：

地球温暖化がなぜ起こるのかを科学的な視点から深めることで、それを削減する取り組みを考えさせる。

⑥ 授業の様子：50分実施

- ・温室効果ガスの働き
- ・二酸化炭素やメタンの影響
- ・各国の温室効果ガス排出量の比較
- ・メタンの温室効果を実験で検証

⑦ 得られた効果：

公民（政治経済）：地球温暖化の要因を、科学的見地から深めることで、主権者としてこの問題

にどのように行動するかを判断する手がかりを得られた。

理科(化学): 現代社会における喫緊の課題である地球環境問題について、科学的根拠を元に考察することの重要性を身につけさせることができた。

⑧ 生徒の感想:

- ・ 二酸化炭素よりもメタンや一酸化窒素の温暖化係数が高く驚いた。
- ・ 酸性雨というものを言葉でしか知らなかったが、今回実験でその問題の深刻さを実感した。
- ・ 温室効果ガス排出量の多いアメリカでもこの授業をやった方がいい。
- ・ 地球温暖化問題を考えると、最終的に人が原因になっているのでいやになる。学んだからには何らかの対策を考えたい。
- ・ 国語×生物の「未来への責任」についてのクロスカリキュラムとも関係が深いと思った。

(4) 令和2年度クロスカリキュラム年間実施一覧

整理番号	学年	科・コース	実施科目	担当者(A)	連携教科	担当者(B)	単元・内容	実施日
1171	1	全	国語総合	松本・三浦・伊丹	理科(化学)	村上・上川・堀米・藤野・能城	ホンモノのおカネの作り方	11月下旬
1361	3	理SSH	国語β	鈴木	理科(生物)	篠原	自然の価値と環境問題	11/17、11/25
2171	1	全	世界史A	大戸	理科(化学)	村上・堀米	産業革命	11/27、12/16
2262	2	理SSH	日本史A	北嶋	理科(化学)	村上	戦争と化学	9/2
2341	3	理数	政治経済	本多貴	理科(化学)	堀米	地球環境と資源エネルギー問題	12/16
2331	3	普SSH	政治経済	本多貴	理科(化学)	能城	地球環境と資源エネルギー問題	12/17
4371	3	全	理数化学・化学	村上	世界史	川等	ハーバーボッシュ法と毒ガス	12/17
4341	3	理数	理数化学	村上	世界史	川等	炭酸ナトリウム合成とフランス革命	12/16
4321	3	SSH	化学	堀米	世界史	川等	炭酸ナトリウム合成とフランス革命	6/24
7171	1	全	コミュニケーション英語Ⅰ	青木・桑原・鈴木・渡辺	理科(地学)	田中聡	ストーンヘンジの謎にせまる	11月中旬
7271	2	全	コミュニケーション英語Ⅱ	出野・大間・齋藤・長谷部	理科(生物)	三坂	Amazing Tool Users 動物による道具使用の多様性とその特徴	7月中旬
7361	3	理数/SSH	コミュニケーション英語Ⅲ	黒川・長島・佐藤・星	数学	阿部・山下	Nature Loves Mathematics フィボナッチ数列	10/20・10/28
8211	2	普選択	家庭研究	上野	理科(化学)	上川・堀米・能城	合成繊維の成り立ち	10月中旬
8311	3	普選択	服飾手芸	上野	理科(化学)	堀米	染色	7/20
6171	1	全選択	書道Ⅰ	大隅	理科(化学)	堀米	墨のじみについて	2月
6271	2	全選択	書道Ⅱ	大隅	理科(化学)	堀米	墨の特性を考える	2月
9141	1	理数	cosⅠ	吉田	地理・日本史	関	大島の歴史	10月中旬
9241	2	理数	cosⅡ	山田和	地理	関	屋久島の気候	11月
9341	3	理数	cosⅢ	阿部	公民(現代社会)	卒業生	コロナ禍の大学生活	10月28日
5171	1	全	保健	岡田・松下・重田・渡辺	道徳	外部講師	AED講習会	2/18(予定)

※1 COS・・・Crossover Scienceの略称

※2 整理番号9341と5171は外部講師によるクロスカリキュラム

令和2年度 クロスカリキュラム 必実施科目一覧

必実施 実施推奨

■1年生

学科	類型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
普通科		国語総合			世界史A	倫理	数学Ⅰ		数学A	物理基礎	化学基礎	コミュ英Ⅰor英語表現Ⅰ			芸術Ⅰ	情報の科学	体育or保健		総合探究		LHR													
理数科	理数	国語総合			世界史A	理数数学Ⅰ			理数化学	生物概論	地学概論	コミュ英Ⅰor英語表現Ⅰ			芸術Ⅰ	情報の科学	体育or保健	先端Ⅰ	COSⅠ	LHR														

■2年生

学科	類型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
普通科		現代文B		古典B			日本史B・地理B		数学Ⅱ			数学B	生物基礎・地学基礎 化学研究α(2科目)		体育or保健		芸術Ⅱ・ 家庭研究	コミュニケーション英語Ⅱor英語表現Ⅱ		総学		LHR													
SSH	SSH	SS-国語α		日本史A・ 地理A	数学Ⅱ		数学B	生物基礎	地学基礎	化学研究α	体育or保健		芸術Ⅱ・ 家庭研究	コミュニケーション英語Ⅱor英語表現Ⅱ		SS課題研 究	ANSⅠ	LHR																	
理数科	理数	理数国語α		日本史A・ 地理A	理数数学Ⅱ			理数物理	理数化学	理数生物	先端Ⅱ	体育or保健		コミュニケーション英語Ⅱor英語表現Ⅱ		COSⅡ	LHR																		

■3年生

学科	類型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
普通科	I類型	現代文B	政治・経済		体育	コミュニケーション英語Ⅲor英語表現Ⅱ			総合古典		英語研究	a選択		b選択	c選択	d選択	e選択	総学	LHR																
	II類型	現代文B	政治・経済		体育	コミュニケーション英語Ⅲor英語表現Ⅱ			総合数学		化学	a選択		c選択	d選択	e選択	総学	LHR																	
	III類型	現代文B	政治・経済		体育	コミュニケーション英語Ⅲor英語表現Ⅱ			数学Ⅲ			化学	a選択		e選択	総学	LHR																		
	SSH	SS-国語β	政治・経済		体育	コミュニケーション英語Ⅲor英語表現Ⅱ			数学Ⅲ		SS Mathemati c	化学	a選択		e選択	ANSⅡ	LHR																		
理数科	理数	理数国語β	倫理	政治・経済	体育	コミュニケーション英語Ⅲor英語表現Ⅱ			理数数学Ⅱ			理数物理	理数化学	理数地学	e選択	COSⅢ	LHR																		

※必実施とは必実施科目のこと、実施推奨とは必要に応じてクロスカリキュラムを行う科目のことを指す。

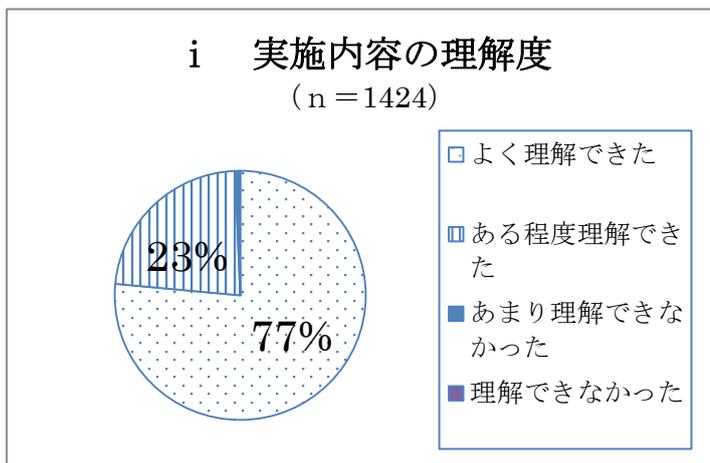
3 実施の効果とその評価

クロスカリキュラムの実施後、すべての授業で生徒に事後アンケートを行った。質問事項は以下の5つである。このアンケート結果をもとに、今年度の取組による効果と評価を行う。

- i TT（連携科目）の先生の話は理解できるか。（関心・理解）
- ii クロスカリキュラムの授業を受けて、授業内容に関して興味・関心の変化はあるか。（意欲）
  - a 実施科目（時間割上の科目）の内容について
  - b 連携科目（TTの科目）の内容について
- iii あなたの身のまわりで起きている現象・問題で、今回のクロスカリキュラムのような事例が当てはまることはあるか？
- iv あなたの身のまわりで起きている問題はクロスカリキュラムで学んだことを生かして解決できるような事例はあるか？
- v 感想

(1) i 「TT（連携科目）の先生の話は理解できるか。（関心・理解）」に関して

昨年度に引き続き、「よく理解できた」「ある程度理解できた」という回答で、100%近くを占めていることから、今年度のクロスカリキュラムも生徒の理解力を把握した上で、授業者が授業展開を考えているのが分かる。また、講義内容がよく吟味されていることも感じられる。「理解出来なかった」「あまり理解出来なかった」という生徒は、いなかった。



(2) ii a b 「授業内容に関して興味・関心の変化」に関して

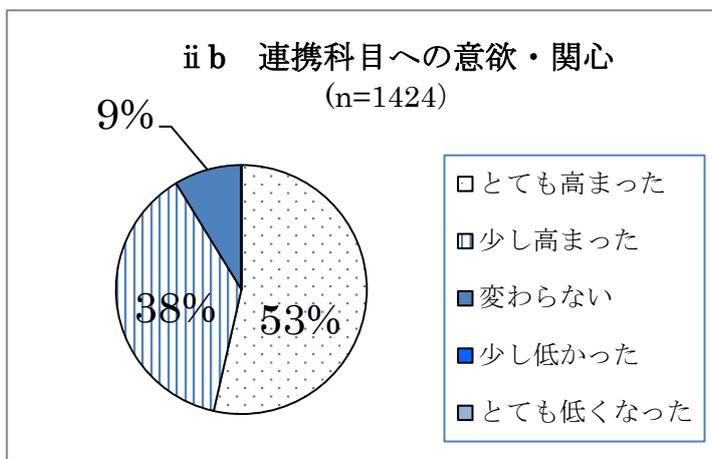
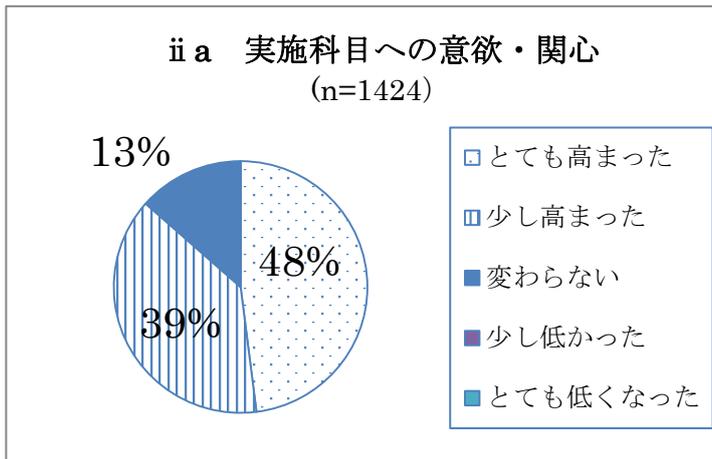
右図から、実施科目への意欲・関心が高まった割合が87%と昨年より3ポイント高まった。また、連携科目への意欲・関心が高まった割合は91%とこちらも3ポイント高い結果がでている。

また、例年実施教科に対する意欲・関心も連携科目の意欲・関心もともに深まっていると答えた生徒が多い。

環境問題などのグローバルであったり様々な角度からのアプローチが必要な問題では、クロスカリキュラムを実施することは特に有効ではないか。本年の例では、国語×理科でのクロスカリキュラム「未来世代への責任」の授業と政治経済×理科での「地球温暖化問題」の授業との関係に言及する生徒がいた。環境問題という複合的な問題に対して、いくつもの切り口を用意することで、より深くより印象的に生徒に響いたのではないか。

クロスカリキュラムが実施科目・連携科目両方への関心を深め、生徒たちに問題を深く考えさせる可能性を持っているといえる。

実施科目・連携科目とも意欲・関心が「とても低くなった」「少し低くなった」と答えた生徒はいなかった。



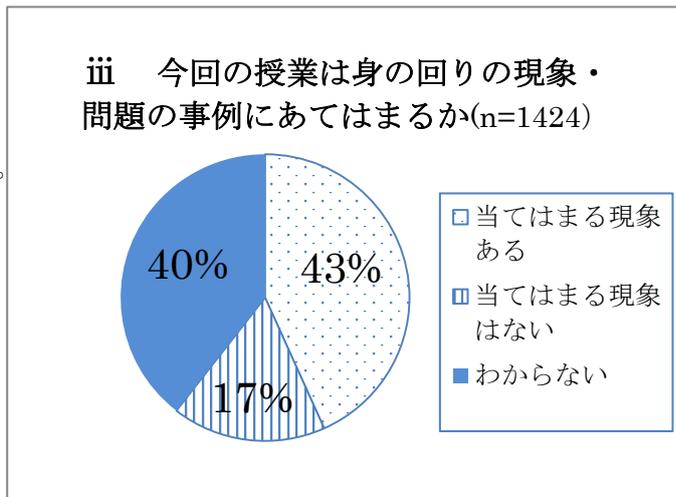
(3) iii 「あなたの身の回りで起きている現象・問題で、今回のクロスカリキュラムのような事例があてはまることはあるか？」という質問に関して

身の回りの出来事と結び付けて、クロスカリキュラム授業との関わりを考えられている生徒は、全体の43%だった。分からないと回答している生徒が全体の40%を占めている。

細かく見てみると、環境問題を扱った授業では「当てはまる現象がある」と答えた生徒が80%を超える授業も多くある。

一方で国語の「錬金術」を扱った授業や英語で考古学を扱った授業では、10%未満の授業もある。扱う内容によって回答が左右されやすい質問項目ではある。抽象性の高い内容の授業であれば身の回りの現象と結びつけづらいことも考えられる。身の回りの現象と結びつけづらい内容の授業であっても、生徒の満足度の高い授業は考えられるはずで、このアンケートの数値が低いからといって、低い評価を与えるべきではない。

一方で、学習したことが身近な現象と結びつくことで「役に立った」と感じる生徒も多く、そのクロスカリキュラム授業に対する評価が高い傾向にある。

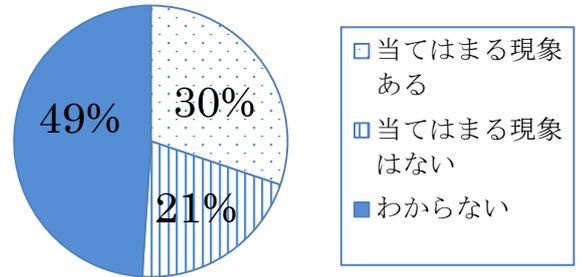


(4) iv 「あなたの身の回りで起きている問題はクロスカリキュラムで学んだことを生かして解決できるような事例はあるか？」の質問に関して

一昨年度から追加したアンケートの質問であるが、昨年度に比べ、「あてはまる」と回答した生徒の割合は少し減少しているが、それ以上に「分からない」と回答している生徒の割合が増加している。

「身の回りの現象・問題は今回の授業で解決できるか」とすぐに発想するのは難しい内容である。授業に余裕があれば、どんなことに役立ちそうかを考え、発表するような時間をとれるといいのかもしれない。授業内容によっては検討の余地がある。また、クロスカリキュラムを実施する中で、身の回りとの結び付きを意識した職員側からの発言がするような検討もしたい。

iv 身の回りの現象・問題は今回の授業で解決できるか(n=1424)



#### 4 コロナ禍のクロスカリキュラム

今年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止のための緊急事態宣言を受け、一斉休校期間があった。そのため十分な授業日数が確保できずクロスカリキュラムの行う余裕がない、また予定していた外部講師を呼ぶことができない等の理由で中止となったものもあり、結果昨年度の実施数63に対して、今年度は57に留まり約1割減少した。予定していたが中止した講座の詳細を下記に示す。

- |               |           |            |  |
|---------------|-----------|------------|--|
| 「がん教育」        | 保健×養護     | SSH・理数科対象  | →講師派遣不可のため中止                             |
| 「art science」 | 美術×理科（化学） | 1学年美術選択者対象 | →緊急事態宣言に伴う来館制限のため中止<br>※千葉市美術館で行う予定であった。 |
| 「振動と音」        | 音楽×理科（物理） | 1学年全生徒対象   | →授業時数確保のため中止                             |

本校でも、一部教科でリモートによる外部講師の講義が行われ始めている。クロスカリキュラムについても新しい可能性が生まれてきているのではないだろうか。例えば海外にいる専門家を講師にしたクロスカリキュラムや留学中の卒業生をゲストに招いたクロスカリキュラムなどへの応用も検討していく。

## I-ウ 「社会とつながる探究」をテーマとした「総合的な探究の時間」の開発

### 研究開発の仮説

理系・文系を問わず生徒全員に探究活動を経験させることや、汎用性のあるルーブリックやポートフォリオを活用した評価法を実施することにより、生徒全体の能力（課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力等）を向上させることができる。

### 研究方法「探究活動(普通科)の実践」

仮説5の検証の1つとして、普通科1年生による探究活動を今回の事業計画から実施した。本年度は実施4年目となる。共通テーマとして「千葉市が現在抱えている問題、千葉市をよりよくしていくために何が考えられるか」という観点から社会とつながる探究活動を実施した。

#### 1 探究活動の概要

##### (1) 探究活動(普通科)の年間の流れ

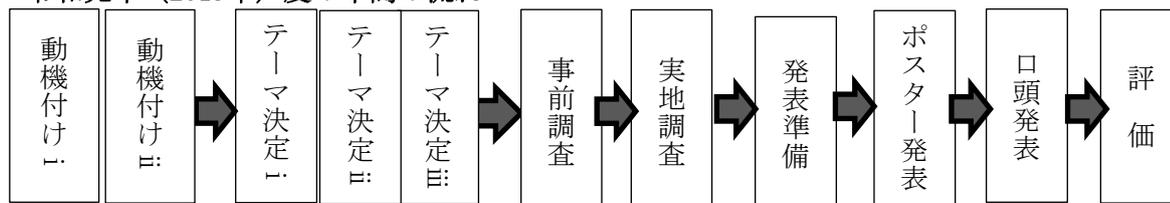
本年度の「総合的な探究の時間」が昨年度までと大きく違うところは、1年次での単位数が1単位から2単位へと増えたことだ。2単位のうち1時間は、昨年度までを継承し「社会とつながる探究」をテーマにグループごとにテーマを設定して、探究活動を行いポスター発表をさせるもの。もう1時間は「総探基礎講座(総探モジュール)」として、国語・地歴公民・数学・理科・英語の5教科で探究活動に必要な「文章を読み解く力」「情報収集力・分析力」を伸ばす授業をするものである。

本年度の探究活動の取り組みとしてもう一つ特徴的なものを挙げると、SDGs「Sustainable Development Goals(持続可能な開発目標)」と関連させ、「千葉市が現在抱えている問題、そして千葉市をより良くしていくには何が考えられるか」を探究活動させたことだ。

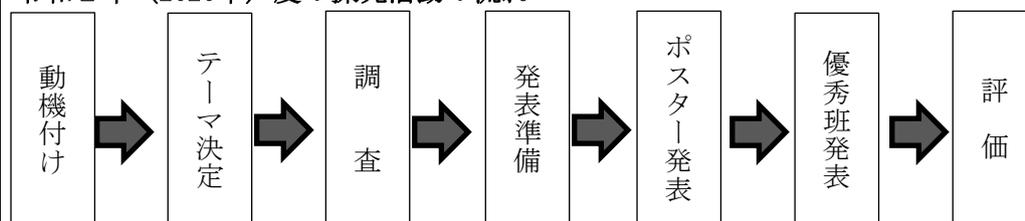
SDGsは、2015年の国連サミットで採択され、国連加盟193か国が2016年から2030年までの15年間で達成するために掲げた目標であるが、将来に向けた持続可能な社会の構築は世界共通の目標であるとともに、現在の高校生が日々の生活を営む身近な地域社会においても重要な課題となるはずであり、SDGsの目標を通して千葉市の姿を見つめ直すことで、解決すべき課題だけではなく、維持すべき千葉市の良さなども発見できると考えた。

しかしながら、新型コロナウイルス感染症の流行により、臨時休校のためスタートが遅れたこと、人との接触を極力抑えるために実地調査を中止にしたこと、ポスター発表をクラス単位と小規模で実施したこと等、昨年度に比べ、変更せざるを得ない事柄が多数あった。

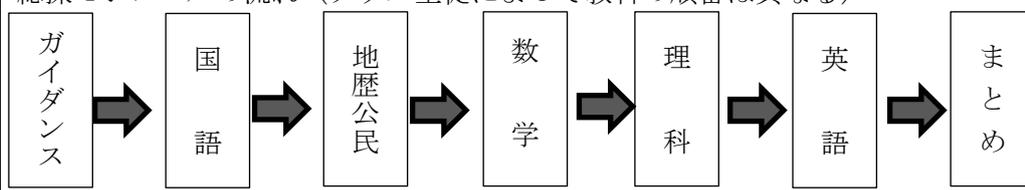
#### 令和元年(2019年)度の年間の流れ



#### 令和2年(2020年)度の探究活動の流れ



#### 総探モジュールの流れ(クラス生徒によって教科の順番は異なる)



## (2) 探究活動（普通科）の実施内容

### ① 動機付け

本年度は新型コロナウイルス感染症の影響で4月・5月と学校が一斉休校となったため、昨年度と同じように探究活動を始めることができなかった。

昨年度は、4月下旬に、理数科3年生が各クラス2班ずつに分かれて前年度に実施した課題研究に関してポスターを利用して発表した。その中で、どのような動機でテーマを決めたのか、発表をしている中で気を付けていることは何なのかに関して、1年生から質疑応答する場面を設けるとともに、普通科の2年生たちが前年度に行ってきた課題研究のポスターを体育館に並べ、前年度に実施したポスター発表を再現した。新1年生が2年生の発表を聞き、実際に12月に行われるポスター発表を意識した上で、2年生の発表を評価し、自分たちの課題とした。

本年度は、一斉休校中の課題として5月に以下のレポートを課すことからスタートし、学校が再開した6月に「総合的な学習の時間」のガイダンスを行い、この科目で養いたい資質や能力といった目標や年間計画について説明した。

#### 「総合的な探究の時間」臨時休校中課題

SDGs (Sustainable Development Goals)に関して、以下の(1)・(2)についてレポートしなさい。レポート作成に際しては【解説】を読み、【注意事項】に従い要領よくまとめること。

(1) SDGsが設定された社会的背景について述べなさい。

(2) SDGsが掲げる17目標の中から興味・関心を持つ目標を1つ選び、社会で実際に取組まれている具体的事例を調査し、あなたの意見を述べなさい。

(【解説】と【注意事項】については割愛する。)

### ② テーマ決定

昨年度より、「課題研究のアプローチと観点」をテーマに千葉大学の先生より講義をしていただき、研究を進める際に大切なことについて学ぶ機会を設けている。本年度は7月に国際教養学部の小林聡子先生に講義をしていただいた。

その後、休校期間中のレポートをもとに千葉市の問題とSDGsの関連をグループ内で話し合う中で、自分たちのテーマを作成していった。

### ③ 調査

テーマを決めた後、2019年の「地方創生★政策アイデアコンテスト」で入賞したプレゼンテーション動画を視聴した。先輩のポスター発表を見ることができなかったため「これが君達の目指す探究活動だ!」とテーマ設定や資料分析の仕方を参考にさせるとともに、これから展開していく探究活動の見通しをイメージさせた。

また、地域経済分析システムRESAS(リーサス)の動画を視聴させた。「確かなデータの収集が君達の探究活動を支える!」と、データの収集については、信頼性の高い確かなものを取捨選択して活用することが重要で、データを使用する場合は、出典や発信先等を確認して記載しておく必要があることを徹底した。

ホームページの公式サイトなどを基に、課題研究を進めていくわけだが、その際に研究の問題設定、仮説と予想される結果、研究の具体的方法、解析法、結論の検討について、各グループでディスカッションを行い、その結果をリサーチプランとしてまとめさせた。7月末までに、授業中または放課後の時間を使い実施した。夏季休業中はグループの中で調べたい内容を分け、個人で調査・分析・検証(仮説の実証)を行った。

夏休み後に、個人ごとに調査した内容を各班及び担当教員とのディスカッションを重ね、第2次リサーチプランを作成し、必要な追加データの収集を行った。

### ④ 発表準備

発表準備として、昨年度同様に千葉大学大学院国際学術研究院・国際教養学部のガタニディス・ヤニス助教授より「誰もが惹きつけられるプレゼンテーションを目指して」をテーマに講演をしていただいた。

その後、リサーチプランのブラッシュアップと並行して、発表用ポスターの作成、千葉都市モノレールに掲載用のモノレールポスターの作成を各班ごとに行い、また各個人でリサーチレポートを

作成・提出した。

ポスター作成が約8割に到達したところで、普通科2年生に向けたポスター仮発表をおこなった。良い点・改善点・発表の工夫などアドバイスをもらうことで、本番に向けて修正することができた。

#### ⑤ ポスター発表

ポスター発表は、1月に体育館を使用し普通科1・2年生が発表を聴く予定であったが、新型コロナウイルス感染症の再拡大により、クラス内単位での発表とした。この発表をビデオで録画し、全クラスの発表を集め、翌週に2学年も含めた各教室で視聴した。自分のクラス及び他クラスの発表を「発表評価シート」を利用して評価・アドバイスを記入した。

#### ⑥ 優秀班発表

⑤のポスター発表で選ばれた各クラス1班ずつの発表を、オンラインシステムを使用し、リアルタイムで1年生各教室と職員・保護者に公開した。音声がよく聞こえない等のトラブルもあったが、質疑応答を含め、概ね順調に進んだ。

#### ⑦ 評価

「発表評価シート」に書かれた生徒からの助言を各班ごとにまとめ、来年度の探究活動の一助として生徒に渡した。この後、探求活動の最終レポートとして、(1) 探究活動に求められている社会的ニーズとは何か。(2) 探究活動で苦労したこと、努力したこと、学んだことは何か。(3) 探究活動での経験を生かして、これから取組めることとは何か。の3点についてレポートを提出を行う予定である。

### (3) 総探モジュール(普通科)の実施内容

各クラスを5グループに分け、クラス横断型の1単位の授業として、国語・地歴公民・数学・理科・英語の5教科が各科目の特性を生かし、様々な視点から「課題発見力」「仮説設定力」「計画力・実証力」「考察力」「表現力」の育成を目指した。

基礎講座：モジュールの各教科内容

教科	内 容
国語	「小論文」の作成の基本事項を確認することで情報を整理させまとめる能力を育成する。
地歴公民	発掘された考古資料をもとに仮説をつくり、グループごとに討論して考察力を深める。
数学	身近なデータをどう処理すれば、適切に分析方法を考える。
理科	与えられた物体を用いて、予測をして実証する力を高める。
英語	様々な英語表現を活用して、適切な表現方法を身につける。

## 2 探究活動の効果とその評価

(1) 生徒アンケートより※n=274 表内の数字について3.0%以下は省略してある。

昨年度と同様に探究活動の優秀班発表終了後に、生徒アンケートを行った。質問項目は以下のとおりである。

- ① 探究活動に取り組む前の気持ちとしてあてはまるものを選んでください。
- ② 探究活動のテーマをどのように決定しましたか。
- ③ 探究活動の取組みをする上で2回の講演は役に立ちましたか。
- ④ ③でとても役立った、役立ったとマークした生徒に聞きます。具体的にどれですか。
- ⑤ ポスター発表の準備は大変でしたか。
- ⑥ 探究活動を行ってみてどうでしたか。
- ⑦ 探究活動を行った感想として、以下のうち該当するものを選んでください。
- ⑧ 探究活動の体験は、進路選択に役立つと思いますか。

(2) 探究活動についての生徒の意識(質問項目①, ⑥)について

探究活動を本校で開始して、今年度で4回目となる。過去3年間の傾向を比較してみると、高校に入学して初めて探究活動というものに携わることになり、「とても面白そうだった」「授業としてしっかり取り組もうと思った」と考える生徒が例年半数以上いることがうかがえる。

次に、1年間実施しての感想を尋ねると、約90%の生徒が、「積極的に取り組めた」「授業としてしっかり取り組めた」と考えていることから、実施前に感じていた「めんどくさい」という回答をした生徒たちも真面目な姿勢で取り組んでいることがうかがえる。1学年担当教諭からも生徒の探究活動への取り組みは真剣であると聞いている。

(3) 探究活動のテーマ決定（質問項目②）について

本年度は、一斉休校臨時休校のため探究活動の動機付けに時間をかけることができなかった。テーマ決定で大きな役割を果たしていた先輩からの説明を全く聞くことができなかつたためにグループ内の相談で決定せざるを得ない状況であった。休校期間中のレポートをもとに千葉市の問題とSDGsの関連をグループ内で話し合う中で、自分たちのテーマを作成していった。しかし、生徒のアンケート結果では、テーマを「千葉市」に限定せず広いテーマにしてほしいという意見も出ている。

(4) 探究活動を行う上で実施した講演など（質問項目③、④）について

探究活動を行う際に重要な、テーマ決定とプレゼンテーションに関して2種類の講演会を実施した。7割以上の生徒が2回の講演会が役に立ったと答えていることから、講演を聞くことで、その都度、何を考慮して探究活動を進めていくべきかのヒントをもらえる点で、講演会は効果的であると考えられる。

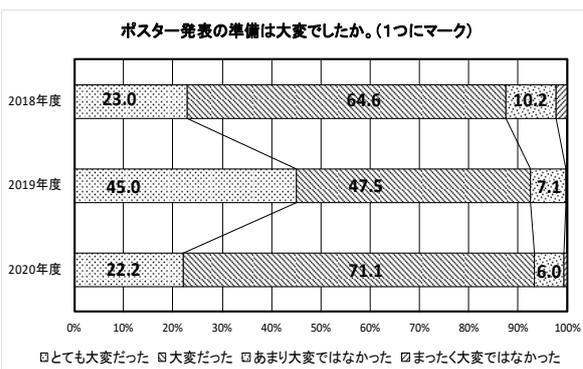
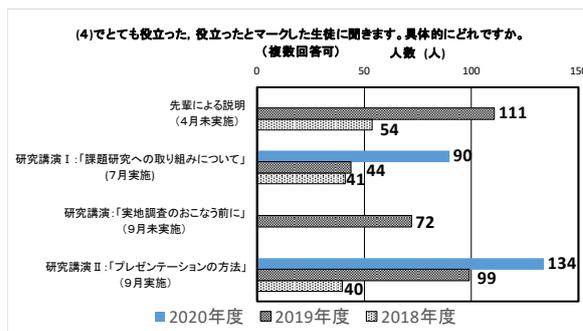
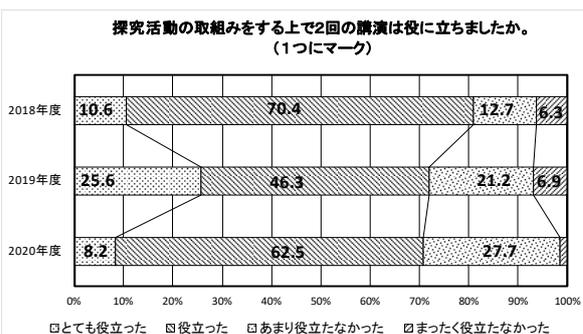
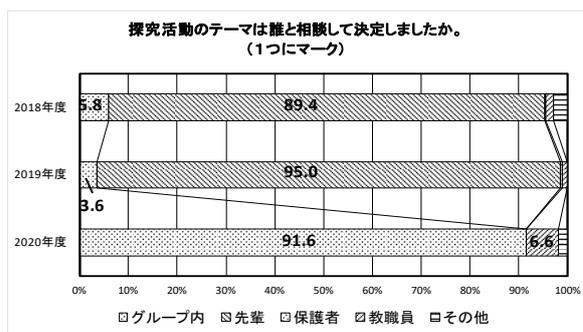
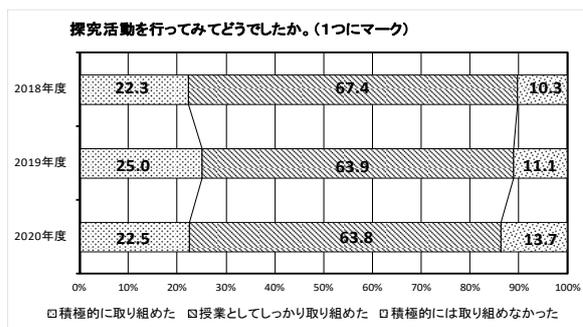
しかし、本年度は、昨年度一番好評だった先輩による説明と「実地調査を行う前に」という名目の講演会を行わなかつた。これは新型コロナ感染症対策として、人との接触を極力抑えるためと、実地調査自体を中止にしたためである。

また、具体的に聞くと、9月に実施した「プレゼンテーションの方法」の講演についてが高評価となっている。「誰もが惹きつけられるプレゼンテーション」のために注意すべき点に耳を傾けた。

(5) 探究活動を実施してどのような効果が見られたのか（質問項目⑤、⑧）について

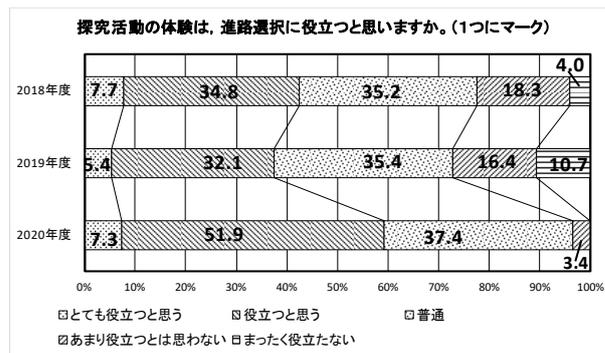
本校の探究活動を実施する目的として生徒全体の能力（課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力等）を向上させ、次世代を担う人材の育成を行うことが挙げられる。その中でも自己表現能力の向上について、ポスター発表・リサーチレポートの提出・千葉市モノレール車内に飾るポスター作成と今年度も3種類を作成した。その中で、90%の生徒たちが、大変だったと回答している。

「とても大変だった」と回答した生徒が昨年



度に比べ、20%も減少した要因として、実地調査がなかったことにより、余裕をもってポスター制作に取り組めたためと考えられるが、一昨年度とは、ほぼ同じ割合である。

また、進路選択に役立つかという質問では、役立つと感じている生徒の割合が昨年度より20%も増加している。これは、SDGsの考え方を紹介したことにより、将来の社会生活に目が向いたこと、探究活動の目標である課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力等の育成により、社会の問題を自分のこととして捉えることができたからではないかと考える。



### 3 探究活動の課題と今後の展望

#### (1) 課題 (生徒アンケートの自由記述欄より)

##### 肯定的意見

- ・今まで体験してこなかった学習だったので戸惑いもあったが、いろいろ学べた。
- ・テーマに沿って問題と解決策を考えることは大変だったが、良い経験になった。
- ・SDGsについて詳しく調べられたので良かった。
- ・千葉市が抱える問題を知ることができて良かった。自分たちにできることがたくさんあることも分かったので意識して生活したい。
- ・最初は後ろ向きな気持ちだったが、調べていくうちに興味を持てる分野が見つかり、とてもためになった。
- ・色々な角度から物事を見る力が養われた。
- ・実際に自分たちで考えて調べるというのはあまりなかったから良かったと思う。
- ・班で様々な考えを出し、話し合うことがより良いポスター発表につながって良かった。
- ・図表を書いたり深いところまで調べ物ができて良かった。
- ・1人では考えつかなかつたり、できなかったことが、6・7人のグループになることで、多くの意見や活動を取り入れたものが発表できた。
- ・グループで協力してできた。一つの課題について深く考え、対応策を見つけることはとても大切だと感じた。・たくさんの方からコメントを頂き、班のテーマを客観的に捉えることができた。
- ・初めて大勢の前で大がかりな発表をした。その準備、修正を何度も繰り返して、その度にたくさんものを得られた。本当に貴重な経験となった。
- ・自分は人前で発表することが苦手なので、とても良い経験になった。今まで自分の中だけで考えたり決めたりすることが多かったが、班として話し合うことができて客観的な考えができるようになった。
- ・他の人の発表の仕方がとても参考になった。他班の工夫点を分析して自分の発表に活かしたいと思った。今回学んだことを今後の様々な活動に役立てたい。
- ・探究活動を通して、どうすれば発表を効果的にできるか、どうすれば納得してもらえるかを考え、とてもためになった。今回はあまり効果的に発表できなく、根拠が少なかつたと思うので、2年生になったらもっと努力して感心させられるようになりたい。
- ・他の人の発表や、質疑応答を見て勉強になった。
- ・この探究活動で調べたことや他のグループの発表を聴いて知ったことを、今回だけにしないように、現実的な問題として考えたい。
- ・レポートの書き方とか、とても勉強になった。
- ・自分なりの仮説を立て、それを検証しアウトプットするという一連の活動は必ず将来の役に立つと思う。
- ・これらの経験はとても社会のためになると感じた。
- ・大変なこともあったけど、楽しかった。
- ・他のテーマについても調査してみたいと思った。
- ・他のクラスの発表も聞くことができて良かった。また、様々なテーマがあり、自分自身も考える良い機会となった。
- ・理数科の発表がすごく面白かった。

## 否定的意見

- ・もっと多くのテーマから決められるようにしてほしい。
- ・テーマをある程度自分で決めたかった。
- ・SDGsの枠組みを設ける必要はなかったのではないかと思った。
- ・グループで1つのものを作って発表するのは良いが、人数設定が6人と多く、小学校高学年でも6人は多すぎると思った。グループで行うのならば3人位でよいと思う。
- ・発表や予行練習の日程をもっと前から知らせて欲しかった。
- ・段取りが悪い。連絡が遅い。
- ・モジュール授業の日数がもう少し少なくて良いと思う。発表準備が大変だったのでそちらに時間を使うべき。
- ・個人的にはモジュールにあまり意味がない気がする。
- ・オンラインでの発表は、先生方が尽力してくださったのは分かるのですが、もう少し画質が良いとより良いと思う。
- ・無理に行く必要はないと思った。
- ・とても長期的で大変だった。
- ・とても疲れた。
- ・最後に見た代表班の発表にも感想を送りたい。
- ・この探究活動と進路選択との結びつきが明確に示されておらず、比較の対象も分からない。

生徒からの意見として、テーマ設定方法の改善を求める意見が多く出ていた。このことを来年度の課題として、発展させていきたい。

## (2) 今後の展望

本年度は新型コロナウイルス感染症の影響で当初の計画通りには進まなかったが、普通科生徒による探究活動は4年目であり、昨年度までの経験や反省を活かして取り組むことができた。実地調査を行う班もあったが、インターネットで情報を収集し、仮説を検証することが本年度の主な取り組みとなった。様々な視点でテーマの内容を考え、ポスターなどの作成をする際には、より主体的に1年生が考え活動するだけでなく、2年生から1年生にアドバイスをする時間を設けて探究活動を学校全体の取組へとすることが重要であると考え。各学年で完結させるのではなく、先輩から知識をもらい自分の考えと融合させ、さらに後輩へと引き継いでいく。そうすることにより、学校としての探究活動は成熟していくと思われる。本年度は、発表前の練習に1時間、発表の評価に1時間と合計2時間分のアドバイスをもらったが、昨年度に比べたらかなり短い時間である。新型コロナの感染症対策を徹底させ、学年をまたいだ一昨年の活動を復活させたいと考える。

また、本校理数科・SSHコースでの課題研究の際に行われていた基礎実習を普通科の探究活動に応用し、本年度から1年次の総合探究の時間を2単位実施し、各教科の視点で科学的な問題を考える授業「総探モジュール」(1単位)を行った。「課題発見能力」「課題解決能力」「自己表現能力」の育成を目指したものであるが、現在、実施5教科で今年度の反省と来年度の展望を検討中である。

探究活動を経験した2年生が1年生に関わる機会をさらに増やして教員だけでなく先輩生徒が後輩生徒に助言をしながら、生徒一人一人の課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力をより高め、次世代における人材の育成を目指していきたい。

資料1 探究活動テーマ一覧表（担当教員含む）

No.	クラス	班	探 究 テ ー マ	担当教員	SDGsとの関連
1	1A	1班	千葉市の交通事故件数を新しい自転車教育によって減少させる	柴田 雅乃	4教育, 11都市
2	1A	2班	千葉市の過密部をボランティア活動等を通じて綺麗にすることで、清潔を保つきっかけを作る	柴田 雅乃	6水・衛生, 11都市
3	1A	3班	気候変動を防ぐ	柴田 雅乃	13気候変動
4	1A	4班	千葉市をファミリー層にとって住みやすい町にする。	松本 しょうり	11都市
5	1A	5班	ポイ捨てを減らすには？	松本 しょうり	11都市
6	1A	6班	千葉市の水質汚濁	松本 しょうり	6水・衛生
7	1B	1班	千葉市のゴミ焼却量を市民の意識を高めながら減らそう	佐藤 征敏	12生産・消費
8	1B	2班	年間5万トンの千葉市の食品ロスを料理リメイクで減少させる。	佐藤 征敏	12生産・消費
9	1B	3班	千葉市の経済格差	佐藤 征敏	10不平等
10	1B	4班	千葉市のプラスチックごみを減らす	川崎 隆元	15陸上資源
11	1B	5班	浜辺のゴミをゴミ箱を利用して減らそう	川崎 隆元	14海洋資源
12	1B	6班	図書館の課題を調べて利用者数を増やす改善策を考える	河邊 圭介	4教育
13	1B	7班	千葉市の魅力を宣伝して人口を増やす	河邊 圭介	11都市
14	1C	1班	千葉市の過疎地域に新たな商業施設を設置し、地域を活性化させよう。	重田 充範	11都市
15	1C	2班	環境を環境保全活動で取り戻そう	重田 充範	13気候変動
16	1C	3班	千葉市のゴミ処理場に溢れているゴミを3Rの活性化によって減らす	重田 充範	12生産・消費
17	1C	4班	LGBTQについての差別をなくす	本多 貴博	5ジェンダー
18	1C	5班	リサイクルによって排気ガスを減らそう	本多 貴博	7エネルギー
19	1C	6班	子供の貧困	本多 貴博	1貧困
20	1D	1班	千葉市の海に出ていく新たなゴミを無くす企画を考える	桑原 正男	14海洋資源
21	1D	2班	千葉市の経済格差をなくせるようにしよう	桑原 正男	11都市
22	1D	3班	給食の食べ残しを調査し、食べ残しを減らそう	桑原 正男	2飢餓, 12生産・消費
23	1D	4班	人口減少を食い止める	桑原 正男	11都市
24	1D	5班	活気ある町づくりのために	青木 朋大	8成長・雇用
25	1D	6班	よりよい街ランキング一位～ 千葉市をふれあいパスポートで住みやすくする	青木 朋大	11都市
26	1D	7班	稲毛の浜にゴミ箱を設置することによって、綺麗にする。	青木 朋大	14海洋資源
27	1E	1班	千葉市のゴミを減らすことで海洋ゴミを減少させる	岡野 聡司	11都市
28	1E	2班	停電をなくす	岡野 聡司	13気候変動
29	1E	3班	ペットボトル資源ゴミについて	岡野 聡司	12生産・消費
30	1E	4班	高齢者の交通事故を減らす	鈴木 晶代	11都市
31	1E	5班	一人暮らし高齢者と地域の関わり	鈴木 晶代	11都市
32	1E	6班	千葉市の自転車事故をトリックアートなどの道路環境の改善によって減らす。	鈴木 晶代	11都市
33	1F	1班	地球温暖化	上三 聡尚	13気候変動
34	1F	2班	美浜区の浜辺を条例の制定により、ゴミが無い状態を保つようにする。	上三 聡尚	14海洋資源
35	1F	3班	モノレールの魅力を伝えたい	松下 忍	7エネルギー, 11都市
36	1F	4班	給食の食べ残しを食育の推進によって減らし食品ロスの現状を変える。	松下 忍	12生産・消費
37	1F	5班	千葉市の海が汚い件について	坂野 壘	14海洋資源
38	1F	6班	千葉市の財政を既存の施設を改善することで黒字を目指す。	坂野 壘	11都市
39	1G	1班	千葉市の廃棄物量を生ゴミ回収で減らす	大隅 晃弘	11都市
40	1G	2班	千葉市での温室効果ガスの排出を家庭での節電や車の利用を減らすことで抑える。	大隅 晃弘	13気候変動
41	1G	3班	プラスチックゴミを減らそう	大隅 晃弘	6水・衛生, 14海洋資源
42	1G	4班	地産地消の推進	大隅 晃弘	13気候変動
43	1G	5班	悲しいペットボトルたちをマイボトル化の促進や販売形態の見直しなどの取り組みによって千葉市から減らす	大隅 晃弘	13気候変動
44	1G	6班	燃やさない！千葉市のごみを減らす方法	長島 利雄	15陸上資源
45	1G	7班	食品ロスをロス	長島 利雄	12生産・消費

## II 課題研究の先進的指導法と評価法の確立

### 研究の仮説

- 各取組において育成したい能力（課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力等）を明確にし、その能力育成に向けて指導する内容を再構成することや、指導と評価を一体化することにより、効果的に各能力を育成することができる。
- 普通科SSHコースのカリキュラムを見直し、フィールドワークやデータ分析の強化を行うことにより、質の高い課題研究が増える。
- 課題研究の国際的な評価基準を研究し、指導法を計画的・組織的に継承するとともに、生徒の研究内容の高度化に対応して指導体制を整えることにより、課題研究の質をさらに向上させることができ、科学コンテスト等での入賞が増加する等の成果をあげることができる。

### 実施した内容 ～課題研究の先進的指導法と評価法の確立～

- ア 生徒自身が身に付いた能力を確認できるルーブリック評価の開発
- イ 課題研究内容の高度化に対応した指導体制の確立
- ウ 教育効果の高い研究発表会の開催（重点枠に記載）

### 研究方法

課題研究のルーブリック評価及び校内発表(ICH Science and Engineering Fair : ICHEF)評価を組み合わせることにより、「生徒が課題発見能力、課題解決能力、自己表現能力をどれくらい身に付けたのかを自ら感じられる評価」と、「課題研究を客観的にとらえる評価」の確立を目指しその関連性を考察する。

### 研究の成果・課題

- 1 ルーブリック評価 課題研究における形成的評価に関する研究  
(生徒が課題発見能力、課題解決能力、自己表現能力をどれくらい身に付けたのかを自ら感じられる評価についての研究)  
SSHコース生徒を対象に、新型コロナウイルス感染症拡大による臨時休校中の課題として課題研究開始時に課題研究に取り組む目的、評価項目等の説明プリントを配布し課題研究に実施前の自己分析を行い、課題研究終了時(1月時点)に終了時点での自己分析を行い比較した。
- 2 客観性を高めた課題研究の校内発表評価（課題研究への総括的評価の導入に関する研究）  
ISEFの評価基準を本校の課題研究に沿うような形にアレンジし、課題研究担当者全員によるすべてのポスターに対してのプレゼン評価を行った。

### ルーブリック評価の考察

表1 ルーブリック評価の年度間推移(1月時点)

	課題発見能力			課題解決能力			自己表現能力		
	令和2年度	令和元年度	平成30年度	令和2年度	令和元年度	平成30年度	令和2年度	令和元年度	平成30年度
合計	48	67.9	23.4	51.2	70.7	25.4	46.8	66.9	25.6
データ数	17	23	9	17	23	9	17	23	9
平均値	2.82	2.95	2.60	3.01	3.07	2.82	2.75	2.91	2.84
分散	0.25	0.48	0.13	0.14	0.23	0.17	0.24	0.39	0.19
最大値	3.9	4.0	3.0	3.9	4.0	3.5	3.9	4.0	3.5
最小値	1.8	1.8	2.0	2.3	2.1	2.0	2.0	1.7	2.0
中央値	2.9	3.0	2.8	3.0	3.0	3.0	2.8	3.0	3.0

対象となる生徒が異なるため、この結果は生徒の成長の傾向を示すものであるが、生徒達の課題発見能力・課題解決能力の評価について、昨年度と比較して低くなっている。特に自己表現能力の値が

昨年・一昨年と比較しても低くなっている。この点については、表2の自己表現力の6月時点から1月時点の平均値および分散の変化より、例年実施されていたさまざまな科学研究発表会が新型コロナウイルス感染拡大によって中止またはオンラインでの実施となり、直接指導助言を受ける機会が少なくなったことで、生徒自身が自己の成長を実感できなかったのではないかと考えている。一方、1年次の総合的な探究の時間において探究活動に取り組んでおり、主体的に行動をして課題を発見・解決するよう意識する生徒が増加していると仮定すると、課題発見能力・課題解決能力の6月時点での平均値はもう少し高いと思える。この点については今後も継続的に研究をしていかなければならないと考えている。課題を発見する思考は与えられた知識を自分の思考の論理体系内に組込まれてはじめてできるものであり、単に問題を解くというレベルよりも深い理解が求められる、生徒の成長の過程をより丁寧に見るといふことの大切さを忘れてはならない。

一方、生徒のルーブリック評価の変容を個人で比較すると、多くの生徒が課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力とも向上したと評価しているが、数名の生徒が評価を下げている。ルーブリック評価では、自己肯定感によって評価が大きく左右されるため、数値をそのまま分析することは難しい。しかし、表2から、分散の数値が、6月時点と比較して1月時点で小さくなっている。この点については、課題研究に取り組む前は配布されたルーブリック評価を見ただけだった自己評価を、課題研究に取り組むことによって、客観的に評価することができるようになり、自身の成長とともに評価表に記載されている評価項目の意味を理解し、その理解が全体に共有されればばらつきがなくなることの意味を考えている。その上で、生徒自身が「課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力」の伸長を感じていると読取ることができる。

一方、評価が下がった生徒のコメントを見ると、課題研究に取り組む前まで生徒自身が評価していた自分が、活動によって否定されたかのようにとらえている。課題研究に関しては、特に生徒が主体的に取り組む活動であるので、指導する教員と常にディスカッションして生徒の考えや課題研究の方向性を決めて活動しなければ生徒の自己肯定感が向上しない。また、外部の講師等に助言指導を受ける場合も、事前に課題研究についての要旨を確認してもらうだけでなく、生徒の発達段階に応じての助言指導をしていただけるように綿密な打合せをすることが必要になる。課題研究の行うこと自体は、生徒の科学的素養を高めることができる。その伸長をより確かもものにするためにも指導体制を改善し続けていかねばならないと考える。

表2 令和2年度ルーブリック評価の変容

		課題発見能力	問題解決能力	自己表現能力
合計	6月時点	35.9	38.4	35.5
	1月時点	48.0	51.2	46.8
データ数	6月時点	16	16	16
	1月時点	17	17	17
平均値	6月時点	2.24	2.40	2.22
	1月時点	2.82	3.01	2.75
分散	6月時点	0.36	0.24	0.44
	1月時点	0.25	0.14	0.24
最大値	6月時点	3.5	3.1	3.3
	1月時点	3.9	3.9	3.9
最小値	6月時点	1.0	1.6	1.0
	1月時点	1.8	2.3	2.0
中央値	6月時点	2.0	2.2	2.1
	1月時点	2.9	3.0	2.8

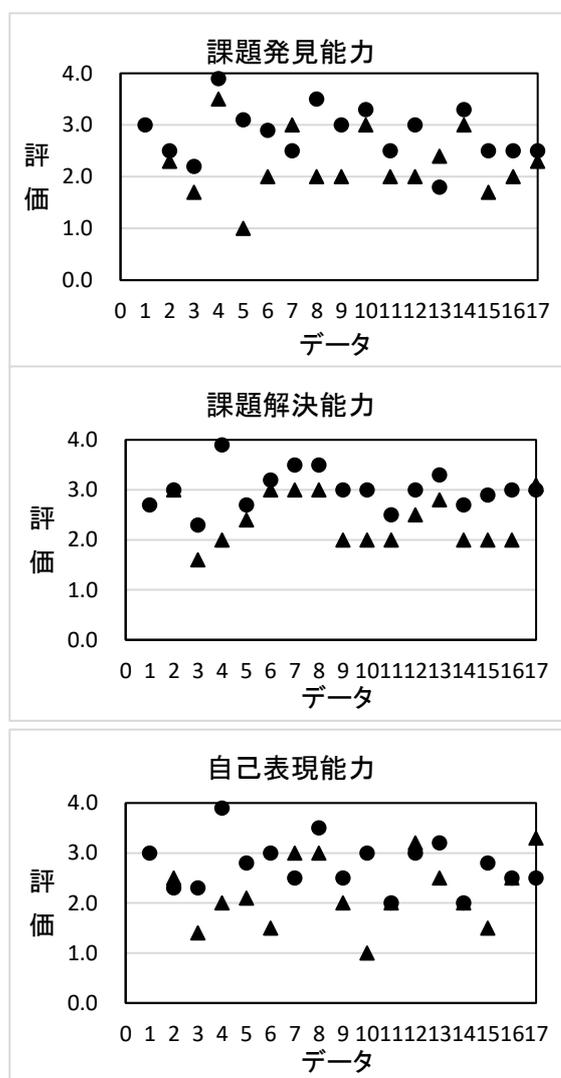


図1 令和2年度SSHコース生徒ルーブリック評価の変容  
▲：6月時点 ●：1月時点

SS-課題研究において使用しているルーブリック評価表は、以下のとおりである。

令和2年度 SS課題研究自己評価シート Ver 3. 1

評価日：令和 年 月 日

A 組 番 氏 名

	自身の身の上にある問題を発見する能力 (課題発見能力)	評価の観点	
		問題の解決法についての単独的分析 (課題解決能力)	実験を通しての発見力 (自己表現能力)
指導により身につけて欲しい能力	自分の身の周りにある問題の中から問題について、問題の原因とその解決法について考察し、それを整理して報告できる。質問応答についてもスムーズに出来る。	自分が考えた問題と解決法(仮説)について、実験時の課題を認め、その結果を考察する能力 実験時の結果を基に2段階の両方方向の改善や条件等の改善等を適切におこなう能力	自分の実験内容を十分整理し、相手にわかりやすいポスターやプレゼンスライドを作成する能力 相手の質問を聴取し、それに対して質問に回答できる能力 自分の伝えたいことを相手にわかりやすく説明できる能力
評価資料	ポスター カンパ 実験の準備 考察の記録 ポスター や論文		
4点	問題点の原因とその解決法について明確に把握できており担当教員に列してわかりやすく説明できる。	実験を進める際、実験結果を十分に考察して、先生の助けを借りずに自分から実験方法の改善や状況の改善の条件等を適切に提案した。	自分の実験内容を十分整理し、先生の指導を要しない程度で相手にわかりやすいポスターやプレゼンスライドを作成できた。相手の質問を聴取して相手にわかりやすく説明できた。
3点	問題点の原因とその解決法について明確に把握できており担当教員に列してわかりやすく説明できる。	実験を進める際、実験結果を考察して、先生のアドバイスを受けて実験方法の改善したり状況の改善の条件等を適切に提案した。	自分の実験内容を十分整理し、先生の指導を少し受けたが相手にわかりやすいポスターやプレゼンスライドを作成できた。また、相手の質問を聴取できたがそれに対して適切に回答するとともに、自分の考えを相手にわかりやすく説明できた。
2点	問題点の原因について明確に把握できているが、解決法についての思考が不十分である。	実験を進める際、自分で考察して改善するよう先生に指導された実験方法で実験する事が多く、実験の結果等も指導される事が多かった。	自分の実験内容を十分整理し、先生に最初作成した半分くらいを渡されたが相手にわかりやすいポスターやプレゼンスライドを作成できた。また、相手の質問を聴取して相手にわかりやすく説明できた。
1点	問題点の原因と解決法の両方について思考が不十分である。	実験を進める際、ほとんど先生に指導された実験方法で実験をおこなない、実験の条件等も指導された方法でおこなった。	自分の実験内容を十分整理し、先生に最初作成した半分以上を渡されたが相手にわかりやすいポスターやプレゼンスライドを作成できた。また、相手の質問を聴取して相手にわかりやすく説明できた。
自己評価 自分で1~4点をつけてください。 少数派1位までつけても良いです。	点	点	点
生徒のコメント			
教員のコメント			
教員の評価点	点	点	点

課題研究への総括的評価の導入に関する研究

課題研究を実施した場合の総括的評価については今後多くの学校においてテーマになると考えられる。そこで、本校では課題研究に関して生徒達にプレゼンテーションによる客観的な評価を総括的な評価へ応用できないかという取組を行っている。次にその研究を示す。

ポスタープレゼン実施前に生徒達にはポスタープレゼンに関する資料1a 実施要項で取組の目的を説明した。資料1b 要旨作成例(本年度は、一部英語によるプレゼンテーションの用紙と兼用)も示した。

資料 1a 実施要領

● この取組の目的

1. 研究の問題設定や仮説等を明らかにすることで、研究の手法や目的を明確にすること。
2. 事前に評価者が読むことで、発表にかかる時間を減らし、質疑応答の充実を図ること。
3. 研究の進行にあわせて改訂することで、進捗状況の把握の一助とすること。
4. 限られた紙面、時間内に、内容を収める能力を高めること。

● 要旨作成方法

研究開始よりも前に作成し、指導教員のチェックを受ける。毎月定期的に改訂する。

以下の内容をA4 片面 1 枚にまとめる。

1. 研究の問題設定

研究の問題設定に至る経緯の概要。研究の重要性の説明。

2. 仮説、予想される結果

上記の問題設定に基づいていなければならない。

3. 研究の具体的な方法、仮説の解明に向けた解析方法、結果やそこから導かれる結論の検討

実験計画、実験手順、データの収集方法を詳細に。

得られたデータや結果をどのように分析するか。

結果や結論についての詳細な検討。

#### 4. 参考文献

参考にした記事、書籍、ウェブサイト等を最低3点示す。

さらに、ポスタープレゼン評価を実施した。課題として挙げられる点を以下に記載する。

- 1 課題研究の時間中にポスタープレゼンを実施した。今年度はSS-課題研究のテーマ数が7件と昨年度に比べ少ない(令和元年度：13件)こともあり、すべての発表をすべての担当で評価することができた。それでも、何時間にもわたりポスタープレゼンを実施したため、COVID-19による授業時間数の減少も含めて、生徒達の研究に使える時間を圧迫してしまい問題となった。
- 2 評価基準はISEFの評価基準をもとに作成しているが、実際のISEFの評価基準を本校の課題研究の目的に合せる場合、ISEFの評価基準をそのまま使用した場合、課題研究指導担当者間で理解の差が出やすい。このため昨年度、評価項目を一部変更した。その評価項目が学年間で課題研究の指導目標と評価で解離しないよう注意した。(下 ICHEF2020 Judge Paper)

#### ICHEF2020 Judge Paper



Title

メンバー:

項目	段階	評価	備考
実験ノート	項目・内容ともに十分で整理がよく、再現実験に堪える。	9-10	信頼性・客観性の担保 1. 日付 2. 実験のタイトル 3. 実験の目的 4. サンプルの情報 5. 手順 6. 気づいたことや考えたことなどの議論や考察
	項目・内容ともに十分で整理がよい。	7-8	
	項目・内容ともに十分	5-6	
	項目・内容どちらかが十分	3-4	
	項目・内容ともに不十分	1-2	
方向性の進展	新たな結果から考察を導き出している	9-10	
	取組んだ結果より新たな仮説をたて実験(計算)を行なっている	7-8	
	結果から考察を導き出している	4-6	
	仮説を立て実験(計算)を行なっている	1-3	
	なし	0	

先行研究	十分な調査が行われている	2-3	
	調査なし・調査不十分	0-1	
実験回数	十分な実験回数 または 論理的な説明表・グラフの分析 正しく計算がされているか	0-4	
		0-3	

このような視点を含めて、来年度の課題研究の評価法を改善していく予定である。

#### 資料 1b 要旨作成例

Presentation in English-2020

Deadline :

Theme Producing biodegradable conditioner with food	
Members (No. & Name)	
Summary <b>Motive</b> Though some people use soap as biodegradable for environmental protection, yet we had never heard of biodegradable conditioner. <b>Purpose</b> We researched about development of biodegradable conditioner. <b>Preceding studies</b> As soap is a base, this causes hair damage and general conditioner is an acid, we think repairing hair damage is neutralization. <b>Way of experiment</b> At first, measure 1.0g of soap and dilute by adding 1000ml of pure water. Next, put 30ml of milk and 5ml of lemon juice in fifty-degree Celsius water, leave for five minutes, and filter. The filtrate is whey, liquid part of yoghurt present in milk, and it is an acid. At last, conduct neutralization titration with these liquids, and measure the neutralization point.	
	<b>Result</b> pH of soap reached to pH 7 when 11ml of whey was added. Since pH value was closer to 7, we do not think it will become more acidic. <b>Discussion</b> From the neutralization with whey, if hair damage were repaired by neutralization, we think whey could repair hair damage.
<b>Conclusion</b> In conclusion, we think that whey has the effect of repairing hair damage because whey neutralizes soap. <b>Perspective</b> We wanted to conduct this experiment by using real hair from now on. It will help to solve the environmental pollution problem, develop a new type of conditioner and apply food wastes to something useful. <b>References</b> We learned from the researcher who is in kao company.	

- 3 週2時間の授業時間内でポスタープレゼンを実施しているため、ポスタープレゼンの授業回数はどうしても複数時間必要である。このため、その期間が長くなると、生徒達の発表技術が評価期間中に向上して最初の方の評価と最後の方の評価で差が生まれる可能性が例年指摘されていた。本年度に関しては、プレゼンテーションを実施する期間が、約3週間ということで、プレゼンテーションスキルの変化はあまり見られなかった。この点からも、自己表現能力の向上には自分の考えを相手に伝える機会が多いほど能力の向上を実感できることが分かった。来年度は、課題研究を進めながらも定期的に課題研究の進捗状況を発表する時間を開発しなくてはならない。

### Ⅲ 先進的な高大接続カリキュラムの開発

#### 研究の仮説

- ・千葉大学工学部と協力し、大学での学びにつながる課題研究や授業を展開することにより、生徒が高校での学びが単に知識や技能の習得ではなく、卒業後も役立つ学びであることを意識するようになる。

#### 実施方法

- ・「高大接続カリキュラム開発連絡協議会」の実施  
千葉大学工学部・本校・市教委の代表者で構成し、事業内容、日程についての協議を行った。

#### 令和2年度 高大接続カリキュラム開発連絡協議会

- |       |  |
|-------|--|
| 1 日 時 | 令和2年7月21日(火) 午後1時30分～午後3時  |
| 2 会 場 | 千葉市立千葉高等学校 会議室   |
| 3 委 員 | 千葉大学工学部, 市立千葉高校, 市教委(別表)   |
| 4 内 容 | (1) 学校概要及び本校SSHの取組について<br>(2) 今年度の高大接続連絡協議会における取組について<br>(3) 意見交換<br>(4) その他 |

今年度の取組として会議において検討された「千葉大学工学部講座」を実施した。  
千葉大学工学部講座は将来の高大接続を意識して、次のような方向性を持たせた講座である。

- 高校と大学での単位取得や大学への入学を意識した連携講座
- 高校生にとっての工学部という学部での学びについての内容も取り入れる。
- この講義を受講することで高校の学習内容が大学においてどのように応用されるか知り、その溝を埋めるような時間とする。

昨年度までに大学の90分という授業の中でそれぞれのコースの授業を実施してもらった。これにより具体的に高校の内容を大学において応用している分野が見つかった。これを踏まえて今年度は高校での学習と大学での学習の溝を埋める講座の実施を目指した。講義と実習を放課後に実施する外部連携講座のような1日をかけて実験するという形式は新型コロナウイルス感染拡大に伴い実施が困難になった。そこで高校での標準的な50分の授業の中に組み込んで講座を実施した。

#### 千葉大学工学部講座の実施概要

##### 1 実施形態

本校の授業時間中に組み込んで、オンラインで生徒達が講義・実習を受ける形式で実施した。

##### 2 生徒の学習状況

今回受講する生徒は、理数科1年生については理数化学、生物概論、地学概論(生物基礎、地学基礎の内容)を履修中であり、また、普通科2年生については、数学I、数学A、物理基礎、化学基礎を履修している。このため講義の内容は事前に担当の大学教員からお送りいただき、必要な場合、授業の中で事前学習を行った。

##### 3 期日および参加生徒数の状況

授業内容は、昨年度実施した講座から、高大接続の授業を目的に計画した。

第1回 令和2年12月17日(木)

「システム工学入門」 参加生徒：普通科99名

千葉大学工学部 電気電子コース 小唄成一 教授

第2回 令和3年 2月18日(木) 実施予定

「水質汚染と水の浄化」 参加生徒：理数科40名

千葉大学工学部 共生応用化学コース 天野佳正 助教

(1) 内容

**D 領域と最大・最小**

**8**  $x, y$  が4つの不等式  
 $x \geq 0, y \geq 0, 2x + 3y \leq 12, 2x + y \leq 8$   
 を満たすとき、 $x + y$  の最大値および最小値を求めよ。  
 (解説)  $x + y = k$  とおくと  $y = -x + k$  であり、これは傾きが  $-1$ 、 $y$  切片が  $k$  の直線を表す。この直線が与えられた連立不等式の表す領域と共有点をもつような  $k$  の値の範囲を調べる。

**解** 与えられた連立不等式の表す領域を  $A$  とすると、領域  $A$  は4点  $(0, 0), (4, 0), (3, 2), (0, 4)$  を頂点とする四角形の周および内部である。

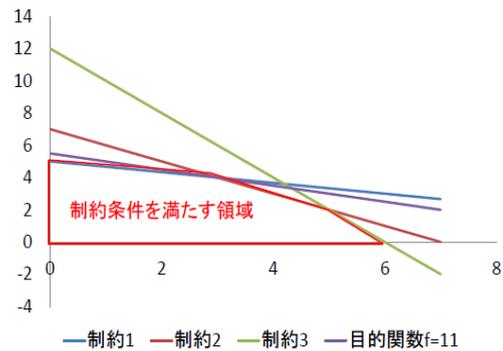
$x + y = k$  …… ①  
 とおくと、これは傾きが  $-1$ 、 $y$  切片が  $k$  の直線を表す。この直線①が領域  $A$  と共有点をもつような  $k$  の値の最大値と最小値を求めればよい。

領域  $A$  においては、直線①が点  $(3, 2)$  を通るとき  $k$  の値は最大になり、原点  $O$  を通るとき  $k$  の値は最小になる。よって、 $x + y$  は  
 $x = 3, y = 2$  のとき、最大値  $5$  をとり、  
 $x = 0, y = 0$  のとき、最小値  $0$  をとる。

高校数学Ⅱの内容(数研出版「数学Ⅱ」より引用)

- 定式化:  
 製品  $P_1$  の生産量  $x$  [kg], 製品  $P_2$  の生産量  $y$  [kg], 利益  $f$  [万円] とする  
 最大化  $f = x + 2y$  ... 利益の最大化  
 制約条件  $x + 3y \leq 15$  ... 原料  $R_1$  の在庫  
 $x + y \leq 7$  ... 原料  $R_2$  の在庫  
 $2x + y \leq 12$  ... 原料  $R_3$  の在庫  
 $x, y \geq 0$  ... 生産量は非負

• 図解法



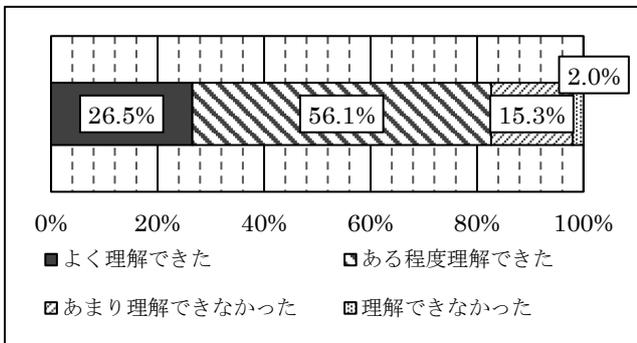
本講座の内容

上左資料は高校数学の教科書の内容で2直線による領域の最大・最小についての内容である。一方、上右資料は本講座の資料である。3直線による領域の最大・最小についての内容である。高校の内容において大学での応用の1つとして行った。

(2) 実施後のアンケート結果

講義後に参加生徒に次の内容のアンケートを実施し、千葉大学工学部講座と外部連携講座の結果を比較した。

Q1 大学の先生の話は理解できましたか。【関心理解】

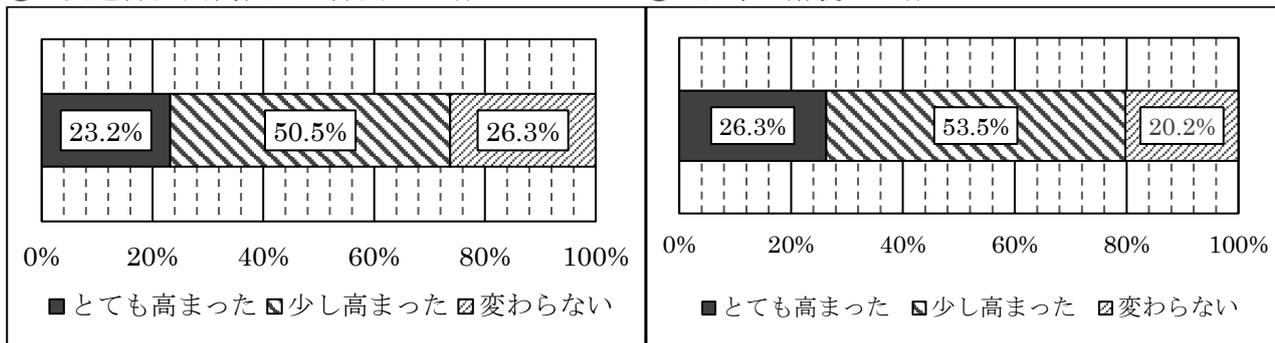


Q1の結果を分析すると、本校において学習した直後の時間での実施ということもあり、応用的な大学の内容であっても多くの生徒が内容を理解できたと考えられる。

Q 2 連携授業を受けて、授業内容に関して興味・関心の変化はありましたか。【意欲】

① 実施科目(時間割上の科目)の内容について

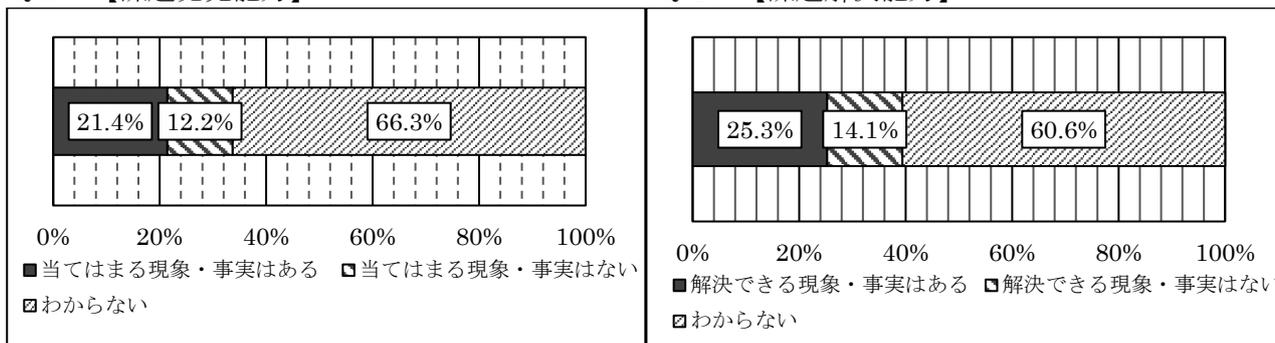
② 大学の講義の内容について



Q 1, Q 2の結果を分析すると、内容理解及び興味・関心の向上という点で実験実習を中心とした外部連携講座と同等の成果を挙げている。1講座50分のオンラインでの座学講義でありながらこの結果はとても驚きである。この要因としては、数学が得意、興味関心の強い集団であったことが繋がったと考えられる。理系志向の強い生徒の集団への講義は興味・関心を高め、その分野への進学希望を高める効果があると考えられる。

Q 3 【課題発見能力】

Q 4 【課題解決能力】



Q 3, Q 4の結果より、わからないと回答している割合が他のアンケート結果より多い。Q 1で講座の内容について理解はある程度高いが課題発見能力や課題解決能力にはつながっていないと解釈される。よって次年度以降は、事前指導や事後指導の中で連携授業の内容が、生活とどのように関わっているのかや、その内容を応用し身の回りの問題を解決することはできないのか等を考えさせる時間を充実させていきたい。このような取り組みを多く体験することで、生徒自身における知識の引き出しが多くなり、未知の課題に対して問題点を発見し解決できる能力が向上していくと考えている。また課題発見能力や課題解決能力の評価をしやすいするために、生徒に対して具体的な目標を提示し、評価基準を明確にする必要がある。

## 5 第2回令和3年2月下旬予定「水質汚染と水の浄化」千葉大学工学部共生応用化学コース

右資料のように高校の化学の教科書に記載されている。高校においては参考という形で授業では扱われないことが多い。この内容についてオンラインを活用して50分の授業中で大学での応用も含めて授業を実施予定。

**参考 水質汚染と酸化還元滴定**

酸化還元滴定を用いた、湖沼や河川などの水質汚濁の指標にはいくつかある。

- **溶存酸素 DO** 水中に溶けている酸素量 (mg/L) で、低いほど汚濁が激しい。  
dissolved oxygen
- **化学的酸素要求量 COD** 水中の有機物を酸化分解するのに必要とされる酸素量 (mg/L) で、高いほど汚濁が激しい。  
chemical oxygen demand
- **生物学的酸素要求量 BOD** 試料水を密閉容器中に一定温度で一定時間保ったときの DO の減少量から求める、微生物による有機物分解にともなう酸素消費量 (mg/L)。値が高いほど汚濁が激しい。  
biochemical oxygen demand
- **溶存酸素 DO の測定**  
酸素びん(内容積 (v [mL]) が正確にわかっている共栓つき試料びん)を用いる。

実教出版「化学基礎」より引用

#### IV 大学及び外部諸機関連携の再構築・発展

##### 研究の仮説

- ・各取組において育成したい能力（課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力等）を明確にし、その能力育成に向けて指導する内容を再構成することや、指導と評価を一体化することにより、効果的に各能力を育成することができる。
- ・千葉大学工学部と協力し、大学での学びにつながる課題研究や授業を展開することにより、生徒が高校での学びが単に知識や技能の習得ではなく、卒業後も役立つ学びであることを意識するようになる。
- ・外部連携講座の教育課程上の位置付けを明確にし、普段の授業との関連性を強化することにより、生徒が当該講座を受講する目的を明確に意識することができ、教科・科目の内容理解が深まる。
- ・小中高の教員が各学校段階の理数教育の取組や課題を共有し、課題研究の指導方法等について共に研究することにより、科学研究を高校でも続けたいと思う生徒が増える等、発達段階に合わせて戦略的に児童生徒の科学の芽を育てることができる。

##### 実施した内容 ～大学及び外部諸機関連携の再構築～

第1期SSH以来研究開発を続けてきた大学・研究機関との連携については、カリキュラムとの関連性に配慮し、生徒の科学的な好奇心・探究心及び国際性が育まれるよう進化・発展的な形態を再構築する。

- ア 教科・科目との関連性を重視した連携講座の開設
- イ キャリア教育の視点を入れた連携講座の実施
- ウ 海外大学・企業との連携
- エ 公開理科実験教室
- オ 千葉市未来の科学者育成プログラム「市立千葉SSH探究支援コース」

##### 研究方法

様々な大学及び外部諸機関連携を展開し、生徒アンケートを通して上記目的が達成できていることを数値評価する。

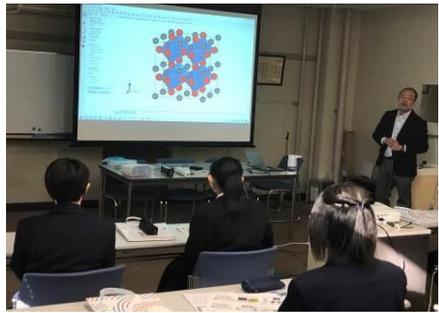
##### 1 ア、イに関する大学及び外部諸機関連携 報告

講座名	SSH外部連携講座「臨海実習講座」
連携機関名	お茶の水女子大学館山野外教育施設及び湾岸生物教育研究センター
内容	<p><b>目的</b> 海での野外実習を通して、動物に対する興味・関心を高め系統分類学という学問分野を知るとともに、結果を記録し考察する態度を身に付ける。</p> <p><b>講座名</b> 1日目 『動物の系統進化と分類』 2日目 『海洋生物の採集および研究発』</p> <p>1日目は分類に関する講義、その後センターで飼育されている生物の観察を行う。また、班ごとにテーマの生物を決めて図鑑等で調べたり、実験を行う。夜はウミホタルの採集及び実験室での観察を行う。2日目は、センター前で磯の生物の採集・観察を行う。午後は調べたことを発表し、大学の先生方にご指導いただく。</p>
	 <p style="text-align: center;">昨年の様子</p>
実施日	新型コロナウイルス感染症防止のため中止

講座名	サイエンスキャンプ I
連携機関名	茨城県立博物館・KEK
内容	<p>SS-Science Camp Iは、市立千葉高校の宿泊体験型の講義です。1年生を対象として、2泊3日の日程で茨城大学理学部及びつくば研究学園都市内の研究施設と連携して、施設内の見学や講義を受け、体験したことや理解したことを発表することで学びへの意欲向上を図ることを目的として実施されています。本年は防疫上の理由により日帰りでの研修、訪問施設も2か所のみという形での開催となりました。そこで今回は、既存の知識と実物の観察や講義から得た情報が有機的に接続される楽しさを感じることに、特定の分野を専門的に学んだ人間の熱量に直に触れることに、この2点に研修の目的を絞り、それによって学びへの意欲向上を図ることとしました。その一環として今回は事前講義を充実させ、各研修場所の基礎知識をしっかりと持った上で現地研修に臨みました。KEKの事前学習では、学校とKEK担当者をZoomによるオンラインで結び、KEKの施設目的や素粒子に関する基礎知識を習得することができました。Zoomによるオンライン講座でも、講師と気軽に質問ができる雰囲気であった。</p> <p><b>ミュージアムパーク茨城県自然博物館講座</b>      近くの菅生沼の生態の移り変わりやその要因について本校教員が現地で講義を行いました。道中では、普段は見落としがちな植物や岩石など身近な自然の面白さについて学びました。</p> <p>また、博物館内には多くの展示物がわかりやすく解説されており、一部展示では本校教員によるアドバイスのもと比較観察なども行いました。</p> <p><b>高エネルギー加速器研究機構 (KEK) 講座</b>      日本最大級の加速器を有する施設で、国内の大学・企業等の研究者および海外の施設との共同研究など第一線の研究が行われている共同施設です。</p> <p>今回は立ち入り禁止区画からの中継など、現地でもZoomを活用した研修が行われました。実際に施設内部に入って行われた研修では、担当研究者の熱量と施設の大スケールに圧倒されました。</p>
	 <p>博物館研修の様子</p>
	 <p>KEK研修の様子</p>
実施日	令和2年7月28日(火) (事前学習)      令和2年8月5日(水) (本番)
主担当教諭	田中 聡太
参加生徒	普通科 1年 9名 理数科 1年 23名
生徒の感想	<ul style="list-style-type: none"> <li>・何も考えずに歩いていた道で、植物の特徴や形の意味について考えるようになった</li> <li>・自分の好きなことを仕事にし、自分の研究に自信を持っている姿は素敵だと思った</li> <li>・前に習ったところと繋がるのが面白かったのでまた機会があったら参加したいです</li> <li>・様々な分野が交わっていた今回の講座は、複数の分野について理解を深められた。</li> <li>・授業よりも深く詳しく学べたのは良かった・日数が減ってしまったのは残念だった</li> <li>・事前学習はしていたが、実物を見たら驚いた。</li> </ul>

講座名	物質の正体を探る ～機器分析講座～
連携機関名	東邦大学理学部化学科
内容	<p>「教科書に載っている物質の構造は、どのような手法で決まるのか？」という命題の下で機器分析の方法を学ぶ。さらに私立理系単科大学、理系総合大学、国公立総合大学で体験学習をすることによりキャリア教育的な要素を盛り込んでいる。機器分析講座は高校の教科書にも登場し、かつ一般にもよく知られた医薬品であるアスピリンを生徒自らが合成し、融点測定、赤外分光法、NMRといった構造決定の基本である機器分析及び分子構造をPCを用いて視覚的に体験する分子モデリングの講座を実施する。</p>
	 <p>昨年の様子</p>
実施日	新型コロナウイルス感染症防止のため中止
講座名	物質の正体を探る ～機器分析講座 応用～

連携機関名	千葉大学理学部化学科
内容	<p>「教科書に載っている物質の構造は、どのような手法で決まるのか？」という命題の下で、機器分析講座と応用編という2つの講座を通して追求していく、一貫性、連続性を重視した設定である。本講座は、高校と大学の連携をとって、高校側の講座の目的と大学側が望む生徒像のすり合わせを意識した有機的接続を重視した講座である。さらに、私立理系単科大学、国公立総合大学で体験をすることによりキャリア教育的な要素を盛り込んでいる。</p> <p>機器分析講座応用編は、基礎講座からの連続性、一貫性およびキャリア教育的要素を踏襲している。午前中は「色の違いを探る・・・色素の可視光吸収スペクトル」、午後は、「いろいろな水溶液の電気分解」と「鈴木カップリング反応」の2種類の講座を用意していただきました。</p>
	
	色素の可視光吸収スペクトルの実験      いろいろな水溶液の電気分解実験      鈴木カップリング反応実験
実施日	令和2年11月21日（土）
主担当教諭	上川 圭子
参加生徒	普通科： 2年 11名      理数科： 2年 8名
生徒の感想 (抜粋)	<p>コロナで参加できる講座の機会がなかったので、今回受講できてうれしかった。普段学校では扱えない器具などで実験出来て貴重な体験だった。興味ある分野だったので楽しかった。</p> <p>午前中の実験ではグラフを書くことの難しさを実感した。</p> <p>午後の電気分解の実験は、授業で習ったことを思い出すことができで復習になってよかったです。大学での様子がわかり大学選びの参考になった</p> <p>研究室を訪問させてもらって楽しかった。</p>

講座名	セラミックスを通して学ぶ原子の結びつき
連携機関名	千葉大学工学部総合工学科
内容	<p>セラミックスとは、一般的には「焼き物」として知られているが、陶磁器・セメント・ガラスなど、私たちの日常生活と深く関わっている。この講座では、原子の構造から化学結合について、1年生を対象として高等学校で実際に使用している教科書および資料集を利用しながら、大学の先生からより深く学び理解を深める目的で実施している。</p> <p>例年、午前中に講義、午後は生徒が観察したいと考えている身の回りの試料を、走査型電子顕微鏡を利用して観察するものであったが、本年度は結晶構造描画ソフト (VESTA) を用いて結晶格子についての講義も実施した。</p> <p>参加生徒一人一人が、電子顕微鏡を操作して持参した試料を観察することで、ミクロの世界を楽しみつつ、結晶構造描画ソフト (VESTA) で、高等学校で学ぶ結晶構造だけでなく、大学で学ぶ結晶学の導入まで学ぶことができる。</p>
	
	講座実施風景写真
実施日	令和2年12月13日（日）
主担当教諭	村上道夫
参加生徒	普通科 1年 2名      理数科 1年 7名
生徒の感想	<p>目や光学顕微鏡で見ることができない微小な世界まで電子顕微鏡で観察ができとても興味深い時間を過ごすことができた。また、授業の内容を復習することができるだけでなく課題研究にも応用できると思いました。</p>

講座名	千葉大学 園芸学部講座 遺伝子組換え植物判定実験 ～植物からゲノムDNA抽出とPCR法による判定実験～
連携機関名	千葉大学園芸学部応用生命化学科
内容	<p>「遺伝子組換え植物」という言葉をどこかで聞いたことがあると思います。しかし、実際に手に触れたことがある人は少ないでしょう。日本では、遺伝子組換え植物の野外での利用は厳しく規制されていますが、大学などの研究機関では遺伝子機能の解明や利用を目指して組換え植物を用いた基礎・応用研究が行われています。この講座では、研究者や教育者を目指す高校生のための大学の「学び」先取り講座として、遺伝子組換え植物と非組換え植物をPCR法によって見分ける技術を、実験を通して体験・学習することを目的とします。モデル植物である「シロイヌナズナ」からゲノムDNAを抽出し、組換えによって導入された遺伝子をPCR反応により検出することで、見た目には判別が難しい組換え植物と非組換え植物(野生型)の違いを遺伝子レベルで判定するための実験を行います。本講座を通じ、遺伝子操作や機器分析など大学で実際に行われている研究の一端に触れるとともに、遺伝子組換え植物やその取扱いに対する理解を深めます。</p>
実施日	令和2年12月12日(土)
主担当教諭	村上道夫
参加生徒	普通科 2年 2名 理数科 2年1名 1年2名
生徒の感想	DNA抽出をしたとき、沈殿したDNAを目で見ることができなかつたり、使用した試薬の量がとても少量で、実験の結果が正確にでるのが不安になったけど、最終的に結果がでたのでさらに実験に対する興味を高めることができました。



講座実施風景写真

講座名	ホログラム講座
連携機関名	千葉大学大学院工学研究科工学部
内容	<p>我々が物体を立体的に捉える際には、様々な条件が必要である。立体視のできるテレビがなかなか普及しなかったのは、実際の感覚と、テレビが再現できる条件とのズレによる、長時間視聴の困難さが、原因の一つとして挙げられる。一方でホログラフィーは、物体を立体的に捉えるための条件を満たすことができる技術である。クレジットカードの複製防止等、身の回りで様々なホログラムが利用されている。</p> <p>本講座は、ホログラフィーの技術について講義を受け、実際にホログラムを作製することで、光学に対する生徒の興味や関心を高めることを目的として実施する。立体的に物体を捉えるためには、左右の目の視差だけでなく、遠近感等、様々な条件が必要であり、これらの条件はホログラフィーでは満たせるという講義を受ける。</p> <p>その後、電子ホログラフィーを用いた3次元テレビの実現に向けた研究やホログラフィーを使った顕微鏡の研究を行っている研究室を見学する。また仮想現実(VR)についても、実物に触れ、体験させていただく。さらに6センチメートル四方ほどのガラス板に実際にホログラムを作製する実習をおこなう。各自好きな物体を持ち込み、ホログラムを撮影した。物体光と参照光の干渉縞を記録するが、干渉縞が1ミリメートルに5000本もできるため、空気の振動すら極力減らす必要がある。暗室内でじっとして空気を落ち着かせた後、正確に数秒だけシャッターを開け、撮影する。撮影後は現像処理を行い、ドライヤーで乾燥させる。光源の下で像が浮かび上がる。大学の研究室を訪ね教員や学生から話を聞いたり、干渉縞の細かさのため喋らずじっとして、生徒達はあまり経験することのない世界を体験する。</p>
実施日	新型コロナウイルス感染症防止のため中止



昨年の様子

講座名	千葉県科学館連携講座
連携機関名	千葉県科学館
内容	<p>千葉県科学館に会場する児童・生徒（主に小学生以下）に簡単な科学実験を体験してもらうことを目的とし、生徒が講師として実験を実施・運営する。千葉県科学館高校生無料開放日に合わせて行われ、「プラ板、スライム、万華鏡」の製作を本校理数科1年生が行う「高校生による楽しい化学実験教室」と、ルミノール反応、BZ反応、手回し発電機によるLEDの発光実験を物理化学部の生徒が行う「高校生によるサイエンスショー」を実施する。実施に当たり、千葉県科学館館長から事前に講座内容に関する大学レベルの話も含んだ講義を受ける機会も設けました。知っている知識を全て話すわけではありませんが、深い知識を得られたようです。また、授業ではなかなか体感できない、小さな子ども相手に行う実験の演示や指導など貴重な体験の機会とする。</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p style="text-align: center;">事前講座の様子 <span style="margin-left: 200px;">昨年の様子（本番）</span></p>
実施日	令和2年11月12日（木）（事前講座） 新型コロナウイルス感染症防止のため中止（本番）

## 2 実施の効果とその評価・・・各講座において、以下の様式でアンケート調査を行った。

【アンケート様式】…下記の質問に答え、1つに○を付けて下さい。

- Q1 あなたは現在、何年生ですか？ ① 高校1年生 ② 高校2年生 ③ 高校3年生
- Q2 あなたの性別をご回答ください。（ ）
- Q3 今回のSSHの講座の内容を、自分なりに理解できましたか？【知識・理解】 ① 理解できた ② どちらかといえば理解できた ③ どちらともいえない ④ どちらかといえば理解できなかった ⑤ 理解できなかった
- Q4 今回のSSHの講座への参加をきっかけに科学技術や理科・数学に対する興味・関心はどのようになりましたか？  
【関心・意欲・態度】
- ① 受講前も興味・関心はあり、受講後はもっと興味・関心が増加した  
② 受講前も興味・関心はあり、受講後もあまり変わらない  
③ 受講前は興味・関心はなかったが、受講後は興味・関心をもつようになった  
④ 受講前は興味・関心はなく、受講後もあまり変わらない  
⑤ 受講前よりも興味・関心はなくなった
- Q5 今回参加したSSHの講座では、実験（操作・作業）の技術を習得できたと思いますか？  
【観察・実験の技能】 ① 習得できたと思う ② 少し習得できたと思う ③ あまりそう思わない  
④ 全くそう思わない ⑤ そのような場面がなかった
- Q6 今回参加したSSHの講座では何が課題であるのかを自ら発見する方法あるいは能力を習得できたと思いますか？  
【思考・判断・表現】 ① 習得できたと思う ② 少し習得できたと思う ③ あまりそう思わない  
④ 全くそう思わない ⑤ そのような場面がなかった
- Q7 今回参加したSSHの講座では、試行錯誤を繰り返して課題解決につなげる方法あるいは能力を習得できたと思いますか？【観察・実験の技能】 ① 習得できたと思う ② 少し習得できたと思う  
③ あまりそう思わない ④ 全くそう思わない ⑤ そのような場面がなかった
- Q8 今回のSSHの講座をきっかけに、将来、科学に関連する職業に就きたいと思いましたか？ 【キャリア】
- ① 受講前も考えており、受講後はもっと考えるようになった  
② 受講前も考えていたが、受講後もあまりかわらない  
③ 受講前は考えていなかったが、受講後は考えるようになった  
④ 受講前は考えていなかったが、受講後もあまりかわらない ⑤ 受講前よりも考えなくなった
- Q9 今回のSSHの講座への参加をきっかけに、あなたが進学を志望する学部・学科（あるいは専門学校）、もしくは就職を希望する業種・職種は明確になりましたか？【キャリア】
- ① 受講前も明確であり、受講後はもっと明確になった  
② 受講前も明確であったが、受講後もあまりかわらない  
③ 受講前は明確ではなかったが、受講後は明確になった  
④ 受講前は明確ではなく、受講後もあまりかわらない ⑤ 受講前よりも明確ではなくなった
- Q10 今後、今回のSSHの講座のような大学・研究機関等の研究者による講義や実験実習などがあつたら、また参加したいと思いますか？【関心・意欲・態度】 ① 参加したい ② どちらかといえば参加したい  
③ どちらともいえない ④ どちらかといえば参加したくない ⑤ 参加したくない

- Q11 今後、参加したいと考えているSSHの講座があったら挙げてください(複数可)。【クロスオーバー】  
 Q12 これまでに参加したSSHの講座のうち、今回の講座に関連性があると思う講座があったら挙げてください(複数可)。【クロスオーバー】  
 Q13 学校の授業のうち、今回参加したSSHの講座に関連性が深いと思う授業があったら挙げてください(複数可)。【クロスオーバー】

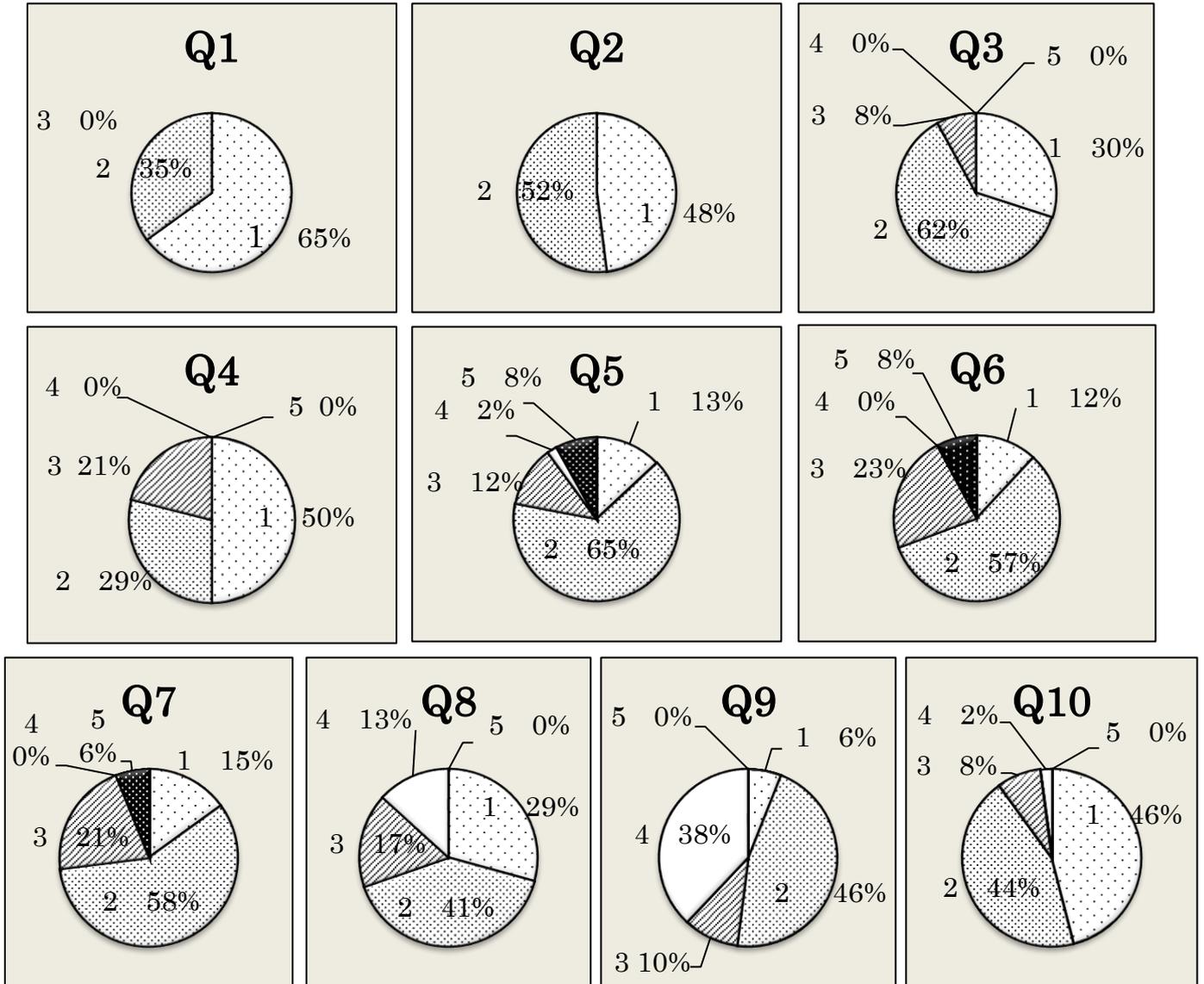
Q14 SSHの講座へ参加した感想を、自由に書いてください。

次のグラフは、Q1～Q10について全講座の総和統計を百分率で表したものである。

※グラフ中1～5は、前述の【アンケート様式】の解答番号を示している。

- |   |          |
|---|----------|
| 1 | とても効果がある |
| 2 | 効果がある    |
| 3 | どちらでもない  |
| 4 | 効果が少ない   |
| 5 | 効果がない    |

外部機関連携講座 アンケート結果(n=54)



	(H25)	(H26)	(H27)	(H28)	(H29)	(H30)	(R1)	(R2)
Q3 : 講座のレベルは概ね生徒にあっている	...	88%	→90%	→92%	→87%	→91%	→97%	→ 91% → 92%
Q4 : 理科・数学分野に関心が高まった	...	88%	→84%	→90%	→86%	→82%	→87%	→ 81% → 79%
Q5 : 技術の習得は概ね達成できた	...	97%	→96%	→95%	→86%	→94%	→97%	→ 94% → 78%
Q6 : 課題発見能力の開発は概ね達成できた	...	85%	→86%	→83%	→80%	→82%	→89%	→ 85% → 69%
Q7 : 課題解決能力の開発は概ね達成できた	...	85%	→81%	→78%	→80%	→73%	→81%	→ 85% → 73%
Q8 : 科学系職業への興味・関心が高まった	...	78%	→69%	→79%	→70%	→65%	→66%	→ 63% → 70%
Q9 : 科学系分野への進学意識に寄与した	...	66%	→64%	→47%	→48%	→34%	→49%	→ 51% → 52%
Q10 : 外部連携講座への興味関心は高まった	...	89%	→94%	→96%	→92%	→90%	→92%	→ 79% → 90%

Q11～Q14においては、生徒の記述・感想から、体験に基づく学習が、基本的な好奇心を触発し、学習意欲の向上やキャリアガイダンスに対する高い有効性があることが認められる。

以上の報告・アンケート結果を踏まえ、研究の検証を行う。

教科・科目との関連性を重視した連携講座の開設

→Q3「講座のレベルが概ね生徒にあっている」は、昨年度より僅かに増加し、高校と大学の教員間連携が良く、また事前講義等を丁寧に行ってきた効果と考えられる。今年度はコロナウイルス感染症予防のため実施できなかった講座が多かったが、ほとんどの講座で事前講座を行い効果が表れたといえる。

Q4「理科・数学分野に関心が高まった」も、昨年度と同程度の値となり、高い割合を維持している。

キャリア教育の視点を入れた連携講座の実施

→ Q8「科学系職業への興味・関心が高まった」Q9「科学系分野への進学意識に寄与した」は、昨年度より数値を伸ばした。このことから外部連携講座が生徒への進学意識や職業意識へ影響を与えていて効果の有効性が認められるといえる。日常的に教科・科目横断的な思考プロセスをより強く発信する取組を続けて、卒業後も役立つ学びであることを意識できるように進めていくことは必要であると考えられる。科学系職業への興味・関心の高まり、科学系分野への進学意識形成への寄与は、5～7割程度で、経年的に見ても安定化している。

Q5～Q7は、昨年度以前ほどの数値を維持出来なかった。今年度は実施できた講座が少なく、参加した生徒数が少ないので直ちに評価を下げられないが、実施できた講座だけでは技術の習得・課題発見・課題解決に直接つながらなかったと感じる生徒がいたことがわかる。

### 3 科学系部活動の科学コンテストに関する報告

様々な大学及び外部諸機関との連携を展開し、生徒は多くの経験や貴重な知識を得ることができた。その結果、下記のような科学系部活動の成果として表れているのではないかと考える。本校の科学系部活動における科学コンテストの参加報告とその成果について報告する。

平成29年度 ・第11回高校生理学研究発表会（千葉大学主催）

優秀賞 墨の滲み～昔ながらの技術とコロイドの性質～

優秀賞 アミノ酸によるルミノール発光～二種の思いをのせて～

・化学グランプリ 関東支部奨励賞

平成30年度 ・第42回全国高等学校総合文化祭(長野大会)

自然科学部門参加 文化連盟賞

・千葉大学国際研究発表会

・韓国国立慶尚大学校— 東邦大学合同シンポジウム

令和元年度 ・第13回高校生理学研究発表会

優秀賞 糖の構造と鏡の反射率の関係

・全国高等学校総合文化祭自然科学部門 地学分野出場決定

・千葉大学国際研究発表会

令和2年度 ・全国高等学校総合文化祭自然科学部門 地学分野出場

・全国高等学校総合文化祭自然科学部門 ポスター部門千葉県代表校に決定（化学）



千葉大学国際研究発表会  
昨年度の様子

実施の効果とその評価

科学系コンテストに参加することは、発表の機会を得ることにより、研究の進捗に効果が期待できる。今年度は、コロナウイルス感染症予防のためビデオや音声入りスライドの送付で実施したコンテストがほとんどであった。そのため、直接のアドバイスや他校生徒との交流は実施できなかった。可能な限りコンテストに参加することで動機付けとなり、研究内容を充実させることができ、モチベーションの向上につながる。その結果、今年度も来年夏の高文連主催の全国大会に参加が決定した。化学グランプリでは、今年度はオンラインによるものであったが、教科学習との関連も深く、研究を通して得た課題解決能力を知識のみではない学習の実践の場と位置付けられる。その継続により進路実現にもつながる。例年は、千葉大学が主催する国際研究発表会に参加し、国際性を育む教育の実践の場としている。今年度は新型コロナウイルス感染症防止のため参加できなかった。英語への親近感や表現力の向上につなげていきたい。

### 4 ウに関する海外大学・企業との連携に関する報告

海外研修で過去には現地の博物館内（テックミュージアム）での科学工作教室やスタンフォード大学内で、日本人留学生のグループとの交流を続けてきたが、今年度は新型コロナウイルス感染症防止のため実施できなかった。

### 5 エに関する公開理科実験教室に関する報告

外部諸機関連携を展開し、生徒アンケートを通して目的が達成できていることを評価した。

#### 令和2年度 千葉市立千葉高等学校 中高連携理科学習会 「公開理科実験教室」実施報告書

- |   |    |  |
|---|----|--|
| 1 | 目的 | 理数科志望の中学校3年生を対象に、物理・化学・生物・地学各分野の科学実験を、理科教員の指導のもと、理数科生徒の補助を受けながら体験しつつ、本校理数科への理解を深めてもらう。 |
| 2 | 日時 | 令和2年10月31日(土) 午後1時45分より約2時間  |
| 3 | 会場 | 本校(2階) 物理実験室・化学実験室・生物実験室・地学実験室   |

#### 4 内容

##### (1)物理分野：「加速する物体の運動」



理数科2年生との交流を通して高校生活のイメージをつかんでもらい、その後高校で行う加速する物体の運動について本校理数科生徒と一緒に実験を行い現象について体験する。

##### (3)生物分野：「鶏の脳の解剖」



脳は様々な部位に分かれており、役割分担をしています。今回は、ドッグフードとして市販されている鶏頭水煮缶を用いてニワトリの脳の解剖実験を行い鳥類の生活の特徴と関連付けることで脳の役割を考えていきます。

##### (2)化学分野：「鏡作り」



アンモニア性硝酸銀水溶液と糖類を用いて、ガラス板を鏡にする実験を行った。理数科2年生と本校物理化学部の生徒からきれいな鏡を作るための工夫やコツについて聞きながら進めて行った。作成した鏡を持ち帰ることができる。

##### (4)地学分野：「有孔虫の殻の観察」



示準化石や示相化石、そして現代の環境指標としても注目されている原生生物・有孔虫の顕微鏡観察などを行います。本実験を通してサンプル処理から分析、発表という研究の流れを体験してみる。

#### 5 生徒募集及び申し込み

9月中旬に千葉市内の各中学校長宛てに案内文書を発送し、募集要項を9月初旬より本校ホームページ上に公開した。その後、学校ごとにファックスで受け付けた。

#### 6 安全管理

実験の安全には細心の注意を払った。また、新型コロナウイルス対策を万全に行い、防護めがねやマスク・フェースシールドの着用等を徹底させ、受講生が安全に楽しく実験に取り組めるよう配慮した。

#### 7 参加者内訳・・・応募総数60名(物理17名、化学12名、生物16名、地学15名)の参加で実施。

#### 8 当日の受講者の様子…参加生徒60名は、理数科生徒及び科学系部活動のボランティア生徒の補助のもと、適度なコミュニケーションをとりつつ実験に対して熱心に取り組んでいた。

- (1) 物理分野：参加中学生：17名…前半は理数科生徒によるポスター発表を展開した。この中で、研究進捗の様子や研究発表のあり方について提示した。後半は高校で行う加速する物体の運動について本校理数科生徒と一緒に実験を行い現象について体験した。
- (2) 化学分野：参加中学生：12名…実験の流れ、留意点、注意事項について説明を受けた後、教員や補助生徒とともに、薬品の調整などの作業にこり組んだ。中学生にはやや難しい部分もあったが、補助生徒からの指導を得て、根気よく取り組み、きれいな鏡に仕上げた。
- (3) 生物分野：参加中学生：16名…鶏の脳の解剖実験を行った。鶏(鳥類)の生活の特徴と関連付けることで脳の役割を考察した。中学生1人1人に本校生物部の生徒がアシスタントとしてつき、実習を行い、さらなる理解を深めた。
- (4) 地学分野：参加中学生：15名…理数科生徒による課題研究の紹介を行った後、原生生物・有孔虫の顕微鏡観察などを行います。本実験を通して、サンプル処理から分析、発表という研究の流れを体験した。

#### 9 入学生徒について 本校生徒のうち、公開理科実験教室に参加した経験をもつ者は次のとおりである。

- ・3年生(平成30年度入学)：理数科 3名 普通科 1名 計 4名
- ・2年生(令和元年度入学)：理数科12名 普通科 2名 計 14名
- ・1年生(令和2年度入学)：理数科 8名 普通科 0名 計 8名

以上

#### 実施の効果とその評価

以下の様式でアンケート調査を行った。

#### 千葉市立千葉高等学校『公開理科実験教室』アンケート集計結果 60名分

参加中学生の皆さん。今日は公開理科実験教室に御参加いただき、ありがとうございました。お疲れとは思いますが、以下の質問に御回答の上、担当の職員または協力生徒に提出してください。よろしくお願ひします。{選択したカッコに、○印を付けてください}

#### 1. 中学何年生ですか？

- (1) 中学2年生 0名 (2) 中学3年生 60名

#### 2. 今日の実験教室では、楽しく過ごすことができましたか？

- (1) はい 55名 (2) いいえ 0名 (3) まあまあ 1名

#### 3. 今日は何の分野に参加しましたか？

- (1) 物理分野17名 (2) 化学分野12名 (3) 生物分野16名 (4) 地学分野15名

#### 4. 実験をしていて、最も印象に残ったことはなんでしたか？

(物理) ○よくわからない英語を解説したこと。○よくわからない英語の解説と、市千葉の風評の話。○重さに関係なく速度が変わらないこと。○重さに関係なく加速度は変わらずに一定であること。○英語が難しい。英単語帳みたいのがあるかもしれない。○プリントが英語だったこと。○実験がうまくいかなかったときに、何でうまくいかなかったのかまで考えたこと。○設備がすごい。実験器具も興味深いものが多い。○実験器具のことや、先輩が優しく教えてくれたこと。○打点が50ではなく100だったと気付いたこと。○先生や先輩が答えを教えるのではなくアドバイスをくれたこと。○1kg=10Nではなく9.8Nだったこと。○実験の結果から考察がスムーズに行われていて、すごいと思う

た。

(化学) ○本で読んだだけの現象を実感したこと。○沈殿物がアンモニア水溶液を入れて混ぜると消えたこと。○中学校での実験に比べて、正確に丁寧に作業を行っていたこと。○どんどんきれいになっていったこと。○ガラスに銀をつけるとき、だんだん溶液の色がうすまっていったこと。○鏡になったときに、思った以上にきれいにできたこと。○アンモニア水をビーカーに入れたときに、黒い沈殿が消えたこと。還元液と銀液を入れたら、ガラスに銀が付き少し黒がうすくなったこと。○全て。○だんだんと銀色に変わっていたこと。

(生物) ○ニワトリの頭から脳を取り出すところ。○鳥の脳の形が思っていた形とちがったこと。かぶと虫みたいだった。○ニワトリの骨が意外ともろかったこと。○脳の断面を見たこと。○目的である各部位の役割とその動物の生活を関連づけた考察をしたこと。○ニワトリとヒトでは小脳の大きさの割合が違うこと。視神経が思っていたよりずっと太かったこと。○脳を切断して脳のしわについて観察すること。○視神経がかわいいこと。○骨がパズルみたいだったこと。○頭がいこつがしっかりしていて厚かったこと。○環境が整っていたこと。○にわとりが意外と脆い。○人間の脳に比べてつるつるしていて、表面積が小さかったこと

(地学) ○有孔虫を探す実験でありながら、他の生物を発見した時、そこで落ち込むのではなく別の発見につながる可能性があるという話が印象に残った。○中学では、長い時間実験するときがないので、新鮮で楽しかった。○少し珍しい有孔虫(ワインケロキュリナの仲間)を見つけられたこと。○有孔虫の移動の方法。○見つけた有孔虫がどの種類かを調べて、当時の環境を予測できたこと。○いろいろな有孔虫を探したこと。○珍しい有孔虫を見つけられたこと。○色々な有孔虫があり、色も鮮やかなものが多かったこと。○同じ有孔虫しか見つからなかったとき、新たな有孔虫を見つけられたこと。○有孔虫が動くということ。○先輩達も楽しそうに実験していて、とても楽しかった。○研究の成果をまとめたものを発表してくれたこと。○たくさんの有孔虫が見つけれられたこと。○小さな粒の中に渦を巻いたような形のものが沢山あって驚いた。○きれいなパラロタリアが見つかったこと。

5. 理数科の生徒が実験のお手伝いをしてくれましたが、その印象はどうでしたか?

- (1) 親切に教えてくれた58名 (2) あまり教えてはもらわなかった0名  
(3) 先輩達のようにすが分かり参考になった18名 (4) 別にいなくてもよかった0名  
(5) その他2名 (○穏やかでフレンドリーで面白く、素敵なお方しかなかった。)  
○とてもやさしくてわかりやすく説明してくれた。ありがとうございます。)

6. 市立千葉高校の理数科に入学した後の授業で、今回の実験と同じようなことを行う場合があります。それをあなたはどのように思いますか?

- (1) 何だか飽きてしまいそう 1名 (2) もう1回出来るので嬉しい 51名  
(3) 授業では先生の手伝いができる 5名 (4) 自分には一歩先の課題を出して欲しい 5名  
(5) その他 2名 (○自分で考える力がつくから。○テレビが上にある、黒板が見えなくてもみれるからいいと思った。)

7. 公開理科実験教室に参加して、本校理数科に対する気持ちはどうなりましたか?

- (1) ぜひ市立千葉の理数科に入学したい 30名 (2) 別の高校に進学するつもりだ 2名  
(3) 普通科にしようかと思う 0名 (4) 今はいろいろと迷っている 27名  
(5) その他 1名 (学力が届けば入学したいと思っている。)

上記 (1) ~ (5) について

- (a) そういった気持ちが強まった 38名  
(b) そういった気持ちが弱まった 3名  
(c) そういった気持ちに変化は特になかった 15名 (○迷ってはいますがたくさん刺激を受けました。)

8. 今までに他の学校や科学館などで、このような実験教室に参加したことはありますか?

- (1) ない 54名  
(2) ある 5名 場所(芝浦工業大学附属高校・光英VERITAS・中学校・千葉市科学館)

9. 今後、実験教室で取り上げて欲しいテーマがありましたら記入してください。(未記入でも可)

- 暑い空間をすずしくする方法 ○節のあるふり子運動 ○物質からDNAを取り出す実験  
○爆発の実験 ○今回のを含め、他の動物の脳と見比べ ○かえるの解剖  
○染色体の観察をしてみたい ○他の神経の観察 ○地質調査

以上の報告・アンケート結果を踏まえ、研究の検証を行う。

#### 公開理科実験教室

→ 高校と大学との接続を、高校と中学校との連携に置き換えて、外部機関連携講座で獲得したスキルを活用しながら高校生として中学生に可能な限りのサイエンスアウトリーチを実施した。アンケート結果 No5 の回答から高校生と中学生のコミュニケーションは良くとれていると思われ、高校生にとってもコミュニケーションスキルの向上につながっていると考えられる。アンケート結果No7の(1)では、参加した中学生のうち、31名(52%)が本校に入学したいと希望していることから、キャリア教育・科学の芽を育てる取組としての有効性があると考えられ、引き続き模索する価値が大いにあると考えている。

## 6 オに関する千葉市未来の科学者養成講座に関する報告

(千葉市未来の科学者養成プログラム講座「市立千葉SSHコース」概要)・・・

新型コロナウイルス感染症防止のため中止

講座内容
<p>地学講座「課題研究の手法」</p> <p>講義内容：仮説をもとに検証する。ティッシュとティッシュペーパーの箱を別々に落としたときと、重ねて落としたときの違いについて、なぜそのようなのか理由を予想し検証する実験を考える。はかりにくいものを数値化する（黒さの数値化）。</p>
<p>生物講座「オオカナダモ（アナカリス）の原形質流動の観察」</p> <p>講義内容：高校生がアシスタントとして手伝う。</p> <p>顕微鏡の使い方を学び、様々な生物の観察をする。</p>
<p>情報・数学講座「ホームページの作り方」</p> <p>講義内容：高校生の手伝いのもと、自分の好きなものに関するHPを作成する。</p>
<p>化学講座「分光光度計を使って光を分析しよう」高校生の手伝いのもと実施しました。</p> <p>講座内容：分光光度計によるスペクトル分析色が見える仕組みを学び、いろいろな色を分光光度計で吸収スペクトルを測定する実験。簡易分光器を作成して光のスペクトルを観察する実験。炎色反応の演示実験。さまざまな元素からの光を分光器で観察する実験などを行い、まとめとして三つに分かれて発表する。</p>
<p>物理講座「電磁気の世界～回路を作ろう～」</p> <p>講義内容：高校生がアシスタントとして手伝い、発光ダイオード組み込んだ回路を製作しその回路を使って「どの端子とどの端子をつないだら発光ダイオードを光らせることができるのか」という問題を考える。</p>

### 千葉市未来の科学者育成プログラム「市立千葉SSH探究支援コース」

本項目は、高校と大学との接続を、高校と中学校との連携に置き換えて、外部機関連携講座で獲得したスキルを活用しながら高校生として中学生に可能な限りのサイエンスアウトリーチを目指している。高校生にとって獲得したスキルを発揮する場面として貴重な体験で自己表現能力の育成に有効であったと考えられる。最終回には中学生によるプレゼンテーションを実施し、高校生の身に付けたスキルを中学生に伝える機会となり表現能力を向上させることができる、高校生にとって育成したい能力（課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力）を養う良い実践の場となると考えているが今年度は中止となった。

## 研究の成果・課題

本校生徒にとって、外部機関連携講座は次のような意義を持つ。

- 1 専門性の高い講師による指導を受けられること。
- 2 事前学習・事後学習を充実させることにより、参加生徒に対して、日常の授業との接続を強く意識させることに成功していること。
- 3 大学や研究機関、企業など最先端の施設を利用できること。
- 4 1～3により、キャリアガイダンスを構成できること。

今年度は、新型コロナウイルス感染症防止のため多くの企画が中止となったが、参加可能であった企画については、アンケート結果から、例年にも増して大いに意義深く有効であった。

学習指導要領の改訂や大学入試改革を踏まえると、「問題発見能力」「問題解決能力」「自己表現能力」を培うことが大切である。「アクティブラーニング」や「課題研究」といった思考的学習活動への移行が求められる中、外部連携講座ではそれらの向上に期待ができ、特に公開理科実験教室や未来の科学者養成講座などのサイエンスアウトリーチでは、自己表現能力の育成に効果があり、生徒の進路実現に繋がると成果が期待できる。外部機関連携講座は、キャリア教育的な要素もあり、生徒の自発的な進学意識の高揚にも有効であると考えられる。

## V フィールドワークの指導法と評価法の改善

### 研究開発仮説

- ・各取組において育成したい能力（課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力等）を明確にし、その能力育成に向けて指導する内容を再構成することや、指導と評価を一体化することにより、効果的に各能力を育成することができる。
- ・普通科SSHコースのカリキュラムを見直し、フィールドワークやデータ分析の強化を行うことにより、質の高い課題研究が増える。
- ・フィールドワークを行う際に、教員研修を実施することにより、指導できる教員を増加させることができる。また、成果物以外の評価方法を開発することで、生徒の探究心や広い視野と柔軟な思考力をより効果的に育成することができる。

以上の取組を実施していくことで、生徒が持つ科学的な好奇心や探究心を引き出して養うことが期待でき、さらにはフィールド内における引率教員の指導法のノウハウの継承がなされることで、将来を見据えたフィールドワークとして補完できると考える。

### ア 「Field Study」（理数科1年次）

#### 1 研究内容

日本領土の中で100余りの島嶼から構成される伊豆諸島は、日本列島の形成要因や過程を考察する上で、火山活動が見られ火山学や生物地理学的にも世界的にも注目されている(図1)。

本校ではフィールドワークを実施する上で他地域に類を見ない絶好のロカリティとして伊豆諸島に注目し、その中でもアクセスがよく諸島中最大の島である伊豆大島での研修を実施した。伊豆大島でのフィールドワークを実施する事前学習の一環として、クロスカリキュラムによる教科横断的な学習内容の体系化を実施し、さらに生物の授業内では模擬フィールドワーク実演として、コドラート法などの植生調査の基礎実演などを実施した。

#### 2 研究方法

##### Field Study 研修方法

本校理数科で最初に実施される野外研修がこのField Study「伊豆大島 野外研修」である。このプログラムは理数科2年次に実施しているアメリカでのフィールドワークの基礎講座として位置づけている。そのため、1年次に観察の基礎を教えると共に、複数の事象を組み合わせる論理的に仮説を組み立てる能力や仮説を持った上で観察に臨むことの重要性についても指導している。生徒にはフィールド研修はもちろん、授業や課題研究を通じて研鑽することが重要だと意識させた。

伊豆大島でのフィールドワークの研修指導はすべて本校教諭が行っている。令和2年度の引率教諭および指導分野担当教諭に関しては、団長の校長を筆頭に理数科主任1名、生物担当兼担任1名、地学担当1名で構成した。

例年は5月に行っている本研修だが、今年は新型コロナウイルス感染症による休校のため実施時期を変え11月に行った。感染症対策のため移動方法や宿泊指導などの見直しを行ったが、研修内容については、ほぼ当初計画のとおり実施することができた。

また、今年度は普通科の総合的な探究の時間の成果発表会と連携して、フィールドワーク中に学んだことについて発表を行った。



図1. 伊豆諸島の島嶼群。

### 3 検証

#### Field Study 生徒評価

参加生徒に対しレポートを各分野において課し、それぞれの担当教員が評価し、集計したものを総合評価とした。研修の2日目で実施した報告会ではすべての班が研修内容についてプレゼンテーションを行い、質疑応答を通して議論を行った。

#### Field Study プログラム評価

研修後、以下の内容でアンケートをとり、次年度の実施に向けた要改良点および改善点を検討する根拠とした(図1)。課題発見能力を習得できたか、という問いにポジティブな回答をした生徒が91%、課題解決の能力では94%と非常に高い数値となっている。このことから生徒がそれらの必要性を理解し、能力を習得するよう努力したと実感できる研修になっているといえる。また、科学技術に対する興味関心が向上したと答えた生徒が81%と多く、生徒の興味関心の向上にも大きな成果があるといえる。また自由記述欄では課題発見能力を意識的に向上できたと答える生徒が多く、十分な意識付けができていているといえる。

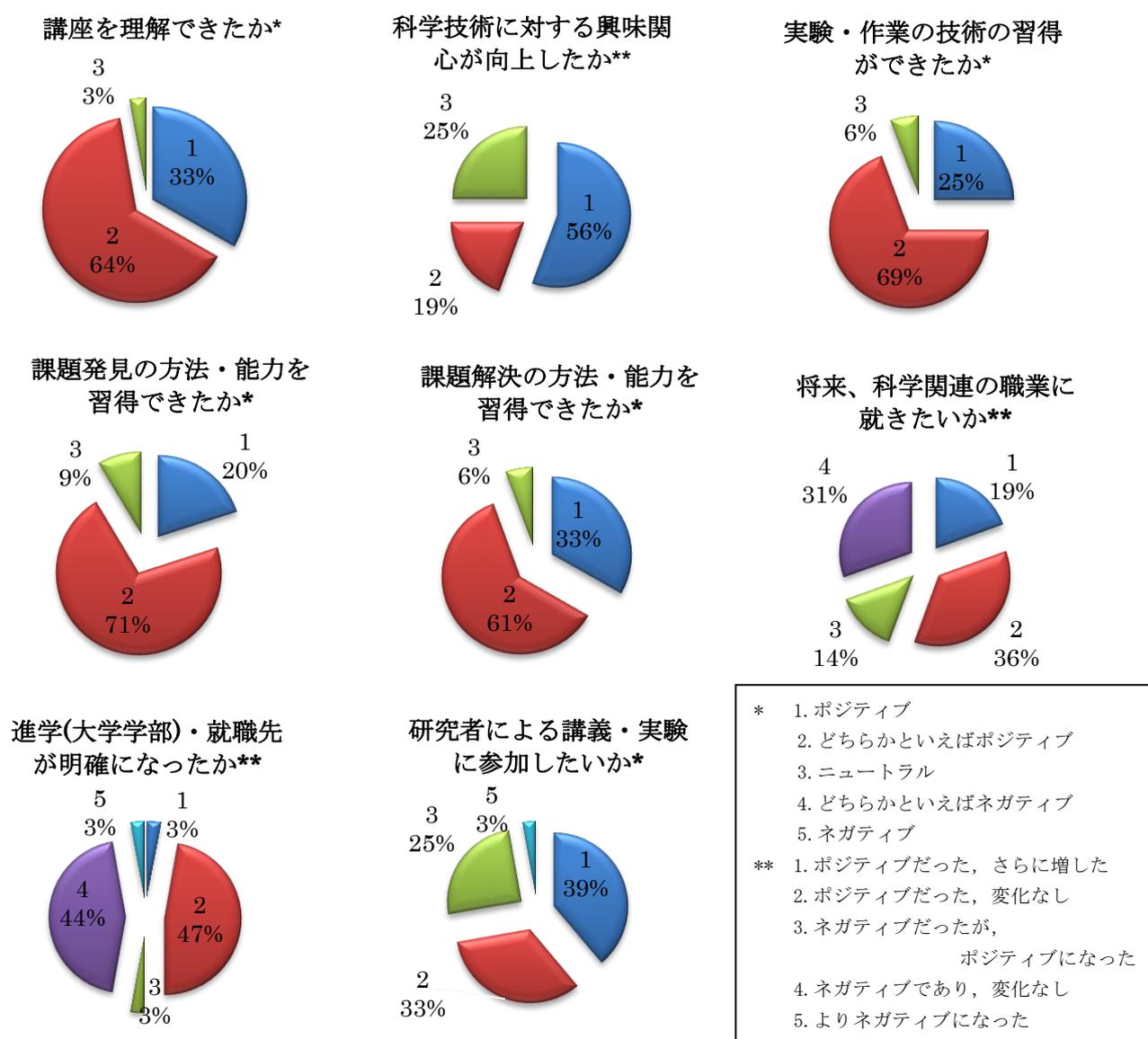


図1. Field Study 事後アンケート結果 n = 36 (令和2年実施分)

## イ 「SS-Science Camp I」 (普通科1年次：希望制)

### 1 研究内容

SS-Science Camp Iは宿泊体験型の講座である。このプログラムは普通科1年次を対象としており、普通科2年次で選択コースとして設置されているSSHコースでの野外研修を見据えたプログラムとなっている。科学に対する興味・関心・意欲を高めると共に、実験手法等を学習し理解を深め、発表する能力等を伸長する。また、研究室の様子や研究者の研究生活を知ることにより生徒のキャリア意識を高めることを目的としている。

ここ数年は1年生を対象に2泊3日の日程で、茨城大学をはじめとし茨城県内にある研究施設と連携して実施している。今年度は新型コロナウイルス感染症予防対策のため日程を変更し、遠隔会議システムを利用して事前講義を行い、フィールドワークは日帰りでの実施となった。

事前講義は2度行った。まず、高エネルギー加速器研究機構(KEK)研究者から研究内容や施設の紹介について講義を受けた。二回目は茨城県自然博物館の学芸員から博物館で野外実習の事前講義や、菅生沼の野焼きについての講義を受けた。事前講義を行うことで、対面での接触を減らすと共に生徒が質問を用意して研修に臨むことができるようになった。

宇宙航空研究開発機構(JAXA)講座では、我が国の宇宙開発の中心であるJAXAを訪問し、宇宙飛行士の訓練の様子や国際宇宙ステーション内の「きぼう」について説明を受けた。KEK講座では日本最大級の加速器を有し、国内の大学・企業等の研究者および海外の施設との共同研究など第一線級の研究が行われているKEKにおいて、最新の技術をはじめ現在取り組んでいる事業の紹介を受けることができた。一方で、生物分野の研修においては、茨城県自然博物館の協力を得て野外研修を実施した。茨城県自然博物館は園内に広大なフィールドを有しており、岩石観察をはじめ隣接する菅生沼において植物遷移等の環境保全の活動を通してフィールドワークの基礎実習も取り入れたレクチャーを受けた。多面的な学習により生徒のキャリア意識をより高めることができる研修となった。

### 2 研究方法

#### SS-Science Camp I 研修方法

この野外研修に参加することで、フィールドワークの基礎・基本を身に付けることを目的としており、2年次に設置されているSSHコースへの適正を見るのに欠かせないプログラムとなっている。

令和2年度は27名(男子20, 女子7)参加での実施となった。当プログラムの引率教員は、物理の教員を中心に選定している。茨城県自然博物館によるフィールドワークを入れるようになってからは生物もしくは地学の教員も引率教員として選定するようになってきている。

生徒たちの研修スタイルは、研修前の事前指導とともに訪問先での講義やフィールドワークでの観察を通じてしっかりメモを取ることを主とし、校外学習に臨む姿勢を養うように指導している。生徒の成績評価は、各施設で受けた内容をレポートにまとめて提出させて行っている。

### 3 検証

#### SS-Science Camp I 生徒評価

生徒たちには、研修達成度の評価材料となるレポート課題を提出させている。レポートの内容を見ると、授業内でのレポート作成の経験や事前指導を活かして自分なりにしっかりメモを取り、まとめようとする努力がうかがえる内容になっている。この研修を経ることで次年度2年次でのSSHコースをさらに強く希望する生徒も出てくる。

#### SS-Science Camp I プログラム評価

研修後、以下の内容でアンケートをとることで、次年度の実施に向けた要改良および改善点を検討する根拠とした(図2)。興味関心の変化についてみると、ポジティブな感想が69%を占めている。課題発見能力と課題解決能力の習得についても半数以上の生徒がポジティブな反応を示している。科学に対する興味や関心を高める場としても、課題解決・発見能力を育成する場としても重要な課外研修ブ

ログラムとなっている。

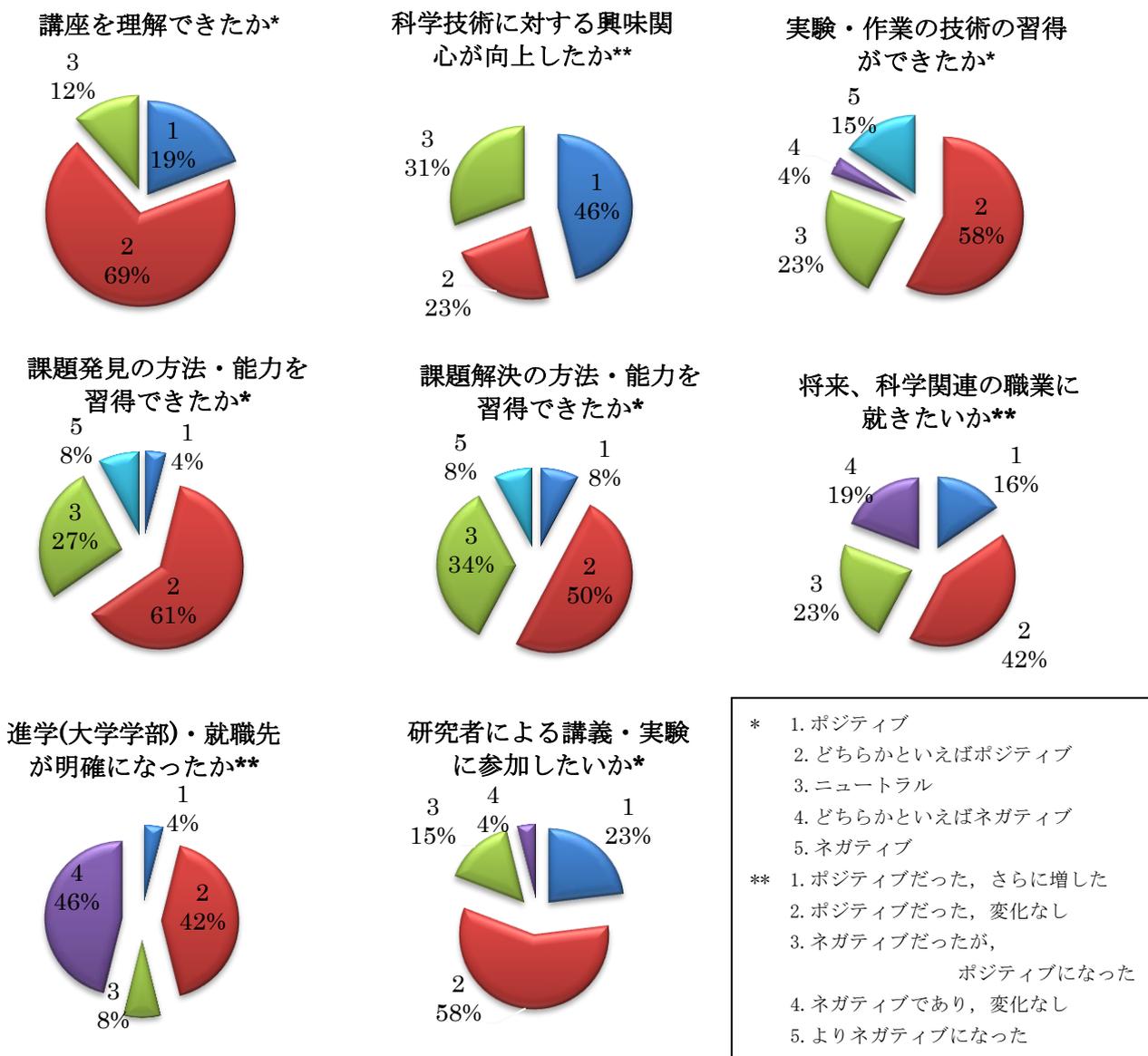


図2. SS-Science Camp I 事後アンケート結果 n = 26 (令和2年実施分)

## ウ 「SS-Science Camp II」 (普通科 SSHコース 2年次: 希望制)

### 1 研究内容

SS-Science Camp IIは、「SS-Science Camp I」の発展的講座として位置づけ、富山県・長野県において各分野の最前線で活躍する博物館・大学関係者と連携を取りながら、毎年夏休みに3泊4日でフィールドワークを実施している。

北半球における世界最南端の残存氷河として注目されている立山連峰をフィールドとして用い、その氷河調査代表メンバーと国際山岳ガイドの現場指導のもと、普通科 SSHコース 2年次の希望者を対象として研修を行った(写真2)。



写真2. 立山連峰の概観.

昨年度までは信州大学理学部にて、戸田任重教授による講義を実施していたが、退官により今年度から実施できなくなった。そのため、それに変わる研修としてスーパーカミオカンデの見学と大学院生による講義を企画したが、新型コロナウイルス感染症予防対策のため中止となった。その代替として、今年度は新潟県フォッサマグナミュージアムでの研修と糸魚川海岸でのフィールドワークを行った。

研究員および国際山岳ガイドの指導の下、安全を考慮しながら氷河や氷河地形などの現地調査および、立山固有の高山植物や生息数を減少させているライチョウの観察をすることができた。また、研修を行いながら移動の休憩所や研修現場、立山連峰の各所で水質調査もおこなった。

## 2 研究方法

### SS-Science Camp II 研修方法

本校が実施している野外研修の中でもこのSS-Science Camp IIは毎年変更や改良を加えられて海外研修と同様に成熟したフィールドワークとなってきた。他の研修と同様に、課題発見・解決能力の育成を目的としている。ただし、参加は任意なので普通科SSHコース選択者に事前に参加希望アンケートを取り、保護者の同意を得た上で参加者を決定している。また、平成28年度よりこの宿泊研修以外に、基礎講座として生物・地学の日帰り研修を行い、フィールドワークの指導をしている。今年度は生物基礎講座の内容を見直し、よりSS-Science Camp IIの研修内容に即した基礎講座を準備した。しかし、新型コロナウイルス感染症予防対策のため、基礎講座は中止となった。

令和2年度は17名参加(男子7, 女子10)での実施となった。令和2年度の引率教諭に関しては、団長の校長を筆頭にSSH推進部長兼化学担当1名, 生物担当2名, 地学担当1名, 健康管理(養護)担当1名で構成した。これらの引率教員の選抜については、これまでに参加した経験のある教員を中心に企画の段階から担当箇所を決めながら準備をしていった。さらに3000m級の高所でのフィールドワークのため、3年目からは健康管理と救護を担当する本校の養護教諭の同行を必須とした。また、高山における研修中での健康観察として、パルスオキシメーター(血中酸素飽和度数計)を常備するようになった。

研修の全日程で空の探検家で第50次南極地域観測越冬隊員でもある武田康男先生を講師に迎え、気象や星空、極地、自然環境についての講義を行うとともに、フィールドワーク中や移動中など様々な場所で解説をいただいた。

立山連邦での研修講師は、立山カルデラ砂防博物館学芸員の福井幸太郎理学博士にお願いした。福井博士は、2011年11月に開催された「極域気水圏シンポジウム(国立極地研究所主催)」において、『富山県の北アルプス・立山連峰に氷河が現存することが国内で初めて確認できた』との報告をされた。また、国際山岳ガイドの多賀谷治先生に野外実習中の安全確保をお願いした。多賀谷先生は、NHK-B S「にっぽん百名山」の製作や、映画「劔岳 点の記(2009年)」や「春を背負って(2014年)」の撮影スタッフ山岳監督として多方面で活躍されている。

## 3 検証

### SS-Science Camp II 生徒評価

生徒たちには研修達成度の評価材料となるレポートを課し、各分野担当教員に提出をさせ生徒たちを評価している。普段使っている学校の教科書の題材を実際に目のあたりにし、さらに分野の第一人者からレクチャーを受けられることは生徒たちにとっても貴重な体験となっている。そのため、例年どの生徒からも高評価を得ている。

### SS-Science Camp II プログラム評価

研修後、以下の内容でアンケートをとることで次年度の実施に向けた改良および改善点を検討する根拠とした(図3)。本研修によって課題発見能力と解決能力の双方の習得について88%の生徒がポジ

ティブな回答をしている。このことから、能力育成に関して生徒が十分な満足感を持っていることがわかる。科学技術に関する興味関心が向上した生徒が88%と高い値であり、生徒のモチベーション向上とキャリア教育についても大きな成果のあるプログラムであるといえる。

ただ、実験技術の習得、課題発見能力の習得、課題解決能力の習得に対しネガティブな意見が見受けられる。事前指導などでより明確な意識付けを行うことでより強く意識付けを行い、それらの能力を伸ばす意識を持たせたい。また、自由記述では自然に触れて感動した。地形に対する興味が喚起された。貴重な体験ができた。などの意見が多く、生徒が興味を喚起されると共に人間性を高める経験ができたと考えていることが確認できた。

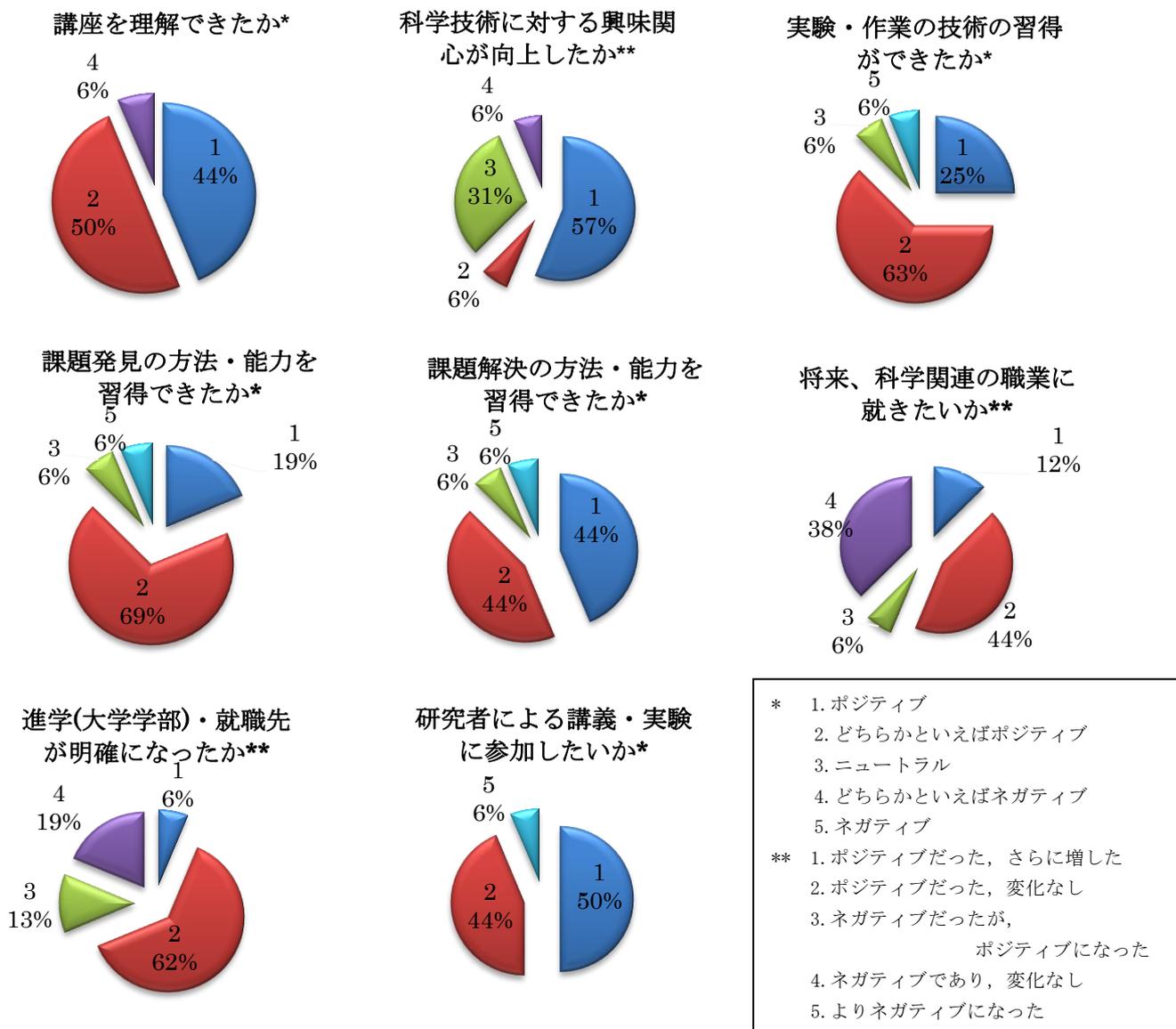


図3. SS-Science Camp II 事後アンケート結果 n = 16 (令和2年実施分)

## エ 「SS-Field Study」 (理数科2年次)

### 1 研究内容

本校理数科の最大の特徴である海外研修は、2学年の集大成となる野外実習プログラムでもある。入学当初より、この海外研修を念頭に置いて伊豆大島などの野外実習を実施し、野外での行動力・観察力を養い、実習後には研修のまとめとしてのレポート作成や英語でのプレゼンテーション発表など、研修の成果を発表する力を確実に身に付けてきた。

長期にわたる研修のため、不測の事態が起こり、予定変更が不可避な状況も考えられ、研修行程の要所にゆとりをもって計画を立てる必要がある。近年では一時的な体調不良者は出たものの、けが人

も一切出さずに全行程を安全かつスケジュール通りにこなすことができている。

しかし、今年度は新型コロナウイルス感染症による海外渡航制限のため、代替として九州地方での研修を行った。

## 2 研究方法

令和2年度の引率教諭に関しては、団長の校長を筆頭にSSH推進部長兼化学担当1名、生物担当2名、地学担当兼担任1名で構成した。本校引率教員の選定については、これまでに海外研修に参加した経験のある教員を中心に、企画の段階から担当箇所を決めながら準備をしていった。さらに長期間にわたる研修であり、山地や離島など様々な環境で研修を行うため、高校生集団の統率や健康管理、多彩なフィールドでの実務経験に長けた旅行会社の精選も行っている。

巡検ごとに、物理・化学・生物・地学のテーマ設定をし、生徒たちには事前指導とともにレポートを課し、指導を進めた。また、昨年度より事前学習の回数を増やし生徒のモチベーションの向上と基礎知識の習得を図っている。研修後にはアンケートをとり、生徒たち自身どの程度の学習効果があったのかを検証した。

研修では屋久島での生物・地学実習を中心に、霧島・阿蘇で火山での研修を行い、1年次に行った伊豆大島巡検との連携を図った。また、科学技術研修として佐賀県窯業技術センターでの見学と研究員からの講義を受けた。長崎では雲仙岳災害記念館の見学と、九州大学の松島健准教授から火山学と防災についての講義を受けた。種子島宇宙センターの見学と研修も企画していたが、台風接近による悪天候のため中止となった。

## 3 検証

例年行っている海外研修は、1年以上の準備期間を設け、保護者からの多大なる理解と長期にわたる多額の積立があって初めて実現されるものである。しかし、今年度は新型コロナウイルス感染症予防対策のため、急遽、代替の研修先を選定することとなった。そのため、例年に比べ十分な準備期間がとれなかったことが反省としてあげられる。

しかし本校では、前述してきた野外研修と同様に、授業では基礎知識と理論を、フィールドワークで観察力・洞察力や疑問設定および解決法を模索する力を培うことで、それら生徒にはより発展的なフィールドワークを実施することで極めて高い効果が見込めることが示唆されている。今年度はフィールドワークそのものの準備期間は短くなってしまったが、生徒たちが授業で培ってきた力を発揮させることで良い研修ができたと考えている。

### SS-Field Study 生徒評価

参加生徒に対しレポートを各分野において課し、それぞれの担当教員が評価し、集計したものを総合評価とした。各分野担当教員への提出をさせ各分野の集計をして評価した。研修報告会では遠隔会議を使用し、保護者観覧のもとで生徒が司会と進行をしながら分野別に6班によるプレゼンテーションから質疑応答までを実施した。

### SS-Field Study プログラム評価

研修後以下の内容でアンケートをとることで、次年度の実施に向けた改良および改善点を検討する根拠とした(図4)。研修後のアンケート結果を見ても、課題発見能力を習得できたかという問に対し、ポジティブな回答が94%、課題解決能力に対しても94%となっており、大島での研修で培った能力をさらに伸ばせたと思う生徒が多くを占めている。また、自由記述欄では大島での経験と関連付けて書く生徒が多かったところから、1年次の学習と2年次での学習が結びついている生徒が多いとわかる。また、科学技術に関する興味関心が向上したと答える生徒が非常に多く、長い日数をかけて様々な分野の講義や見学を経験した効果が出ていると考えて良いだろう。そのほかの項目についても、非

常にポジティブな回答が多く、この研修が生徒にとって良い影響を与えていると言える。

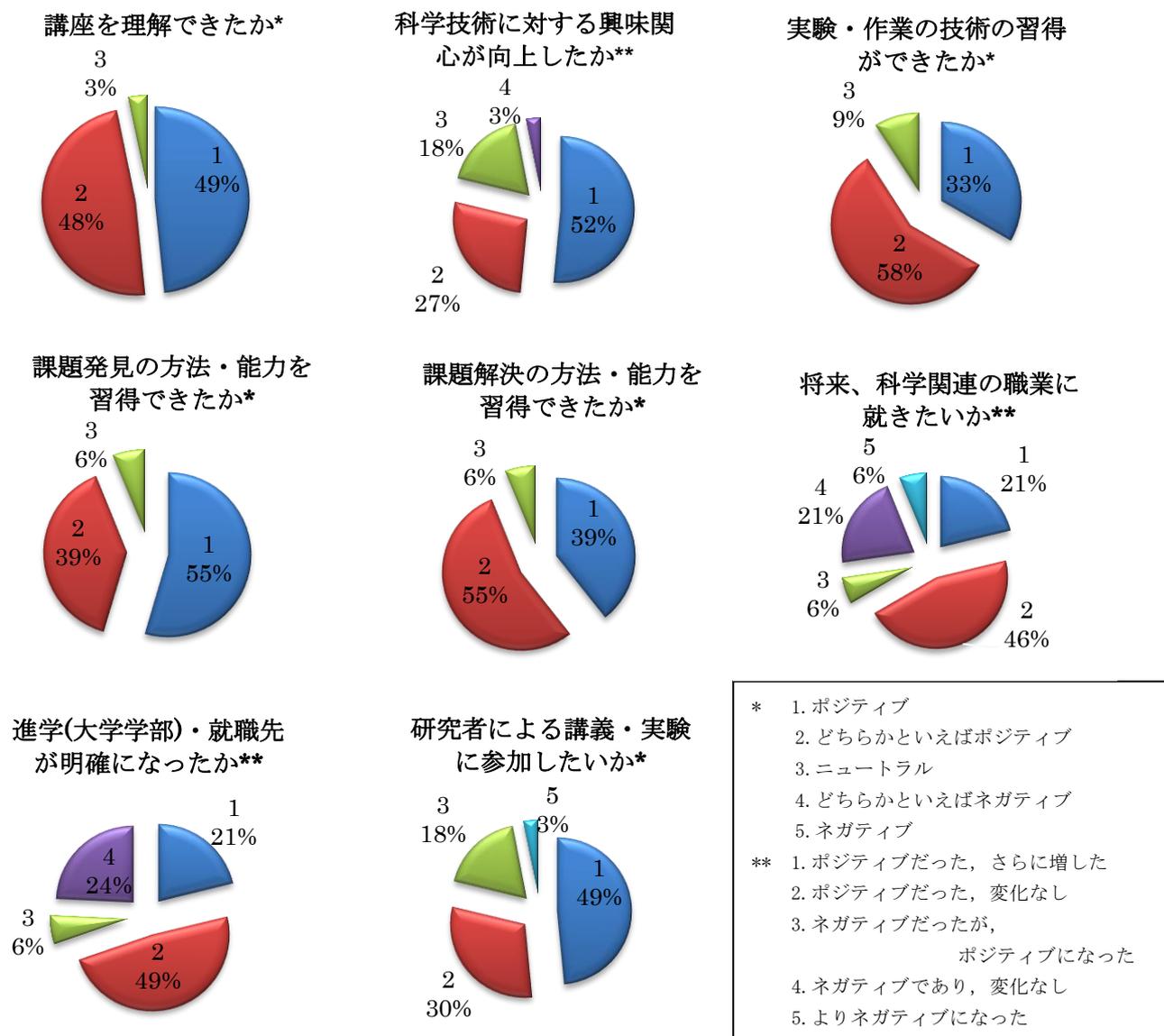


図4. SS-Field Study 事後アンケート結果 n = 33 (令和2年実施分)

## 実施の効果とその評価

フィールドワークの発展的進化と指導法についての研究開発の成果について、第2期SSH採択を受けてから様々な規模のフィールドワークの実施を試みた。

近年はどのフィールドワークにおいても、その場で学ぶことよりも、事前にある程度勉強し、習得した技術や知識を組み合わせ、新しい考えを生み出すことの重要性を指導してきた。その効果が現れ、課題発見・解決の手法を習得できたと考える生徒が増えてきている。

また、今年度は新型コロナウイルス感染症予防対策のため、どの研修も実施のめどが立たない時期があった。その際、多くの生徒や保護者から実施して欲しいという意見が上がり生徒の意欲の高さを示した。オンライン会議システムを使ってできる限りの安全性を確保し研修を実施したが、その甲斐もあって生徒が高い意欲を持って研修に臨むことができ、自身の能力を伸ばすことができたと言える。

また、どのプログラムにおいても課題発見・解決の手法を習得できたと考える生徒が多く、課題研究に対しても良い効果があるといえる。研修後の生徒の様子から技術の習得はもちろん、生徒の自己肯定感を育てることができていると考えている。本フィールドワークは知識の習得だけでなく、生徒のキャリアや人格形成への影響においても十分な効果がある研修となっている。

## VI グローバル人材に必要な自己表現能力の育成

### 研究開発仮説

- 授業での実験・実習時に日常的に英語に触れることができれば、国際性と確かな学力を身に付けた、世界で活躍する自ら発信できる科学者を育成できる。
- 多くの生徒が、外部連携講座、フィールドワーク、課題研究に取り組む前提をつくり、その取組の中で英語に触れることができれば、国際性と確かな学力及び自己表現能力を身に付けることができる。
- 外国人による優れた研究発表を聴くことができれば、国際性と確かな学力及び自己表現能力を身に付けることができる。

以上の取組を実施すれば、普通科，理数科を問わず多くの生徒が科学者として必要な柔軟性と高い科学的探究心及びグローバル人材に必要な自己表現能力を養うことができる。

### 今年度の研究開発実施状況とその評価

#### ア 外国人研究者招聘講座（サイエンス・ダイアログ）の実施

平成25年度より，独立行政法人日本学術振興会の仲介により，外国人研究者を本校に招いて研究発表を英語で聴いているが，本年度も実施した。英語学習の重要性の確認と動機付け及び自分で課題研究を発表する際のノウハウ取得が期待できる。

昨年度までは，前期と後期に各1回ずつ，年間2回実施していたが，本年度は新型コロナウイルス感染症対策の影響で前期の講師の派遣が叶わず，後期1回のみの実施となった。

#### ○令和2年度外国人研究者招聘講座

期日 : 令和2年12月23日（水）13:30～15:30

講師 : Dr. Mohammed Auwal IBRAHIM (Mr)

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 バイオメディカル研究部門

講演概要 : 自己紹介・母国・ナイジェリアの紹介，研究者になった動機，顧みられない熱帯病と新薬開発について，質疑応答



## 外国人研究者招聘講座の評価

外国人研究者招聘講座（サイエンス・ダイアログ）について、講演会終了後に参加生徒にアンケート調査を行った。

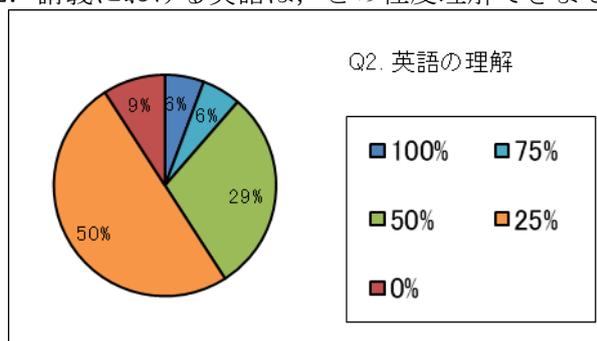
令和2年度外国人研究者招聘講座 — 参加生徒へのアンケート調査とその結果

※参加生徒数：1年生37名，2年生53名，3年生0名 合計90名

Q1. 在学年を教えてください。 高校  1年生  2年生  3年生

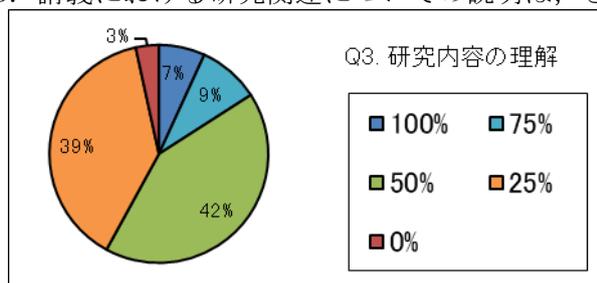
以下，Q2～Q6まで，当てはまるパーセンテージにチェックしてください。

Q2. 講義における英語は，どの程度理解できましたか？



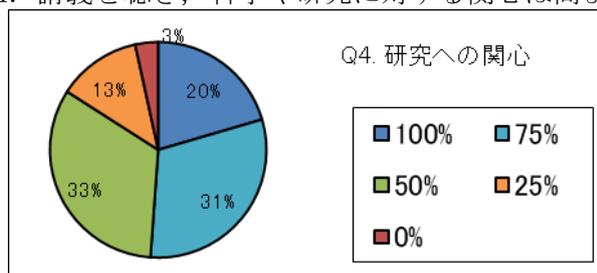
100%理解できた : 5人 (6%)  
 75%位理解できた : 5人 (6%)  
 50%位理解できた : 26人 (29%)  
 25%位理解できた : 44人 (50%)  
 全く理解できなかった : 8人 (9%)

Q3. 講義における研究関連についての説明は，どの程度理解できましたか？



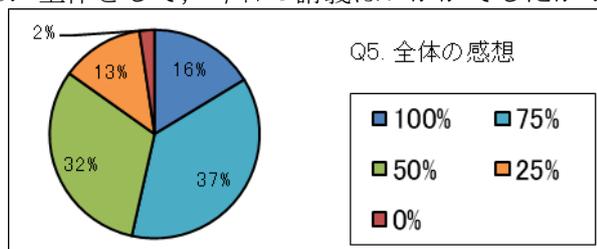
100%理解できた : 6人 (7%)  
 75%位理解できた : 8人 (9%)  
 50%位理解できた : 37人 (42%)  
 25%位理解できた : 34人 (39%)  
 全く理解できなかった : 3人 (3%)

Q4. 講義を聴き，科学や研究に対する関心は高まりましたか？



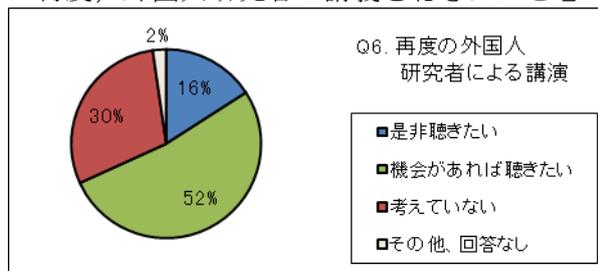
100%高まった : 18人 (20%)  
 75%位高まった : 27人 (31%)  
 50%位高まった : 29人 (33%)  
 25%位高まった : 11人 (13%)  
 全く高まらなかった : 3人 (3%)

Q5. 全体として，今日の講義はいかがでしたか？



100%良かった : 14人 (16%)  
 75%位良かった : 32人 (37%)  
 50%位良かった : 27人 (32%)  
 25%位良かった : 11人 (13%)  
 全く良くなかった : 2人 (2%)

Q6. 再度、外国人研究者の講義を聴きたいと思われましたか？



是非聴きたい	: 14人 (16%)
機会があれば聴きたい	: 46人 (52%)
考えていない	: 26人 (30%)
その他、回答なし	: 2人 (2%)

<自由記述>

1「良かった点」

- ・高校生が理解できるレベルの英語で話してくれた。
- ・話すスピードや単語の意味を何度も繰り返すなど理解できるように工夫して話してくれた。
- ・色々な病気の説明が聞いてとても面白かった。
- ・新薬の研究をしている先生から研究の詳しい内容を聴くことができ、コロナウィルスをからめて考えを深められた。
- ・用語の説明が最初に日本語であり、講義がわかり安かった。
- ・普段関わりの少ない熱帯病について聞いて楽しかった。
- ・パワーポイントに日本語訳が入っていたので理解しやすかった。
- ・ナイジェリアという日本と関りが少ない国の文化を知れてよかった。
- ・動画を使って説明してくれて理解が深まった。
- ・寄生虫の種類がよく分かった。
- ・研究だけでなく、外国の文化の話も聞いて楽しかった。
- ・世界問題にも触れていて、科学の重要性を感じる事ができた。
- ・英語理解力が低かったので、英語の勉強にやる気が出た。
- ・英語の大切さを実感した。
- ・将来関係する可能性のある話題で、今後の進路について参考になった。
- ・製薬の説明の図がわかり安かった。
- ・先輩の質問が流暢な英語だったので、将来の目標が見えた。
- ・英語で研究を聴けて良い経験になった。

2「良くなかった点」

- ・前半の国の紹介が長すぎた。研究の話をもっと聴きたい。
- ・難しい単語が多く分からなかった。
- ・スライドの文字が小さくて見えなかった。
- ・授業で習っている英語とは発音が違い聞き取りづらかった。
- ・スライドに日本語が書いてあると、どうしてもそちらを見てしまうので、なくて良かった。
- ・時間が長くて集中力が続かなかった。

3「何かお気づきの点や感想などありましたら、お書きください。」

- ・英語の理解がまだまだであった。
- ・外国人による英語の講演会を今まで聞いたことがなく、良い経験になった。自分も一人の研究者として努力していきたい。
- ・もっと英語の力をつけて次回は理解できるようにしたい。
- ・質問は日本語でもいいと言ってきて、通訳してくれる方がいて何でも質問でき、ありがたかった。
- ・とてもレベルの高い内容で、もっと勉強が必要だと感じた。
- ・薬の研究や開発に興味があった。

令和2年度外国人研究者招聘講座 — 参加職員へのアンケート集約  
(最も回答割合の高かったものにチェックを入れた。)

1. 生徒は、講演における英語をどの程度理解できたと思いますか？  
 理解できた。  ある程度理解できた。  
 あまり理解できなかった。  全く理解できなかった。
2. 講演における研究関連についての説明の難易度はいかがでしたか？  
 専門性が高く、難解だった。  ちょうど良かった。  
 より専門的な内容を講演してほしかった。
3. 事前学習は行いましたか？  
 行った ( 講演要旨 (英文) の配付。講演内容に関わるプリントの配付。 )  
 行わなかった

4. 今回の講演によって、生徒にどのような効果があったと思いますか？

- ・ 普段触れることがないナイジェリアの文化を知ることができて、知見が広がった。
- ・ 授業で聴いている綺麗な英語ではなく、ネイティブ (自然) な、リアルな英語に触れられたことで、英語に対する考え方の視野が広がった。
- ・ 科学者は広くいろいろな国で研究しているなどを知ることができた。

5. 全体として、今回の講演はいかがでしたか？  
 良かった  普通  良くなかった

6. 良かった点、良くなかった点を具体的に教えてください。

- ・ 動画を流して興味を引きつける点は良かった。
- ・ コロナウイルスやSDGsに近い内容が良かった。
- ・ 色々な表現で言い換えをしており生徒自身がプレゼンテーションを行う際の手本となった。
- ・ 英語のなまりがやや気になった。 ・ スライドの図や字が小さかった。

7. 何かお気づきの点や感想などがありましたら、お書きください。

- ・ 科学者たちが直面している問題等についての話が聞ければさらに良くなると思う。
- ・ 難しい内容であったが、熱心に説明し理解してもらおうと話してくれたのには感心した。
- ・ 研究発表や英語学習において、生徒たちへの動機づけには大変効果的な事業だと思います。

8. 再度、サイエンス・ダイアログを活用したいと思いますか？  
 是非活用したい  機会があれば活用したい  活用したくない

## イ 英語によるオーラルプレゼンテーションの実施

○普通科2年SSHコース

期日： 令和3年2月17日（水）4限（予定）

場所： 化学講義室

普通科2年SSHコースの生徒は「SSH課題研究」という授業でグループごとに研究発表を行っている。生徒はこの授業内で何度か研究の中間報告をするのだが、そのうちの一回を英語で行うことにしている。外国人研究者招聘講座でのプレゼンテーションを参考に、今度は自分たちが英語で発表を行うことになる。自分が選んだ興味ある研究内容を英語にすることにより、グローバル人材に必要な自己表現能力を育成できると期待する。プレゼンテーションはパワーポイントを使い、発表時間は各グループ3分、質疑応答を2分としている。この授業では英語科教員とALTが授業に関与し適宜指導を行っている。

英語発表諸注意

### SS-課題研究 “Presentation in English” について（暫定版）

課題研究の発表を英語で行う。また、英語による質疑応答を行う。

#### 準備日程

1月7日（木）6限 Advanced Natural Science I（以下ANS Iと略す）にて、説明及び発表順決定



発表準備、各担当教員及び齋藤（薫）先生・Ms. Induni

2月10日（水）4限 発表準備

#### 発表資料

説明用のプレゼンテーション資料（パワーポイント）6枚程度

Presentation(summary)

#### 提出先

#### 日程

2月12日（金）7限 および 2月17日（水）4限

#### 場所

化学講義室

発表時間： 3分  
質疑応答： 2分

#### その他の連絡事項

プレゼンテーションにあたっては、次の点に注意してください。

- 1 動機・方法・実験結果・考察・展望を過不足なく説明すること。
- 2 全員がバランスよく発表に携わること。
- 3 「読む」のではなく「説明」すること。
  - ① 原稿を読まないこと。
  - ② 文章を暗唱しないこと。
  - ③ パワーポイントに表示されているものと同じ文章を、そのまま発声しないこと。
- 4 質問に的確に答えること。

英語発表タイトル

<i>Presentation in English - 2020</i>			
No.	番	氏名	テーマ
1	3		Finding the best shape that prevents sound.
	8		
2	5		Can sound waves resonate in the angular pipes?
	7		
	11		
3	2		Production of Instant ice packs to use for a long time
	13		
	15		
4	10		Producing biodegradable conditioner with food
	12		
	16		
5	1		The ecology of earthworms
	6		
6	4		Relation between bacterial growth and water content in food.
	9		
7	14		Teacup Effect in cleaning our club room
	17		

○1年生理数科

1年生理数科の授業「先端科学Ⅰ」の中で生徒は課題研究活動を行っており、昨年度まではその研究発表を英語で行うことにしていた。しかし、本年度は新型コロナウイルス感染症予防対策による学校の臨時休校により課題研究活動の再開時期が遅れたことから、英語で研究活動を発表する段階まで生徒を指導することができないと判断したため、英語によるプレゼンテーションの実施を見送った。

## ウ 外国人 S A (Science Assistant) を活用した授業

昨年度までは、物理や化学の授業内で英文講読、英語での実験実習や課題研究の授業での英語によるアブストラクトの作成が主な取組みであった。本年度はその取組に加えて、授業開始の冒頭約5分間を使って前時の復習をクイズ形式で実施する取組や、生物の授業では授業に参加し簡単な英語による基本的な用語説明をするなど、今まで以上の取組を実施している。

対象授業	3年・・・	化学研究β 化学 理数物理	(普通科・理数科選択者) (SSHコース) (理数科)
	2年・・・	S S 課題研究 理数化学 理数生物	(SSHコース) (理数科) (理数科)
	1年・・・	先端科学講座Ⅱ 物理基礎 化学基礎 理数化学 理数生物 先端科学講座Ⅰ	(理数科) (普通科) (普通科) (理数科) (理数科) (理数科)



SA参加授業の様子

**Acid behaviour.**

Carboxylic acids are weak acids.

example:-

$$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(aq)}$$

Aqueous ethanoic acid of concentration 1mol dm<sup>-3</sup> has a pH of 2.4 (corresponding to an acid ionization constant K<sub>a</sub> of 2.10 × 10<sup>-4</sup> mol dm<sup>-3</sup>). The negative charge on the resulting ethanoate ion (CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub><sup>-</sup>) is stabilized by delocalization, the two oxygen atoms now being identical.

**Practice Question.**

3. Citric acid is used in foodstuffs as an antioxidant and, together with its Sodium salt, as an acidity regulator. It occurs naturally in fruit juices. The formula of citric acid is

$$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{COOH} \\ | \\ \text{HO}-\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{COOH} \end{array}$$

a. i. Assuming citric acid behaves in aqueous solution as a monoprotic acid:

$$\text{RCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{RCO}_2^- + \text{H}_3\text{O}^+$$

Write an expression for K<sub>a</sub> for this acid.

ii. Calculate the pH of lemon juice which contains citric acid at a concentration of 0.200 mol dm<sup>-3</sup> [K<sub>a</sub> for citric acid = 7.4 × 10<sup>-4</sup> mol dm<sup>-3</sup>]

b. The use of citric acid together with its salt, sodium citrate, as an acidity regulator depends on the ability of this mixture to act as a buffer.

i. What is the function of buffer solution?

ii. Describe how the mixture of citric acid and sodium citrate achieves this buffering action. Give equations for the TWO reactions you describe.

iii. Calculate the pH of a buffer solution containing 0.200 mol dm<sup>-3</sup> of citric acid and 0.400 mol dm<sup>-3</sup> of sodium citrate.

c. Citric acid forms a liquid ester which has the structural formula

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 \\ | \\ \text{HO}-\text{C}-\text{COOC}_2\text{H}_5 \\ | \\ \text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5 \end{array}$$

i. Describe a test you could use to show that the ester contains an -OH group

ii. What reagent would you use to hydrolyse the ester?

iii. Treatment of the products of the reaction in c. ii. leads to the production of pure sample of citric acid. How would you show the presence of the -COOH group in the citric acid other than by the use of an indicator?

3年生普通科SSHコース：化学（酸の性質）

**Circulatory system.**

- Superior vena cava
- Inferior vena cava
- Aorta
- Pulmonary artery
- Pulmonary vein
- Right atrium
- Left atrium
- Right ventricle
- Left ventricle.

- Deoxygenated blood is carried from the superior vena cava and the inferior vena cava to the right atrium.
- Right atrium contracts and passes it to the right ventricle and from it to the pulmonary artery.
- Pulmonary artery carries the deoxygenated blood to the lungs to oxygenate.
- From the lungs, pulmonary vein carries the oxygenated blood to the left atrium.
- Left atrium contracts and passes the blood to the left ventricle.
- Then the left ventricle contracts and send the oxygenated blood to the aorta to distribute around the body through arteries, veins and capillaries.

**Note: -**

- All the arteries carry oxygenated blood except the pulmonary artery
- All the veins carry deoxygenated blood except the pulmonary vein.
- Arteries always goes away from the heart
- Veins always return towards the heart.
- Chambers of the heart and veins contain valves, valves are present to prevent back flow of blood.

1年生生理数科：生物概論（心臓の構造）

## 成果と課題

### 1. 外国人研究者招聘講座

講師の先生にゆっくりと話してくださいと事前に依頼していたが、英語が速くて聞き取れない、まったく理解できないという生徒は少なくない。生徒の語彙力が研究内容を理解するレベルに達していないだけでなく、基本的な英単語についても学習途上であり、十分でないと判断できる。講師から事前に要旨を送ってもらい、生徒に理解させる等の指導は行っているが、生徒の語彙力とリスニング能力をより向上させなければならない。

しかしながら、生徒アンケートの「Q4. 講義を聴き、科学や研究に対する関心は高まりましたか？」の問いに、84%の生徒が「100%高まった」「75%位高まった」「50%位高まった」と回答し、「Q6. 再度、外国人研究者の講義を聴きたいと思いましたが？」の問いに対しても、68%の生徒が「是非聴きたい」「機会があれば聴きたい」と回答していることから、このプログラムによって生徒が科学研究や英語学習への刺激を受けたといえる。今後の生徒自身による英語プレゼンテーションの成果を見守っていきたい。

また、理数系の教員だけでなく学校全体で組織的に取り組めるような体制を構築する観点から、今年も講義の司会を初任者研修の一環として、初任教員（国語・政経）に担当してもらい、講師の紹介から質疑応答まですべて英語で進行してもらった。当初、教科や分掌を超えた仕事内容に戸惑う様子も見られたが、SSHの幅広い活動に少しでも深く関わってもらうことで活動に理解を深めてもらえると考えた。

### 2. 英語によるオーラルプレゼンテーション

現在、発表前の準備段階である。生徒はパワーポイントの画像を上手に作っており、研究内容をわかりやすく噛み砕いた英語で発表するように指導を加えている。発表中に聴衆とのアイコンタクトがとれず、メモやスクリーン画面を読むことが多くなってしまおうという例年の反省を是正するために、ANS Iのプレゼンテーション準備時間において、常に英語教諭やSAが生徒たちに声をかけプレゼンテーション練習の機会を増やしている。

英語の授業においても英語によるスピーチを行っており、生徒の英語で表現する度胸は確実についてきている。英語の文法や語法をしっかりと勉強し英語による発表の機会を作ることにより、グローバル人材に必要な自己表現能力は確実に育成できる。

### 3. 外国人SA(Science Assistant)を活用した授業

SA活用により、科学的な用語が英語のワードとして登場する。このことは生徒の英語によるオーラルプレゼンテーションの資料や原稿作成に大きく寄与した。また科学的な英語表現は生徒が普段学ぶ英語とはニュアンスが異なることが多いため、将来海外で活躍するにあたり良い経験になったと考えられる。一方SAによる取り組みを授業内に組み込んでいるため、本来の授業に割く時間が減少してしまった。SAの取り組みの回数やタイミングを授業進度と照らし合わせて計画的に行う必要がある。

### 4. ALTとの食事会の検討

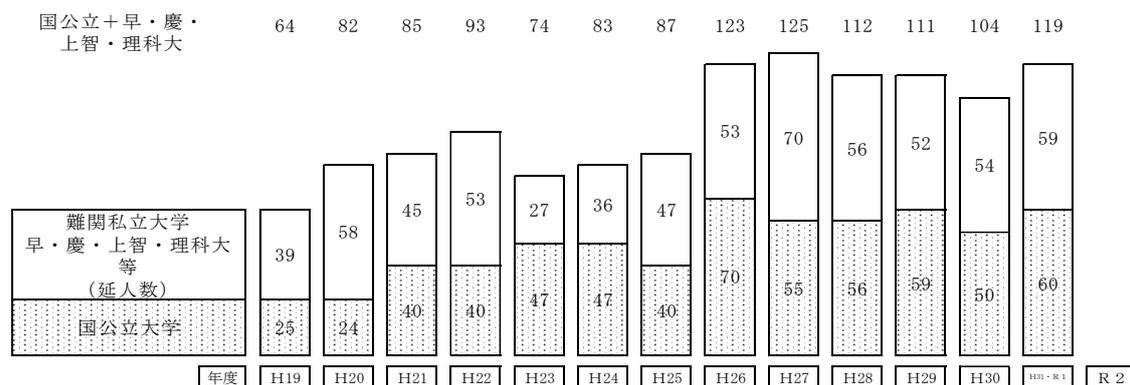
昨年度に本校で行われた運営指導委員会の中で、生徒とALTと一緒に昼食をとり、気軽に英語に親しめる場所を設けたらどうかと提案された。しかし、昼食時のおしゃべりを極力抑えるという新型コロナウイルス感染症予防対策により計画を進めることはできなかった。

#### 4 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

研究開発も4年目を終え、各取組における課題発見能力、課題解決能力、自己表現能力の育成とその能力を測定し数値化することに目処をつけることができた。今年度は新型コロナウイルス感染症拡大防止に留意しながらの取組を重ね、分析を行った。その点も踏まえて取組の事業を改善し、取組を深化する必要がある。具体的には、探究活動において、職員が経験を踏まえて主体的に生徒の科学的素養を向上させるように、常に改善できるような体制を構築することで、生徒が活発に探究活動に取組み、将来を通じて3つの能力が活用できるような人材を育成するよう努める。一方、理数系の課題研究のレベルを高めることで、理数系人材の育成に繋がるよう、もう一度研究開発の原点を確認しつつ、すべての活動を有機的に連携させながら高いレベルに達するようにする研究開発を行う必要があると考えている。

#### 5 SSH指定後の成績の変遷

##### I 大学合格実績（現役生）の推移



##### II 教育実践

###### (1) 進学重視型単位制の主な取組

45分・7限授業	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
50分・7限授業										○	○	○	○	○
少人数	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
習熟度							○	○	○	○	○	○	○	○

###### (2) SSHの主な取組

	年	H19	H20	H21	H22	H23	II期					III期			
							H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31・R1	R2
連携講座 (普通科・参加者数)							435	514	489	499	378	365	341	337	319
クロスカリキュラム (全校実施数)							34	85	157	269	220	125	99	62	57
SSHコース (普通科2～3年・合計人数)								23	51	51	34	26	25	34	40
課題研究 (普通科1年・研究件数)												46	46	51	45

###### (3) 主な成果

学校	周囲の評価	・質の高い教員と生徒を有する進学校 ・先進的で特色のある教育を展開できる学校 ・地域の理数教育の核となる学校
教員	指導力向上 協力体制の充実	教員間のコミュニケーションの充実、授業改善への取組
生徒	深い学び 多角的な思考力の育成	連携講座・クロスカリキュラム・習熟度・少人数などの効果的な組合せ

上のIのグラフは平成19年度からの各年度の卒業生の進路実績についての経緯である。

本校のSSH第2期指定で3年間過ごした初めての卒業生が平成26年度生であり、特に国公立大学合格者が前年度に比べ30名増加している。これは、今までは国公立大学合格者の多くが理数学部で占められており文系進学希望者は私立大学に進学する傾向があったが、SSH事業が生徒全体の理数教科の興味・関心を高め、さらに文系国公立においてセンター試験が基礎を付す2科目となったことで理数教科に対しての壁が低くなったと思われる。以降国公立大学合格者は50名前後で安定して推移しており、連携講座やクロスカリキュラムで文理を問わない幅広い学習を行った成果だと考えている。生徒の科学的な素養を高め、この取組をさらに改善し、成果を上げていきたい。

## ⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制

### ア 運営指導委員会，評価委員会の設置

本校第3期SSHでは、SSH研究開発に対する指導・助言をいただく運営指導委員会のほか、研究開発の成果を客観的に評価していただくために評価委員会を設置している。令和元年度の構成を以下に示した。

#### 1 運営指導委員会

大学，公的研究機関，管理機関の有識者で構成する。

氏名	所属等
熊谷 俊人	千葉市長 (特別委員)
加納 博文	千葉大学大学院理学研究院 教授
花輪 知幸	千葉大学先進科学センター 教授
小川 了	東邦大学理学部物理学科 教授
清本 正人	お茶の水女子大学基幹研究院自然科学系 教授
池田 政宣	神田外語大学外国語学部 特任教授
北川 敦志	放射線医学総合研究所 人材育成センター長
井上 厚行	千葉市科学館 館長

#### 2 評価委員会

千葉市立の学術機関，近隣の小・中学校長・本校同窓会・PTAの代表者で構成する

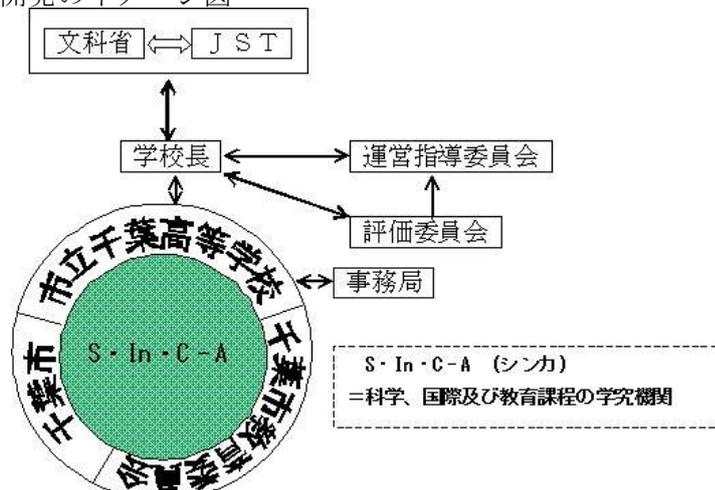
鏑木 一誠	千葉市動物公園 園長
宮本 勇治	千葉市美術館 事務長
安部 浩成	千葉市立中央図書館 館長
篠塚 和仁	千葉市立小中台中学校 校長
加藤 正浩	千葉市立園生小学校 校長
大山 光晴	秀明大学学校教師学部 教授
実籾 富二夫	千葉市立千葉高等学校同窓会 会長
金子 智哉	JR東日本稲毛駅 駅長
並木 敏伸	小中台中学校区青少年育成委員 会長
清水 泰夫	小中台町内会 会長
内山 由美子	千葉市立千葉高等学校 前PTA会長
上田 さおり	千葉市立千葉高等学校 PTA会長

#### 3 顧問

本校SSHにおける過去の運営指導委員長に依頼する。

上野 信雄	独立行政法人 日本学術振興会 ロンドン事務所 センター長
-------	------------------------------

本校のSSH研究開発のイメージ図



## イ 議事録

### 1. 令和2年度第1回SSH運営指導員会 兼 評価委員会

日時：令和2年7月15日（水） 14：00～16：00

場所：本校ホール

出席者：

- 指導委員 加納博文（千葉大大学院教授） 花輪知幸（千葉大先進科学センター教授）  
小川了（東邦大教授） 池田政宣（神田外語大特任教授）  
北川敦志（放医研人材育成センター長）
- 評価委員 実籾富二男（本校同窓会長） 清水泰夫（小中台町内会会長）  
加藤正浩（園生小学校長） 篠塚和仁（小中台中学校長）  
宮本勇治（千葉市美術館事務長） 上田さおり（本校PTA会長）  
並木敏伸（小中台中学校区青少年育成委員会会長）
- 市教委 臼井武彦（主任指導主事） 福水勝利（指導主事）  
勝部恭央（指導主事） 高雄淳史（指導主事）

(1) 開会の言葉

(2) 千葉市教育委員会挨拶

千葉市教育委員会学校教育部教育改革推進課 主任指導主事 臼井武彦

(3) 千葉市立千葉高等学校長挨拶 校長

(4) 出席者自己紹介

(5) 学校概要説明 教頭 尾留川

(6) 協議

① 第3期SSH研究開発概略及び令和2年事業計画説明 本校SSH推進部部長 村上

② 質疑応答・指導助言

Q1 モジュールの具体例は。

A1 例えば数学科では考察力をテーマにしている。生徒がデータを収集し、箱ひげ図を利用して傾向を見ていく。4時間の中で言葉を教え、データを集め、グラフにまとめ、発表させる授業を24人か16人の生徒、2人の教員でやっている。自分の興味のあるデータを集めてくる。今年は半分ぐらいの生徒がコロナをテーマにしている。

Q2 保健体育に女性の先生がいないのはなぜか。

A2 人事異動の中で何年間かいらっしやらない時期ができた。男女揃っていたほうがふさわしいので、人事の要望をしていきたい。

Q3 以前も質問したが、千葉市歌はその後いかがか。成人式でも歌うので積極的に練習してほしい。

A3 千葉市歌には取り組んでいないのが現状なので、今後取り組んで参りたい。

感想 この状況の中で簡素化等工夫をされいてるだけでなく、改善や新しいものを産み出していることが感じられた。今年は、教員・生徒に負担がある。文科省やJSTはいろいろ言うかもしれないが、やれる範囲でやってほしい。詰め込み過ぎず、クロスカリキュラムなどオリジナルに取り組んでほしい。

感想 ジャッジペーパーは点数化より、何ができて何ができなかったのかをはっきりさせ、生徒が改善できるかが大切。もう少し細かく書き、これは良くこれは悪かったと生徒がわかるシートにするとよい。また、実験の再現性も大事だと思う。千葉市動物公園は、簡単に飼えない動物の観察や小さなフィールドワークができる連携機関なので、活用してほしい。

感想 大学でも問題発見能力・問題解決能力をどうやって身に付けさせるかが問題。自由な発想でテーマを見つけることはできるが、解決していくためには基礎力が必要。コロナ禍でネットワーク・コンピュータの環境が高校ではどのくらい使えるのか。こういうことになって制約が出てきているので、取り入れられれば。

感想 このような状況の中で中止せずに工夫してやっていることには頭が下がる。計画の遅れが心配。

感想 SSHの目的の一つに問題発見能力や問題解決能力がある。新型コロナウイルスで行政も教育現場も新しい問題に直面しており、まさに、このような力が試されると言える。日々苦勞されている先生方には頭が下がる。再現性が担保できる表現のしかたを高校生のうちから身に付けることが大切。

感想 この議論を生徒に聞いてもらえればよかった。

感想 クロスカリキュラムは専門性が高く、以前授業を見せてもらったときに感心した。今年も引き続き地元の小学校と連携をとってやっていただきたい。

- 感想 環境をここまで整えてくださっていることに感謝。このような環境や取り組みを小・中学生に伝えることにより、科学的なことや市立千葉への興味・関心・あこがれが広がると思うので、期待したい。
- 感想 満足度が8割を超えているのは、取り組みが評価されていると感じた。特に普通科においても科学的な探究・表現する力を育てていることが市立千葉高校としての特色を際立たせている。今年度は先生方が一から作り上げているのが素晴らしい。高校普通科の改革を、市立千葉高校はそのままをやっていると感じた。高校と同様小中学校の先生方も疲労している。定期テスト前に高校生が教えに来てくれたら、中学生は目を輝かせて取り組むと思うので、ぜひ日程が合えば。卒業生の進路について、研究職への就職など大学卒業後の状況も紹介したい。
- 感想 総合的な探究の時間、モジュールで有益なカリキュラムを開発している。コロナ禍でも、小学生との関わりを続けて行えば素晴らしい地域になる。

(6) 諸連絡・その他

(7) 諸連絡・閉会の言葉

## 2. 令和2年度 第2回 SSH運営指導委員会および評価委員会 兼 学校評議会

日時：令和2年2月3日（水） 14：00～16：00 場所：オンライン会議により実施

出席者：

- 指導委員 加納博文（千葉大大学院教授） 花輪知幸（千葉大先進科学センター教授）  
 <池田政宣（神田外語大特任教授）> 北川敦志（放医研人材育成センター長）  
 井上厚行（千葉市科学館館長）
- 評価委員 鏑木一誠（千葉市動物公園園長） <安部浩成（千葉市中央図書館館長）>  
 宮本勇治（千葉市美術館事務長） 大山光晴（秀明大教授）  
 金子智哉（JR東日本稲毛駅駅長） <篠塚和仁（小中台中校長）>  
 <加藤正浩（園生小校長）> 清水泰夫（小中台町内会会長）  
 実籾富二男（同窓会会長） <上田さおり（本校PTA会長）>  
 並木敏伸（小中台中学校区青少年育成委員会会長）
- 市教委 片見悟史（教育改革推進課課長） 福水勝利（教育改革推進課指導主事）  
 勝部恭央（教育改革推進課指導主事）

< >の方は機器の不調等により、書面での指導助言となった

(1) 開会の言葉

(2) 千葉市教育委員会挨拶

千葉市教育委員会学校教育推進課 課長 片見悟史

(3) 千葉市立千葉高等学校長挨拶 校長

コロナにおいて大きな変更の中で教育活動をしてきた。5月までは休校、様々な行事、部活動も大部分が中止となった。夏休みを短縮し授業の遅れに対応した。後期は感染対策を施し、通常の教育活動を目指した。修学旅行は通常実施、理数科の研修については海外から九州に場所を変え実施した。現在緊急事態宣言下では、部活動を大きく制限している。大学入学共通テストは問題なく終わることができた。地域における活動は例年に比べほとんど中止となった。コロナ終息後にまた活動していきたい。総文祭において吹奏楽部・文学部・地学部が出場した。来年度も文学部・物理科学部・書道部の出場が決まっている。SSH生徒研究発表会においてポスター発表賞受賞、JSECで最終審査まで残った（審査委員奨励賞受賞）。また、生徒会主催のゴミゼロクリーンアップ活動が県のライトブルー賞を受賞した。今年度の状況ではオンラインの授業を行い、可能性が見いだせた。大学などとオンラインで結んだ授業を展開していければと思う。

(4) 協議

① 令和2年度SSH事業実施報告・令和3年度実施計画 SSH推進部長 村上

3期の目標は課題発見能力・課題解決能力・自己表現能力である。実現のために行ってきた内容を報告する。クロスカリキュラムではコロナ禍において回数が減ってしまったが、大学の教授と本校職員とのクロスカリキュラムなど新しい取り組みも行った。一回の授業ではなく数回にわたる展開を行った。また生徒自身が講義するなど新たなクロスカリキュラムが行えた。1年普通科では総合的な探究の時間を週2時間とし、1時間は5教科の視点において課題解決能力を養うモジュールを行った。もう一時間はSDGsに向けた課題研究を進めた。グローバルな人材に必要な自己表現能力の育成において外国人招聘講座を行い、TAとして理科や課題研究の授業に参加してもらった。大学および外部諸機関

では研修の成果を千葉都市モノレールにポスター掲示させていただいた。課題研究の先進的指導では通常の課題研究に加え、ANSIと連動した取り組みにおいてテーマ設定・倫理観・ポスター作製・プレゼンなどの基礎講座を行った。また評価基準をあらかじめ示すことで、生徒が課題研究を進めるうえでの大事な部分を理解させることができた。フィールドワークの指導法ではSS-Science Camp I・IIを実施した。SS-Field Studyでは屋久島・種子島等において実施した。高大接続においては千葉大工学部講座参加生徒の進路希望調査を追跡調査した。17名参加し12名が理学・工学系への進学を希望している。昨年12月に千葉大工学部の教授にオンラインで数学の授業を行っていただいた。重点校では今年度は分科会発表形式のCCSS Fairを実施し、千葉市内の小中高生の研究発表の場を提供した。

Q 1 アンケートでは自己表現能力と課題発見能力の向上が見られたが、具体的にはどのような点が向上したのか。生徒の自己評価だけでは測るのは難しいのではないか。

A 1 理数科・SSHの生徒は年度当初に自己評価をさせており、プログラム終了後に再度自己評価をさせている。教員側が評価する方法をさらに考えていきたい。

Q 2 課題解決能力を伸ばすと事を目的として実施したモジュールの説明を。

A 2 各教科（数・英・国・理・社）において生徒に課題を与え、解決を図るといった取り組み。

Q 3 実施した事業において報告のみなので、実施した内容の成果についての説明を。

A 3 現在、生徒や教員でのアンケートを集約している段階。なるべく早く報告したい。

Q 4 実施できなかったものの中で新しい取り組みはあったか？

A 4 美術館との取り組みなど。千葉市動物公園、千葉市博物館など市内との連携が行えなかった。

意見 グローバルに活躍イコール、英語ができるというのは同義ではない。まずは母国語で自身の意見などを、表現することが大事。

意見 クロスカリキュラムにおいて外部とのクロスは他の名称にするべきでは。新たに進化した部分と区別する必要がある。また、教科横断的な側面が薄れてきているのではないか。

意見 自己表現能力の具体的な目標を作ってはどうか。グラフの表現など評価材料を考えるべき。

## ② 学校評価アンケート

省略。

## ③ 各委員より

Q 1 オンラインでのアクティブラーニングはどのようになっていくのか。

A 1 今年度はオンラインでアクティブラーニングを行えていない。これから研究していかなければならない。

Q 2 教育実践論文はどうなったか。

A 2 クロスカリキュラムの取り組みについてまとめ、日本教育公務員弘済会教育賞で優秀賞を獲得した。

意見 これまでの取組はしっかりとしたものであった。この取り組みを続けて進化させていくことが大事。またアンケートのみでなく、客観的な評価方法を考えてほしい。

意見 このコロナ禍において、フィールドワークの実施については大変良かった。オンラインの発表などツールも含めた取り組みを進めてほしい。海外との連携などグローバルとオンラインを組み合わせたい。

意見 コロナ禍において手探り状態の中でよくやっている。自己評価の中で成功したものを積み上げてほしい。

意見 内部的なカリキュラムはしっかりしているが、外部への発信力が弱いと感じる。千葉市内を中心とした周りの学校へ波及させていくことが大事である。

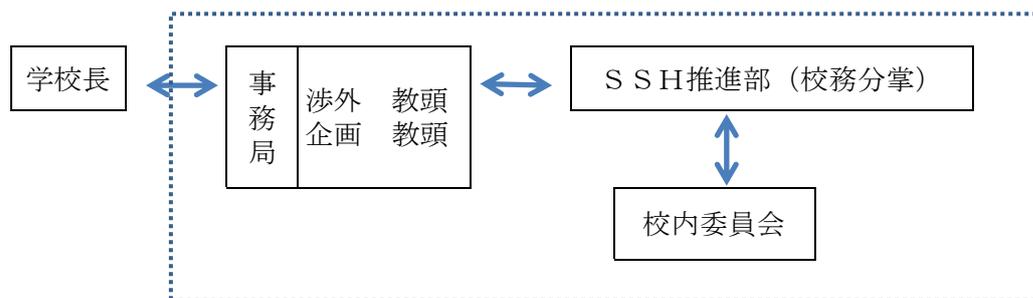
意見 オンラインでの授業がこれからも必要になっていく。

意見 問題解決能力の評価は難しい。評価の視点をはっきりさせるとよい。またSSHのOBを追跡することで効果や改善点が見えるのではないかと感じる。

## (5) 諸連絡・その他

## (6) 閉会の言葉

<校内組織図>

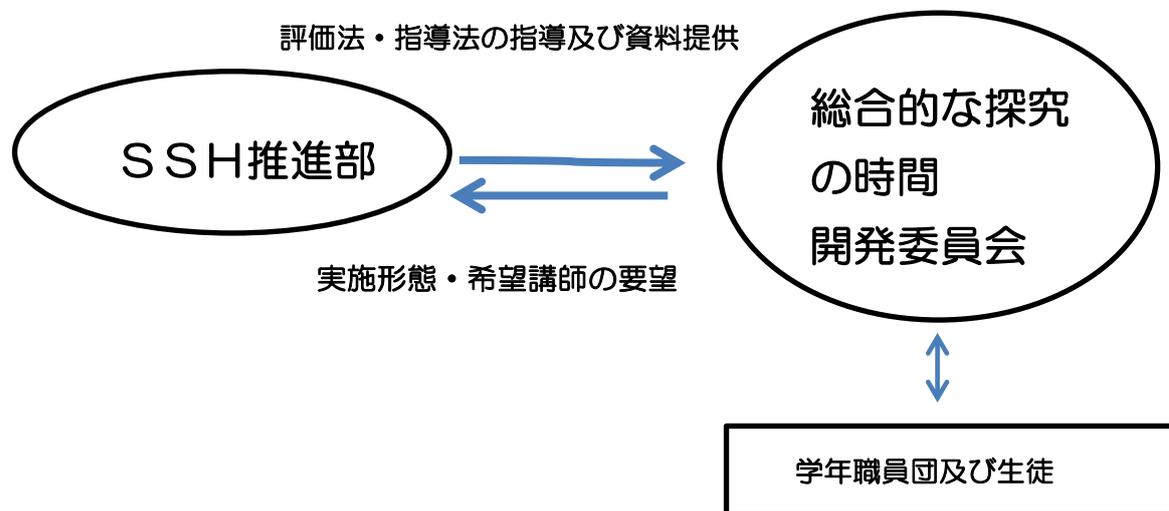


SSH推進部 (9名)  
 部長 (理科)  
 カリキュラム開発担当 (数学)  
 外部連携期間連携開発担当 (理科)  
 国際教育担当 (英語)  
 課題研究担当 (理科)  
 交流会運営研究担当 (理科)  
 フィールドワーク研究開発担当 (理科)  
 総務担当 (理科)

ア カリキュラム開発班  
 ・各教科主任 (9名)  
 イ 外部機関連携開発班  
 ・大学, 研究機関担当 理科2名, 数学2名  
 ・美術館, 博物館担当 芸術科1名, 国語科1名  
 ウ 総務班  
 ・普及, 広報班 理科1名, 国語科1名  
 体育科1名, 英語科1名  
 情報科1名  
 ・評価担当班 社会科1名, 養護1名,  
 情報科1名  
 ・経理担当 事務長, 事務職員1名  
 エ 総合的な探究の時間開発委員会 20名  
 ・教頭・事務長, 教務主任・情報教育部長  
 国語科2名, 地歴公民科2名, 数学科2名  
 理科2名, 英語科2名, 保健体育科1名  
 芸術科1名, 家庭科1名, 1・2学年主任

校内においてのSSHを担当する正式な分掌としてSSH推進部が設置されている。SSH推進部を構成する教員は理科以外の数学科, 英語科の教員にも入ってもらうことにより数学科・英語科の科全体の協力を仰ぎやすい体制を整えている。また, クロスカリキュラムを実施することにより文系科目の教員からも理数的な発想に興味を持つとともに, 自分の教科の指導力の向上につながっていると感じているようだ。

総合的な探究については, 全校の取組としてSSH担当分掌とは別組織で研究開発を進めている。これは, 研究開発の側面を前面に押し出すことを優先するより, 学校職員の創意工夫から探究活動を, 開発していくことを重視している結果である。これにより, 探究活動はSSH研究開発, 学校教育の柱の両面が互いに良い影響を与えながら研究開発を進めている。これにより全校職員が共通の意識を持ち総合的な探究の時間に関わっている。



7 令和2年度入学生 教育課程表 (普通科)

教科	科目	標準 単位数	1年次	2年次	3年次			単位数合計		2年次 SSHコース	3年次 SSHコース	単位数合計		備 考
					I類型	II類型	III類型	科目	教科			科目	教科	
国語	国語総合	4	4					4				4		※1年次の選択について 音楽I、美術I、書道Iから1科目選択
	現代文B	4		2		3	3	5						
	古典B	4		4				4						
	総合古典					4		0~4						
	古典研究					b,c(2)	c,e(2)	e(2)	0~2		e(2)	0~2	4~6	
地理歴史	世界史A	2	2					2				2		※2年次の選択について ①日本史B、地理Bから1科目選択 SSHコースは 日本史A、地理Aから1科目選択 ②生物基礎、地学基礎、化学研究α、 音楽II、美術II、書道IIから2科目選択 ただし、生物基礎、地学基礎のいずれか 1科目は必ず選択すること。
	世界史B	4			a(4)			0~4						
	日本史A	2							2			0~2		
	日本史B	4		4				0~4						
	地理A	2							2			0~2		
	地理B	4		4				0~4						
	世界史研究					b(2)	e(2)	e(2)	0~2		e(2)	0~2		
	日本史研究α					a(4)		0~4						
	日本史研究β					d(2)		0~2						
	地理研究α					a(4)		0~4						
公民	倫理	2	2					2				2		※3年次の選択について ①a選択(4単位)から1科目選択 ②b選択(2単位)から1科目選択 ③c選択(2単位)から1科目選択 ④d選択(2単位)から1科目選択 ⑤e選択(2単位)から1科目選択
	政治・経済	2			2	2	2	2		2	2			
	倫理研究				c,e(2)	c,e(2)	e(2)	0~2		e(2)	0~2			
	政治・経済研究				d,e(2)	d,e(2)	e(2)	0~2	4~8	e(2)	0~2	4~6		
数学	数学I	3	3					3				3		※理科の選択について 生物、地学の履修はそれぞれの科目に 基礎を付した科目の後に履修すること。
	数学II	4		4				4		4	4			
	数学III	5					8	0~8		6	6			
	数学A	2	2					2			2			
	数学B	2		2				2		2	2			
	数学研究I					b,c(2)		0~2						
	数学研究II					d,e(2)		0~2						
理科	総合数学					4		0~4	11~19				17	※芸術の選択について IIを付した科目はそれぞれに対応するI を付した科目を履修した後に、IIIを付し た科目はそれぞれにIIを付した科目を履 修した後に履修すること。  ※学校設定科目の選択について 次の学校設定科目はそれぞれに対応する 科目を履修していること。 日本史研究α、β・日本史B 地理研究α・・・地理B 地理研究β・・・地理A、または地理B 生物基礎研究・・・生物基礎 地学基礎研究・・・地学基礎 生物研究・・・生物 物理研究・・・物理
	物理基礎	2	2					2				2		
	物理	4				a(4)	a(4)	0~4		a(4)	0~4			
	化学基礎	2	2					2			2			
	化学	4				4	4	0~4		4	4			
	生物基礎	2	2					0~2		2	2			
	生	4				a(4)	a(4)	0~4		a(4)	0~4			
	地学基礎	2	2					0~2		2	2			
	地学	4				a(4)	a(4)	0~4		a(4)	0~4			
	物理基礎研究					d(2)	d(2)	0~2						
	物理研究					e(2)	e(2)	0~2		e(2)	0~2			
	化学基礎研究					c(2)	c(2)	0~2						
	化学研究α		2					0~2		2	2			
	化学研究β					e(2)	e(2)	0~2		e(2)	0~2			
	生物基礎研究					d(2)	d(2)	0~2						
生物研究					e(2)	e(2)	0~2		e(2)	0~2				
地学基礎研究					c(2)	c(2)	0~2	6~22				18~20		
保健体育	体育	7~8	3	2	3	3	3	8		2	3	8		
	保健	2	1	1				2		1	2	2		
	体育・スポーツ研究				e(2)	e(2)	e(2)	0~2	10~12	e(2)	0~2	10~12		
芸術	音楽I	2	2					0~2				0~2	※学校外学修の「大学における学修」は、 本人の希望をもとに学校の推薦を得た者 が履修できる。半期の授業を1単位とし、 通年の授業を2単位とする。	
	音楽II	2		2				0~2						
	音楽III	2			e(2)	e(2)	e(2)	0~2						
	美術I	2	2					0~2			0~2			
	美術II	2		2				0~2						
	美術III	2			e(2)	e(2)	e(2)	0~2						
	書道I	2	2					0~2				0~2		
	書道II	2		2				0~2						
書道III	2			e(2)	e(2)	e(2)	0~2	2~6				2		
外国語	コミュニケーション英語I	3	3					3				3	※一度履修した科目を再度選択することは できない。	
	コミュニケーション英語II	4		4				4		4	4			
	コミュニケーション英語III	4			4	4	4	4		4	4			
	英語表現I	2	2					2			2			
	英語表現II	4		2	2	2	2	4		2	2	4		
	英語研究				2	d(2)		0~2	17~19					17
	家庭	家庭基礎	2		2			2		2		2		2
情報	情報の科学	2	2					2				2		
	家庭	服飾手芸	2~4			e(2)	e(2)	e(2)	0~2	0~2	e(2)	0~2	0~2	
理数	探究物理										e(2)	0~2	0~2	
	探究化学										e(2)	0~2		
	探究生物										e(2)	0~2		
	探究地学										e(2)	0~2		
	SS-国語α									4		4		
スノー・イニシエ	SS-国語β										3	3		
	SS-Mathematics										2	2		
	SS-Science Camp I		(1)					(0~1)				(0~1)		
	SS-Science Camp II									(1)		(0~1)		
	SS-課題研究									2		2		
	Advanced Natural Science							0~1		1		1	12~14	
学校外学修	大学における学修		(0~2)	(0~2)	(0~2)	(0~2)	(0~4)	(0~4)	(0~2)	(0~2)	(0~4)	(0~4)		
教科単位数合計			30~31	31~33	32~34	32~34	32~34	93~98	32~35	32~34	94~100			
総合的な探究の時間			2	1				3				2		
自立活動			(0~1)	(0~1)	(0~1)	(0~1)	(0~1)	(0~3)	(0~1)	(0~1)	(0~3)			
特別活動			1	1	1	1	1	3	1	1	3			
合 計			33~35	33~36	33~36	33~36	33~36	99~107	33~37	33~36	99~108			

(理数科)

教科	科目	標準 単位数	1年次	2年次	3年次	単位数合計		備 考
						科 目	教 科	
普通 教科・ 科目	国語	国 語 総 合	4	4			4	※1年次の選択について 音楽Ⅰ、美術Ⅰ、書道Ⅰから1科目選択  ※2年次の選択について 日本史A、地理Aから1科目選択 理数生物、理数地学から1科目選択  ※3年次の選択について 探究数学α、探究数学βから1科目選択 探究物理、探究化学、探究生物、探究地学 から1科目選択 理数生物、理数地学から1科目選択 ただし、2年次に履修した科目を 継続履修すること  ※学校外学修の「大学における学修」は、 本人の希望をもとに学校の推薦を得た者 が履修できる。半期の授業を1単位とし、 通年の授業を2単位とする。  ※一度履修した科目を再度選択することは できない。
		理 数 国 語 α			4		4	
		理 数 国 語 β				3	3	
	地理歴史	世 界 史 A	2	2			2	
		日 本 史 A	2		2		0～2	
		地 理 A	2		2		0～2	
	公民	倫 理	2			2	2	
		政 治 ・ 経 済	2			2	2	
	保健体育	体 育	7～8	2	2	3	7	
		保 健	2	1	1		2	
	芸術	音 楽 I	2	2			0～2	
		美 術 I	2	2			0～2	
		書 道 I	2	2			0～2	
	外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3			3	
		コミュニケーション英語Ⅱ	4		4		4	
コミュニケーション英語Ⅲ		4			4	4		
英 語 表 現 Ⅰ		2	2			2		
英 語 表 現 Ⅱ		4		2	2	4		
家庭	家 庭 基 礎	2		2		2		
情報	情 報 の 科 学	2	2			2		
専門 教科・ 科目	理数	理 数 数 学 Ⅰ	5～6	6			6	
		理 数 数 学 Ⅱ	8～12		6	4	10	
		探 究 数 学 α				3	0～3	
		探 究 数 学 β				3	0～3	
		理 数 物 理	4～8		3	3	6	
		理 数 化 学	4～8	2	2	2	6	
		理 数 生 物	4～8		2	2	0～4	
		理 数 地 学	4～8		2	2	0～4	
		生 物 概 論		2			2	
		地 学 概 論		2			2	
		Field Study		1			1	
		探 究 物 理				2	0～2	
		探 究 化 学				2	0～2	
		探 究 生 物				2	0～2	
		探 究 地 学				2	0～2	
スーパーサイエンス	先端科学講座Ⅰ		1			1		
	先端科学講座Ⅱ			1		1		
	SS-Science CampⅠ		( 1 )			(0～1)		
	SS-Science CampⅡ			( 1 )		(0～1)		
	SS-Field Study			1		1		
	Crossover ScienceⅠ		1			1		
	Crossover ScienceⅡ			1		1		
学校外学修	大学における学修			(0～2)	(0～2)	(0～4)		
教科単位数計			33～34	33～36	32～34	98～104		
自立活動			(0～1)	(0～1)	(0～1)	(0～3)		
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3		
合 計			34～36	34～38	33～36	101～110		

令和2年度科学技術人材育成重点枠  
【中核拠点】

## 内容

1	令和2年度科学技術人材育成枠実施報告（【中核拠点】）要約	61	—	62
2	令和2年度科学技術人材育成枠の成果と課題（【中核拠点】）	63	—	64
3	令和2年度科学技術人材育成枠実施報告書（本文）			
1	研究開発のテーマ	65		
2	研究開発の経緯	65		
3	研究開発の内容			
(1)	研究開発の仮説	65		
(2)	取組の概要	65	—	66
(3)	研究内容・方法・検証及び実施の効果とその評価			
ア	小中高連携体制の拡大の取組内容・方法・検証 及び実施の効果とその評価	66	—	86
イ	学校種を超えた課題研究の指導者育成の 取組内容・方法・検証及び実施の効果とその評価	86	—	88
ウ	千葉市各機関との連携ネットワークの再構築の 取組内容・方法・検証及び実施の効果とその評価	88	—	89
4	研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	89		

## 1 令和2年度科学技術人材育成重点枠実施報告（【中核拠点】）（要約）

<b>① 研究開発のテーマ</b>	「科学都市ちば」の中核拠点として地域の児童生徒の科学的才能の伸長を図る研究
<b>② 研究開発の概要</b>	地域の児童生徒の科学的才能の伸長を図る取組や、効果的な連携体制を築く。 探究活動を指導でき、将来の中核人材になる小中高の教員を育成する。 「総合的な学習の時間」の開発を通じて文理を問わずあらゆる分野の探究活動にも対応できる、汎用性の高いC.C.S.N.（千葉市サイエンスネットワーク）の再構築を行い、異校種の学校でも運用が可能なシステムを開発する。
<b>③ 令和2年度実施規模</b>	千葉市内の小・中学校168校 延べ69,650人の児童生徒および教職員を対象として実施する。
<b>④ 研究開発内容</b>	<p>具体的な研究事項・活動内容</p> <p>ア Chiba Cross School Science Festival (CCSS Festival) 千葉市内の学校種を超えたポスターセッションによる研究発表会（11月）</p> <p>イ Chiba Cross School Science Forum (CCSS Forum) 千葉市内の学校種を超えたオーラルプレゼンテーションによる研究発表会（12月） ※ア・イについては、新型コロナウイルス感染症予防のため、CCSS Fairに変更して実施</p> <p>ウ C.C.S.N.を活用した連携事業及び学術交流 千葉市立千葉高等学校の機材を利用した千葉市内中学校の部活動支援（7月～11月） ※新型コロナウイルス感染症予防のため、中止</p> <p>エ 市内小中教員を対象とした理科に関する授業公開（4月～3月） ※新型コロナウイルス感染症予防のため、中止</p> <p>オ 未来の科学者育成プログラム「市立千葉高校SSH探究支援コース」 市内中学生に対する課題研究指導を目的とした実験・実習（6月～1月） ※新型コロナウイルス感染症予防のため、中止</p> <p>カ 小中学生対象サイエンスショー及び実験講座 (i) 理科公開実験講座（10月） (ii) 千葉市科学館科学実験教室（1月） ※カ(ii)については、緊急事態宣言のため、中止</p> <p>キ 課題研究指導に関する授業公開 課題研究の校内ポスター発表期間中に本校の課題研究指導を公開、ポスター発表の質疑応答と課題研究指導の見学（11月～12月） ※新型コロナウイルス感染症予防のため、中止</p> <p>ク クロスカリキュラム公開授業 基礎枠の事業として取り組んでいるクロスカリキュラム授業の公開（10月、12月） ※新型コロナウイルス感染症予防のため、中止</p> <p>ケ フィールドワーク指導法講座 (i) 本校が企画したフィールドワークに連携校教員・生徒が参加して、現地で連携校教員対象としたフィールドワークの指導法に関する講座を実施する。（5月、7月、8月） (ii) 本校が企画したフィールドワークに連携校生徒と教員が同行し、生徒の探究心や広い視野と柔軟な思考力をより効果的に育成する野外実習の実施（8月） ※新型コロナウイルス感染症予防のため、中止</p> <p>コ 総合的な探究活動に関する発表会 総合的な探究活動に関する発表会の開催（1月、2月） ※ビデオ動画撮影およびオンラインにて実施</p>

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### (1) 実施による成果とその評価

#### ア 千葉市内の学校種を超えたポスタープレゼン、オーラルプレゼンによる研究発表会の取組についての成果とその評価

新型コロナウイルス感染症予防のため④研究開発内容で記載されているア CCSS Festival (ポスタープレゼンテーション) イ CCSS Forum (オーラルプレゼンテーション) の2つの取組については、CCSS Fairに代替 キ 課題研究指導に関する授業公開、ケ フィールドワーク指導法講座の2つの取組は中止した。

#### CCSS Fair における取組と成果と評価

参加者 小学生 中学生 12名 高校生113名 を対象に実施

#### イ C.C.S.N. を活用した連携事業及び学術交流の取組についての成果とその評価

市内小中教員を対象とした理科に関する授業公開 5月25日(土), 10月26日(土)  
…④研究開発内容 エ ※新型コロナウイルス感染症予防のため中止

#### ウ 小・中学校段階から科学的能力や意欲ある人材を発掘し、才能を伸長させる。

(i) 未来の科学者育成プログラム「市立千葉高校SSHコース」の内容…④研究開発内容 オ  
※新型コロナウイルス感染症予防のため中止

(ii) 公開理科実験教室の内容…④研究開発内容 カ (i)

公開理科実験教室 10月31日(土) 県内中学生を対象に次の分野に分かれて実施  
物理分野 20名, 化学分野 12名, 生物分野 16名, 地学分野 16名

(iii) 千葉市科学館連携「高校生による科学実験教室及び科学工作教室」1月11日(月)の開催 ※緊急事態宣言のため中止

#### エ 課題研究指導に関する授業公開…④研究開発内容 ウ

※新型コロナウイルス感染症予防のため中止

#### オ クロスカリキュラム授業研究会…④研究開発内容 ク

10月31日(土) ※新型コロナウイルス感染症予防のため中止

#### カ フィールドワーク指導法講座

5月25日(月), 7月20日(月), ※新型コロナウイルス感染症予防のため中止

8月16日(日)～19日(水) ※新型コロナウイルス感染症予防のため中止

#### キ 総合的探究活動に関する発表会…④研究開発内容 コ

総合的な探究活動に関するポスター発表会の開催 1月28日(木) ビデオ対応で実施

総合的な探究活動に関するオーラル発表会の開催 2月4日(木) オンラインにて実施

### (2) 実施上の課題と今後の取組

令和元年度に千葉市教育委員会の理科関係団体と連携関係を構築し、本年度は重点枠の取組の内容をさらに深める計画であった。しかし、感染症予防や臨時休校に伴う年間指導計画の見直しのために多くの取組が中止となった。一方、新型コロナウイルス感染症に関する衛生管理マニュアルが周知されたこともあり、それ以降の取組は感染症予防に十分に注意しながら可能な限り実施した。従来の科学研究発表会に代替し実施したCCSS Fairは、「科学都市ちば」の取組と本校のSSH重点枠事業を接続・継続する上で貴重な取組であることが確認でき、次年以降も検討していかなければならない。公開理科実験講座においては、参加人数が60名と例年以上であった。評価については基礎枠「IV 大学及び外部諸機関連携の再構築・発展」に記載した。また、総合的探究活動に関する発表会については、ビデオ撮影やオンラインでの配信を開発工夫するなど、限定的な実施となった。しかし、新しい生活様式の中、保護者の参加は見られたが、多忙を極める教員が多く千葉市内小中高の教員の参加は0名であった。この課題については、検討する必要があると考えている。

## 2 令和2年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題（【中核拠点】）

## ① 研究開発の成果

## (1) CCSS Fairについて

従来実施していた、CCSS FestivalやCCSS Forumに替わって、CCSS Fairを開催した。発表をすること自体が良い経験になるが、

- ・発表や質疑応答をするために準備することで理解が深まる
- ・指導助言者や学校種の異なる児童・生徒からのアドバイスや意見をもらえることがその後の研究意欲につながる。
- ・発展した内容にステップアップするきっかけになる。
- ・学校種を越えた、あるいは指導助言者との新たな人と人とのつながりができる。 など

大きな意義があると考えている。この取組をきっかけに指導助言者と共同研究を行っている生徒や、共同でイベントを開催する生徒もいるなど、児童・生徒によっては将来にわたる重要な関係を構築することで、長期にわたり科学的に探究する意欲を持ち続けられるだけでなく、新たな関心や意欲を掻き立てるものになってきている。また、アンケート結果を見ると、今年度も例年と同様に非常に高い評価が得られた。CCSS Fairにおいて留意した点を、以下に述べる。

- ① 新型コロナウイルス感染症予防のため、1会場に入る人数を20名以内とした。
- ② 発表形式をポスター発表・プレゼンテーションソフトによる発表など任意とし、発表者の負担感を減少させた。
- ③ 分科会形式にすることにより、興味・関心が共通の話題が持てるようにし、質疑応答を活発にした。
- ④ 準備委員会の先生方に会場運営をしてもらい発表会に協力していただくことにより、取組を普及した。

①は、新型コロナウイルス感染症に関する衛生管理マニュアルを参考にし、会場設営をした。②は、従来はCCSS Festivalではポスター発表、CCSS Fourmではプレゼンテーションソフトを使った口頭発表であったが、参加対象が小学生から高校生ということを考慮し、また、準備負担をできる限り少なくなるよう任意の方式とした。③では、例年以上に多くの質疑応答があり、活発であった。細かい部分で修正は必要であるものの分科会形式での発表が有効であった。④は、準備委員先生方にご協力いただいたことで、この取組が無事実施できた。

## (2) 千葉市各機関との連携ネットワークの再構築

今年度も、普通科1年次の総合的な探究活動において、新たな機関との連携の開発を目指したが、新型コロナウイルス感染症が影響し、千葉市各機関との連携を実現することができなかった。しかし、学校内の資源のみの活動ではどうしても指導教員の視点を超える指導ができず、千葉市各機関も含めたさまざまな外部の視点を取入れることで、次年度以降も生徒の探究力の向上を目指していきたい。

## (3) 課題研究指導および探究活動指導の公開についての検証

新型コロナウイルス感染症予防のために、当初予定していた企画をすべて実施することはできなかった。小中学校の先生方には、自由研究の指導力向上のためには課題研究指導に関する授業公開が有効であるという話を伺っていた。しかし、これまで行ってきた集まっていたの授業公開は感染拡大防止の観点から中止し、代わりに総合的な探究活動の発表会において、Cisco Webex Meetingssを活用してオンラインで実施した。この取組では、従来の対面形式での研修・発表会と比較することができ、教員のICT活用能力を高めていくことも含めて、ネットワーク環境のさらなる整備など改善点を発見できた。具体的には、市の教育センターや千葉市教研理科部

会の研修に本校の研修を企画することや市の情報ネットワーク環境の整備などの対応が必要で、次年度はさらに綿密に打合せを行う必要がある。

#### (4) 千葉市未来の科学者育成プログラム「市立千葉高校SSH探究支援コース」について

千葉市教育委員会主催の科学者育成プログラム市立千葉高校SSH探究支援コースは今年度で6回目を迎える予定であったが、本年度は、新型コロナウイルス感染症予防のため中止となった。

	男	女	計	中学 1年	中学 2年	中学 3年	関心が 高まった生徒
令和2年	中止						
令和元年	13	11	24	24	0	0	90%
平成30年	10	7	17	8	7	2	92%
平成29年	12	4	16	10	6	0	96%
平成28年	14	1	15	9	4	2	90%
平成27年	15	5	20	12	7	1	91%

講座の参加生徒数の中には本校を受検、入学する生徒も複数いる。中等教育学校ではない公立高等学校における中学生への働きかけが科学的素養の伸長に、どのような効果を発揮しているかを確認することができる貴重な取組である。来年度以降、千葉市教育委員会と「市立千葉SSH探究支援コース」を開催できるように、協議している。

#### (5) フィールドワーク指導法講座の検証

本年度は、8月にフィールドワーク指導法講座を実施する計画であったが、新型コロナウイルス感染症予防のために募集を中止した。しかし、昨年度まで参加された先生方のアンケート結果から講座の研修効果は高く、研修内容が小中学校の科学系部活動と接続する可能性があることまで検証することはできている。一方、『内容の専門性が高いため、一般の児童・生徒には向いていない。また、授業内容とは異なる点が多く、授業に生かすのは難しい。』とアンケートにも書かれている。来年度以降、フィールドワーク指導法講座の効果をさらに上げるために、千葉市内の小中学校と綿密な連携をとることで参加人数を増やす。また、授業に生かせるような内容を取り入れることで、授業や課題研究に活用できるようにする。その結果、指導力が向上し、千葉市内の児童・生徒の理数系の学力を伸ばすことができるように、計画をしている。

### ② 研究開発の課題

科学研究発表会については、社会全体で本年度ほど開催形式が多様化した年はないのではないかと。どの取組も準備期間が短く、ネットワーク通信環境やオンラインシステム動作確認など、また、使用する教員のICTスキルの向上など、改善すべき点はあるものの、ほぼ満足できるものであった。この課題を解決するためには、これまで以上に業務が多忙になるのではないかと危惧の念を抱く。それ以外でも千葉市各機関との連携などの取組については、その成果をしっかりと評価していかなければならないのはもちろんであるが、より多くの先生方が主体的に参加できるように改善していかなければならない。

新型コロナウイルス感染症予防のため多くの取組が中止され、様々な場面で不安を感じながらの1年間であった。しかし、その中でも実施できた取組を通じて市内小中学校の先生方の理科教育への熱意を強く感じた。例年以上に多忙にもかかわらず、児童・生徒のためにと汗をかこうとする姿勢には頭が下がる思いである。それだけに最適な時期に最適な取組を行うためには日常的なコミュニケーションとれる体制を構築し、綿密な打合せが必要である。今後は千葉市立千葉高校の行事等の実施時期の検討も含め、千葉市内理数教育の中核拠点となるべく本校の取組を普及・発展させ、千葉市教育委員会のさらなる協力、千葉市全体での支援を進めていかなければならないと考えている。

### 3 令和2年度科学技術人材育成枠実施報告書（本文）

#### 1 研究開発のテーマ

「科学都市ちば」の中核拠点として地域の児童生徒の科学的才能の伸長を図る研究

#### 2 研究開発の経緯

第3期では、これまで実践研究し構築してきた連携ネットワークや小中高の連携指導体制を生かし、本校の生徒だけではなく、地域全体の児童生徒の科学技術力や探究心を育む活動を行ってきた。この活動をより活性化させ高い成果につなげるために、3（2）の3点を学校の課題としている。

#### 3 研究開発の内容

##### （1）研究開発の仮説

本校には自転車で30分圏内に科学館・動物公園・美術館等の施設や大学、研究施設があり、放課後等に誰でも簡単にアクセスできる環境にある。このメリットを生かし、生徒の日常的・継続的な指導・助言を行うためにも、連携諸機関との関係をより密にしていくことは生徒にとって有意義なことであり、関係強化が求められていると考えられる。

また、科学的素養の目覚めは、高等学校入学以前の早期の動機付けが必須である。本校では、千葉市科学館との連携による小学生を主対象とした「高校生による科学実験教室」、千葉市教育委員会との連携による中学3年生対象の「公開理科実験教室」、千葉クロススクールサイエンスフェスティバル(CCSS Festival)・千葉クロススクールサイエンスフォーラム(CCSS Forum)、千葉市未来の科学者育成プログラム「市立千葉高校 SSH 探究支援コース」、本校文化祭での物理化学部「高校生の実験教室」等を実施している。これらが早期の動機付けになっているか確認するとともに、参加者によりよい方法を聞き、改善していくことが重要であると考えている。その際、小中高の教員が各学校段階の理数教育の取組や課題を共有し、フィールドワークを行う際の教員研修を実施し、課題研究の指導方法等について共に研究することにより、科学研究を高校でも続けたいと思う生徒が増える等、発達段階に合わせて戦略的に児童生徒の科学の芽を育てることができる。

##### （2）取組の概要

###### ア 小中高連携体制の拡大

早期段階で科学的能力や意欲のある人材を発掘し、その才能の伸長を目指すことは、高校での課題研究や探究活動を深化させるうえで非常に重要な役割である。本校の実施する CCSS Festival・Forum は、その役割を担うにふさわしい取組である。新型コロナウイルス感染症予防のための対応もあり千葉市教育委員会との連携を綿密し、千葉市教育委員会関連の理科教育団体、千葉市理科主任研、千葉市教研なども連携して実施した。特に、新型コロナウイルス感染症に留意しながら CCSS Festival および CCSS Forum の代替として、CCSS Fair を千葉市教育委員会行事として開催した。その計画においては、昨年度までの取組の反省を生かし、運営する側の効率化、参加する側の学習効果の向上を目指し以下の点に留意した。

- ① 新型コロナウイルス感染症予防のため、1会場に入る人数を20名以内とした。
- ② 発表形式をポスター発表・プレゼンテーションソフトによる発表など任意とし、発表者の負担感を減少させた。
- ③ 分科会形式にすることにより、興味・関心が共通の話題が持てるようにし、質疑応答を活発にした。
- ④ 準備委員会の先生方に会場運営をしてもらい発表会に協力していただくことにより、取組を普及した。

また、昨年度からボランティア的な指導だった引率形態を、千葉市教育委員会の正式な業務とし引率指導教員へ配慮する形式に改善し、準備委員会の体制を再構築したが、本年度は、千葉県教育委員会の協力により千葉市内の全ての県立高等学校へも取組を普及した。

###### イ 学校種を超えた課題研究の指導者の育成

本校は「市立」という特性を生かし、市内小中学校の理数教育の拠点としての役割を担っている。千葉市未来の科学者育成プログラム「市立千葉高校 SSH 探究支援コース」などを実施しているが、より科学のすそ野を広げ、先進的な理数教育を普及させるために、課題研究の先進的指導方法や指導体制の研究開発をするとともに、多くの学校で課題探究学習を指導できる教員の存在が不可欠である。高校教員にとどまらず、小中学校教員を対象に探究活動の指導力向上を目指した取組を行う必要がある。昨年度は、千葉市教育委員会関連理科主任会、市教研との連携を構築していく

つかの事業を実施した。特に、千葉市教研、千葉市理科主任研修会からは取組について細かいご助言をいただくことができた。本年度は、千葉市教研理科部会、千葉市理科主任会の先生方と千葉市科学作品展での選抜を経た作品出品者へのアンケート実施など綿密な打合せをして計画に取組む予定であった。また、授業公開やフィールドワーク指導法講座を実施することはできなかったが、総合的な探究活動の発表会において、Cisco Webex Meetingsを活用してオンラインで実施をすることができた。この取組では、従来の対面形式での研修・発表会と比較することができ教員のICT活用能力を高めていくことも含めて、ネットワーク環境のさらなる整備など改善点を発見できた。具体的には、市の教育センターや千葉市教研理科部会の研修に本校の研修を企画することや市の情報ネットワーク環境の整備などの対応が必要で、次年度はさらに綿密に打合せを行う必要がある。この取組について、研究計画を提出した段階では想定していなかった、参加していただく教員の旅費の問題については解決できていない。

#### ウ 千葉市各機関との連携ネットワークの再構築

第2期SSH研究開発で構築し、科学的探究学習では成果が得られたC.C.S.N.（千葉市サイエンスネットワーク）は、普通科1学次の全生徒が「社会とつながる探究」というテーマで取組んでいる。平成30年度の探究活動までは、千葉市各機関との連携ネットワークは十分に機能せず、令和元年度の改善をして本年度は実施する計画であったが、一斉休校もあり千葉市各機関との連携ネットワークを構築することはできなかった。しかし、発表方法においてテレビ会議システムを活用してオンラインでの発表会を開催することができ、来年度以降は、発表会だけでなく主体的な活動についてもテレビ会議システムを活用して、千葉市各機関との連携ネットワークを開発する。

### (3) 研究内容・方法・検証及び実施の効果とその評価

#### ア 小中高連携体制の拡大の取組内容・方法・検証及び実施の効果とその評価

研究仮説の内容は全て計画したが、新型コロナウイルス感染症に留意しながらの実施となった。高校生による科学実験教室、公開理科実験教室、千葉市未来の科学者育成プログラム・市立千葉高校SSH探究支援コース、高校生の実験教室については基礎枠の報告書に記載したため、人材育成枠としては教育効果の高い研究発表会として計画したCCSS Festival・Forumに関する内容について記述する。これら開催にあたって、地域の中学・高校の教員を巻き込み準備委員会を開催し、課題の共有と方法等について意見交換を行った。今年度は特に、千葉市教育委員会との連携を綿密に行いながら準備委員会を開催し、また、参加した「児童・生徒」「保護者・引率者」「指導助言者」へ取組に対してのアンケートを実施して、今後の更なる飛躍のための対策をするべく工夫を行った。さらに、ポスターやプレゼンテーション資料を作製する大変さが例年指摘されていることから、本校職員による事前指導も計画した。また、発表して指導助言をもらっても質疑に応答することに精一杯で、せっかく助言していただいた指導内容を覚えていられない、あるいはより多くの人から助言をもらいたいとの意見を受け、開催後に指導コメントを参加学校に送付することも行った。これらについて報告する。

##### (i) CCSS Festival・CCSS Forumの目的

小学校には科学への興味・関心の早期の芽生え、中学校には科学的なものの見方、高等学校には科学的視野の拡大の機会となることを目的としている。また、千葉市民への成果普及についても主たる取組として掲げ、昨年度までは、市内の小・中学校及び近隣の千葉県立千葉東高等学校、京葉工業高等学校、千葉工業高等学校、千葉北高等学校、千葉市立稲毛高等学校・附属中学校だった。本年度は、千葉市内の全ての県立高等学校も対象に加えた生徒自由研究・課題研究における交流、教員の指導者交流を計画している。

CCSS Festivalは、本校を会場に大規模研究発表会を実施し、大学等の学識者により指導助言を受ける場、学校種を超えた交流の場（例えば、高校生が小中学生にアドバイスするような場）である。CCSS Forumは、CCSS Festivalの参加者のうち、優れた研究を総合的な観点から選出し、主催者から推薦する形で参加を要請している。C.C.S.N.の連携機関である千葉市生涯学習センターのホールを会場に、中学・高等学校の生徒による発表会を実施し、研究内容、プレゼンテーション能力を計画的・積極的に早期より育成する千葉市内の科学教育プログラム（プロジェクト）として確立することを目標にしている。

発達段階に合わせて戦略的に児童生徒の科学の芽を育てることを目的とした指導者交流の場としてCCSS Festival・Forumの準備委員会を開催し、市内中学校・高等学校の教諭及び教育委員会と意

見交換をすることにより、各学校段階の理数教育の取組や課題を共有することを例年行っているが、昨年度からはこの会議に千葉市教育委員会の科学都市戦略班を含めて開催し、学校種を超えた取組となるよう議論を深めている。

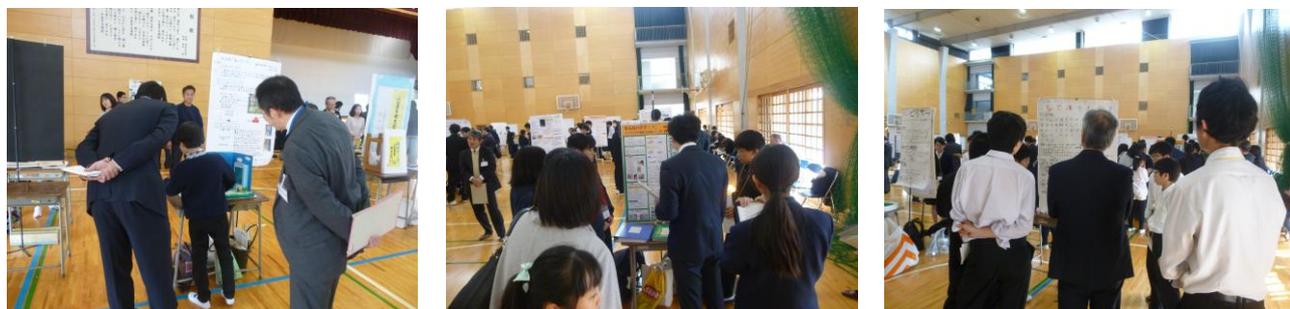
最終的には、市内の小・中・高等学校の児童・生徒が日頃の成果を千葉市民に広く紹介するための CCSS Festival, さらに科学オリンピック等を目指す千葉市内の児童・生徒が自身のスキルを高めるための CCSS Forum という一貫した成果普及プログラムを構築するとともに、「科学都市ちば」における科学研究の発表の場として定着していくことを目標としたい。

(ii) CCSS Festivalの内容

千葉市内の小・中・高・特別支援学校の児童・生徒が一堂に会し、ポスターセッションを行う場である。学校種を超え互いに発表を聞くことができ、また大学や企業の先生や研究者から直接助言を受けることもできる機会になっている。中央教育審議会答申において能動的学修（アクティブラーニング）、探究活動ともに「高大接続改革」を重視している。この取組は、市立高校の立場を生かした小・中・高・大接続の試みの一つとして行っている。

初年度～3年目までは千葉市動物公園にて実施され、4年目は京葉銀行文化プラザ、5～7年目は、千葉市立千葉高等学校で実施した。概要は以下のとおりである。

CCSS Festivalの様子(令和元年度実施)



平成25年度 CCSS Festivalの概要

日	時	平成25年11月24日(日)	
会	場	千葉市動物公園 動物科学館	
参加校及び参加者数		市内小学校25校 計32件	市内中学校7校 計16件
		市内高等学校4校 計26件	総発表数74件

平成26年度 CCSS Festivalの概要

日	時	平成26年11月22日(土)	
会	場	千葉市動物公園 動物科学館	
参加校及び参加者数		市内小学校16校 計19件	市内中学校19校 計48件
		市内高等学校6校 計43件	総発表数110件

平成27年度 CCSS Festivalの概要

日	時	平成27年11月21日(土)	
会	場	千葉市動物公園 動物科学館	
参加校及び参加者数		市内小学校22校 計28件	市内中学校29校 計58件
		市内高等学校6校 計40件	総発表数126件

平成28年度 CCSS Festivalの概要

日	時	平成28年11月19日(土)	
会	場	京葉銀行文化プラザ	
参加校及び参加者数		市内小学校14校 計19件	市内中学校12校 計44件
		市内高等学校3校 計38件	総発表数101件

平成29年度 CCSS Festivalの概要

日	時	平成29年11月18日(土)	
会	場	千葉市立千葉高等学校	
参加校及び参加者数		市内小学校5校 計10件	市内中学校13校 計31件
		市内高等学校4校 計37件	総発表数78件

### 平成30年度 CCSS Festivalの概要

日 時 平成30年11月10日(土)  
会 場 千葉市立千葉高等学校  
参加校及び参加者数 市内小学校12校 計16件 市内中学校16校 計28件  
市内高等学校5校 計34件 総発表数78件

### 令和元年度 CCSS Festivalの概要

日 時 令和元年11月9日(土)  
会 場 千葉市立千葉高等学校  
参加校及び参加者数 市内小学校25校 計28件 市内中学校18校 計39件  
市内高等学校5校 計41件 総発表数145件

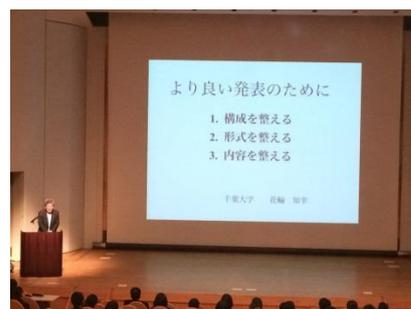
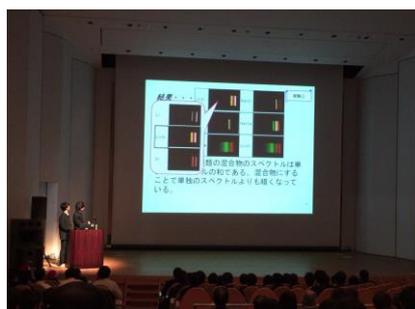
令和2年度 CCSS Festival ※ 新型コロナウイルス感染症予防のため中止

### (iii) CCSS Forumの内容

CCSS Festivalに参加した中・高生のうち、指導助言者による評価の高かった生徒がオーラルプレゼンテーションを行う場である。学校種を超え互いに発表を聞くことができ、また大学や企業の先生や研究者から直接助言を受けることもできる機会になっている。

平成25年度は、本校ホール実施をしたが、それ以降は、生涯学習センターのホールにて実施されている。(※平成29年度のみ生涯学習センターが改修工事のため、本校ホールで実施された)。概要は以下のとおりである。

### CCSS Forumの様子(令和元年度実施)



### 平成25年度 CCSS Forumの概要

日 時 平成25年12月21日(土)  
会 場 千葉市立千葉高等学校 ホール  
参加校及び参加者数 市内中学校7校 計7件  
市内高等学校4校 計7本 総発表数14件

### 平成26年度 CCSS Forumの概要

日 時 平成26年12月20日(土)  
会 場 千葉市生涯学習センター ホール  
参加校及び参加者数 市内中学校11校 計11件  
市内高等学校6校 計6件 総発表数17件

### 平成27年度 CCSS Forumの概要

日 時 平成27年12月19日(土)  
会 場 千葉市生涯学習センター ホール  
参加校及び参加者数 市内中学校8校 計8件  
市内高等学校3校 計6件 総発表数14件

### 平成28年度 CCSS Forumの概要

日 時 平成28年12月17日(土)  
会 場 千葉市生涯学習センター ホール  
参加校及び参加者数 市内中学校7校 計8件  
市内高等学校3校 計4件 総発表数12件

#### 平成29年度 CCSS Forumの概要

日 時 平成29年12月16日(土)  
会 場 千葉市立千葉高等学校 ホール  
参加校及び参加者数 市内中学校8校 計9件  
市内高等学校4校 計5件 総発表数14件

#### 平成30年度 CCSS Forumの概要

日 時 平成30年12月15日(土)  
会 場 千葉市生涯学習センター ホール  
参加校及び参加者数 市内中学校9校 計9件  
市内高等学校4校 計5件 総発表数14件

#### 令和元年度 CCSS Forumの概要

日 時 令和元年12月14日(土)  
会 場 千葉市生涯学習センター ホール  
参加校及び参加者数 市内中学校6校 計6件  
市内高等学校5校 計6件 総発表数12件

令和2年度 CCSS Forumの概要 ※ 新型コロナウイルス感染症予防のため中止

#### (iv) CCSS Fairの概要…CCSS Festival, CCSS Forumに代わる取組

新型コロナウイルス感染症予防に伴い、CCSS Festival に代わりに、千葉市内の小・中・高・特別支援学校の児童・生徒が、分野ごとの分科会形式での科学研究発表会を実施した。分科会ごとではあるが、①課題研究における能動的学修(アクティブラーニング)、②学校種を超え互いに発表、③大学や企業の先生や研究者から直接助言を受ける機会は、大切であると考え、市立高校の立場を生かした小・中・高・大接続の新たな試みの一つとして行った。

#### 令和2年度 CCSS Fairの概要

日 時 令和2年12月19日(土)  
会 場 千葉市立千葉高等学校  
参加校及び参加者数 市内小学校4校 計5件 市内中学校4校 計9件  
市内高等学校4校 計29件 総発表数43件

令和2年度 CCSS Fairの様子



#### (v) CCSS Fair(兼 CCSS Festival・Forum)準備委員会 内容

昨年度まで開催していた、CCSS Festival・Forumに関して意見交換をするとともに、中学・高校の教員間で課題となっている点などを話し合った。新型コロナウイルス感染症予防に配慮し、本年度で8年目の開催となるCCSS Festival・Forumの成果・課題等を確認した。その上で、生徒の課題研究への継続的な指導を目的として分科会ごとの科学研究をCCSS Fairとして企画した。準備委員会では、千葉市内の生徒にとって、そして運営の協力にあたる教員にとってより良い運営体制を検討した。また、今年度も、準備委員会に千葉市教育委員会に参加していただき、綿密な計画を立てるだけでなく、例年以上に、より多くの意見を頂き、また終了後の反省会においても多くの時間を費やした。次年度以降の発展のため有意義な時間を設けることができたと感じている。

(vi) ポスター・スライド作成のための事前指導 実施内容

CCSS Festivalではポスター作製について、CCSS Forumについてはプレゼンテーション資料の作製について、事前指導を希望する場合には、例年受付けていたが、本年度は新型コロナウイルス感染症予防のため実施しなかった。この取組については、次年度は、千葉県教育委員会とも連携して5月には事前周知したいと検討している。しかし、実施にあたっては、放課後などの遅い時間や土日の実施になり、教員の日程と生徒の希望する日程をどのように調整していくかも含めて考えていきたい。一方、参加を希望する児童・生徒は、研究意欲が高いと考えられるため、事前指導も含めて継続的に連絡をとることでより高い科学的素養を高められると考えている。本年度は実施できなかったが、「参加生徒数：平成30年度1名・令和元年度0名＝取組を中止する」と稚拙に結論を出すべきではなく、取組の普及活動を地道にすることで、やる気のある生徒や実験や発表資料作製に行き詰っている生徒については事前指導をする意義は大いにあると考えられる。

(vii) 研究の成果…CCSS Festival, CCSS Forum及びCCSS Fairの今後

(a) CCSS Fair アンケート結果 … 含：CCSS Festival・CCSS Forum アンケート結果

CCSS Fairについて、アンケートを行い集計した。また、昨年度に引き続き準備委員の意見を参考にして、今年度は引率教員及び保護者に対して生徒とは別のアンケートを作成するとともに、市指導助言者へのアンケートも実施した。この結果を次に述べる。 ※集計総数は以下のとおりである。

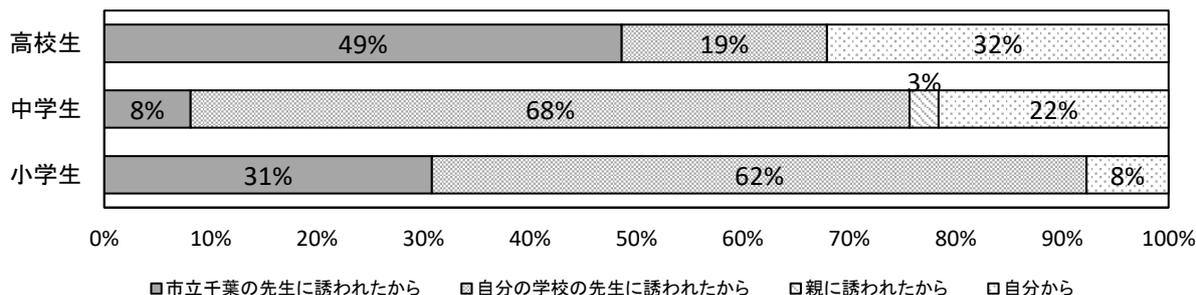
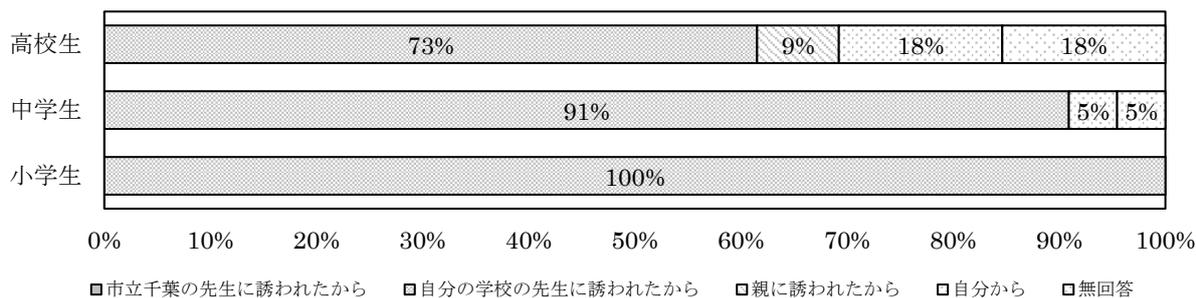
質問1. 所属を教えてください。

小学校：2件，中学校：22件，高校：11件

・応募については、市内の小中高校および特別支援学校の児童・生徒に学校を通じて行った。ただし、新型コロナウイルス感染症予防という点を考慮し、原則的に中学生以上の参加を意識し、連絡をとっている。ここで、注目すべきは小学生の参加である。小学生に対しては、積極的に連絡をとることはしていない。保護者側から本校へ「科学研究発表会」などの問い合わせがあり、対応したところ申込されたものである。このことは、本校が例年実施している、CCSNの取組が徐々に広がっているということが考えられる。今後は、さらに千葉県教育委員会とも連携をして成果普及をしっかりとしていかなければならないと再認識させられた。

質問2. CCSS Fairに参加した理由としてあてはまるものを選んでください。(外部参加者のみ)

外部参加者児童・生徒(小学生=2 中学生=22 高校生=11)



(令和元年CCSS Festivalアンケートより)

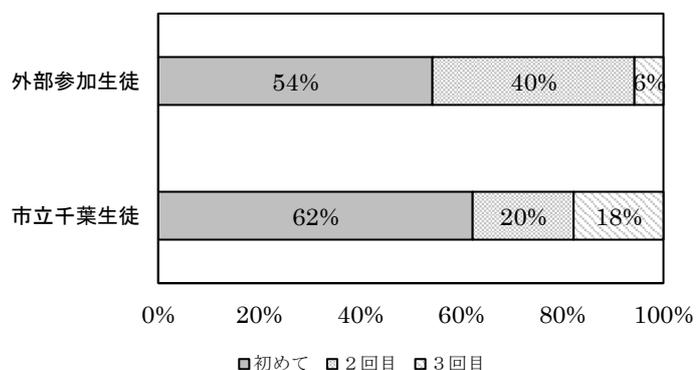
令和2年度および令和元年度の結果から「先生に誘われて参加した」と回答した割合は高い。コロナ禍にあって科学研発表会自体が少なくなっており、発表会自体の実施を告知する時期が遅くなったが、自ら進んで参加申込みをした児童・生徒が少なかったことは、次年度の課題である。しかし、CCSS Fairを実施したことで千葉市内の小中高校生の「科学の芽」を育み伸ばす機会を維持し、人材育成につながるものと考えている。参加対象については、あまり年齢を下げると課題研究の質が低下するのではないかと懸念する意見が昨年度の指導助言者からあった。例年、声掛けをしなければ参加率は下がり、声掛けをすれば高い割合で参加してくれていることもわかっていたが、本年度は、声掛けをせずに実施した。来年度以降も教員の負担を軽減するため、中学校の理科主任研及び準備委員会の会議で参加を依頼することや、事前に市内の小中高校にクラス掲示用の募集案内を配布することなど対策を立て、参加人数を増やしていきたい。さらに、新型コロナウイルス感染症予防に留意しつつ、この事業を周知させるうえで市内の中学校及び高等学校で科学系部活動・同好会の活動をしている先生方と連携が綿密にとれるようなシステムを構築し、広く市内の児童・生徒の主体的な参加が増加するかを検証する。一方で、「親に誘われた」あるいは「自分から」という児童・生徒もいることから、千葉都市モノレールと連携した取組なども活用し、この事業の開催を広く千葉市民に普及する方法も開発する。

質問3. 参加したのは何回目ですか。

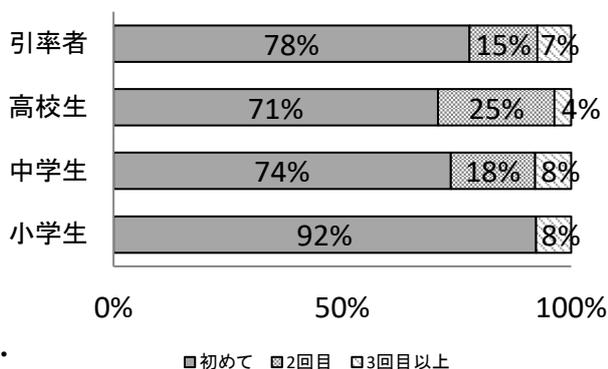
CCSS FestivalおよびForumも含めての参加回数を調査した結果、2回以上参加したと回答した外部の児童・生徒の割合が全体平均で40%であった。下の昨年実施した結果では、小中高校生の2回以上参加したと回答した平均の割合が21%となることから、2回以上参加していると回答した児童・生徒の割合が多い、新型コロナウイルス感染症予防のために夏の自由研究もなかったことから、初めて参加する生徒が減少したことも考えられ、結果として2回目以上の参加者の割合が増えたのではないかと考えることもできる。一方で、このアンケートには、高校生も含まれていることも踏まえて、千葉市内の小中高校にこの取組が徐々にではあるが浸透してきたと考えることもできる。

### CCSS Fair

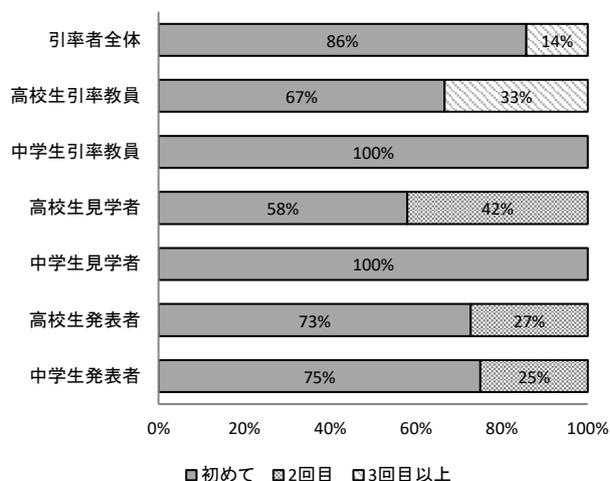
アンケート結果(外部生徒=35, 市立千葉生徒=90)



### CCSS Festival



### CCSS Forum



(令和元年CCSS Festival CCSS Forumアンケートより)

令和元年度のアンケート結果ではあるが、CCSS Festivalについては、初めて参加した割合が高く、市内の児童・生徒にとって科学研発表会に参加するきっかけになる取組であることがわか

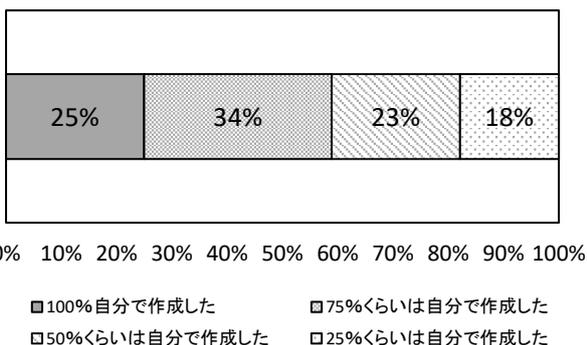
る。2回目あるいは3回目以上の割合も一定数いることがわかり、中には連続して発表をしている生徒もいる。高校生で初めてと回答した生徒が、平成30年度が82%であったが、令和元年では71%と11ポイント減少している。この結果から調査をしたところ、中学校のときに、CCSS Festivalなどに参加した生徒が本校において17名程度在籍しており市内の高校においても数名いて、高校に進学した後も、課題研究に取り組んでいることがうかがえる。また、準備委員以外でも同じ教員が毎年引率しており、取組の意義を理解し協力できると考える教員も少しずつではあるが増加している。この点については来年度以降さらにテレビ会議システムなどを活用し調査していく。その検証のためにも多くの学校に本校の取組を普及することで、教員側が理数教育への理解を深める。その結果、児童・生徒の参加人数は増加すると考えている。

CCSS Forum は、CCSS Festival発表者の中で評価が高い生徒に発表依頼をしているため基本的に初めての生徒が中心となる。しかし、2回目の生徒も見られた。おそらく、過去に千葉市未来の科学者育成プログラム等で見学に来た生徒が再び参加した可能性があると思われる。令和2年度は、千葉市未来の科学者育成プログラムが新型コロナウイルス感染症予防のために中止となったことで検証できてないが、来年度検証したい。

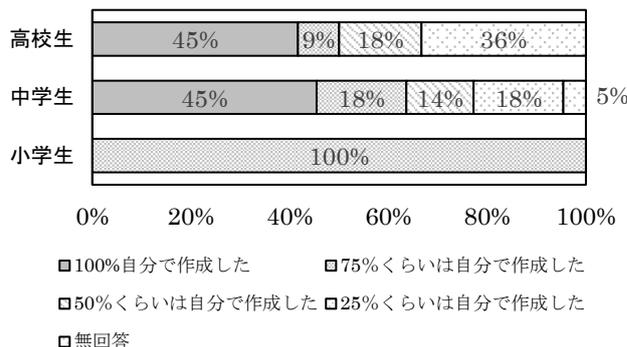
本年度企画したCCSS Fairについては、分科会形式で興味・関心が比較的似ている児童・生徒で実施できた。このような機会はより科学研究の理解を深めるのに有効だと考えている。今年度中止になったCCSS Festival・Forumも含めて、この3つの取組についてはそれぞれ検証することで、どのタイミングで取組を実施し児童・生徒の科学的な素養を高めることができるのかを今後研究開発していきたい。

質問4. 発表準備（ポスター（プレゼンテーションの資料））制作は、自分（児童・生徒）でどれくらいの割合でできましたか。

CCSS Fair アンケート結果  
市立千葉生徒 (n=56)

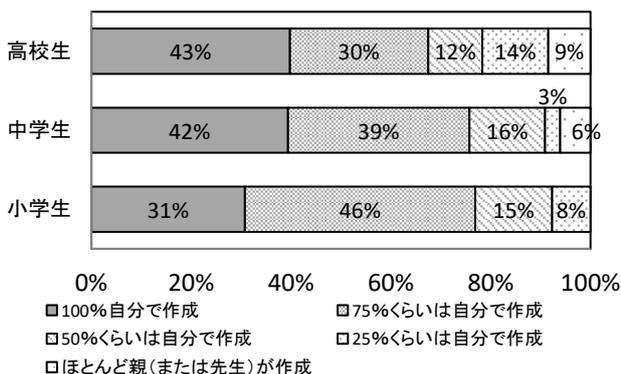


外部参加者児童・生徒  
(小学生=2 中学生=22 高校生=11)

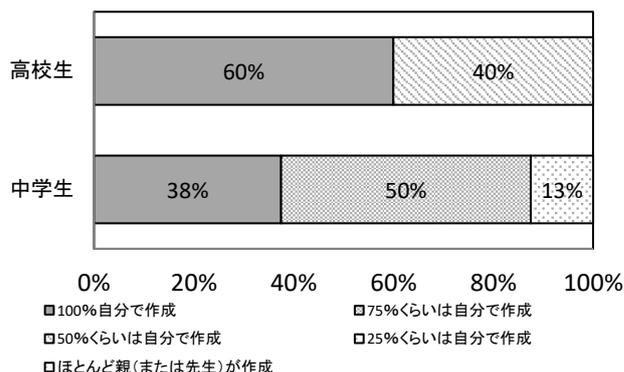


発表の準備に関しては、個人研究が中心の外部参加者のうち中高生の45%が自分自身で発表資料の作成をしたと回答している。一方、本校ではグループ研究のため、一人ではなくグループ内で協力して発表準備をしたためこのような回答になったと思われる。グループ研究をしているため、100%自分で発表準備をしていると回答した生徒が所属しているグループについては、役割分担がしっかりしているか、それともある特定の生徒に負担がかかっているのかを観察していかなければいけない。さらに、教員の指導がどの程度されているのかも、今後調査をしていきたい。

CCSS Festival



CCSS Forum



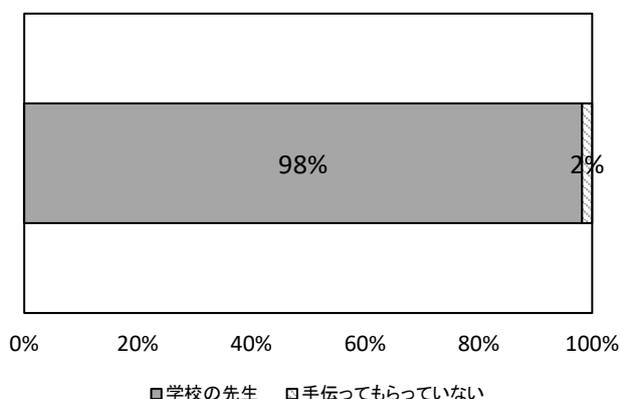
(令和元年CCSS Festival CCSS Forumアンケートより)

本年度のアンケートから外部参加者の45%が、100%自分で発表準備をしていると回答しており、CCSS Festival, CCSS Forumの昨年度のアンケート結果と比較しても、発表準備に関しては、学校種が上がるにつれて自分で作成した割合が大きくなっている。CCSS Festivalの中学生については自分で100%作成した割合が40%を超えているのは驚くべきことではある。指導する教員がどのように関わっているのかを調査することで、生徒の研究に対しての発表スキルが向上するだけでなく、教員の課題研究に対しての指導能力の向上につながると思われる。

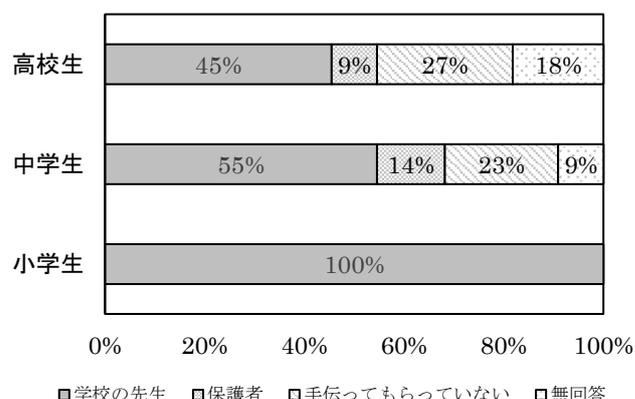
一方、高校生で30%を超える生徒が自分で作成する割合が50%に満たないということは課題研究が児童・生徒の主体的な活動になるように指導法を今後検討する必要がある。CCSS Forumについてはほぼすべての発表者がプレゼンテーション資料を作成した経験がないにもかかわらず、40~60%の生徒が100%自分で作成したと回答していることは素晴らしいことではある。一方で技術・家庭科や教科「情報」においてプレゼンテーション資料の作成が授業に取入れられてはいるが、教科等横断的に理科教員も含めて多面的に指導することによってより良いスライドが作成できるのではないかと考えられる。

質問5. 発表準備（ポスター（プレゼンテーション資料）製作）は、主に誰に手伝ってもらいましたか。

CCSS Fair アンケート結果  
市立千葉生徒 (n=56)

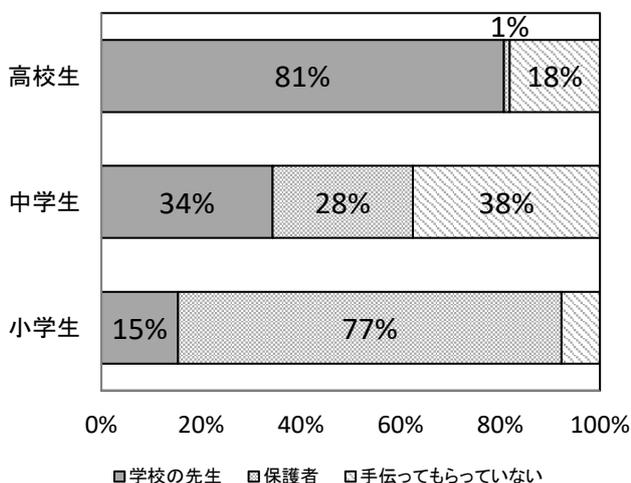


外部参加者児童・生徒  
(小学生=2 中学生=22 高校生=11)

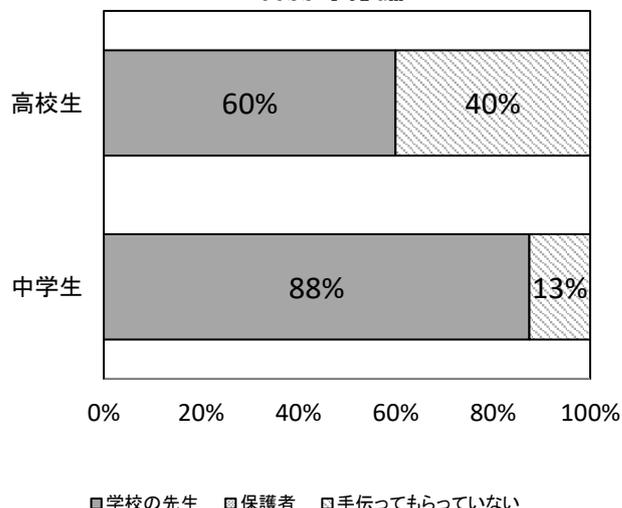


この回答では、本校では理数科および普通科(SSHコース)において授業としての課題研究に取り組む時間があることで、教員からの指導が受けやすいのではないかと考えられる。一方、外部から参加したほぼ50%の児童・生徒が、「学校の先生」から指導を受けていると回答している。この指導する時間は、授業外と考えられるので、各学校の先生方の苦労を考えると頭が下がる。このような先生方の日々の努力によって千葉市内の児童・生徒の科学的素養の向上が図られている。

CCSS Festival



CCSS Forum

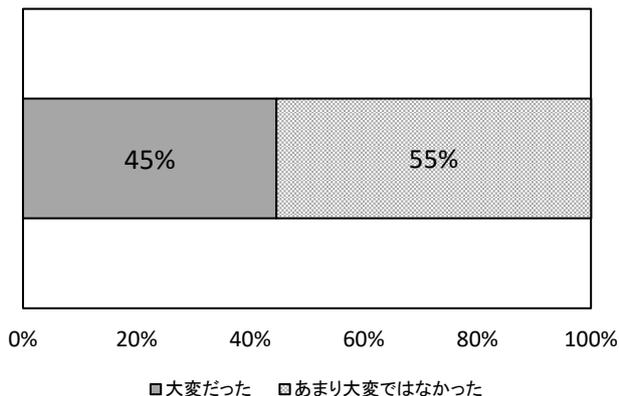


(令和元年CCSS Festival CCSS Forumアンケートより)

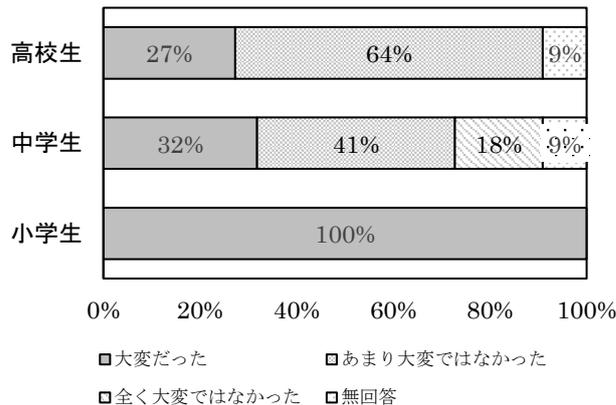
昨年度のアンケート結果から、学校種が上がるにつれ、学校の教員に手伝ってもらう（指導される）割合が増え、児童・生徒が主体的に活動し、保護者に手伝ってもらう割合は低くなる。これは、専門的な発表をする場合には、より科学的な知見が必要になり、家庭で手伝える範囲を超えてしまったため、このような傾向になるのではと思われる。また、CCSS Forumの結果で中学生については質問4と5で矛盾が出ている。この点については、パワーポイントでの資料の作成は、中学校の教員に指導を受けているにも関わらず、自宅でコンピュータを使用しての修正は生徒の活動となってしまう区別することができないため、来年度は、アンケートの質問を工夫すべきだと考えている。詳細については、次年度、市内中学校の先生方にも協力していただき調査していかなければならない。

質問6. 発表準備（ポスター作成）は大変でしたか。

CCSS Fair アンケート結果  
市立千葉生徒 (n=56)

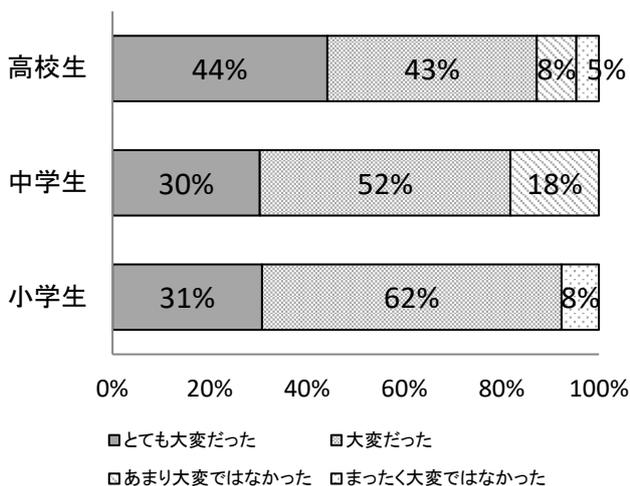


外部参加者児童・生徒  
(小学生=2 中学生=22 高校生=11)

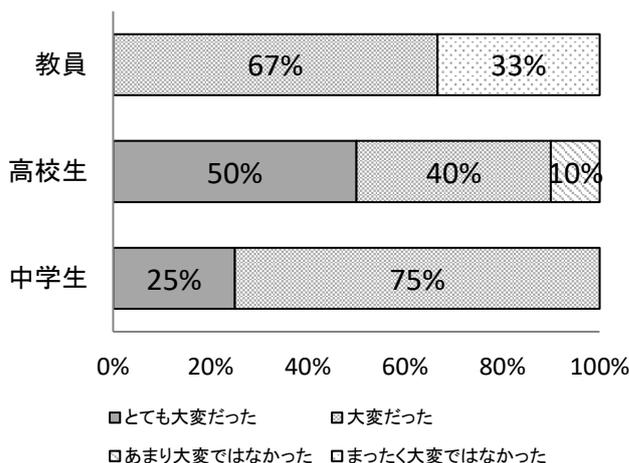


CCSS Fairに参加した児童・生徒にとって発表準備の負担感はあるものの質問4や5の結果も含めて考察すると、参加人数も少ないこともあり児童・生徒が積極的に取り組んでいると考えられる。

CCSS Festival



CCSS Forum



(令和元年CCSS Festival CCSS Forumアンケートより)

「とても大変だった」あるいは「大変だった」と答えた割合が非常に高い。また後述の自由記述からも、大変さや負担感が大きいという意見も多く、このイベントの最も課題となる点であると考えている。CCSS Forumについては教員のアンケート結果でも載せたが、特に高等学校では完全に保護者ではなく教員が手伝っている(質問5より)。教員は大変だと答える割合が67%になっており、負担の大きさが伺える。

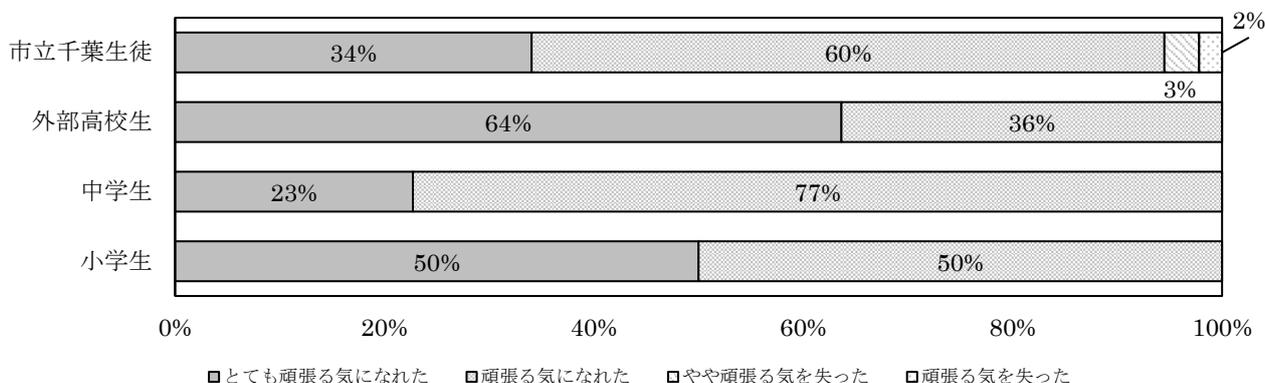
質問4～6から分かった本人の大変さと手伝う人の負担感を軽減するためにも、課題研究指導

に関する授業公開を普及することで教員の指導力を向上させるだけでなく、千葉市未来の科学者育成プログラムと連携し活動において日常的に発表する機会を増やすことで、問題を解決することができるのではないかと考える。

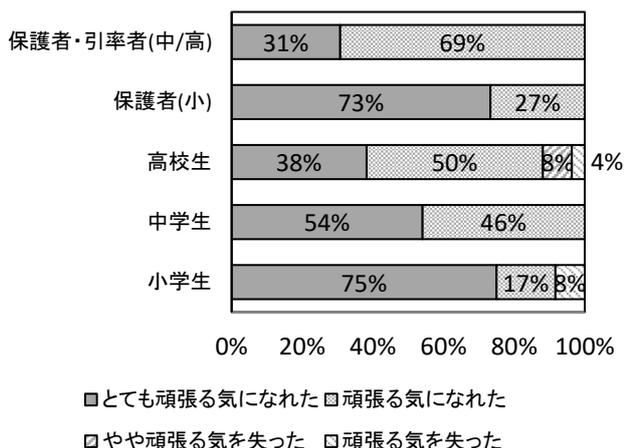
質問7. 参加したことで、今後研究や勉強を頑張ろうという気持ちになりましたか。

### CCSS Fair アンケート結果

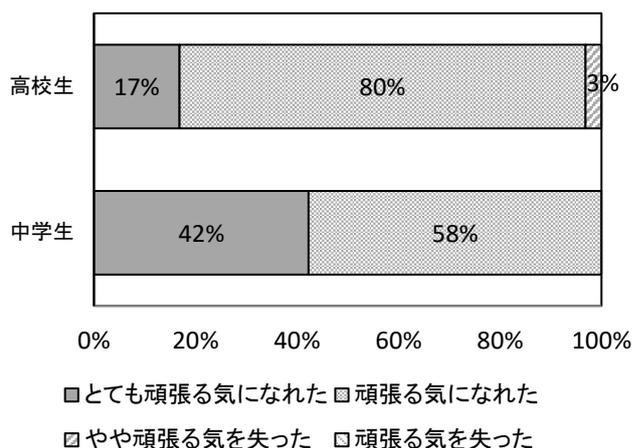
(外部生徒：小学生=2 中学生=22 高校生=11, 市立千葉生徒=91)



### CCSS Festival



### CCSS Forum



(令和元年CCSS Festival CCSS Forumアンケートより)

昨年度まで実施したCCSS FestivalやForumと同様にCCSS Fairにおいても「とても頑張る気になれた」、「頑張る気になれた」の割合が非常に高い。今後研究を続ける意欲の向上やモチベーションの維持に役立っていると考えられる。一方で、児童・生徒の学校種が上がるにつれ、「とても頑張る気になれた」の割合が減少している。同様の結果が中学校及び高等学校の保護者・引率者にもみられた。

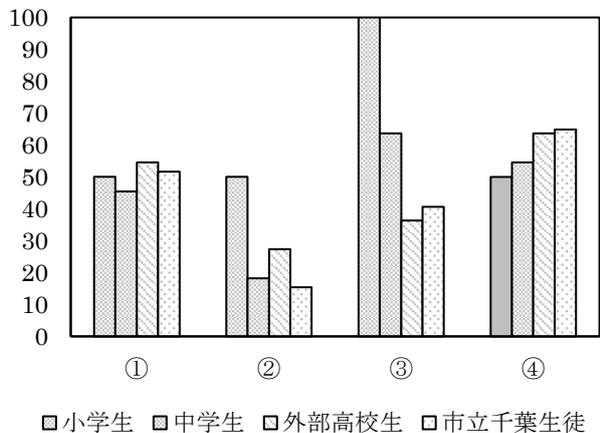
CCSS Fairにおいては、助言指導の先生方との当日の打合せにおいて、学校種においてのアドバイスやコメントのポイントを共有し児童・生徒に対応していただいた。課題研究に取り組むことで児童・生徒自身が科学的な素養の向上を実感できるように工夫した。その結果、外部参加の児童・生徒では、「とても頑張る気になれた」、「頑張る気になれた」のみの回答となり科学に興味・関心の高い児童・生徒が参加していることを含めても驚きの結果である。一方、本校の生徒の一部に「やや頑張る気を失った」、「頑張る気を失った」と回答している生徒がおり、後日、面談をしたところ、助言指導のアドバイスがとても厳しく自信を失ってしまったと話してくれたことは次年度以降に改善していかなければいけない課題である。高校生には、専門的な指導助言者からアドバイスを頂ける機会は貴重な経験ではあるが、日常的に指導を受けている内容とあまりにかけ離れてしまうと興味・関心が急激に低下してしまうということに繋がってしまったと考えている。このような経験でのアドバイスがとても貴重なものになることは、多くのアンケート結果

から見る事ができるが、改めて指導助言をしていただける先生方と連携をとり、科学研究発表会を実施しなければならないと感じた。

質問8. CCSS Fair (CCSS Festival, Forum) に参加し、以下のうち該当するものを選んでください。(複数回答可)

CCSS Fair アンケート結果

(外部生徒：小学生=2 中学生=22 高校生=11, 市立千葉生徒=91)

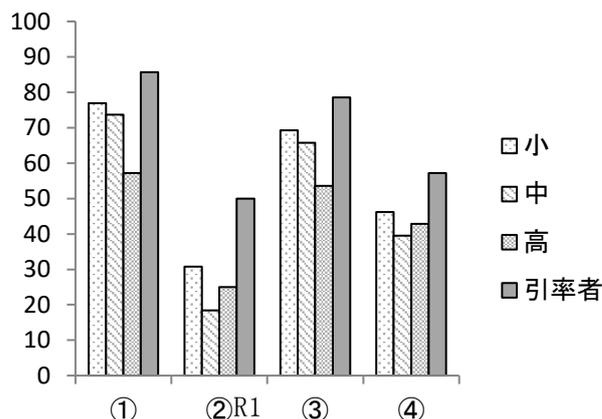
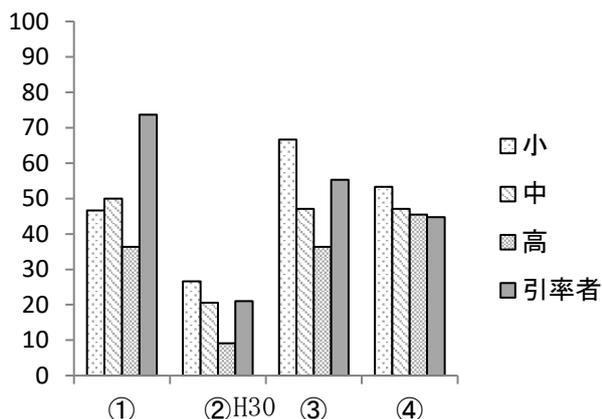


<アンケート凡例>

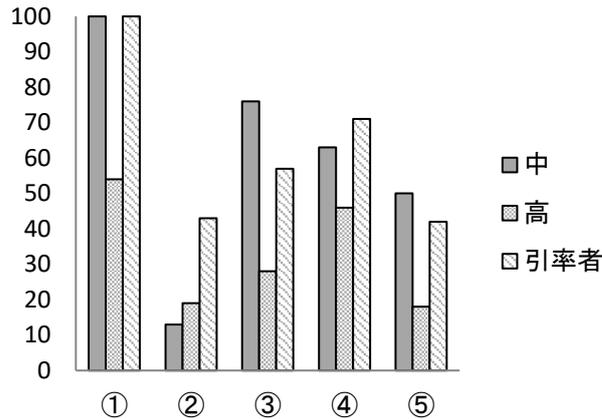
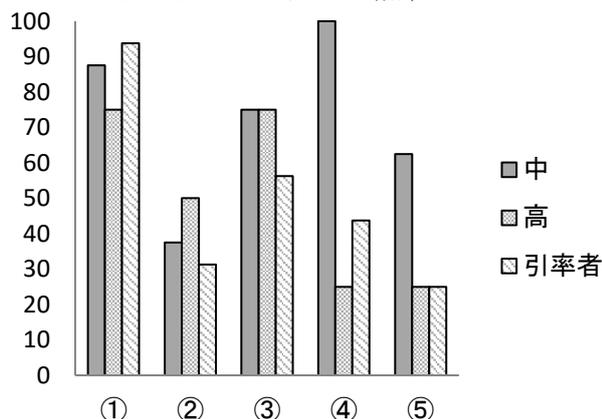
(CCSS Fair, CCSS Festival, CCSS Forum共通)

- ① 多くの人に対し発表することはよい経験になった。
- ② 発表(ポスター発表・口頭発表)のためにたくさん勉強したことが自分のためになった。
- ③ 指導助言をもらえたことは参考になった(うれしかった)。
- ④ 他の参加者の発表を見ることができてとても参考になった。
- ⑤ 次回も参加したいと思った。(CCSS Forumのみ)

CCSS Festival アンケート結果



CCSS Forum アンケート結果



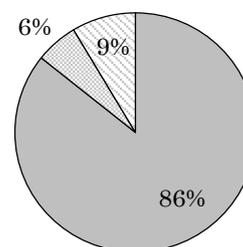
H30

R1

多くの人に対し発表することはよい経験になっただけでなく、指導助言がもらえたことや他の発表を見られたこともよかったと答える割合がすべての取組において高い。科学研究発表会に参加する意義は参加者によって様々であるとは思いますが、児童・生徒の課題研究に対する興味・関心を高めるうえでの効果は大きいと考える。また、CCSS Fairでは、特に外部から参加した児童・生徒の約半数が、「指導助言をもらえたことは参考になった(うれしかった)」と回答し、CCSS Festivalと同様の結果を得た。CCSS FestivalやCCSS Fairにおいて「指導助言をもらえたことは

参考になった(うれしかった)」, CCSS Forumにおいて「多くの人に対して発表することはよい経験となった」の項目が高いということは、それぞれの取組での発表会形式の特徴を表すものだと考えている。後述の自由記述でも参加者が満足している様子がよくわかるが、開催8年目を迎え試行錯誤してきたことや、特に昨年度から行った改善策の結果がさらに出てきていることが伺える。次年度以降も千葉市教育委員会と連携をして取組を続けていくよう努力したい。

質問9. 次回参加できるとしたら参加したいですか。 右図  
(外部参加者のみ n=32)



質問10. 質問9で「はい」選んだ方にお聞きします。  
「はい」を選んだ理由をお書きください。また、より参加させたいために改善点などがありましたらお書きください。(自由記述)

- ・発表の練習になる。(3件)
- ・みなさんの発表がとても興味深かった。(4件)
- ・もっと普及してコロナが治まったら多く参加してもらえそうです。
- ・多くの人からアドバイスをいただくことができ、研究を深めていきたい。(7件)
- ・今後このように多くの人前で発表することは、とても役立つと思うから。(3件)
- ・研究が純粋に面白かったから。また、指導助言をもらったことで今後の研究に幅を持たせることができるから。(3件)
- ・昨年のようなフェスティバル・フォーラムも開催していただいて、もっと多くの人前で発表したい。
- ・まわりの人の発表も面白い、こんな機会は滅多にないから。
- ・普段、学校の先生や周りの友達が気付かない意見を言ってくれるのでとても参考になる。(2件)
- ・知名度を上げれば多くの人に参加すると思います(中学校の科学部に入部するまで知りませんでした)。
- ・他の学校や学年の人前で発表できるととてもすばらしい機会で、自分の研究に対する他の人の意見など知ることができた。(2件)
- ・他の生徒の発表を見て自分も研究を頑張らなくてはと感じた。次回は発表者として参加したい。
- ・1つの目標に対して一生懸命取り組む良い機会となるから。
- ・発表準備は大変だったが、とても楽しかったから。
- ・他の人の発表を聴くことが好きだから。
- ・高校生の発表は自分の目指す目標になすから。
- ・いつも活動をしているメンバーでないので、しっかりと発表できる。

質問11. 質問9で「いいえ」選んだ方にお聞きします。「いいえ」を選んだ理由をお書きください。また、参加させたいために改善点などがありましたらお書きください。  
(自由記述)

- ・分野ごとに分ける必要があるのかと思いました。
- ・受験もあり来年参加できるかわからない。

質問9～11において、次回参加したいかと聞いたところ、90%以上の児童・生徒が「はい」と回答した。「いいえ」と回答した自由記述を見ると受験があるのでと回答しているもので、実際はほぼ全員が次回も参加したいと思ってきていると感じた。ほとんどの児童・生徒が発表すること自体が、良い経験となり科学研究をする上で専門的なアドバイスを受ける機会を楽しんでいることがわかる。一方、本年度CCSS Fairで実施した分科会形式についての開催方法について、意見があったことは、今後、CCSS FestivalやCCSS Forumも含めて検討事項にしたい。

質問 1 2. CCSS Fair に関してご意見・ご感想がございましたら、ご記入ください。

【外部参加児童・生徒】

- ・他の教室での発表も聴きたかった。
- ・とても良い経験となった。
- ・とても楽しい時間でした。
- ・いろいろな方から助言をいただけてとても参考になりました。
- ・いろいろな発表を見たかった。

【市立千葉高校生徒】

- ・このような発表の機会がないと、自分たちが今、何をしているのか、どんなことをすべきかを見失ってしまうので、指導助言は厳しくてきつかったけど、大事なことだと改めて感じることができました。(2件)
- ・みんなの前で初めて自分たちの発表をしたが、自分たちの研究についてより理解が深められたように感じた。
- ・研究したことを人前で発表するという経験は、高校生のうちはなかなかないにも関わらず、社会に出たら日常的になると思うので、このような経験ができたことは自分にとって貴重な経験になった。実験に行き詰まったことも何度かあったが、それを今後、活かしていきたいと思います。
- ・多くの人の前で発表できとても良い経験となりました。また、専門的なアドバイス・意見・質問をいただけて、自分の研究が他の方々の興味を引けたのではないかと実感しました。
- ・他の参加者の発表を聴くことができ、とても参考になりました。(3件)
- ・興味深い発表が多かったです。それぞれ発表の構成が”違い”ためになりました。
- ・コロナ禍でこのような形式になってしまったと思いますが、個人的には、多くの発表を聴きたいと感じました。(2件)
- ・楽しい時間でした。
- ・発表後、自分たちでは気付けなかったアドバイスを頂けて貴重な発表になった。(3件)
- ・昨年のようにいろいろな分野を聴くことはできなかったが、こうやってしっかり研究を聞く機会もよいと思いました。(3件)
- ・指導助言者の方の話がとても勉強になりました。(3件)
- ・他の人の発表を聴くことは、(人によって着眼点が違うので)自分の研究にも生かしてよいと思いました。(4件)
- ・多くの人の発表を見て、参考になることが多く発見できました。(5件)
- ・確実に良い経験となった。
- ・代休がほしい。
- ・他の高校生の発表だけでなく、小中学生の発表が聴けて良かった。(2件)
- ・様々な質疑応答画が聴けて楽しかった。これから参考にしたいと思いました。
- ・先輩の1年間の努力の結晶を見ることができよかったです。(3件)
- ・指導助言が、来年に向けて何に気をつければよいか分った。来年、活かしていきたい。
- ・いろいろなアドバイスがあり、頑張って研究を進めていきたいと思いました。

質問 1 2 において、改めて参加したすべての児童・生徒の意見や感想を聞いたところ新型コロナウイルス感染症を留意しながらも、この取組を実施したことでオンラインの発表会と対面形式の発表会のそれぞれの有効性が確認できたと考えている。まず、オンラインでの発表会では、予め準備したプレゼンテーション資料も含めた動画を使用して開催する形式がある。この方法は、練習をして洗練された動画を視聴できるのでとても見やすくわかりやすいものになる。しかし、質疑応答では質問者の意図や発表者の意味しているポイントがなかなか伝わりにくく難しい問題がある。また、リアルタイムで発表を視聴しながら開催する形式も実施されているが、この方法

では、発表者と視聴者がコミュニケーションをとりながら実施はできるものの、オンラインの環境によって視聴しにくい場合があり、時間を制限しての発表会には厳しいのではないだろうか。

一方で、新型コロナウイルス感染症予防のためという観点だけでなく遠隔地とつながることができる、さらに、大学や研究機関などに接続しながら開催できるなど優れた面もあることから、今後もさらに工夫したいと考えている。

今回の取組んだ対面形式の発表会（CCSS Festival CCSS Forum および CCSS Fair）は、発表者・助言指導者や参加者が会場にいるので発表者の熱意や発表や質問の意図が伝わりやすく、高校生を含め小中学生には、効果のある発表会であったと感じた。しかし、遠隔地からの参加や新型コロナウイルス感染症予防などさまざまな点にも配慮を忘れてはならない。

『保護者・引率者へのアンケート』(n=17)

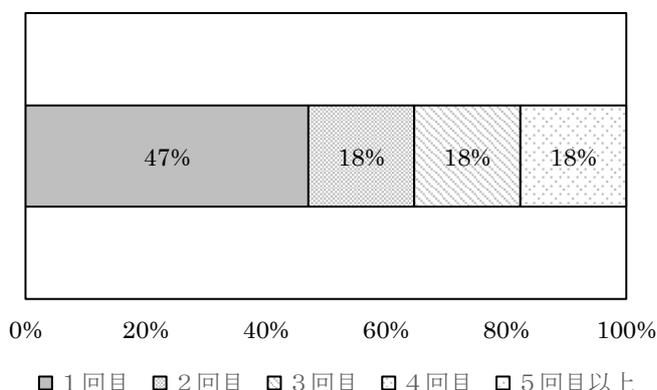
質問1. 所属

小学生保護者：3名 中学生保護者：3名 高校生保護者：1名

小学生引率教員：0名 中学生引率教員(準備委員)：5名 高校生引率者(準備委員)：5名

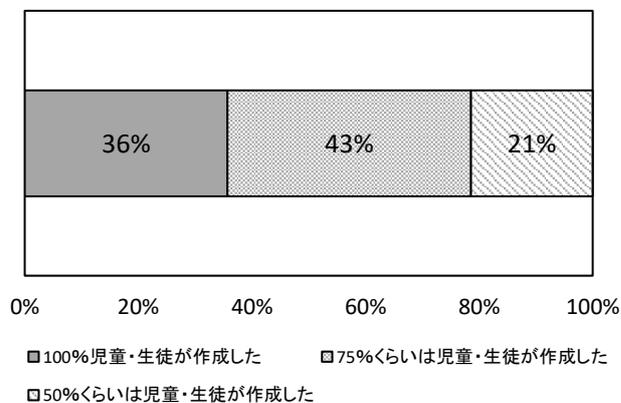
質問2. 参加したのは何回目ですか。

CCSS FestivalおよびForumも含めての参加回数を調査した。5回以上の回答は準備委員の先生方であった。多くの児童・生徒だけでなく、市内の教員や保護者にこの取組を普及する必要がある。そのためにも、連携諸機関との綿密な連携をとれる体制を準備委員会も含めて再構築していきたい。



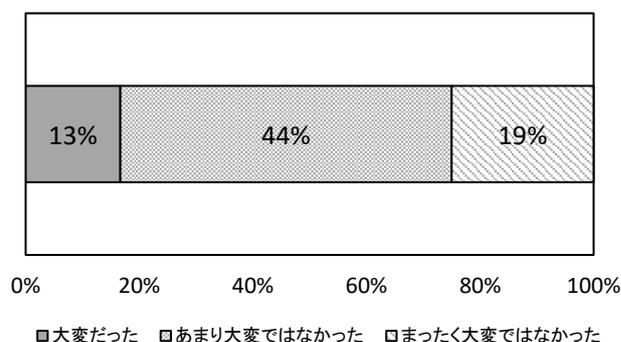
質問3. 発表準備を児童・生徒のみでどれくらいの割合でしていましたか。

外部参加児童・生徒のアンケート結果と比べると保護者・引率教員が指導し発表準備を作成したと回答している割合（児童・生徒41%）が多い。この点については、指導されている方々が児童・生徒が主体的に活動できるように配慮しながら関わっていることで多少の認識の差があるものと考えている。児童・生徒の主体的な学びについては、さらに検証していかなければならないテーマである。どのように児童・生徒に関わっていくのかを検討し研究開発していかなければいけない。



質問4. 発表準備の手伝いは大変でしたか。

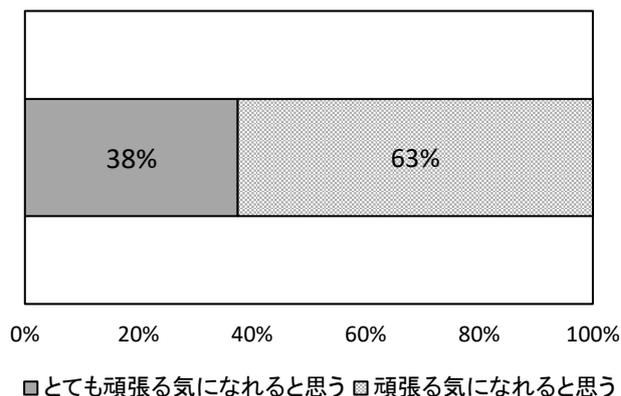
この質問に対しては、63%が負担感を感じなかったと好意的に回答している。特に、今年度は新型コロナウイルス感染症予防に留意しつつ、さまざまな面での負担があったにもかかわらず、ご家庭及び先生方にご協力していただき、頭が下がる思いである。



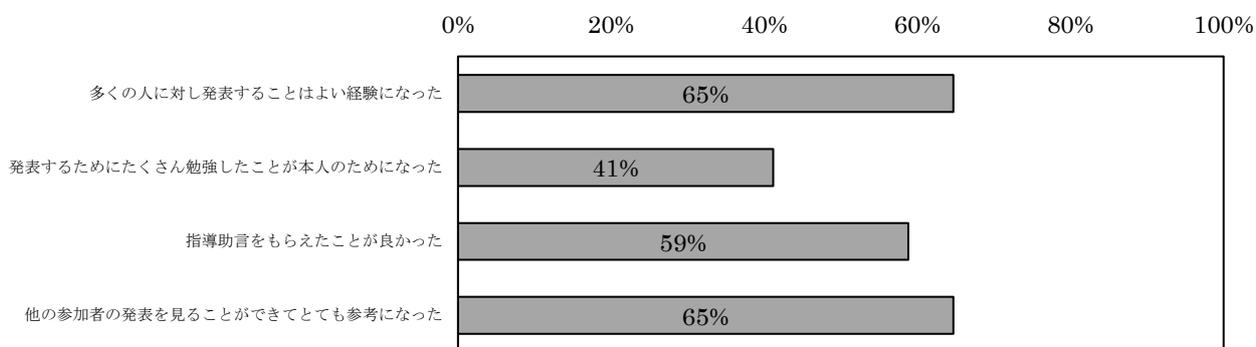
質問5. 児童・生徒は今回CCSS Fairに参加して、今後研究や勉強を頑張ろうという気持ちになれるともいますか。

「とても頑張る気になれると思う」「頑張る気になれると思う」という回答のみで、「やる気を失ったと思う」と回答はなかった。

参加している児童・生徒が、科学に興味・関心が高く、ご協力していただける方へのアンケート結果なので、当然のこととはいえ科学に興味・関心をもってもらい、適切な助言指導が受けられるこのような取組は児童・生徒の科学的な素養を向上させるものであり続けられるよう、ご意見に耳を傾けより良いものになるよう改善していかねばならないと改めて思う。



質問6. 生徒が参加する意義は、どのような点にあるとお考えですか。（複数回答）



「発表をするためにたくさん勉強したことが本人のためになった」の回答が、少ないが、アンケートの提出数から考えればそのほかの点に比べてあまり差がないと考えてよいと思う。この回答が少なくなった理由として、児童・生徒が今まで取組んできたことの発表においては、適切な指導助言を受け、さらに、他者の発表などを見ることによって科学に対する興味・関心が高くなり主体的な学びが深まることの意義を重要視していると考えているのではないかと分析している。

質問7. 次回も参加させたい（参加したい）ですか。

この回答は、100%「はい」であった。この取組に対して、ご理解いただけており感謝している。さらに、この取組が広がるよう活動をしていきたい。

質問8. 質問7で「はい」選んだ方にお聞きします。「はい」を選んだ理由をお書きください。また、より参加させたいようになるために改善点などがありましたらお書きください。（自由記述）

- ・中学生は、専門家に指導を受ける機会が少ないため
- ・指導する指針になったと思います。
- ・多くの生徒に聞いていただきたい。
- ・ポスターセッションであれば「いいね」シールを貼る。
- ・定期的に発表の機会があることで目標をもって取組むことができる。
- ・発表するためにまとめる、発表することで指導助言がもらえる など 研究する生徒にとって大変すばらしい機会となるので
- ・発表という目標に向け、準備・勉強から向上心が高まると思う。
- ・一人で自由研究をしているので、他の方の発表を聞けるのは貴重なチャンスだと思う。
- ・高校生から質問もあり、講師の先生からの問いかけやアドバイスをいただけたことがとてもためになったから。

- ・視野が広がると思います。
- ・このような発表の機会があつて、研究はさらに良いものになるし、プレゼン力も大きく向上すると思います。今年は、仕方がありませんが、パワーポイントでの発表より例年実施しているポスター発表の方が、多くの聴衆と深い議論ができてよいと思います。
- ・特定の先生がずっと質問をされていて、他の方が質問をする時間がなくなってしまったのは少し残念でした。
- ・様々な研究発表が見られてとても勉強になりました。
- ・小学生、中学生も今回のような機会が、今後糧になるかと思っています。
- ・すばらしい研究発表を聞くことで、努力する子になってほしいと思います。「自分は何もできない」と思っている子ですが、発表にきた中学生・高校生もたくさん練習をしてきていることも分ったようです。いろいろなことを考えてまた参加させたいと思います。

質問 9. 質問 7 で「いいえ」選んだ方にお聞きします。「いいえ」を選んだ理由をお書きください。また、参加させたくなくなるために改善点などがありましたらお書きください。  
(自由記述)

記述なし

質問 7～9 において、次回も参加させたい(参加したい)と回答が 100% というのは、予想以上のことである。しかし、質問 8 の自由記述のご意見から何点か改善点が挙げられている。これらの点については、準備委員会においても話題にし、来年度以降につなげていきたい。

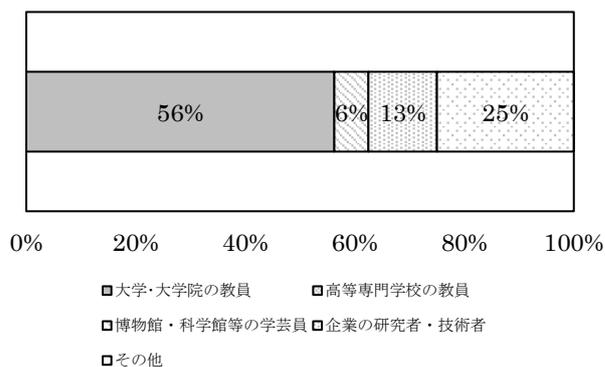
質問 10. CCSS Fair に関してご意見・ご感想がございましたら、ご記入ください。

- ・この発表形式がよいと思いました。また、中学校だけの分科会があつても良いのではと思いました。
  - ・発表者・助言指導者の名前のフリガナがあると司会しやすかった。
  - ・質疑応答の時間を長くしてほしいと助言指導者に言われた。
  - ・分科会の発表は、興味・関心が一致しているのでよかったです。
  - ・コロナが治まっていれば、中学校の科学部員が見学できるようにしていただきたい。
  - ・コロナ禍の中、このような機会をいただけて感謝しています。科学はやはり面白いですね。
- (4件)
- ・昨年・一昨年のときは、体育館で近くの発表と声が重なってしまうこともありよきききとれないこともありましたが、今年は、一つ一つの発表を集中してじっくり聴くことができました。  
また、講師の先生方のアドバイスをそれぞれの発表ごとに考えながら聴くことができたので、いい形式だなと思いました。
  - ・他の教室での発表も気になりますが、今回の形式に満足しています。機会がありましたら来年も参加したいと思います。
  - ・高校生の発表は、大変刺激になりました。
  - ・コロナ禍の中、様々な面で対応していただき安心して参加することができました。
  - ・発表時間は7分ではなく10分質問する時間7分くらい、コメント記入3分がよいと思います。
  - ・コメントを記入する時間が、少し短い印象でした。字数を指定するのは如何でしょうか？

質問 10 において、児童・生徒のアンケートの質問 12 と同様の意見や感想を聞いたところ新型コロナウイルス感染症を留意しながらも、この取組を実施したことはとても良かったのではないかと感じている。さまざまなご意見があるが、真摯に耳を傾け来年度以降、発表時間なども含めて改善をしていく。

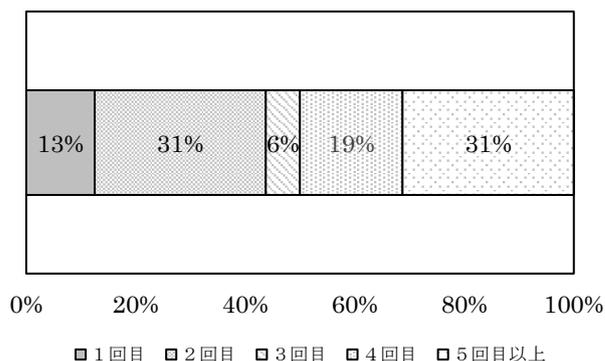
『指導助言者へのアンケート』(n=16)  
 質問 1. 現在のご職業はいずれに該当しますか。

CCSS Fairにおいて助言指導の構成は右図のようになっている。大学・大学院の教員の人数に比べて、企業の研究者や博物館・科学館の人数が少ないことがわかる。多少の差ができることは、問題ないと考えられるが、もう少しバランスを検討し、今後に反映させたい。



質問 2. 指導助言者として、ご協力していただいた回数をご記入ください。  
 ※ 含：CCSS Festival・Forum

CCSS FestivalおよびCCSS Forumから協力していただいている助言指導者がいる一方、2回目と回答されている助言指導者もいる。このバランスについても、検討し、今後に反映させたい。



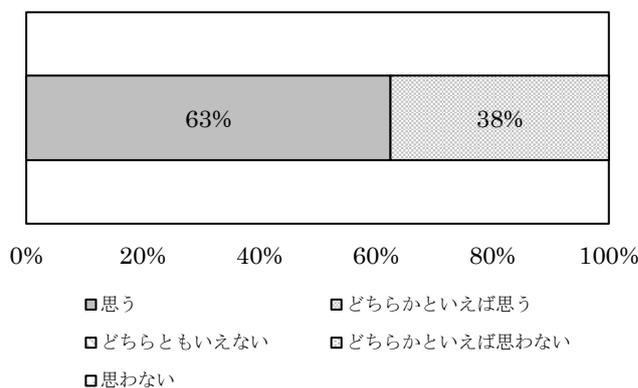
質問 3. 指導助言の担当についていかがでしたか。ご自身の専門分野をご記入いただきご意見をお書きください。(自由記述)

- ・生物学 内容を楽しんでコメントできました。データのまとめ方など色々工夫できそう。
- ・情報工学 今回は20名程度で毎回講評とプレッシャーがありましたが、双方向のコミュニケーションがより深く楽しませていただきました。
- ・中学校教員 大学での専門は物理でした。それにこだわらず研究を見させていただきました。
- ・教育委員会 大学の研究者の方が指導助言であり的確な言葉でした。時間が許せばもう少しまとまった時間の話があればうれしかった。
- ・電気電子 身近なテーマが多く大変楽しい時間でした。
- ・化学 研究発表はまとまっていて堂々としていました。内容はまだ不十分なところもあり、指導助言でき効果的でした。
- ・化学 発表内容が面白いものばかりで楽しく過ごすことができました。
- ・その他 専門家ではないので恐縮してしまいましたが、毎回楽しみにしています。
- ・物理 楽しい研究発表を聴かせていただきました。
- ・教育委員会 進行がとてもよかったです。来年度も期待しています。
- ・環境科学 直接関係する課題はありませんでしたが、炎色反応が環境分析で利用されていることの紹介や調査データ処理・見せ方の工夫の側面で助言させていただきました。
- ・大学教員 レベルの高い発表ばかりで素晴らしいと思いました。

様々な専門分野の指導助言者がいる。児童・生徒が興味・関心をもつテーマは多岐にわたっておりすべて対応することは難しいが、幅広い分野の指導助言者に協力していただき、来年度以降につなげていきたい。

質問 4. 児童・生徒は、科学技術や理科・数学(算数)に対する興味・関心が高まったと思いますか。

興味・関心が「高まった思う」と回答した割合が63%、38%が「どちらかといえば思う」と回答している。1度の科学研究発表会で興味・関心が高まったと安易に言うことはできない。きっかけができたということだ

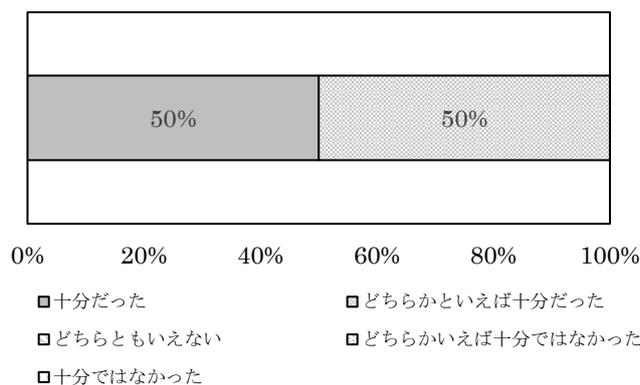


と理解し、継続的に科学研究発表会に参加することで生徒の興味・関心が高まったかを評価していきたい。

質問5. 当日の打合せは十分だったと思いますか。

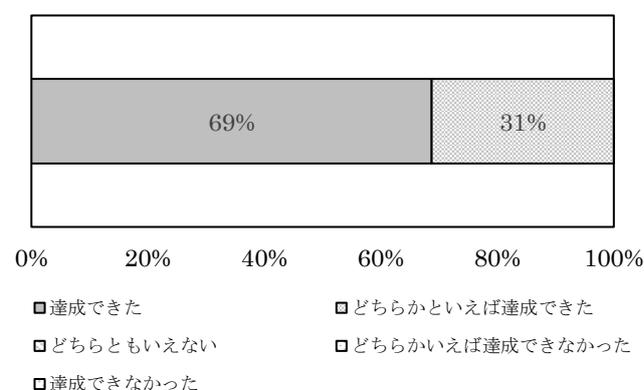
参加した児童・生徒の研究要旨をまとめた冊子をCCSS Fairの当日の朝にお渡ししたのに、このような結果になったことは、予想以上である。

本来であれば、事前のお渡しして助言指導をしていただく発表についての準備をしていただかなくてはならない。来年度は、要旨集を事前に配布することで、さらに良い発表会としたい。

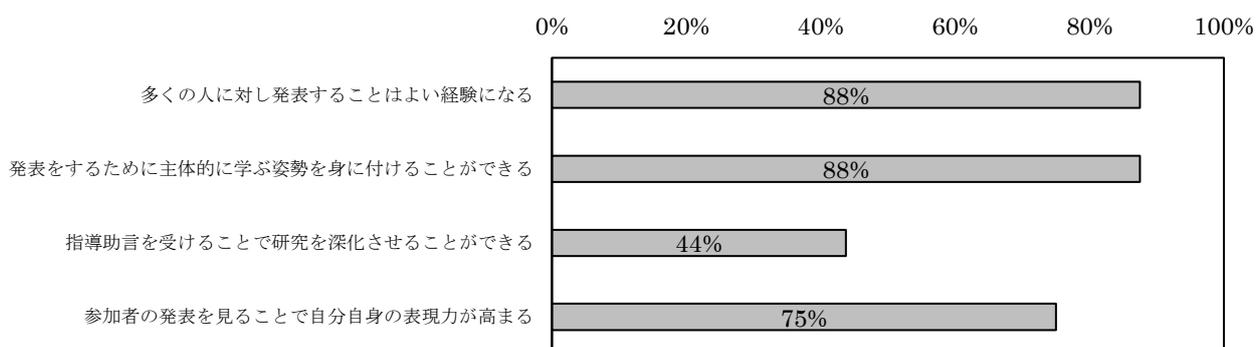


質問6. CCSS Fairの目的は達成できたと思いますか。

この報告書のp. 66 III 1に記載してある CCSS Festival・CCSS Forumの目的を抜粋をしてアンケートの裏面に記し、指導助言者にこの事業の目的を、再確認し回答をしていただいた。69%が目的を達成できたと回答しており、この取組は、科学への興味・関心を高め、科学人材の育成に一定の効果があると指導助言者は感じていると考えている。ただ、31%の回答が「どちらかといえば達成できた」となっているので、質問5も含めて指導助言者への事前の打合せを大切にしていきたい。



質問7. 生徒が参加する意義は、どのような点にあると考えですか。(複数回答)



回答結果から指導助言者は、助言によって科学的な素養が高まると考えるのではなく、発表する経験、それによって主体的に学ぶ行動をし、他者の活動の様子を共有することで、児童・生徒の科学的な素養が高まると考えていると、分析している。このような科学研究発表会を定期的で開催し、児童・生徒の科学的な能力を向上させ、その点を評価する方法も含めて研究開発をしたい。

質問8. 今後、指導助言者としてご協力いただくにあたって、どんな環境・条件があればよいと思いますか。(自由記述)

- ・従来のスタイルと今回のスタイル、各々長短はありますが、指導助言者の立ち位置は、即興のままでよいと思います。
- ・コロナ禍の中、三密を避ける形式もまた新しい方法だと思います。人数的にもちょうど良かったと思います。

- ・研究要旨を事前に配布していただけると的確な指導助言が出来ると思います。(2件)
- ・大学教員や国立の研究機関、企業の研究者と高校の研究指導者とコミュニケーションがとれるとよくなると思います。
- ・会場の多様化(いろいろな学校で実施する など)を検討していただければと思います。
- ・このままでよいと思います。
- ・小中高校生のすばらしい取組を、是非、当職員に聴講させたいと思います。
- ・発表の場以外にも、実験の途中の段階などで議論できる機会があるとよりよい助言ができると思います。
- ・今回の進行は、良かったです。
- ・今回は、時間が短くコンパクトにかつ落ち着いて指導が出来たので、このスタイルも良いなと思いました。多様な研究スタイルも見られる従来の方式も良いですが。
- ・オンラインを活用してもよいと思います。

質問 9. CCSSの取組が、より多くの人に参加したくなるための改善点などがありましたらお書きください。(自由記述)

- ・コロナ禍においては授業もあり、まだ、教育関係者以外への情報展開は第2次的でよいと思います。
- ・学校の職員にも見て、参加していただきたいと思いますが、コロナ禍ではむずかしいですね。
- ・オンラインを活用すると、より多くの会場で、実施できると思います。(2件)
- ・現在はコロナ禍のため難しいが、企業・研究所の方へ広く参加できるようにするとかいの幅が広がると思います。
- ・小さな賞も含めて、たくさんの賞を企画してはいかがか？
- ・一般市民にもより解放された取組になればよいと思います。
- ・リモート環境なども活用し、他の施設への中継などすると、より多くの方が参加できると思います。
- ・ほかの地域とのコラボレーションは、どのような感じでしょうか？
- ・どんな人の参加を目指しているのでしょうか？

質問 10. 指導助言者として次回もご協力いただけますか。

このアンケート結果は、「はい」が100%であり助言指導者に感謝しています。

質問 11. SSHの取組を継続していく上での課題等について、ご意見をご記入ください。

- ・IT教育、オンライン活用での効率化を進めて下さい。
- ・他県では、管理機関が様々な分野へのネットワークを広めることでこのような発表会の支援をしています。
- ・市内の小中高校の先生方に、さらに準備委員として関わっていただければと考えます。
- ・外部の指導助言者の確保(現在の状態を今後も維持していくために)。
- ・継続していくこと自体が重要だと考えます。
- ・高校間のネットワークを広げて、いろいろな情報を共有していくことが重要だと考えます。
- ・このままでもよいと思います。
- ・生徒が、研究に関する文献をより調査しやすい環境があればよいと思います。
- ・研究テーマの幅がもっとあってもよいと思います。

(b) 準備委員会 会議内容

準備委員会でフェスティバル・フォーラムに関する昨年度あった意見をもとの改善した点を以下に掲載する。

- ・教員に派遣依頼を出した方がよい。…本年度、再検討をした結果、派遣依頼をした。
- ・市内中学校の参加申し込み方法で、千葉市のシステムが難しい。
  - …千葉市のネットワークシステムが変更され活用しやすくなった。
- ・助言指導者用アンケートを作成する。
  - …助言指導者のアンケートを実施した。
- ・ポスター・スライド等の製作について事前に指導する機会を設ける。
  - …事前に、指導ではないがポスターについては問い合わせがあり対応した。

- ・準備委員の役割を明確にする。  
…本年度、分科会形式にしたことで会場の責任者としてご協力していただいた。

準備委員会でフェスティバル・フォーラムに関する昨年度あった意見交換をした際の意見を以下に掲載する。

【CCSS Festival・CCSS Fourm前 準備委員会 主な意見】

- ・急遽、CCSS Fairに変更することで、対応できるのか。
- ・分科会形式で新型コロナウイルス感染症予防に対して理解をどのように得られるか。
- ・発表する方法について、ポスター発表・プレゼンテーション発表など複数実施するとあるが、環境も含めて準備に問題はないか。
- ・中学の教員は11月から高校入試の準備があり忙しいので申込み方法も含めて簡略化できないだろうか。 など

申込み方法に関しては、千葉市のネットワークシステムが一部変更になったことを、教育委員会から説明いただきご理解いただいた。

【CCSS Fair後 準備委員会 主な意見】

- ・CCSS Fairに急遽変更をし、開催したが新型コロナウイルス感染症予防に留意しながらもほぼ満足できる発表会であった。
- ・分科会形式の会場で、進行に多少戸惑ったが児童・生徒が協力してくれ、助かりました。
- ・発表が良い経験になる。学校種を越えて発表しあうことが素晴らしい。小学生が中学生の発表を見て、あるいは中学生が高校生の発表を見たり話したりすることで、今後研究をするうえで発展させたイメージができる。
- ・教員にとっても参加する意義がある。研究の方法や進め方などを知ることができる。
- ・初めて参加したが、勉強になり参加して良かった。生徒も大人から意見をもらえる機会があまりないため良い経験になった。
- ・理科主任会および教員研修会で広報してもらおうと良い。
- ・初めて参加する人の敷居が高い。普段から交流が必要。自由研究の相談を教員同士がするなどできるとよい。特に若手は悩んでいることが多い。
- ・千葉市教育委員会振興課の科学部振興事業で活性化のための事業があり、それを活用すると科学部への参加を呼び掛けることもできる。
- ・工業高校は発表の場が少ないため貴重な機会である。1月後半に発表があるので、途中の段階であることが多いが、助言によってヒントがもらえるので良い。
- ・このような発表を通して指導助言者として来ている技術士会と交流が始まり、関係を続けている。科学フェスタ（6月、9月）も共同で行った。大学の先生とのパイプもでき、そういった新たな人脈ができるなど交流できる機会としても素晴らしい。
- ・参観だけの生徒についても、発表を見て、その中から課題を見つけた子もいるので。是非、参観だけでもお願いしたかった。
- ・発表方法を選択でき、助かりました。 など

(viii) CCSS Fairについて まとめ

従来の取組からも、発表をすること自体が良い経験になると、準備委員会の先生方を含め共通の認識を持っている。さらに、発表や質疑応答をするために準備することで行った課題研究の理解を深めることや、指導助言者や学校種の違う児童・生徒からのアドバイスや意見をもらえることがその後の研究意欲につながり、発展した内容にステップアップするきっかけになること、学校種を越えた、あるいは指導助言者との新たな人と人とのつながりができることも大きな意義があると感じている。この取組をきっかけに指導助言者と共同研究を行っている生徒や、共同でイベントを開催する生徒もいるなど一日だけで終わる取組ではなくなっている。児童・生徒によっては将来にわたり重要な関係を構築することができる取組であり、長期にわたり科学探究する意欲を持ち続ける、また、新たにもつ機会となることもわかった。発表会の終了後に各指導教諭に送付した指導コメントも今後研究を続ける上で役立ててもらえると考えている。またこれについては、送付することにより指導ポイントを教員に伝えることにもなり、指導力の向上にもつながるのでと考えている。まず、本校生徒の今後の課題として、科学研究発表会の振り返りを適切にすることで、研究の

進め方やデータの取り方などを再確認するだけでなく、今後研究をしたいという意欲の向上にもつなげる。例えば、昨年度実施した「千葉大学理科研究発表会を受けて千葉大学先進科学センターの花輪知幸教授による事後指導」などを生徒が受けることで、科学研究発表会でのポイントなどを明確にしていかなければと考えている。この取組によって課題研究のポイントを再認識させる機会とし、指導助言者がどのような点をより詳しく指導しているのか見てもらうこと、また、その内容を教員間で共有することによって教員の指導力向上につなげたい。さらに、CCSS FestivalやCCSS FourmとCCSS Fairの位置づけを明確にすることで、児童・生徒及び引率者にとっても有意義な取組とする。さらに、相談コーナーを設けるなど千葉市の子供たちの「科学の芽」を育む取組も検討していきたい。

またアンケート結果を見るとCCSS Fairは新型コロナウイルス感染症予防に留意しながらも、急遽企画したにもかかわらず高い評価が得られた。準備委員の先生方に感謝している。

今年度留意した点を以下に挙げる。

- ① 新型コロナウイルス感染症予防のため、1会場に入る人数を20名以内とした。
- ② 発表形式をポスター発表・プレゼンテーションソフトによる発表などにするすることで、発表者の負担感を減少させた。
- ③ 分科会形式にすることで、興味・関心が共通の話題が持てるようにすることで、質疑応答を活発にした。
- ④ 準備委員会の先生方に会場運営をしてもらうことで発表会にご協力していただいた。

①は新型コロナウイルス感染症予防のガイドラインを参考にして会場設営にあたった。②は、従来はCCSS Festivalではポスター発表、CCSS Forumではプレゼンテーションソフトを使った口頭発表であったが、参加対象が小学生から高校生ということを考慮し、また、準備期間も負担ができるだけ少なくなるようにしたものである。③では例年以上に質疑応答が活発であった。細かい部分で修正は必要であるものの分科会形式での発表が有効であると思えた。④は準備委員先生方にご協力いただけたことで、この取組が無事実施できた。このような取組において、多くの先生方にご協力いただけることで来年度以降も、継続できるようにしなくてはならないと改めて思う。

## イ 学校種を超えた課題研究の指導者の育成の取組内容・方法・検証及び実施の効果とその評価

### (i) 研究内容・方法・検証

これまで本校で取り組んできたSSH研究開発の成果、即ち、課題研究の指導法、クロスカリキュラム、フィールドワークの指導法等を、C.C.S.N.を活用して広く市内小中学校の教員に還元することにより、千葉市全体の理数教育の充実・高度化を図り、児童生徒の科学的才能を早い段階から伸長させる。研究調査活動の場に他の小中高の教職員が参加する機会を設定し、将来の探究学習指導の中核になりうる人材を育成することや、より効果的で効率性の高い児童生徒の育成プログラムの開発を行うことで、成果をこれまで以上に小中学校の教職員や生徒児童に拡大させ、将来の科学技術研究や探究学習及び、その指導技術の発展につなぐことを目指す。

今年度は新型コロナウイルス感染症予防のために、千葉市内連携機関、特に千葉市内の小中学校との連携構築のための取組を行うことが難しかった。例年であれば、千葉市教育委員会の指導により以下の組織構成図のように千葉市サイエンスネットワーク推進協議会を設置して、指定最終年である科学技術系人材育成重点枠の取組を総括すべきであったが、第2回の運営指導委員会で代替した。

昨年度の連絡協議会では、以下のように開催し関連行事の説明を行った。本年度については、年度初めに、千葉市「校長会」において資料配布をした。

1	平成31年度千葉市教育研究会理科部会総会 4月24日(火) 千葉市立緑町中学校にて 内容 本年度の科学技術系人材育成重点枠事業計画の趣旨説明と事業への参加方法の説明
2	平成31年度第1回千葉市理科主任会 5月2日(水) 千葉市立院内小学校にて 内容 本年度の科学技術系人材育成重点枠事業計画の趣旨説明と事業への参加方法の説明
3	千葉市サイエンスネットワーク連絡協議会 9月13日(木) 千葉市立千葉高校にて 内容 令和元年度SSH評価委員会にて事業の経過説明
4	千葉市サイエンスネットワーク連絡協議会 1月19日(木) 千葉市立千葉高校にて 内容 本年度の事業の反省と次年度計画について

1. 連携機関（千葉市サイエンスネットワーク推進協議会）の設置

○代表者

千葉市教育委員会学校教育部教育指導課指導主事 1名

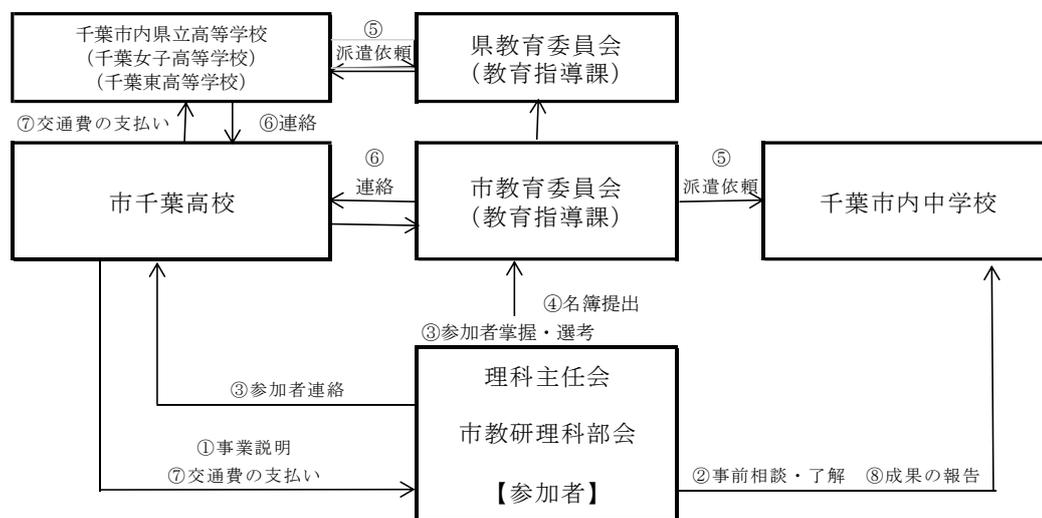
千葉県教育委員会教育振興部学習指導課指導主事 1名

千葉市教研理科部会代表者 1名

千葉市理科主任会代表者 1名

千葉市立千葉高等学校 S S H推進部代表者 1名

2. 実施のスキーム



(ii) 千葉市教研理科部会における自由研究に関する調査の検証

今年度、千葉市総合展科学論文展（千葉市内の小中の各校における理科の自由研究の優秀作品を集めた展示会）についても論文審査のみであり、夏期休業の期間も短かったために生徒とその指導教員に対して自由研究に関するアンケートを日程的に実施することはできなかった。

(iii) 課題研究公開授業に関する内容と検証

課題研究公開授業の内容

本校の2年理数科と普通科 S S H コースの課題研究の授業時間をポスタープレゼン評価の実施時期に合わせて、中学校の先生方に公開を企画したが、新型コロナウイルス感染症予防のため中止にした。

その際に実施する予定のアンケートは、次のような質問項目を設けていた。

- Q 1 参加した公開授業はいつですか。参加した授業の欄に○をつけてください。  
 1 2月18日（金）（ ）， 1月15日（金）（ ）， 1月20日（水）（ ）  
 1月22日（金）（ ）， 1月27日（水）（ ）， 1月29日（金）（ ）
- Q 2 公開授業に参観した目的は何ですか？またその目的を達成できたと思いますか。
- Q 3 あなたが参観した授業は所属校での活動に有効でしたか？該当する番号の答えに○をつけて下さい。その理由もお答え下さい。また、授業以外のどんな点で有効だと思われませんか。  
 1 有効であった。 2 有効でなかった。 3 何とも言えない。
- Q 4 あなたが参観した授業はあなた自身の教員としての指導力や指導技術の向上に有効でしたか？該当する番号の答えに○をつけて下さい。その理由もお答え下さい。  
 1 有効であった。 2 有効でなかった。 3 何とも言えない。
- Q 5 あなたが参観した授業は3や4以外でどんな部分が有効だと思われませんか？該当する番号の答えに○をつけて下さい。その理由もお答え下さい。また、授業以外のどんな点で有効だと思われませんか。  
 1 有効な部分があった。 2 有効な部分はなかった。 3 何とも言えない。
- Q 6 公開授業は参加しやすかったですか。該当する番号の答えに○をつけて下さい。その理由もお答え下さい。  
 1 参加しやすかった。 2 参加しにくかった。 3 何とも言えない。
- Q 7 あなたが今後参観するとしたらどのような授業を参観したいですか？該当する番号の

答えに○をつけて下さい。その理由もお答え下さい。

1 参観を希望する授業がある。 2 もう授業の参観は希望しない。 3 何とも言えない。

#### (iv) 課題研究公開授業の検証

以前参加された先生方のコメントからは自由研究指導の指導力向上には課題研究公開授業が有効であるという感触は得られているので、重点枠の指定が3年目である本年度はと考えていたが、新型コロナウイルス感染症予防によって厳しいものとなった。しかし、昨年度までの経験上、小中学校の先生方の研修会に足を運んでくださいと案内するだけでは、案内が不足しているとわかっている。そこで、先生方が授業時間中に研修できる時期に本校の取組をご覧いただくなどの工夫することで、研修機会が増えるよう千葉市教育委員会と考えていきたい。具体的には市の教育センターや千葉市教研理科部会の研修に本校の課題研究の時間をあてるなど検討していきたい。そのためには、千葉市内の学校がネットワークを再構築するなどの対応が必要で、取組を実施するにはさらに綿密な打合せが必要となる。

#### (v) フィールドワーク指導法講座に関する内容と検証

フィールドワーク指導法講座の内容

本校で実施しているフィールドワークに小中学校の先生方にご参加いただき、実際に本校職員が生徒を指導している場面をご覧いただきながら研修を行うという内容である。ねらいは次のとおりである。

- ・本校がSSHで研究開発したフィールドワークの指導法を広く普及させる。
- ・野外でのフィールドワークは、生徒の興味関心を広げる上で高い教育効果があるという認識を広げ、フィールドワークを授業に取り入れる教員を増やす。

今年度は本校生徒の参加する野外実習の次の研修について実施した。

8月16日(金)～19日(月)

サイエンスキャンプⅡ黒部立山研修

※ 新型コロナウイルス感染症予防のため外部募集を中止

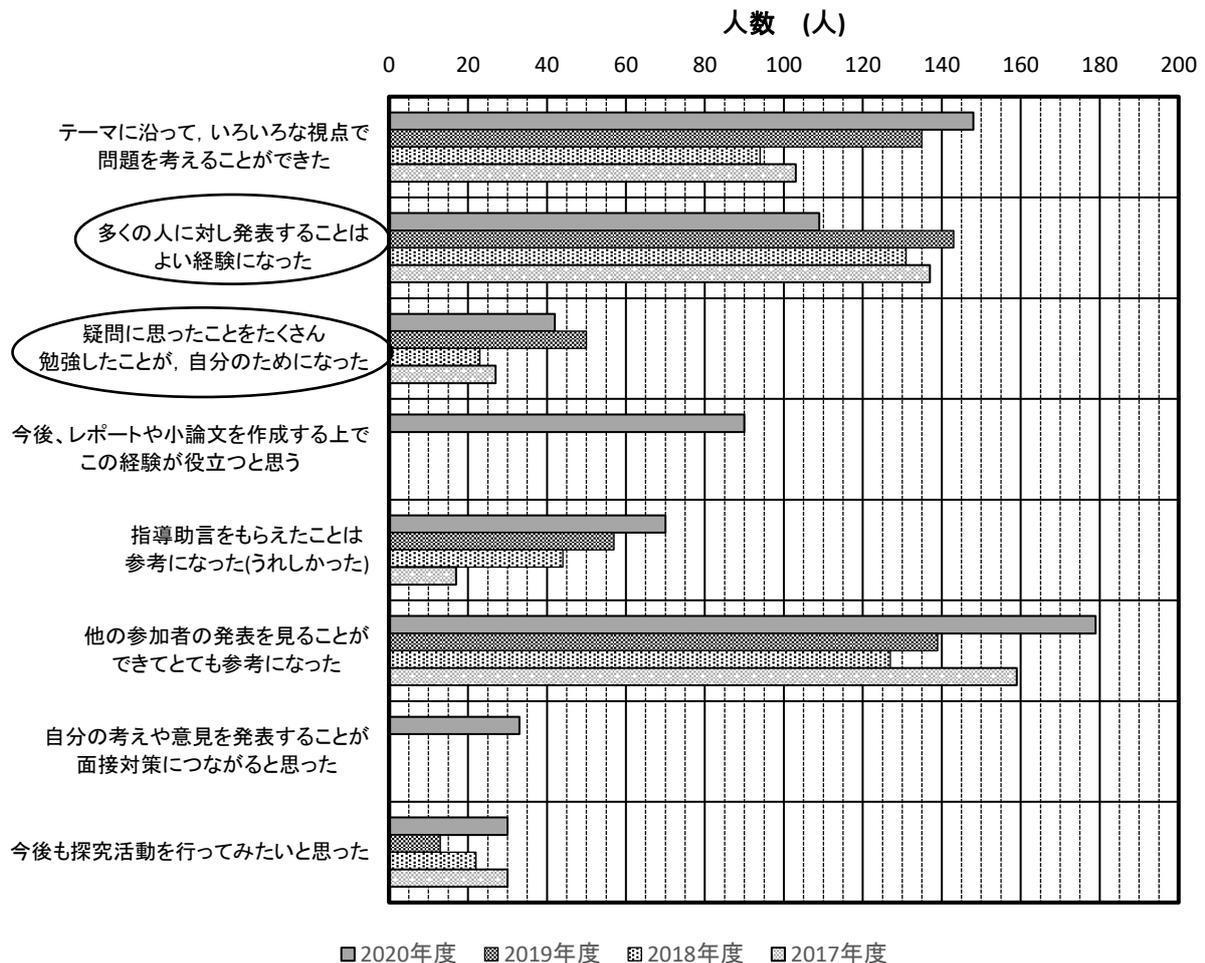
#### ウ 千葉市各機関との連携ネットワークの再構築の取組内容・方法・検証及び実施の効果とその評価

今年度は昨年度の反省を生かし、普通科1年次の総合的な探究の時間を2単位として実施した。1単位は従来の探究活動を実施し、残りの1単位は「国語」「地歴・公民」「数学」「理科」「英語」の各教科の視点での科学的なものの見方についての授業「モジュール」に取組んだ。この評価については「今後、レポートや小論文を作成する上でこの経験が役に立つ」「自分の考えや意見を発表することが面接対策になる」の項目を増やしてアンケートを実施した。「モジュール」の取組が初年度ということもありどのように考察すればよいのか難しいが、探究活動とモジュールの接続が生徒の中にうまく意識付けされてないためそれぞれ別の活動としてとらえられてしまっていないか今後はもっと、モジュールで学んだことを活かせる機会を開発していかねばと考えている。そのためにも、この取組を千葉市各機関へ普及することで、生徒が活動する際にフィードバックできるような授業内容を研究していかねばならない。

この探究活動において連携機関との連携構築のさらなる進化を目指したが、新型コロナウイルス感染症予防のために一斉休校もあり、連携機関との接続はできなかった。下のアンケートの結果から「疑問に思ったことをたくさん勉強したことが、自分のためになった」の回答が先年度に比べて減少している。生徒自身が、疑問に感じたことをテーマとしており、昨年度実施していた「千葉市政出前講座」や「千葉市各機関」への外部調査をしなかったため、多くのことを学んだとしても実感が伴っていないのではないだろうか。発表段階においても、従来の体育館でのポスター発表は実施できなかったが、各グループの発表のようすを動画撮影・編集、生徒一人当たり自分のクラスも含めて3クラス分の映像を視聴することで発表会に代え、各クラスの発表において評価の高いグループについては、テレビ会議システムを活用してオンラインでの発表会を開催した。この様子については、生徒は各教室で大型テレビを使用して視聴しながらの質疑応答を行うだけでなく、保護者や関係各機関にもおいても視聴できるように告知をした上で開催した。当日は、多少の不手際はあったが活発な質疑応答も含めて予定時間を超過してしまうなど盛況であったが、「多くの人に対して発表することはよい経験になった」と回答した生徒は、最も少ない人数となった。オンライン等での発表については、今後の大きな研究課題となる。

探究活動を行った感想として、以下のうち該当するものを選んで下さい。

(複数回答可)



#### 4 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

昨年度は今後の取組の基礎となるネットワーク構築を作り上げることができたので、本年度はネットワークを活用した児童・生徒及び教員への研修を本格的に実施する段階になる予定であった。しかし、新型コロナウイルス感染症予防のため大きく計画を変更することになった。1年目の取組における児童生徒の評価はほぼ順調であり、2年目は教員研修の本格的実施が始まり、研修後の教員の変容を捉えることができたが、千葉市教育委員会との連携が十分にとることができず研修をうまく運営することができなかった。3年目はその点を反省しながら千葉市教育委員会及び研修等の案内をより効果的に行い、千葉市の学校種を超えた児童・生徒の「科学の芽」を大きく成長させる取組を実施する予定であったのに残念である。この取組をどの様に継続していくのかも含めて、今まで本校で研究開発をした評価法を十分に活用し、客観的なデータを示すことで、千葉県児童生徒・教職員科学作品展における千葉市からの作品の優秀賞受賞数が増加するように努めていきたい。CCSS Festivalなどの取組をより普及することで、本校の研究開発の方向性は示していければと考えている。今後さらに優秀な作品が増加するなどの効果が期待しつつ、国立教育政策研究所による全国学力・学習状況調査などの結果等も含め検討する必要があると考えている。