

平成 29 年度指定

スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
(第2年次)



平成31年3月

岩手県立釜石高等学校

目 次

① 実施報告（要約）	1
② 成果と課題	4
③ 実施報告書	8
I 研究開発課題	
II 研究開発の経緯	
1 平成30年度事業経過	10
2 S S 探究 I	13
3 S S 探究 II	17
4 S S 探究 III	20
5 S S 理数探究 I	23
6 S S 理数探究 II	26
7 先端科学技術研修	29
8 科学英語	32
9 S S H 台湾海外研修	35
10 各種課題研究発表会	37
11 各種科学系コンテスト	38
III 研究開発の内容	
1 仮説 1 の検証	39
2 仮説 2 の検証	43
3 仮説 3 の検証	46
IV 実施の効果とその評価	50
V 校内における S S H の組織的推進体制	53
VI 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	54
④ 関係資料	
1 平成30年度 S S H 活動に関する意識調査	57
2 S S 探究・S S 理数探究（年間指導計画）	63
3 S S 探究・S S 理数探究（研究テーマ一覧）	64
4 S S 探究・S S 理数探究（ルーブリック評価票）	67
5 科学英語（年間指導計画）	68
6 海外研修実施計画書	69
7 平成30年度教育課程表（普通科）	70
8 平成30年度教育課程表（理数科）	71
9 運営指導委員会会議録	
・第 1 回運営指導委員会	72
・第 2 回運営指導委員会	75

① 平成30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				
学年間連携による協働的ゼミ活動を中心とした科学技術人材育成のカリキュラム開発				
② 研究開発の概要				
普通科 1～3 年生の生徒を対象に、学年間連携による教科毎のゼミを開設し、学校設定科目「SS 探究Ⅰ」「SS 探究Ⅱ」「SS 探究Ⅲ」を実施した。また、理数科 2～3 年生を対象に学年間連携による科目毎のゼミを開設し、学校設定科目「SS 理数探究Ⅰ」「SS 理数探究Ⅱ」を実施した。理数科 2 年では、大学等研究機関の研究者による講演会、実習、研究施設等での研修を通じて先端科学技術の知識に触れ興味関心を育むこと、先端科学技術に対する知識や論理的思考力を身につけることを目的とした学校設定科目「先端科学技術研修」を実施した。さらに、科学に関する英文等を題材として、事実や意見などを多様な観点から考察し、論理の展開や表現の方法を工夫しながら伝える能力を養うことを目的とした学校設定科目「科学英語」を実施した。2 年生希望者を対象に、将来国際的に活躍する科学技術人材を育てるための「SSH 海外研修」を実施した。この研修では、実際に英語で意思疎通を図りながら科学的な課題に取り組ませ、協働的探究活動を行う研修プログラムの開発を目的とした。また、各種科学系コンテストへの応募や各種課題研究発表会に参加し、研究開発した内容の普及・啓発に努めた。				
③ 平成30年度実施規模		SSH 対象者(年間) 全校生徒486名		
研究開発事業名	対象学年・コース	人数	分類	実施回数・実施期間
SS 探究Ⅰ	1 学年全員	150	学校設定科目	通年 2 単位
SS 探究Ⅱ	2 学年普通科	139	学校設定科目	通年 2 単位
SS 探究Ⅲ	3 学年全員	151	学校設定科目	前期 2 単位
SS 理数探究Ⅰ	2 学年理数科	18	学校設定科目	通年 2 単位
SS 理数探究Ⅱ	3 学年理数科	28	学校設定科目	前期 2 単位
先端科学技術研修	2 学年理数科	18	学校設定科目	4 回(夏季～秋季)
科学英語	2 学年理数科	18	学校設定科目	通年 2 単位
SSH 海外研修	2 学年希望者	17	課外・特別活動	12月18日～22日
各種科学系コンテスト	全学年(希望・選抜)	希望者	課外・特別活動	随時
各種課題研究発表会	全学年(希望・選抜)	希望者	課外・特別活動	随時
④ 研究開発内容				
○研究計画				
各年次の研究の目標、研究事項、実践内容の概要等の一覧を以下に示す。				
研究年次	研 究 開 発 計 画			
1 年次	1 研究の目標	・効果的なゼミ活動の条件を探る ・評価方法の開発(ループリック等の開発)		
	2 研究事項	・効果的なゼミ運営の方法 ・教え合い、学び合いによる教育効果		
	3 実践内容の概要	・「SS 理数探究」 ・「科学英語」 ・「先端科学技術研修」 ・「SSH 海外研修」		
	4 検討しておくべき事項	・研究の結果を受けてのゼミの改良案 ・生徒の学びメンターとしての力に高める方法		

2 年次 [今年度]	1 研究の目標	・ゼミ活動の改良 ・評価方法の改良
	2 研究事項	・効果的なゼミ運営の方法 ・教え合い、学び合いによる教育効果
	3 実践内容の概要	・「S S 理数探究」 ・「科学英語」 ・「先端科学技術研修」 ・「S S H 海外研修」
	4 検討しておくべき事項	・研究の結果を受けてのゼミの改良案 ・生徒の学びをメンターとしての力に高める方法
3 年次	1 研究の目標	・メンターの効果的な働きかけの条件を探る ・評価方法の改良
	2 研究事項	・学年間の連携、協働を促進する方法
	3 実践内容の概要	・「S S 理数探究」 ・「科学英語」 ・「先端科学技術研修」 ・「S S H 海外研修」
	4 検討しておくべき事項	・メンターによって下級生の学びを深める方法 ・メンターへのサポート方法
4 年次	1 研究の目標	・ゼミ活動の改良（メンターの有効活用） ・評価方法の改良
	2 研究事項	・学年間の連携、協働を促進する方法
	3 実践内容の概要	・「S S 理数探究」 ・「科学英語」 ・「先端科学技術研修」 ・「S S H 海外研修」
	4 検討しておくべき事項	・メンターによって下級生の学びを深める方法 ・メンターへのサポート方法
5 年次	1 研究の目標	・カリキュラムの完成 ・評価方法の完成
	2 研究事項	・カリキュラムとしての効果
	3 実践内容の概要	・「S S 理数探究」 ・「科学英語」 ・「先端科学技術研修」 ・「S S H 海外研修」

○教育課程上の特例等特記すべき事項

本事業に関わる教育課程の変更点を以下の表に示す。「変更前」の科目名に※を付した科目は特例としてその単位数を減じる科目である。また、ゴシック体で表示した科目は学校設定科目である。

変更前				変更後				適用範囲
教科・科目名	1年	2年	3年	教科・科目名	1年	2年	3年	
ア ※情報の科学	2			※情報の科学	1			1 学年 普通・理数科
	総合的な学習の時間	1		S S 探究 I	2			
イ 総合的な学習の時間		2		S S 探究 II		2		2 学年普通科
ウ 総合的な学習の時間			1	S S 探究 III			1	3 学年普通科
エ 課題研究		2		S S 理数探究 I		2		2 学年理数科
オ 総合的な学習の時間			1	S S 理数探究 II			1	3 学年理数科
カ 総合的な学習の時間		1		先端科学技術研修		1		2 学年理数科

○平成30年度の教育課程の内容

S S 探究 I	対 象：1 学年：普通・理数科（150名） 単位数：2 単位（情報の科学と総合的な学習の時間各 1 単位を代替）を実施
S S 探究 II	対 象：2 学年：普通科（139名） 単位数：2 単位（総合的な学習の時間 2 単位を代替）を実施
S S 探究 III	対 象：3 学年：普通科（151名） 単位数：1 単位（総合的な学習の時間 1 単位を代替）を実施
S S 理数探究 I	対 象：2 学年：理数科（18名） 単位数：2 単位（課題研究 2 単位を代替）を実施
S S 理数探究 II	対 象：3 学年：理数科（28名） 単位数：1 単位（総合的な学習の時間 1 単位を代替）で実施
先端科学技術研修	対 象：2 学年：理数科（18名） 単位数：1 単位（総合的な学習の時間 1 単位を代替）を実施
科学英語	対 象：2 学年：理数科（18名） 単位数：2 単位を実施

○具体的な研究事項・活動内容

【学校設定科目】

- (1) S S 探究Ⅰ：前期は「地域の現状を学ぶ」「学問領域を学ぶ」の2講座を実施。行政、産業分野の講演会やフィールドワーク等を行い、課題の設定方法や解決策を学んだ。後期は「探究基礎」を実施し、教科毎のゼミに所属し、上級生から助言を受けながら探究活動を進めた。
- (2) S S 探究Ⅱ：毎週木曜日の午後2コマを授業時間として実施した。既存の教科を基本単位としてゼミを組織し、年間を通して「調査、実験等の探究活動」「ゼミ発表、討議」「ポスター、論文等の作成」「研究発表会での発表」を行った。
- (3) S S 探究Ⅲ：毎週木曜日の午後2コマを授業時間として実施した。通年1単位であるが、前期2単位として実施した。普通科3学年が対象。内容は「研究の振り返り」「メンターとしての活動」が中心であり、主に論文作成と下級生へのアドバイス・研究サポートを行った。
- (4) S S 理数探究Ⅰ：3～4名のグループを編成し、物理・生物・化学・数学の4分野から研究テーマを設定し課題研究を実施した。研究時は3学年の生徒がメンターとして研究活動のサポートを行い、研究活動の高度化と効率化を図った。研究成果は、課題研究発表会等で発表した。
- (5) S S 理数探究Ⅱ：理数科3学年が対象。2学年で取り組んだ研究を英語で口頭発表した。また、研究を英語ポスターにまとめた。日本語での論文は外部コンテスト等に応募した。ゼミ時はメンターとして、理数科2学年の研究にアドバイスしたり、サポートを行ったりした。
- (6) 先端科学技術研修：①「先端科学技術講演会」、②「プログラミング実習」、③「先端科学研究施設研修」の3つの講座を実施した。①、②は岩手大学釜石キャンパスで実施した。
- (7) 科学英語：週2単位で実施した。昨年度までの内容を基に再構成し、①スピーキング力を高める授業(1単位)、②英語による理数科目授業(1単位)を行った。①ではパフォーマンステストとして「100円グッズでできる実験を実演しながら英語でプレゼンテーション」等を行った。

【課外・特別活動】

- (1) S S H海外研修：2学年希望者17名が12月18日～22日に台湾(台北科技大学等)で研修を実施した。英語による課題解決型ワークショップを研修の中心として行い、英語コミュニケーション能力の向上を図った。
- (2) 各種科学系コンテスト：「物理チャレンジ」「科学の甲子園」等に希望者を募り、参加した。
- (3) 各種課題研究発表会：発表者を理数科のみならず普通科にも拡大し、「マスフェスタ」や「東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会」等で発表した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

- ・全校生徒を対象にS S H事業を展開したことにより、昨年度同様ほとんどの学年・コースで科学技術、理科・数学の面白そうな取り組みに参加できたと生徒に実感させることができた。
- ・全校生徒で探究活動を行った結果、理系や理数科において、科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立ったと生徒に実感させることができた。しかし、2年文系では否定的な回答が7割を超えた。一方3年文系では、半数近くの生徒が効果があったと答えている。これは研究をまとめる段階でデータ処理や統計などの重要さに気づき、理系的な能力や手法の必要感が増すためだと考えられる。このことから、全校にS S H事業を拡大することは、文系にとっても科学技術や理数教育に興味関心を持たせる絶好の機会だと考えられる。
- ・事後アンケートでは、自主性はどの学年・コースでも90%の生徒に増加傾向が見られた。これは、全校にS S H活動を拡大し、「ゼミ活動」を取り入れた効果だと考えられる。

○実施上の課題と今後の取組

- ・S S 探究Ⅰ前期の講演会やフィールドワークをとおして、課題設定能力や課題解決能力の向上を図り、その能力を後期の探究基礎で実践できるプログラムを開発する。
- ・指導教員のゼミ運営、ゼミ指導の技術を向上させ、科学的根拠に基づいた探究活動を充実させる。
- ・探究活動における評価方法の研究や評価基準(ループリック等)の改良を図る。
- ・3学年前期における効果的なメンターとしての関わり方の研究を行う。
- ・海外研修先と協働し、英語コミュニケーション能力の伸長を図る研修プログラムを構築する。
- ・理数科における課題研究の充実を図り、課題探究能力と科学的思考力を向上させる。

② 平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

1 生徒の変容【関係資料1】参照

(1) SSH事業全般の成果

12月～1月に全校生徒を対象に「SSH活動に関する意識調査」を実施した。(回答数487)

SSH事業への興味・関心について、以下の結果が得られた。



・設問1と7を比較すると、ほとんどの学年・コースで、設問1の「意識していた」を設問7の「効果があった」が上回った。特に理系・理数科で度数が高く、3年生は文系でも約6割の生徒が効果があったと回答した。これはSSH事業に取り組む前には科学技術や理科・数学の面白そうな取り組みについてある程度参加できるという意識が、実際に経験してみると、期待以上の興味関心を引き、効果があったと生徒が実感した結果と思われる。

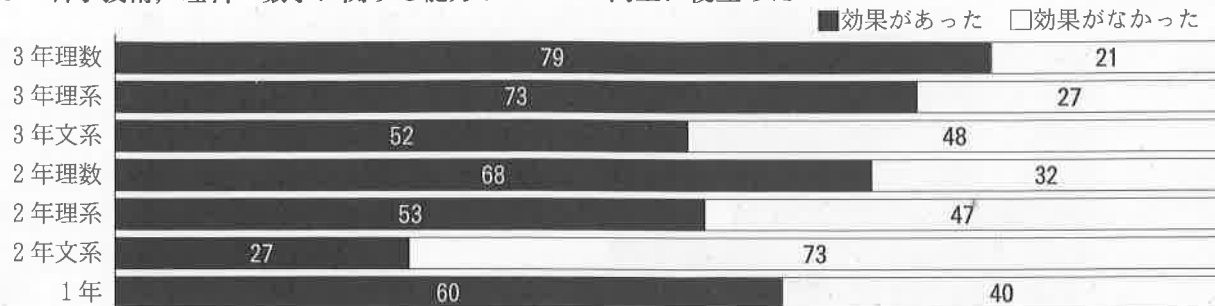
(2) 【仮説1関連】学年間連携によるゼミ活動を導入し、全校生徒を事業対象にした成果

仮説1のように、本校では平成29年度からの学年間連携による協働的な探究活動（ゼミ活動）を実施した。教員1名が1ゼミを持つ形式で、今年度普通科では学校設定科目「SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」において、8教科（数学・理科・国語・英語・地歴公民・保健体育・芸術・家庭）、合計28のゼミを展開し、28名の教員が指導に当たっている。理数科では学校設定科目「SS理数探究Ⅰ・Ⅱ」において、物理・化学・生物・数学の5ゼミを展開し、5名の教員が指導に当たっている。

・設問8では、「効果があった」と回答した生徒が平均で59%（昨年度63%）となり、全体として4%減少した。特に2年文系では16%減少した。これは本校ではSSH事業のメインを「ゼミ活動」にしたことにより、2年文系では理系的な能力の開発につながりにくいことが示されている。一方3年文系では、半数近くの生徒が効果があったと答えている。これは研究をまとめる段階でデータ処理や統計などの重要さに気付き、理系的な能力や手法の必要感が増すためではないかと考えられる。このことから、全校にSSH事業を拡大することは、生徒にとって、科学技術や理数教育に興味関心を持たせる絶好の機会だと考えられる。しかし、完成した成果物にはデータ処理等に不十分なものが見受けられる。今後、データ処理・統計などについてスキルアップを図るプログラムの開発が必要であると思われる。

8－科学技術、理科・数学に関する能力やセンスの向上に役立った

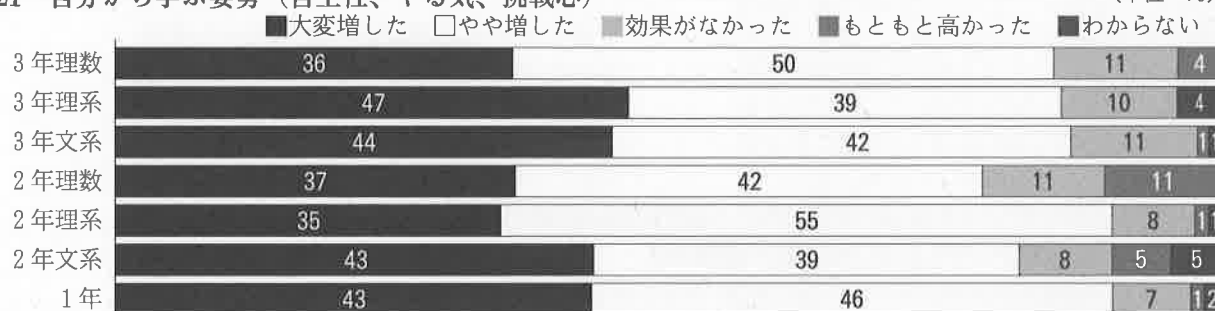
(単位：％)



・設問21で「大変増した」と回答した生徒の値を昨年度と比較した結果、1年8％増、2年文系9％増、2年理系8％増、2年理数科16％増、3年文系11％増、3年理系8％増、3年理数科4％増となり、どの学年・コースでも増加していた。また、「大変増した」「やや増した」の肯定群を調べると、どの学年・コースも90％程度と高い値を示した。昨年度の肯定群もほぼ同様であり、このことからゼミ形式の課題探究型の授業が生徒の自主性の育成に有効であり、それが維持されている様子がうかがえる。ただ、どのカテゴリーでも10％程度の生徒は「効果がなかった」と回答しており、ゼミ形式の探究活動になじまない生徒がいることも明らかとなった。今後、調査項目に理由を付け足すなど追跡調査を試みたい。

21－自分から学ぶ姿勢（自主性、やる気、挑戦心）

(単位：％)

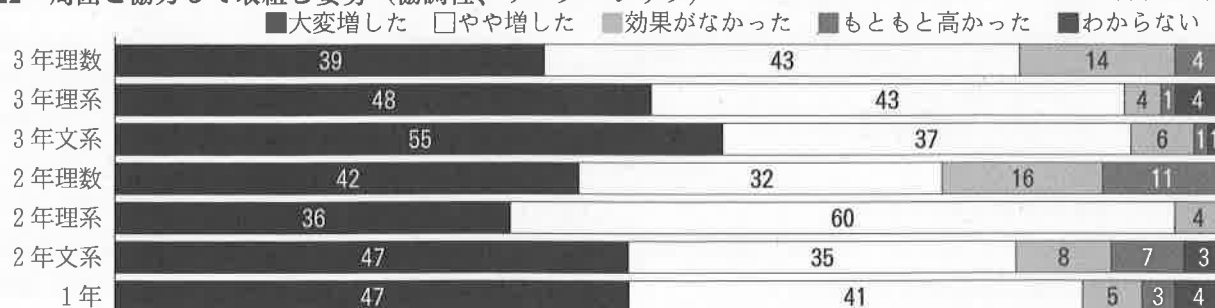


(3) 【仮説2関連】先端的科学技術に触れ、協働的課題探究を行った成果

仮説2に関連する学校設定科目として、2学年理数科で「先端科学技術研修」「SS理数探究I」を実施した。

22－周囲と協力して取組む姿勢（協調性、リーダーシップ）

(単位：％)

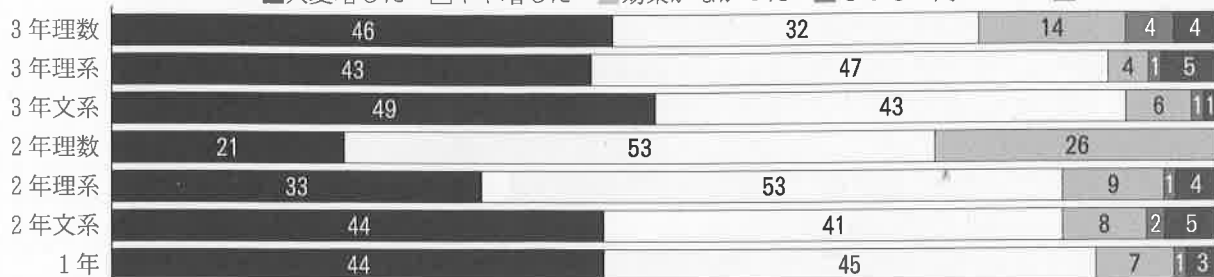


・2学年理数科において設問22で「大変増した」と回答した42％であり、昨年度より10％増加した。このことから、先端科学技術研修「プログラミング実習」などを通じて周囲と協力して協働的に問題解決に向かう姿勢がついたと考えることができる。だが、「効果がなかった」と回答した生徒が、設問25で26％、設問26で32％と高い傾向を示し、問題発見力・解決力がついたと実感するには至っていない。この原因の一つには、現在課題研究の真っ最中であり、問題を解決したという意識に到達していないことが考えられる。現3年生も昨年度同様の傾向を示していたが、今年度は設問26で「大変増した」が増加し、効果がなかったは7％に減少している。このことから、問題解決を実感するにはある程度の時間が掛かり、今後、論文作成など研究のまとめをとおして醸成されるものと思われる。

25-発見する力（問題発見力、気づく力）

（単位：％）

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



26-問題を解決する力

（単位：％）

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



(4) 【仮説 3 関連】科学論文の語彙・表現を学び、英語を用いた課題解決活動を行った成果

仮説 3 に関連して 2 学年理数科で「科学英語」、3 学年理数科で「S S 理数探究Ⅱ」を実施した。

12-国際性の向上に役立った

（単位：％）

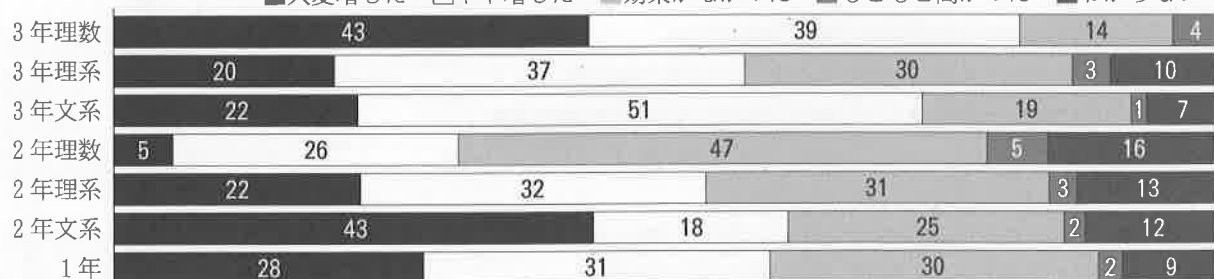
■効果があった □効果がなかった



30-国際性（英語による表現力、国際感覚）

（単位：％）

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

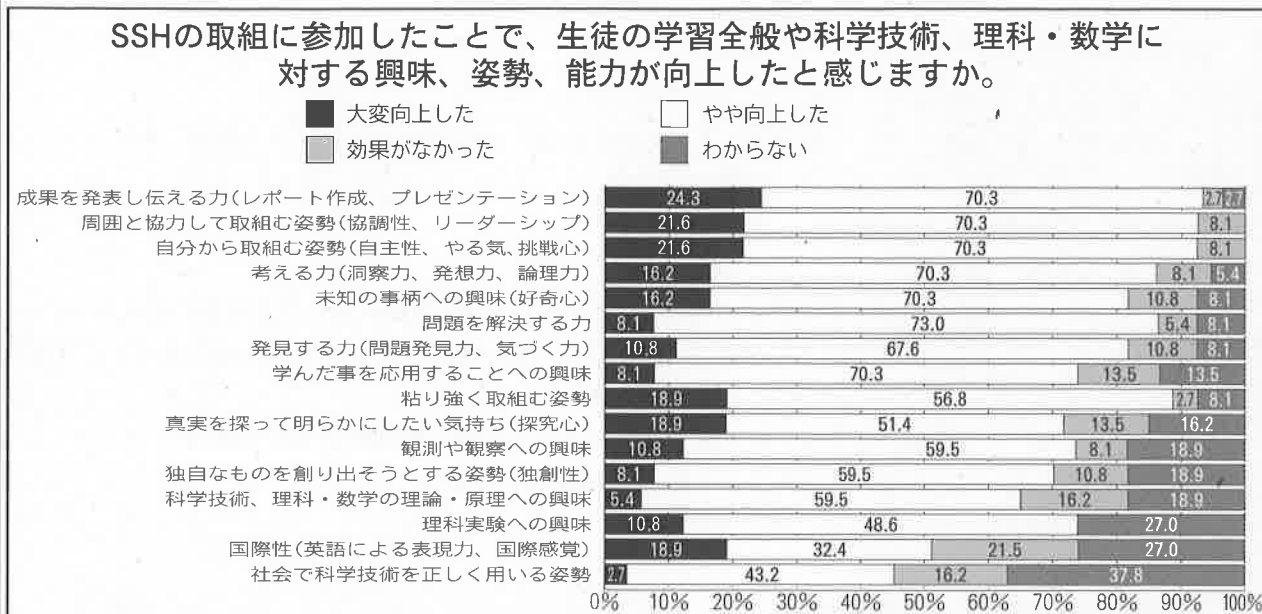


- ・ 2 学年理数科では、設問12で効果があったと37%の生徒が回答しているが、設問30で大変増したと回答した生徒はわずか 5 %である。国際性の向上に役立つという感覚はあるものの、英語による表現力がついたという実感がないということだと思われる。しかし、2 学年理数科と 3 学年理数科を比較すると、設問12で「効果があった」が昨年の43%から68%に上昇し、設問30では昨年の11%から43%に上昇している。このことから英語表現力は、3 年時の英語発表会等をとおして実際に活用することで、培われるものと思われる。

2 教師の変容

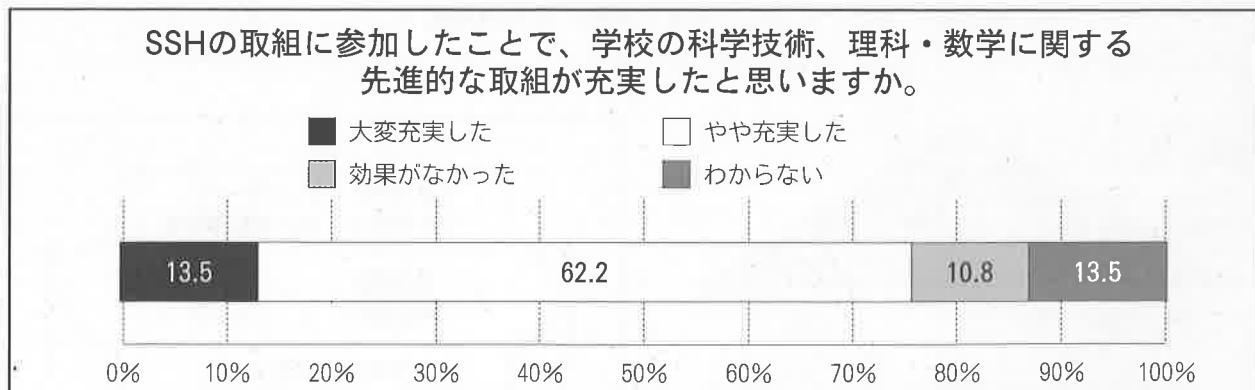
1月に全教員を対象に、「SSH活動に関する意識調査」を実施した。(回答数37)

(1) SSHに参加したことによる生徒の変化について



- ・「大変向上した」と「やや向上した」を加えた肯定群の上位は、①プレゼンテーション能力(約95%)、②協調性(約92%)、③自主性(約92%)であった。「効果がなかった」と答えた否定群の上位は、①国際性(約22%)、②科学技術の適正利用(約16%)、③科学技術、理数の理論(約16%)となった。
- ・肯定群上位項目は生徒の意識調査でも、高い度数を示しており一致した見解となった。否定群上位の国際性に関しては、前項でも述べたように現在理数科のみで行っているプログラムであり、普通科に普及していないことが原因の1つと考えられる。また、「社会で科学技術を正しく利用にする姿勢」に関しては、約4割教員が「わからない」と答えた。ゼミ活動をとおして生徒を観察している段階ではそこまで推し量れないと判断しているものと思われる。

(2) SSHに参加したことによる学校の変化について



- ・「大変充実した」と「やや充実した」を加えた肯定群は76%であり、理数教育の充実に寄与していると捉える教員が多いといえる。ただし、「効果がなかった」という意見もあり、今後のその理由などを分析し、事業改善を図ることが必要だと感じている。

② 研究開発の課題

- 【全体】指導教員のゼミ運営、ゼミ指導の技術を向上させ、科学的根拠に基づいた探究活動の充実。課題設定能力や課題解決能力の向上を図るプログラムの改良。
- 【仮説1】探究活動の効果的な指導法・評価法の確立とメンターを育成するプログラムの開発。
- 【仮説2】課題研究の効果的な指導法の確立と学年間交流を促進させるプログラムの開発。
- 【仮説3】科学英語におけるプログラムの教材化と普通科への普及拡大の検討。

③ 実施報告書

I 研究開発の課題

1 研究開発の課題

本校が設定している研究開発の課題は以下の通りである。

学年間連携による協働的ゼミ活動を中心とした科学技術人材育成のカリキュラム開発

2 研究開発の概略

(1) 現状分析と課題

平成23年3月に発生した東日本大震災は本校の教育活動、生徒の家庭環境に有形無形の影響を与えた。震災からの復興に寄与する人材育成を主題の一部とし、平成24年に第1期のSSH指定を受け研究開発を行った。その結果、以下の課題が浮かび上がってきた。

- ①理数科課題研究の全校への普及・拡大と、全校による主体的・探究的な学びの確立
- ②理数教育のさらなる充実と、研究手法・成果等の継承
- ③国際性を兼ね備えた科学技術人材の育成の充実

(2) 研究開発の仮説と研究開発事業

上記(1)で指摘した課題を解決するために、3つの仮説を設定し、事業を行う。

【仮説1】上級生が培った研究方法や研究結果等の実績や経験知等を下級生に伝え、下級生がそれらを学び発展させていく学年間連携によるゼミ活動を通して、生徒中心の主体的・探究的で継続的な学びの創造を図ることができる。

【仮説2】先端的な科学技術に触れ、協働的に課題探究を行うことで、研究に必要な経験的知識や専門的知識・技術を獲得し、問題解決能力の向上を図ることができる。

【仮説3】科学論文で使用される語彙や定型表現について学ぶことや、英語を用いて課題解決のための協働的な探究活動を行うことで、英語コミュニケーション能力の向上を図ることができる。

(3) 研究開発事業の概念図・学年間連携によるゼミ活動の基本構想図

上記(2)の関係を表す、研究事業の概念図、学年間連携によるゼミ活動の基本構想図を以下に示す。

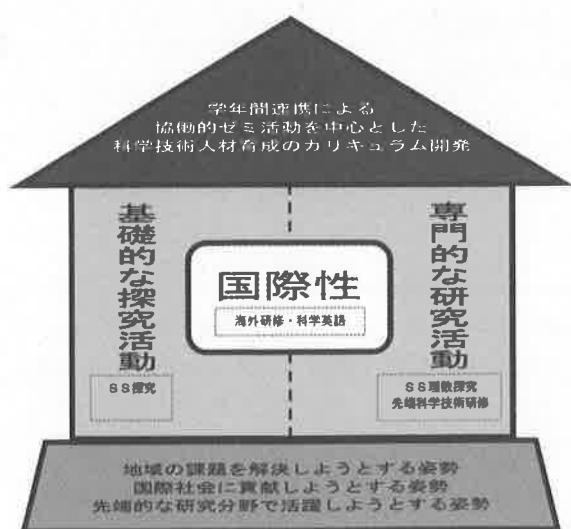


図1：研究開発事業の概念図

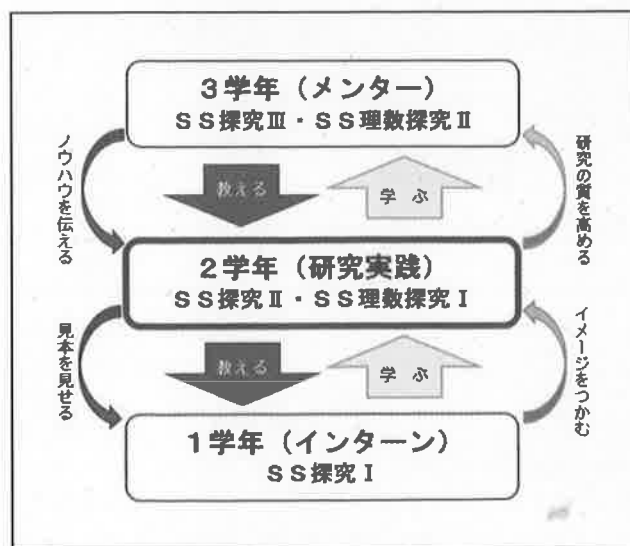


図2：学年間連携によるゼミ活動の基本構想図

3 釜石高校における探究活動（ゼミ活動）の概要

(1) 探究活動（ゼミ活動）で目指す資質・能力

本校の探究活動は、自分の知的好奇心に基づいた研究テーマについて、グループで協力し合い、調査・実験・観測によって得たデータを分析・考察し、その研究成果を論文にまとめ、口頭発表を行う学校設定教科・科目である。学年を連携した探究活動チーム（ゼミ）を編成して、1年生と2年生は通年で、3年生は前期のみで取り組み、主体性、協働する力、思考力、判断力、表現力などを高めることをねらいとしている。また、学年の枠を越えてゼミを構成することで生徒同士が学び合う教育効果を期待している。また、探究活動のまとめを情報機器を活用して行うことで、作業の効率を高めることと、情報リテラシーを高めることも期待される。

(2) ゼミの基本構成

図3のように、ひとつのゼミは4人程度で編成された2～4の研究グループ（各学年1～2グループ）と指導を担当する教員1名で構成されている。研究グループ毎に研究テーマを設定して探究活動に取り組んでいる。また、図4のように、「普通科理科ゼミ」のように教科毎にゼミを設定し、原則、全教員がゼミを受け持つ体制をとっている。今年度後期は普通科28ゼミ・69グループ、理数科5ゼミ・16グループで研究を行っている。教員は、各研究グループの探究活動に対して、必要に応じて指導や助言などのサポートを行う。また、各研究グループは定期的に研究の状況を相互に発表し合い、アイデアを共有したりアドバイスを受けてたりして研究の質を高める。

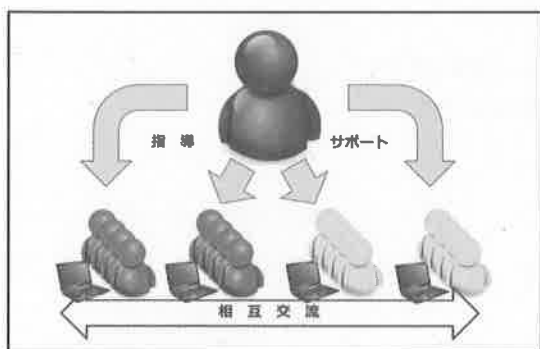


図3：ゼミの基本構成

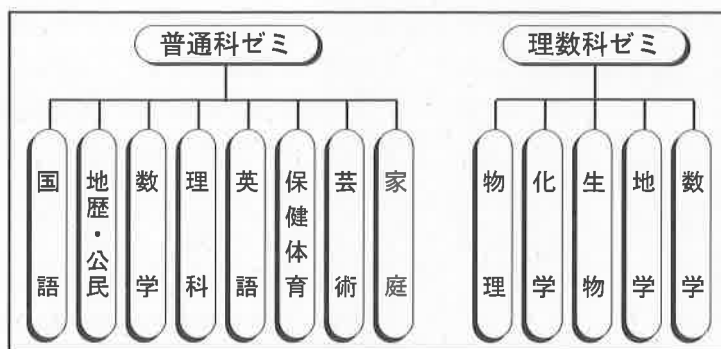


図4：開講ゼミ構成図

(3) ゼミの実施計画

ゼミ活動は、週2単位毎週木曜日の6・7校時に実施している（年間指導計画は【関係資料2】参照）。1年生は前期で探究活動を行うための準備（地域課題講演会・フィールドワーク等）を全員で行い、課題解決のプロセスを学んだり、課題発見能力を身につけたりする。後期では各ゼミに所属し、2年生からアドバイスを受けながら研究の基礎的なスキルを身につける。2年生は各グループが設定した課題を基に通年で研究を行う。

3年生は前期のみ探究活動を行う。ゼミで研究した内容はポスターやスライドにまとめ、例年9月～10月に中間発表会、1～2月に研究発表会・研究成果報告会を行う。3年時には研究論文を作成し、外部のコンテスト・コンクール等にも応募する。また、自分たちの研究手法や経験知を2年生に伝えたり、研究をサポートする「メンター」として活動する。

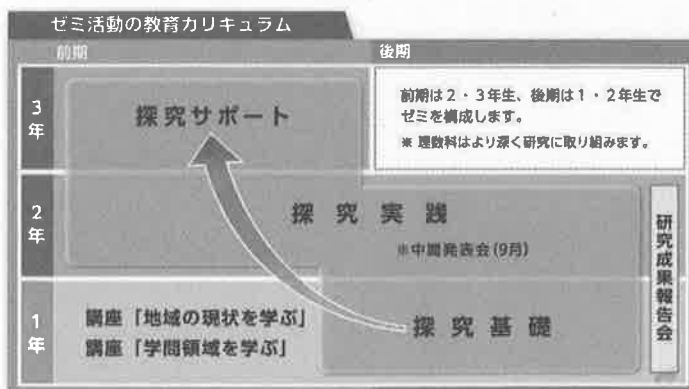


図5：学年を連携したゼミ活動のモデル図

Ⅱ 研究開発の経緯

1 平成30年度事業経過

(1) 仮説1 関連

【学年間連携によるゼミ活動を通し生徒中心の主体的・探究的で継続的な学びの創造を図る】

4月12日(木) 全体オリエンテーション(全学年)・課題研究講演会(対象:2・3学年)

【全体会】学校設定教科SS理数探究のスタートにあたってのガイダンス

【講演会】講師:東京大学社会科学研究所玄田有史先生 演題:「研究するということ」

4月19日(木) 地域課題講演会① 全体講演会(対象:1学年)

【自然環境】講師:一般社団法人United Green 代表 山田周正 氏

演題:「天ぷら油で地球一周」～そこから見えてくる地球環境とその未来～

4月26日(木) 地域課題講演会② 分野別講演会(対象:1学年)

【行政】「まちづくり」「RWC×インバウンド」「交通」「福祉」「観光」の5分野の講師を招聘し、講演・ワークショップを行った。

【産業】「鉄鋼」「水産」「ものづくり」「エネルギー」「酒造」の5分野の講師を招聘し、講演・ワークショップを行った。

5月17日(木)・5月28日(月) 地域課題校外フィールドワーク①②(対象:1学年)

2回にわたり、以下の見学先で課題発見・解決能力育成のためのフィールドワークを行った。

【自然環境】一般財団法人 United Green (エコハウス見学)

【産業】釜石地方森林組合(鶴住居復興スタジアム建設地での木材利用)

株式会社青紀土木(復興工事現場および防波堤建設現場の見学)

株式会社エイワ(コバリオン製造工場の見学)

株式会社浜千鳥(酒蔵見学および利き水大会)

7月6日(木)「学問を学ぶ」講演会(対象:1学年)

【生物医学】講師:東北大学加齢医学研究所医用細胞資源センター 教授 松居靖久 氏

演題:「医療分野における課題の発見と解決」

7月8日(日) 国際科学技術コンテスト 全国物理コンテスト「物理チャレンジ」(対象:希望者)

・第1チャレンジに希望者10名(理数科7名)が参加。

7月15日(日) 国際科学技術コンテスト 日本生物学オリンピック(対象:希望者)

・予選に希望者17名(理数科15名)が参加。

7月16日(月) 国際科学技術コンテスト 化学グランプリ(対象:希望者)

・1次選考に希望者6名(理数科6名)が参加。

8月7日(火)～9日(木) SSH生徒研究発表会(対象:校内選考1グループ4名)

・3学年理数科数学B班「フラクタル次元と避難経路～東日本大震災を数学で考察する～」

8月24日(金)～26日(日) 第10回マスフェスタ(対象:校内選考1グループ4名)

・2学年普通科数学ゼミ「三角錐による等積変換を用いた相似な立体の分析・調査」

8月25日(土)～26日(日) SS探究Ⅰ・SS探究Ⅲ・SS理数探究Ⅱ(対象:1・3学年)

・1学年前期で学習した地域課題について、解決のためのアクションプランを考えポスターを作成した。クラス・学年で発表を行い、優秀作品を選考し学校祭(釜高祭)にてポスターセッションを行った。

・3学年の研究内容をポスターにまとめ、学校祭(釜高祭)にて展示発表を行った。理数科は日本語・英語の2種類のポスターを展示した。

【SS探究Ⅲ(3年普通科)】 数学ゼミ6、理科ゼミ6、体育ゼミ9、国語ゼミ6、地歴公民ゼミ5、英語ゼミ4、芸術ゼミ2、家庭ゼミ2 合計40研究

【SS理数探究Ⅱ(3年理数科)】 数学2、物理2、化学2、生物2 合計8研究

8月30日(木) 課題研究講演会(対象:1学年)

・講師:東京大学生産技術研究所 川越至桜先生 演題:「研究の進め方」

9月27日（木） S S理数探究中間発表会（対象：1・2学年）

- ・2学年前期の研究内容をポスターにまとめ、普通科ゼミはポスター発表、理数科ゼミは口頭発表を行った。1学年は聴講すると共に、質疑応答に参加した。

【S S探究Ⅱ（2年普通科）】 数学ゼミ5、理科ゼミ7、体育ゼミ4、国語ゼミ4、地歴公民ゼミ7、英語ゼミ6、芸術ゼミ2、家庭ゼミ2 合計37研究

【S S理数探究Ⅰ（2年理数科）】 数学2、物理2、化学1、生物1 合計6研究

- ・指導・助言者：岩手大学三陸水産研究センター田中教幸先生、岩手県立大学辻盛生先生、
東京大学川越至桜先生を招聘。T A（東京大学大学院生）3名参加。

10月20日（土）第8回科学の甲子園（対象：希望者）

- ・岩手県大会に希望者8名（理数科5名）が参加。

1月23日（水） 理数科課題研究発表会（対象：1・2学年）

- ・理数科2学年が取り組んでいる課題研究をスライドにまとめ、口頭発表を行った。

【S S理数探究Ⅰ（理数科2年）】 数学2、物理2、化学1、生物1 合計6研究

- ・指導・助言者：東京大学川越至桜先生を招聘。T A（東京大学大学院生）2名参加。

1月24日（木）～25日（金）東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会（対象：2学年）

- ・2年理数科全員と2年普通科発表グループが参加し、口頭発表（1研究）とポスター発表（2研究）を行った。3研究とも奨励賞を受賞。

2月15日（金） 岩手県高等学校理数科課題研究発表会（対象：理数科2学年、理数科希望者）

- ・1年理数科希望者、2年理数科が参加し2つの研究を発表した。2研究とも奨励賞を受賞。

2月21日（木） S S理数探究発表会・研究成果報告会（対象：1・2学年）

- ・発表環境の向上や来場者の利便性を考慮し、釜石市民ホールTETTOで開催した。

- ・口頭発表

「甲子柿由来のタンニン濃度」（校内理数科課題研究発表会最優秀グループ）

「南部藩の虎舞の起源を探る～虎舞はどこで生まれ、どのように広まっていったのか～」

（第12回高校生歴史フォーラム優秀賞・知事賞受賞グループ）

「世界津波の日」高校生サミット参加報告

- ・ポスター発表

1学年は後期、2学年は1年間の研究内容をポスターにまとめ、発表を行った。

【S S探究Ⅰ（普通科1年）】 数学ゼミ5、理科ゼミ5、体育ゼミ4、国語ゼミ6、地歴公民ゼミ5、英語ゼミ4、芸術ゼミ2、家庭ゼミ1、

1年理数科ゼミ10（物2、化3、生2、数3） 合計42研究

【S S探究Ⅱ（2年普通科）】 数学ゼミ5、理科ゼミ7、体育ゼミ4、国語ゼミ4、地歴公民ゼミ7、英語ゼミ6、芸術ゼミ2、家庭ゼミ2 合計37研究

【S S理数探究Ⅰ（理数科2年）】 数学2、物理2、化学1、生物1 合計6研究

- ・指導・助言者：東京海洋大学 佐々木剛先生、岩手県立大学 辻盛生先生、
東京大学 川越至桜先生、一般社団法人RCF社会事業コーディネーター
向野修得さんを招聘。T A（東京大学大学院生）2名参加。

- ・参観者：中学生45名、大学生3名、保護者13名、行政・企業関係者8名、
中高他校教員8名、一般市民5名 合計82名（※記名者のみの集計）

(2) 仮説2 関連

【先端的科学技術に触れ、協働的課題探究を行い、問題解決能力の向上を図る】

7月26日（木） 第1回先端科学技術講演会（対象：理数科2学年）

- ・講師：岩手大学理工学部 成田晋也 教授・内容：つくば研修の事前研修を兼ねて、エネルギー関連技術の講義を行った。

7月31日（火）～8月2日（木） 先端科学研究施設研修[つくば研修]（対象：理数科2学年）

- ・理数科2学年18名が2泊3日で行くつくば市近郊にある5つの施設で研修を実施した。
- ・研修先 ①筑波実験植物園 ②JAXA筑波宇宙センター
③サイバーダイナミクススタジオ ④高エネルギー加速器研究機構
⑤東京大学柏キャンパス（新領域環境系研究室大気海洋研究所・生産技術研究所附属千葉実験所）

9月14日（金） 第2回先端科学技術講演会（対象：理数科2学年）

- ・講師：岩手大学理工学部 萩原義裕 教授
- ・内容：プログラミング実習の事前研修を兼ねて、プログラミング関連の講義を行った。

9月22日（土） プログラミング実習（対象：理数科2学年）

- ・理数科2学年18名が岩手大学釜石キャンパスにおいて研修を実施した。
- ・講師：岩手大学理工学部 萩原義裕教授、TA7名

3月12日（火）～13日（水） 新2年理数科基礎合宿（対象：1年理数科進級希望者）

- ・新2年理数科進級希望者26名が1泊2日で釜石地区にある研究施設等で研修を実施した。
- ・研修先 ①東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター（大槌）
②岩手県立陸中海岸青少年の家[宿泊先]（山田）
③大槌町中央公民館安渡分館（大槌）

(3) 仮説3 関連

【英語を用いて課題解決のための協働的な探究活動を行い、英語コミュニケーション能力の向上を図る】

5月11日（金） サイエンスダイアログ①（対象：理数科2学年）

- ・講師：東北大学大学院情報科学研究所 Dr.Ashraf Hossain TALUKDER（バングラデシュ）
- ・講義：「CRF neuronについての基本的な考え方」（医歯薬学・内科学分野）

5月17日（木） 課題研究英語発表会（対象：理数科2学年・3学年）

- ・3年理数科28名が6月の発表会に向け、英語で口頭発表をするとともに、ポスターセッションを行った。
- ・助言者：県内高校ALT11名、指導主事2名を招聘した。

6月28日（木） 課題研究英語発表会（対象：理数科2学年・3学年）

- ・3年理数科28名が課題研究について英語で口頭発表を行った。司会、進行、質疑のすべてを英語で実施した。
- ・助言者：岩手大学ジェームズ・ホール先生、県内高校ALT12名を招聘した。

7月25日（水） 海外研修募集説明会

- ・海外研修参加希望者に、昨年度のSSH台湾海外研修の様子や今年度の研修概要を説明した。

10月12日（金） サイエンスダイアログ②（対象：理数科2学年）

- ・講師：東北大学・金属材料研究所 Dr. Mehrdad ELYASI（イラン）
- ・講義：「電気工学とコンピューター工学」（数物系科学・物理学分野）

12月18日（火）～22日（土） SSH台湾海外研修（対象：2学年希望者）

- ・2学年希望者17名、引率教員3名が台湾の台北科技大学等で研修を行った。
- ・研修内容：協働によるウェアラブルプログラム実習、研究施設・企業見学、防災復興発表等。

2 SS探究Ⅰ

(1) 科目の概要

1 学年普通・理数科を対象とする学校設定科目である。本科目は2 学年で実施する「SS探究Ⅱ」(普通科)・「SS理数探究Ⅰ」(理数科)の準備のための科目である。科目の構成は「地域の現状を学ぶ」、「学問領域を学ぶ」、「探究基礎」の三つの講座から成る。生徒が自ら研究課題を設定して研究に取り組むことができる基礎的な能力の習得を目指す。「地域の現状を学ぶ」、「学問領域を学ぶ」では、課題解決能力の育成に向けて、地域や大学の方々が実際に取り組む課題解決のプロセスを学ぶことを目的とする。「探究基礎」では、先輩の研究に学びながらミニ課題研究に取り組み、課題設定能力と課題解決能力を伸ばすことを目的としている。

(2) 各講座の概要

ア 地域の現状を学ぶ

釜石市役所、釜石市の企業、岩手大学、岩手県立大学等と連携し、自然環境、産業、医療福祉、行政の4 つのテーマについて学ぶ。各テーマについて連携する機関から講師を派遣してもらい講演会を実施する。今年度からは、より地域の実態を感じてもらうために、分野別に行政・産業に関する複数の講座を開講し、生徒は希望の講座に参加した。さらに今年度新たにフィールドワークを実施し、地元の企業など課題解決の現場を実際に訪れ、講演会の内容をより実感できるよう企画を行った。

イ 学問領域を学ぶ

岩手県、岩手大学、東北大学などと連携し、水産、防災復興、生物医学の3 つの学問分野について学ぶ。各学問分野について連携する機関から講師を派遣してもらい、講演会を実施する。今年度は「ア 地域の現状を学ぶ」の分野別講演会において水産や防災復興について学び、生物医学分野の講演会を全体講演会として実施するようにした。

また今年度は、地域の現状および学問領域について学んだうえで、1 人1 テーマについて「課題解決のためのアクションプラン」を作成しクラス内で発表会を行った。さらに、選考されたものについては8 月の文化祭で、ポスターセッション形式で発表し生徒、保護者、地域の方々に発信を行った。

ウ 探究基礎

2 学年での1 年間を通して行う探究活動の流れを体験することが主な目的である。前期末に所属ゼミ希望調査を行い、生徒の希望に基づき所属するゼミを決定し、探究活動を行う。探究活動は3 ～5 人のグループで行い、9 月に探究テーマの決定と探究計画の作成、10 月～12 月で探究活動、2 月に探究のまとめ、発表という流れで実施する。各活動においてゼミ検討会を行い、上級生から助言を受けながら探究活動を進める。

(3) 各講座の詳細

テ ィ マ	カテゴリー及び講師の所属先
自然環境 (全体講演会)	持続可能な社会 山田周生氏 一般財団法人 United Green
行政 (分野別講演会)	まちづくり 釜石市 総務企画部 総合政策課定住推進室
	インバウンド 釜石市ラグビーワールドカップ2019推進本部事務局
	交通 釜石市生活安全課
	福祉 釜石市保健福祉部高齢介護福祉課
	観光 釜石リージョナルコーディネーター協議会 (釜援隊)
産業 (分野別講演会)	鉄鋼 新日鐵住金株式会社
	水産 釜石ヒカリフーズ株式会社
	ものづくり 株式会社エイワ
	エネルギー 釜石・大槌地域産業育成センター
	酒造 株式会社浜千鳥醸造部

テーマ	フィールドワーク受け入れ先	内 容
自然環境	一般財団法人 United Green	エコハウス見学
産業	釜石地方森林組合	鶴住居復興スタジアム建設地での木材利用
	株式会社青紀土木	復興工事現場および防波堤建設現場の見学
	株式会社エイワ	コバリオン製造工場の見学
	株式会社浜千鳥	酒蔵見学および利き水大会

ア 地域の現状を学ぶ

自然環境、産業、行政の各テーマについて学校独自教材（ワークシート）を作成した。2時間連続を基本とし、前半に講演会を実施し、後半にグループワーク、アンケート等を行った。地域の現状・取り組みを知り、地域の課題について考えを深めた。今年度新たに実施した分野別の講演会では、上表に示した行政、産業の分野からそれぞれ1テーマを選択し聴講することで、より個人の興味に沿ったテーマ選択が行えるように改めた。

講演会、フィールドワークの実施後に「課題についての理解を深める」ことを目的にワールドカフェ形式のグループワークを2回実施した。1回目は、「自分の住む地域の課題は何か」2回目は、「山田周生氏の暮らしを自分が行うことはできるのか」をテーマに、生徒どうしの意見の交流、クラスごとの発表を行った。

イ 学問領域を学ぶ

生物医学の学問分野について学校独自教材（ワークシート）を作成した。2時間連続を基本とし、前半に講演会を実施し、後半にグループワーク、アンケート等を行った。各学問領域においても課題の発見と解決のサイクルがあることを研究事例から学び、探究基礎（ゼミ活動）の事前学習とした。

学問分野	演 題	講師の所属先
生物医学	医療分野における課題の発見と解決	東北大学加齢医学研究所医用細胞資源センター



フィールドワークの様子（建設中の鶴住居復興スタジアム）



文化祭でのポスターセッションの様子

ウ 探究基礎

3～5名程度のグループを編成し、前期（4月～8月）に学んだ各講座の内容を参考にし、各自が興味を抱いたテーマを設定し所属ゼミごとに探究活動に取り組んだ。活動の成果をポスターにまとめ、2月にポスターセッションで発表した。

分 野	研 究 テ ー マ	
国語ゼミ	吉備津の釜—恐怖の魅力に迫る—	藤壺の和歌の真意とは～源氏物語 紅葉賀、賢木に触れて～
	判者はなぜ勝敗を決められなかったのか	アリスの物語に隠された本当の意味と風刺
	島崎藤村の近代ロマン詩の魅力	明治初期と現代の喜怒哀楽の表現の違い
地歴公民ゼミ	STARBUCKS COFFEE が人気でいられる理由	USJの経営戦略
	神楽の歴史	古代ローマが現代に与えた影響
	なぜ新政府軍が勝ったのか、なぜ旧幕府軍が負けたのか	

数学ゼミ	壁に球を当てたとき、必ず元の位置に戻るのか	オリジナル進法は作れるのか？
	フィボナッチ数列は対数でも美しいのか？	THE 観音
	日本の借金を無くそう	
理科ゼミ	ペットボトルロケットの中に入る物質の違いによる飛び方の変化	甲子町の上流・中流・下流に住む水性昆虫の違い
	土や水による植物の育ち方の変化	人間の思い込み～プラシーボ効果～
	表面張力の規則性と関係性	
英語ゼミ	日本と海外の昔話の違い	ジョークから世界を知ろう
	絵本で分かる表現の違い	How to improve our speaking skill.
体育ゼミ	様々な種類の疲れの取り方	緊張によるパフォーマンスの違い
	どのような香りが運動能力を向上させるか？	ストレスによるスポーツへの影響
芸術ゼミ	幼児の音感を育むための試み～ドレミの歌を利用して～	多種多様な音楽を聴いて幼児が感じ取る季節感を探る
家庭ゼミ	甲子柿を使ったメニューの考案	

(4) 成果と課題

ア アンケート結果

(2)「ア 地域の現状を学ぶ」「イ 学問領域を学ぶ」の実施による生徒の変容を検証するために、以下の生徒アンケートをプログラムの実施前（4月）と実施後（8月）に質問項目を同様にして行った。

設問1～30を、観点(a)関心・意欲・態度、(b)知識・理解、(c)技能・表現、(d)思考・判断に分類し、「あてはまらない（1・2・3・4・5）あてはまる」の形式で、5段階で評価してもらい、その平均を数値で示した。また、本活動で生徒につけさせたいと考えた資質・能力が身につけているかどうかをより正確に判断するために、質問項目には、(A)生徒につけさせたい力、(B)あることが望ましいが本活動では向上が期待されない項目、(C)望ましいと思われない項目が含まれるようにした。

観点	設 問	実施前	実施後
(a)	1-SSHの活動に積極的に取り組みたいと考えている。(A)	4.17	4.35
	2-釜石高校がSSHに取り組む目的を理解している。(A)	3.66	3.77
	3-1年生での活動の目的を理解している。(A)	3.27	3.57
	4-やる意味があるかわからないことでも、まずは取り組んでみようと思う。(A)	2.29	2.32
	5-問題に主体的に取り組むことは大事だと思う。(A)	4.32	4.24
	6-すぐには答えがわからない問題が好きだ。(A)	4.22	4.17
	7-人の話を聞くより、たくさん発言することの方が大事だと思う。(C)	2.96	2.86
(b)	8-聞いた内容をすばやく正確に記録できることは大事だと思う。(B)	2.66	2.92
	9-問題解決能力とはどのような能力を指すのか知っている。(A)	2.96	3.29
	10-問題解決のためには何が大事か、自分なりの考えを持っている。(A)	3.32	3.64
	11-自分の住む地域の課題を知っている。(A)	3.44	3.96
	12-新聞・ニュースなどを普段からみて、情報収集をしている。(B)	3.35	3.41
	13-課題解決を行うためには、基礎的な知識も大事だと思う。(A)	4.46	4.60
	14-大学や企業でどのような研究が行われているか知っている。(A)	2.21	2.50
	15-SSHの取り組み以外で、地域の課題解決に参加するにはどうすればよいか知っている。(A)	2.31	2.82
(c)	16-主体的に取り組むとはどういうことか説明することができる。(A)	4.29	4.61
	17-地味な活動よりは、目立つ活動がしたい。(C)	2.90	3.00
	18-自分は発表する資料(スライド、ポスターなど)を作成するスキルがあると思う。(B)	2.56	2.73
	19-自分は発表が上手だと思う。(B)	2.27	2.41
	20-発表の資料などを作成するのは大変だが、自分の取り組みを振り返る良い機会だと思う。(A)	3.81	4.07
	21-科学技術が身のまわりのどのようなところにいかされているか説明できる。(A)	2.91	2.80
	22-講師の方の話をメモするときは、時間がかかっても、きれいにまとめるべきだと思う。(C)	2.90	2.71

(d)	23－問題に他者と協働しながら取り組むことで、よりよいアイデアや解決策が得られると思う。(A)	4.37	4.48
	24－他人がまだ取り組んでいないことや、成し得ていないことに取り組むことは大事だと思う。(A)	4.24	4.33
	25－グループ内でリーダーシップを取ることは大事である。(C)	3.73	3.79
	26－他人の考えていることをよく理解することが問題解決に重要だと思う。(A)	4.19	4.27
	27－仮説を立てた上で実践をするのは大事だと思う。(A)	4.34	4.55
	28－一見関係ないと思われることから、自分の行動のヒントが得られることがあると思う。(A)	3.79	3.69
	29－グループ内で意見がわかれたときは、他人の意見を優先した方がよいと思う。(C)	3.12	3.10
	30－日頃から、自分の能力をより伸ばしていくためにはどうすればよいか考えて行動している。(A)	3.24	3.13

イ 成果と課題

アンケート結果から、(C) 特に重要ではない項目の平均値は3.12(実施前)→3.09(実施後)とほとんど変わらなかったのに対して、(A) 生徒につけさせたい力では、3.61(実施前)→3.77(実施後)と数値の向上が見られたことから、本活動の実施により生徒の資質・能力に向上があったことが示唆された。特に向上が見られた質問項目は、9－問題解決能力とはどのような能力を指すのか知っている(+0.33)、10－問題解決のためには何が大事か、自分なりの考えを持っている(+0.32)、11－自分の住む地域の課題を知っている(+0.52)、15－SSHの取り組み以外で、地域の課題解決に参加するにはどうすればよいか知っている(+0.51)といった、知識・理解に関わる項目であった。今後は、学んだ知識が1年次後半の課題研究にいかされているのか、課題研究により思考力等も鍛えられているのかを検証する必要がある。

今年度は図1に示したような「課題解決のためのアクションプラン」を作成した。SSHの活動を通して、まちの課題を考えてみたいという生徒が出てきたことは本年度の大きな成果であった。生徒の相互評価により選考されたポスターは文化祭でポスターセッションを行い、当日は50名程の地域住民、保護者の方に発表をした。地域の方々や講演会の講師をしてくださった方から多くのコメントを頂けたことは大きな成果であった。今後は「生徒のやりたい」を「育成したい科学的な資質・能力」につなげていくことが重要と考えている。そのための指導体制の充実や、1年次の課題研究の評価の制度を構築する必要がある。

地域と連携した諸活動を展開する中で、担当教員だけでは業務を担いきれないことや、地域とかわる課題研究を指導できる職員の必要性が校内で高まっている。現在、釜石市オープンシティ推進室と連携し地域おこし協力隊制度を利用して学校常駐の地域コーディネーターを募集することとなり、来年度途中の着任を目指して準備を進めている。学校と地域のパイプ役としての機能に加えて、外部の視点を加えてSSHの諸活動のさらなる充実を図っていくことが期待される。

にぎわい再建

観音仲見世商店街をよみがえらせ地元を盛り上げる

要約 (1分で私の発表を説明するとしたら・・・)

私は、地域の課題について学習していく中で街づくりに興味を持った。東日本大震災津波から7年間が経過し釜石の町も次第に形を取り戻しつつあるが、いまひとつにぎわいにかけている。そのため、今はシャッター通りとなって地元の人も観光客も訪れない観音仲見世商店街を昔のようによみがえらせにぎわいを取り戻し再建したいと考えている。

1. はじめに (テーマ設定の理由)

釜石市は、震災後人口減少もあり活気が無くなっている。その中で様々なイベントが開催されたりもするが、釜石の中心地のみでの盛り上がりで釜石市全体の活性化にあまりつながっていないと考えた。そこで、今までとは違った視点から、にぎわい作りをしようと考えた。今は地元の人も観光客もあまり訪れなくなり、昔のにぎわいを感じられないほどのシャッター通りとなってしまった観音仲見世商店街のにぎわいを取り戻し、釜石の中心地だけではなくかつてのようににぎわいを取り戻すため、このテーマ設定にした。

3. 課題解決のためのアクションプラン

観音仲見世商店街の暗い印象を払拭し、釜石大観音を訪れた観光客や営業している店舗利用者に興味を持ってもらえるように、シャッターをペンキなどできれいに塗り、にぎわい再建を目指す。

1. 観音仲見世商店街の外見をきれいにする：地元の人たち(主に高校生)に手伝ってもらい、シャッターをペンキで塗り直しリフォームする。手伝ってもらうことで観音仲見世商店街を周知できる。また、SNSのインスタグラムで発信し興味を持ってもらう。
2. 店を出す：シャッターにペンキを塗り、リフォームした店舗を信用し定期的にイベントや出店を呼びかけて、いろいろな人に足を運んでもらうことを提案する。

4. おわりに (学んだこと・自分の人生や生き方にどう活かすか)

＜現在の観音仲見世商店街の写真＞

図1：課題解決のためのアクションプラン

— 16 —

3 SS探究Ⅱ

(1) 科目の概要

2 学年普通科を対象とする学校設定科目である。仮説 1「上級生が培った研究方法や研究成果、経験知等を下級生に伝え、下級生がそれらを学び発展させていく学年間連携によるゼミ活動を通して、生徒中心の主体的・探究的で継続的な学びの創造を図ることができる」について、有効性を検討するプログラムである。毎週木曜日の午後 2 コマを授業時間として計画した。既存の教科を基本単位としてゼミを組織し、年間を通して「調査、実験等の探究活動」「ゼミ発表、討議」「ポスター、論文等の作成」「研究発表会での発表」を行う。学年間連携によるゼミ活動によって、テーマ設定、実験手法、データ処理、研究のまとめ方等の技能の伸長を図る。

(2) 各講座の概要

ア 調査、実験等の探究活動

教科毎のゼミに所属し、4 人程度で編成した研究グループで探究活動を行う。研究グループ毎に研究テーマを設定し探究活動に取り組む。

イ ゼミ発表、討議

探究活動をまとめ、ゼミ内での発表、討論を行い、上級生からアドバイスを受けることで研究に関わる技能について学ぶ。

ウ ポスター、発表資料等の作成

ポスターセッションによる研究発表に向けてポスター、発表資料の作成を行う。

エ 研究発表会での発表

9 月の SS 理数探究中間発表会、2 月の SS 理数探究発表会・研究成果報告会でポスター発表を行う。

(3) 各講座の詳細

ア 調査、実験等の探究活動

教科毎のゼミに 3～5 人の研究グループを編成し、探究活動を行った。研究グループ数は国語 4、地歴公民 7、数学 5、理科 7、英語 6、体育 4、芸術 2、家庭 2 の全 37 グループとなった。前期（4 月～9 月）は 3 年生と、後期（9 月～2 月）は 1 年生と活動場所を共有した。前期は 3 年生をメンターとして探究活動の指導助言を受け、後期は 1 年生をインターンとして探究活動の見本を示した。

イ ゼミ発表、討議

ゼミ発表は 11 月と 2 月に行った。前期でゼミ発表の場面を設定できず、3 年生からポスター発表のアドバイスをもらう機会がなかった。2 月のゼミ発表では 1 年生と行うことで、1 年生にとって初めてとなる発表会の前にアドバイスをすることで 2 年生がメンターとしての役割を果たした。

ウ ポスター、発表資料等の作成

9 月の SS 理数探究中間発表会、2 月の SS 理数探究発表会・研究成果報告会に向けてポスターをそれぞれ作成した。中間発表会での反省点をいかし、2 月の発表会・研究成果報告会ではポスターの完成度を高めた。



ゼミ活動の様子



SS 理数探究中間発表会

エ 研究発表会での発表

探究活動の成果発表として、SS理数探究中間発表会とSS理数探究発表会・研究成果報告会でポスター発表をおこなった。SS理数探究中間発表会は9月27日（木）に本校第一体育館で実施した。SS理数探究発表会・研究成果報告会は2月21日（木）に釜石市民ホール（TETTO）で実施した。SS理数探究発表会・研究成果報告会は初の校外実施となったが、3つのプレゼンテーションをはじめギャラリー・ホールを利用した発表会は発表者のモチベーションを高めるものとなった。

(4) 成果と課題

今年度のSS探究Ⅱの探究活動（ゼミ活動）は、「協力し合える研究班づくり」「研究の手順をしっかりと踏むこと」の2点を活動のポイントとして活動した。前期の活動では3年生をメンターとして研究実践のノウハウを教わりながら活動を進めたが、メンターとしての3年生の役割が曖昧で完全に機能していたかは疑問である。生徒間同士での主体的な学び合いという形が理想ではあるが、各ゼミの担当教員による指導・支援は不可欠であると感じた。

ループリックによる評価・振り返りも9月のSS理数探究中間発表会と2月のゼミ内発表において行った。担当教員による評価点の平均は9月と2月でそれぞれ71.3点から74.8点と3.5点上昇した。評価基準の共有と自己評価による振り返りによって、生徒の取り組みに改善が見られた結果となった。ただ、一つの評価基準に二つの文章が記載されており生徒が理解しにくい内容になっている。今後より効果的なループリックに改良していく必要がある。

昨年度からの課題として上がっている情報機器の不足については、今年度も改善は見られずポスター作成の最終段階で情報処理室が混乱する形になっており来年度以降も改善を検討していきたい。

最後に今年度のSS理数探究発表会・研究成果報告会は釜石市民ホール（TETTO）で開催したが、6名の来賓・TAの他に、県内教育関係者8名、保護者・一般来場者29名、地元の釜石中学校3年生45名が参加したことで大いに盛り上がった。例年の学校体育館での開催に比べ多くの来場者を集めることができ、釜石高校のSSH事業を広く周知する機会となった。来賓・助言者向けのアンケートで「研究の内容はいかがでしたか」という設問に対して6名全員から「よくできていた」と回答をいただいた。一般来場者向けのアンケートでも、「今回の研究発表について総合的にどのくらい満足していますか」という設問に対して8割以上が満足であるという回答であった。今年度の活動をふまえ、SS探究Ⅱのより高度なプログラムの完成を目指したい。



SS理数探究発表会・研究成果報告会①



SS理数探究発表会・研究成果報告会②

相似な立体を用いた等積変換の分析・調査

～多角錐の模型を用いた研究～

数学(河和ゼミ) 千葉 佑人 長谷川 諒河 阿部 美幸 八幡 幸樹

1 前回の研究

三角錐を構成している三つの三角錐について研究した。その過程で等しい体積で異なる形の立体が現れた。その立体を等積変換と名付けた。他の立体でも出てくるのかを調べるため相似な立体を作成した。そこでも等積変換が現れた。等積変換の個数の変化量から、上から n 段目の等積変換の個数を求める式を導いた。

2 目的

四角錐の体積も、底面積と高さが等しければ四角柱の三分の一であることが知られている。そこで、実際に模型を作りその形や性質を研究した。その内容をもとに新しい法則や公式についても研究した。さらに、三角錐との関連性がないか調べた。

3 研究方法

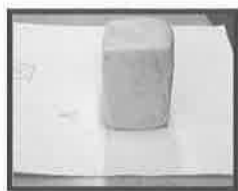


図1-1：粘土で四角柱を作成



図1-2：四角柱を三等分したもの

- (1) 初めに、粘土を使い四角柱の三分割を考えた。
- (2) 四角柱の三分割は四角錐のみのパターンと三角錐がでてくるパターンを見つけた。さらに、三角錐の出でくる分割方法には3つのパターンがあった。その時に出てきた三角錐の形は同じであり、四角錐2つ三角錐2つを確認した。
- (3) 各パターンの模型を作成し、出てきた三角錐と四角錐について調べた。
- (4) 等積変換により1:2、1:3の相似な立体の体積比について考え調べた。
- (5) 推測されることを数式に表し、四角錐と等積変換の関係を推測する。

4 研究結果

- (1) 粘土を切り分けて出来た立体を工作用紙で作成したもの(図2-1)。



図2-1：工作用紙で四角柱を作成

- (2) (1) で四角柱が四角錐で三等分に分割は出来ないことを確認したが、各パターンで出てきた、二つの三角錐を一つの立体とすると体積は三つとも同じになっていた。ここで残った二つの図形を合わせた出来た三角錐を等積変換と呼ぶ(図3-2)。また、この等積変換は三角錐の等積変換と同じ形である。
- (3) 相似な立体の体積であれば体積比は相似比の3乗である。四角錐において実際に比の違う模型を作成したところ、その際に必ず等積変換が必要であることが分かった。

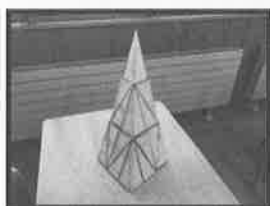


図3-1：四角錐の相似比1:3



図3-2：入っている等積変換

5 検証結果から推測できる数式

今回の結果も表にすると法則性が分かった。

表1：四角錐全体の個数と変化量

上から n 段目	必要な個数	n 段目までの合計	増加数
1	1個	1個	0
2	5個	6個	4
3	13個	19個	8
4	25個	44個	12
5	41個	85個	16

表2：等積変換の個数と変化量

上から n 段目	必要な個数	n 段目までの合計	増加数
1	0個	0個	0
2	2個	2個	2
3	6個	8個	4
4	12個	20個	6
5	20個	40個	8

上記の表より以下の関数を求めた。

n は上からの段数を表す。

① n 段目の個数を求める式

$$2n^2 - 2n + 1$$

② n 段目に必要な等積変換の個数を求める式

$$n^2 - n$$

③ n 段目までの等積変換の個数を求める式

$$\frac{1}{3}(n+1)n(n-1)$$

数式が常に成り立つか確かめるために、数学的帰納法で証明した。

三角錐の場合と同じ数式になった。

また、研究の途中で四角柱の三分割を発見することができた。分割した各四角錐を二等分してくっけると最初に見つけたパターンと同じ形になった。

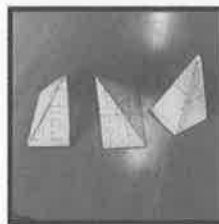


図4-1：四角柱の三分割を作成

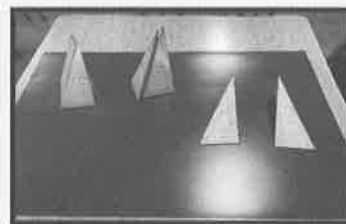


図4-2：各四角錐を二等分して組み換えた

6 考察

上記の結果から以下のことが推測される。

- ・五角柱、六角柱などの他の錐体でも等積変換は存在すると考えられる。
- ・立体によって数式にも法則性があると考えられる。
- ・三角錐と四角錐の等積変換の形には関連性があると考えられる。

7 今後の展望

現在は、六角柱の作成・分割を行っている。そこでも等積変換が出てくる、そして増え方にも何か法則があると予想される。その予想をもとにして、様々な柱体を分割して、各柱体ごとの等積変換の形や個数の変化を先に予想することが出来ると思える。そしてその関係性について研究していきたい。

また、三角錐と四角錐の等積変換の個数を求める式が同じだったが正四面体の等積変換の個数を求める公式が違ったのはなぜなのかを調べたい。

4 SS探究Ⅲ

(1) 科目の概要

3 学年普通科全生徒を対象とする学校設定科目である。科目の内容は、「研究の振り返り」「メンターとしての活動」が中心であり、仮説1「上級生が培った研究方法や研究結果等の実績を下級生に伝え、下級生がそれらを学び発展させていく学年間連携によるゼミ活動を通して、生徒中心の主体的・探究的で継続的な学びの創造を図ることができる」について、このプログラムの有効性を検討する。

(2) 各講座の概要

ア 研究論文の作成

4 月から9 月までの前期期間において、探究した内容をグループごとに論文にまとめる。論文にまとめる作業を通して、論理的な文章表現力を養うとともに、研究内容についての理解の精緻化を図ることを目的とする。

イ メンター活動

自らの経験を生かして研究方法のノウハウや研究結果等の実績を下級生に伝えることで、自らの活動を振り返り、探究活動の進め方や研究内容について理解を深めるとともに、下級生の探究活動の質の向上を図ることを目的とする。

(3) 各講座の詳細

下に示す内容について、原則、毎週木曜日6・7 校時に計15回実施した。

表1：年間計画 ※原則、毎週木曜日6・7 校時に計15回実施した。

回	月日	校時	時数	内 容	回	月日	校時	時数	内 容
1	4/12 木	6・7	2	オリエンテーション	9	6/28 木	6・7	2	論文作成⑧
2	4/19 木	6・7	2	論文作成①	10	7/ 5 木	3・4	2	論文作成⑨
3	4/26 木	6・7	2	論文作成②	11	7/12 木	6・7	2	ゼミガイダンス
4	5/10 木	6・7	2	論文作成③	12	7/19 木	6・7	2	論文作成⑩
5	5/17 木	6・7	2	論文作成④	13	8/23 木	6・7	2	論文作成⑪
6	5/31 木	6・7	2	論文作成⑤	14	8/30 木	6・7	2	論文作成⑫
7	6/ 7 木	6・7	2	論文作成⑥	15	9/ 6 木	6・7	2	リフレクション
8	6/14 木	6・7	2	論文作成⑦	※ 論文作成と並行してメンター活動を実施				

ア 研究論文の作成

2 年次の探究活動の結果を研究グループ毎にA 4 判4 頁の論文にまとめた。論文の書き方については、2 年次の3 月にガイダンスを実施済みであった。3 年次の4 月に論文の項目立て、構成の検討を行い、執筆箇所の分担を決め、執筆を開始した。夏休みまでに論文の原稿を一度提出し、添削を受けた。論文原稿の提出に際しては、セルフチェックシート(図1)を使って書式や図表の体裁、引用の記載方法、表現の論理性などを点検した。添削は、夏休みを利用してSSH推進室の職員が実施した。夏休み明けから添削箇所の修正を行い、論文を完成させた。

9 月に実施した振り返りアンケートでは、「探究活動で勉強になったこと」として126人(73.3%)の生徒が論文の書き方を挙げている(グラフ1)。

課題研究論文セルフチェックシート	
◆ 次の各項目についてセルフチェックをしましょう。論文の不十分な点は修正しましょう。	
チェック項目	Check
誤字、脱字、文のねじれなどはありませんか。	☐
文は原稿(元)で書かれていますか。	☐
論文の書式は、手引書「SS 課題研究 課題研究論文の書き方について」のとおりになっていますか。	☐
論文の構成は、手引書「SS 課題研究 課題研究論文の書き方について」の解説に準じて考えられていますか。(普通科はabstract 不要、キーワードを明記)	☐
引用のルールは守られていますか。	☐
図表には番号とキャプションを付けていますか。(書く位置にも注意)	☐
引用・参考文献のリストはルールに従って記載されていますか。	☐
研究の結論は、研究の目的に照らして整理して書かれていますか。	☐
「はじめに」には、問題の背景や研究の目的、研究の意義などが記載されていますか。	☐
「おわりに」には、研究の結論(結論、成果)とその意義、今後の課題等が記載されていますか。	☐
各パラグラフの最初には主たる内容、キーセンテンスが書かれていますか。	☐
各パラグラフの最後には必要十分な内容が書かれていますか。	☐
各パラグラフの最後、もう一言パラグラフのまとめを記述していますか。	☐
引用文について、コメントが記述されていますか。	☐
掲載した図表について本文の中で説明が加えられていますか。(例えば、掲載したグラフから何がわかるかなど)	☐
必要が必要な言葉は、適切に強調が示されていますか。	☐
論文における引用文の文字数は、全体の15%前後になっていますか。	☐
考査は厳格な意図ではなく、データに基づいて行われていますか。	☐

図1：セルフチェックシート

怖いと思う理由知っていますか？

～恐怖の理由を探る～

釜石高校 三年

キーワード：後天的恐怖 恐怖の対象 要素

1. はじめに

本稿では、恐怖症の分類と本研究の目的について述べる。

恐怖症は、先天的恐怖と後天的恐怖の二種類に分けられる。先天的恐怖は生後から存在していたものの恐怖を回避することを目的とするものであることに対し、後天的恐怖は生後からの経験や学習によって、何らかの経験を通じて引き起こされたものになる。本研究では、後天的恐怖について研究に専門的な機器や術が必要になるため、後天的な恐怖感を引き起こす要素について調べた。

後天的な恐怖を感じる対象にはいくつか共通する要素があり、恐怖を感じやすい対象やその要素を明らかにすることによって、様々な恐怖症や恐怖によるストレスの症状を軽減することが可能になると考えた。また、後天的な恐怖を感じる対象に共通している要素の根本には、命の危険を回避しようとする本能があると仮定し、それは先天的な恐怖感とも共通するのではないかと考えた。

2. 恐怖の定義と研究手法

本研究における恐怖の定義と研究手法について説明する。

・後天的恐怖…生後、人々やものの認識がある状態で、自らまたは他人を通して何らかの経験をきっかけとして感じるようになった恐怖
(・先天的恐怖…生後または生後人々やものの認識が生まれていない状態で感じる恐怖。本能的・遺伝的ななどいろいろな説がある。専門的な機械や術が必要になるため、本稿の研究内容には含まない。)

・グラウンデッド・セオリー・アプローチ…調査の分析に用いられる手法。分析の手順は以下の通りに行われる。

①調査結果の1つひとつのデータを細かく分析する。この作業は先入観や思い入れをせず、データの記述の通り行う
②①で分析した言葉のうち、1つのデータ全体を最も適切に表すものでデータを表す。まだ具体性はあってもよい
③データ全体で表す表現が似ているものがあれば、それらを1つのカテゴリとしてまとめる。抽象化して構わないが、本来含まなければならぬ要素は残さないよう注意する

・JIS-STAR…資料統計サイト
・カイ二乗検定…2つの項目間の関係性の強さについて分析する計算

3. 調査

本研究の概要(対象・手順)について説明する。後天的な恐怖を感じる要素に、恐怖を感じる対象をもとにグラウンデッド・セオリー・アプローチの手法により調べることができ、そこで、釜石高校全校生徒 508 名に、恐怖を感じる対象と対象に恐怖を感じる理由を項目としたアンケート調査を行い、釜石高校生が恐怖を感じる傾向にある対象と、恐怖を感じる要素として考えられるものについて調べた。加えて、恐怖の対象が及ぼす恐怖の大きさ、恐怖を引き起こす要素との関係性を明らかにするために、JIS-STAR のカイ二乗検定を使用して各対象と要素の関連性の有無、またその強さについても調べた。分析の結果については以下の通りである。

【1】 研究対象

釜石高校全校生徒 508 名

【2】 研究手順

①アンケートを作成する。

アンケート調査質問内容

(1)あなたが「怖い」と思うものは何ですか
(2)その理由とどのようなことが怖いか教えてください

②アンケートを釜石高校全校生徒に配布し、回答の回収を行う。

③回収したアンケートの回答(恐怖を感じる対象・理由)を Excel に入力する。

④グラウンデッド・セオリー・アプローチの手法を用いて、恐怖を感じる対象・要素とともにアンケートを共通点・特徴などでいくつかのカテゴリに分ける。

⑤JIS-STAR にてカイ二乗検定を行い、各恐怖を感じる対象と要素の関連性の有無、強さについて調べる。

4. 結果・考察

調査の結果と、それに基づく考察について述べる。

【1】 アンケート調査結果

以下に示すアンケート調査結果は、釜石高校

全校生徒 508 名のうち、288 名から回答があり、そのなかで不明確な記述のあった 91 名の回答を除いた 197 名の回答の分析の結果である。

グラフより、最も恐怖を感じる対象はおおげ・心霊だった。次いで人、虫、動物、犬や猫などの動物(除け物も含む)だった。

【2】 分析

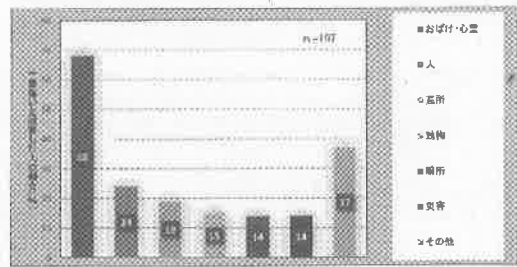
アンケート質問の各回答を、グラウンデッド・セオリー・アプローチの手法を用いて、具体性のある各回答を対象そのものの性質の類似している言葉、共通するキーワード等を手探りし、共通点や類似点がある場合はどこに重点がおかれているのかに注意しながらいくつかのカテゴリに分け、それらの抽象度を上げたタイトルをつけ、恐怖感を引き起こすきっかけとなり得る要素を次の要素に整理した。

要素：①経験があるか、ないか

②避けられるか、不可能か

③物理的被害があるか、ないか

これら3要素と恐怖の対象との関連性の有無、関係性がある場合はその強さについて JIS-STAR でカイ二乗検定を行い考察した。



グラフ1 質問(1)結果 恐怖を感じる対象

図2：生徒作成論文の例(普通科文系)

推敲を終え提出された論文は、前述のセルフチェックシートに従って評価、分析を加えた。基本的事項として示した評価項目の中では、引用のルールの理解に課題が残った(表2)。正しい書き方で引用していない論文が7編あった。論文の論理性に関わる事項では、パラグラフライティングのルールに則らない論文が目立った。ページ数が少ないことも関係すると考えられるが、キーセンテンスを書くことを意識していないものが多数を占めた。キーセンテンスが明確でないために、論旨が不明瞭になり、パラグラフの終わりの記述もまとめとしての機能を果たしていないものが目立った。

このようにしてチェックすべき項目を明確にし、推敲を繰り返すことで論文を書く技術の習熟を目指すことには、一定の効果があつた。推敲を繰り返す度に図2のように図表のデザインが洗練され、論旨も明確になって、論文の質が高まった。こうした取組が、振り返りアンケートの回答につながったと考えている。

次年度はパラグラフライティングに習熟できるような指導が必要である。そして、論文の下書きの段階からできるだけ多くの推敲を重ねられるように活動計画を修正する。

なお、今年度完成した論文集(研究集録)を参考にするだけでも、論文の完成度を高められると期待している。

表2：論文の評価(項目別平均) ※5点満点

	評価項目	平均点
基本的事項	誤字脱字、文法事項	4.7
	文体	4.7
	書式	4.9
	構成	4.6
	引用のルール	3.9
	図表のルール	4.2
	文献リストのルール	4.1
論文の論理性に関わる事項	目的・結果の整合性	4.3
	「はじめに」の内容	4.1
	「おわりに」の内容	4.4
	キーセンテンス	3.6
	必要十分な説明	4.3
	パラグラフのまとめ	3.4
	引用文へのコメント	4.2
	図表の説明	4.8
	定義の説明	5.0
	引用文の量	4.3
	考察の妥当性	4.4

イ メンター活動

ＳＳ探究Ⅲにおいて、前年度は、初年度でメンターとしての準備が整わないことから、メンター活動を重点的には実施しなかった。今年度は４月にゼミ内におけるメンターとしての役割分担を決め、メンタリングを行いやすい環境を整える試みを行った。

６月に実施したメンタリングに関する調査から７割弱の研究グループが継続的なメンタリングの取組を行った。しかし、３割強は断続的な取組に留まったことが窺える。

また同調査では、２年生と３年生の意識に大きな差が見られた。２年生は半数が上級生から十分な支援を得られていると感じている（図３）が、３年生は３割弱しか十分な支援ができていないと感じていない（図４）。また、９月に３年生を対象に実施したアンケートでは、探究活動を通して勉強になったことを問う質問に対して、「メンターの経験」と回答したのは４０人弱に留まった（図５）。

９月の調査からは、３年生が下級生に対する自らの支援を不十分と考える背景に、「話しかけにくい」という意識（関係づくりの不足）と、「上手く説明できない」という意識（自信の不足）があることが分かっている。上手く説明できなくても、下級生は上級生のアドバイスを支えとしていることを情報発信し、積極的に下級生と関わる雰囲気を醸成したい。

メンタリングを通して３年生は、自身のアドバイスが下級生の研究に役立ったことの手応えや、教えることによって自身の理解が精緻化した手応えを感じており、メンタリングの教育効果（仮説１の検証を参照）を高めるために、一層の改善が必要である。

（４） 成果と課題

前期終了後の９月にアンケート調査を実施した。満足度については９１％の生徒が満足と回答しており前年度に引き続き良好な結果であった。ＳＳ探究Ⅲでは論文作成とメンター活動に取り組み、全グループが研究論文を完成させた。特に地歴公民ゼミの研究論文は、外部のコンクールで高い評価を得た。テーマの着眼点の独創性や緻密な研究過程があつての評価だが、その研究の価値が十分に伝わる研究論文を仕上げられたことも受賞につながる大きな要素である。まだまだ一部ではあるが、高いレベルの研究論文を仕上げられたことは大きな成果と言える。

メンター活動は前年度に比べると取り組まれているが、まだ活発な取組にはなっていない。今年度は役割分担等、環境づくりに取り組んだが、次年度はメンター活動を行う機会を具体的に設定し、メンター活動の充実によって課題研究の質の向上を実現する。

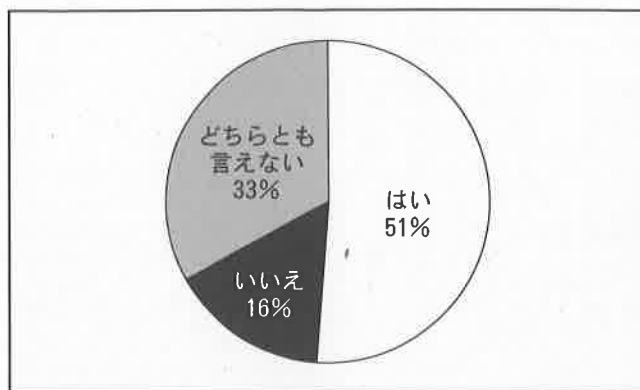


図３：上級生から十分な支援をえられているか
〔２年生回答〕

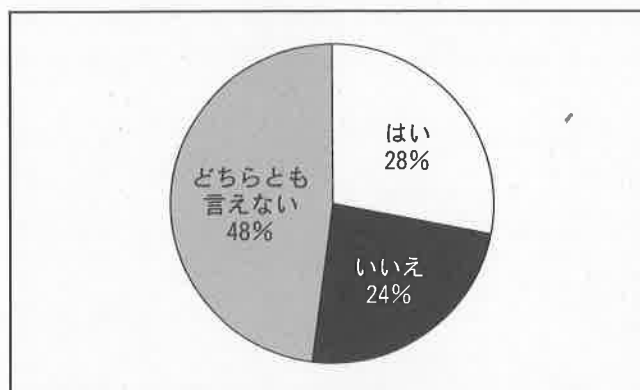


図４：下級生への十分な支援を行っているか
〔３年生回答〕

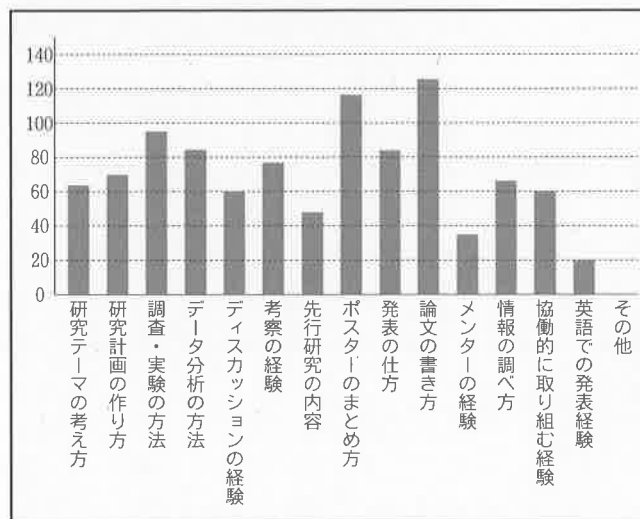


図５：探究活動で勉強になったこと（単位：人）

5 SS理数探究Ⅰ

(1) 科目の概要

ア 科目の目的と位置づけ

この科目は本校がSSHに指定されたのを機に、理数科の課題研究をもとに学校設定科目として設定されている。SS理数探究Ⅰで行われる課題研究は、次年度のSS理数探究Ⅱでの英語発表や論文作成のベースとなり、理数科の教育課程では特に重要な位置にある。研究活動は教科別のゼミグループにわかれた2～4人からなるグループが課題研究を行いながら研究方法を、校内中間発表、校内発表、外部との交流会などいくつかの発表機会を通して口頭発表・ポスタープレゼンテーションの発表方法を習得することを目指す。校内発表で高い評価を得たグループは県大会や東北大会での発表する機会を得る。

イ 1年間の流れ

	活 動 内 容
4 月	全体オリエンテーション、研究テーマ設定
5～6 月	研究計画の立案、先行研究の調査や基礎知識の学習、実験のデザイン、機器操作等の学習
7～10月	研究活動
9 月27日	校内中間発表会（全グループ 口頭発表とポスタープレゼンテーション）
10～1 月	研究活動
1 月23日	校内発表会（全グループ 口頭発表） ・2グループを選考
1 月24日	東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会（1グループ 口頭発表）
2 月	全グループ ポスターの作成
2 月15日	岩手県理数科課題研究発表会（2グループ 口頭発表）
2 月21日	SS理数探究発表会・研究成果報告会

(2) 研究テーマ

	研 究 テ ー マ （班）
30年度	・正確な計算方法を見つけよう（数学） ・釜石の活性化のために ～交流人口の増加方法とラグビーW杯の応用について～（数学） ・円筒と円形膜の固有振動の関係（物理） ・ボールと床の材質による反発係数と力積の関係（物理） ・甲子柿由来のタンニン濃度（化学） ・粘菌の生態（生物）

例年通り、研究分野を絞って研究テーマを決めるのはどのグループも苦労しているが、今年度特徴的なことは、過去に先輩達が行った研究を引き継いだグループ（化学、生物班）が2つあったことである。継続研究は、研究テーマを見つけやすい反面、ある程度の基礎知識と先行研究から問題点を見出すところから研究を開始しなければならないこと、研究成果をあげるために実験や観察に更なる工夫が必要という難しさはあるが、先輩から直接アドバイスを受けながら研究を進めることができる利点を年度初めのガイダンスで紹介して研究テーマを決める一助にしたい。研究に関連する論文を紹介しながら、自分たちの研究の「立ち位置」を確認する時間を適宜確保しているグループも見受けられた。

1週間2時間のゼミ時間内で研究活動を終えるルールが定着してきているため、放課後の部活動に支障を来すようなことはなくなった。その反面、自主的に残って研究する習慣がなくなり、長期休暇中に効率的に研究を進めるための時間の使い方が重要になった。

(3) 課題研究発表会

ア 校内中間発表会

昨年度の中間発表会では普通科と理数科の全グループがポスタープレゼンテーションを行い、助言者からアドバイスを受けた。今年度の理数科の中間発表会では普通科の発表会とは異なる会場で、前半を口頭発表（7分）・質疑応答（3分）を行い、後半は口頭発表で用いたスライドのポスタープレゼンテーションを行った。各グループに対して口頭発表を聴講した1年生から活発な質問があった。助言者からは、現段階での研究の方向性や内容の問題点等のアドバイスを受けた。各グループの研究内容にPDCAサイクルを意識できていると感じたというコメントもあった。

イ 校内発表会

1年生が聴講する中で、各グループは口頭発表（10分）と質疑応答（5分）のプレゼンテーションを行った。中間発表会と今回の発表会の両方に参加した助言者は、前回と今回の発表内容を比較しながら質問していたので、研究の変遷が分かる非常に良い質疑応答だった。各グループは自分たちが取った一連の研究プロセスのなかで変更したことや改善したこと、さらに進めたことを再認識した機会でもあった。また、次年度理数科を希望する生徒にとっては課題研究の研究方針の立て方や進め方等を学べたのではないと思う。



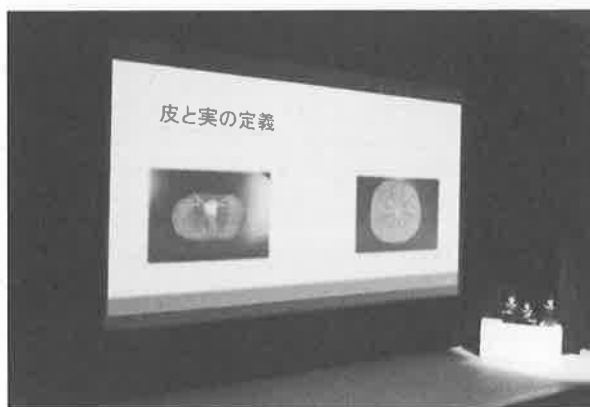
発表会の様子



質疑応答時間中の生徒の様子

ウ S S 理数探究発表会、研究成果報告会

昨年度別々に行われた校内向けのS S 理数探究発表会（2年理数科を含む1、2学年の全ゼミグループの発表会）と外部向けの研究成果報告会（選考されたグループの発表会）を統合した企画である。市民の交流の場である市民ホール会場には、中学生や大学生・大学院生や地域住民等がたくさん集まり活況を呈した。課題研究の発表を通じて色々な人との交流によって、更なる研究の深化に向かって気持ちが高揚したものと思われる。



市民ホールでの発表の様子



市民ホールでのポスター発表の様子

(4) 理数ゼミ活動におけるメンター

週1回2時間のゼミ時間に、理数科2年生、3年生（後期は1年生）の研究グループと一緒に研究活動を行いながら、お互いに質問や意見交換ができる環境があるのはこのプロジェクトの大きな特徴である。

昨年度は理数科ゼミグループが一堂に会しての交流会を開いてそれぞれの課題研究について意見交換することができたが、今年度は3年生が英語発表会後の論文作成に忙しかったため、そのような機会を持つことが難しかった。しかし、ゼミグループ内では適当な時期に研究の進捗状況の報告会、先行研究の論文紹介、あるいは発表のリハーサル等の際に意見交換を実施した。後期で2年生が1年生にポスター作成の注意点や発表の仕方を助言している光景はメンターとしての2年生の成長を示す。



ゼミ内での発表練習の様子



後輩にアドバイスをしている様子

(5) 英語科との関係

例年、次年度のSS理数探究Ⅱに向けて、3月から英語科の協力を得て英語のスライド作りの準備を行っていた。しかし、年度末の時間的制限からスライド作りが年度を超えてしまいプレゼンテーションの練習する時間が足りなくなるグループが見受けられた。今年度は課題研究グループの英語担当教員の割当を早めに決めて研究内容を知ってもらう取り組みと同時に、科学英語の授業でALTを中心に英語のスライド作りとプレゼンテーションの仕方についての学習を2月から開始している。次年度の英語発表にどのくらいの効果があるか、アンケートを準備・調査して検証したい。

(6) 生徒の変容とゼミ活動の評価方法の模索

SS理数探究Ⅰを通して生徒の変容をできるだけ客観的に追跡する方法の開発は大きな検討課題の一つである。これまでは意識調査や発表会等でのアンケート調査から全体的な変容傾向をとらえてきたが、個々の生徒の変容を具体的な事例で把握するのは困難な状況である。

一つの試みとして、個々の生徒がゼミ活動を通じて『何ができるようになったか』、観点別にできるだけ細かく具体的項目のリストを作って時系列にデータをとる準備をしている。成果物の評価だけでなく、生徒の『何々ができるようになった』という変容度を積極的に評価する方法である。具体的な観点別項目は課題研究を行うために必要なスキルがベースになる。

、このようなデータベースがあれば成績評価もかなり客観的に行える。これまでの評価シートやルーブリックによる評価も加えることによって、生徒のゼミ活動の実像を捉えることが可能になると期待できる。

6 SS理数探究Ⅱ

(1) 課題研究英語発表

2年次で行ったSS理数探究Ⅰの課題研究の内容を英語で資料にまとめ、口頭発表やポスター発表を通して英語の表現力と外部への発信力の向上を目指し、論文を作成することによって論文の書き方を習得する。

ア 課題研究英語発表会までの流れ

3月春休み	口頭発表の構成検討
4月中旬～	スライド・スクリプトの作成 口頭発表とポスター発表でのQ & Aの練習 ※各班に一名ずつ英語科の教員を配置し、英訳や発表練習をサポートした。
5月17日	課題研究英語プレ発表会（全体発表＋個人でALTとQA練習） 口頭発表とポスター発表を通してALTからアドバイスを受ける。 アドバイスを元に内容を再編成、発表練習、QA対策
6月28日	課題研究英語発表会（全体発表、質疑応答）

イ 英語発表の評価

口頭発表（グループ）とポスター発表（個人）は、口頭発表用とポスター発表用のルーブリックを用いて評価している。ルーブリックの見直しに関しては、特に問題はなかったので前年度と同様のものを使用した。

ALTによるルーブリックでの評価やコメントを生徒1人1人にフィードバックして、本発表までの約1ヶ月間改善すべき所の練習を各ゼミ単位で行った。〈プレ発表会のアンケートの項目3〉と〈本発表会アンケートの項目6〉で分かるように、（よくできた）と（まあまあできた）の割合がいずれも増加しており、成果を得ていることが分かる。しかし、プレ発表後発表原稿の暗記に力を入れすぎて、想定質問の準備に十分時間をとれなかったのか本発表会アンケートの項目2・5>、本発表会での質疑応答でプレ発表でのALTとのQA練習が余り活かされていない場面が見受けられた。

プレ発表会は必要ないという生徒の声が一部あるが、アンケート結果を見る限りプレ発表会の役割は非常に大きいと思われる。

ウ 前年度との比較による改善点

前年度に指摘したように、英語発表事業を進める上での一番の問題点は、プレ発表会（4月下旬）と本発表会（5月下旬）の日程であった。高校生最後の高総体地区予選と県大会が英語発表の日程と重なるため部活動とゼミ活動の取り組みが中途半端になってしまった生徒が相当数いた。今年度は、その問題を取り除くために、プレ・本発表の日程を例年よりそれぞれ1ヶ月ほど遅らせ、できるだけゼミ活動の時間内で発表準備ができるように配慮した。その結果、昨年度では50%の生徒が発表の準備時間不足を訴えていたが、今年度は時間不足を訴える生徒はほとんどいなかった。

次に、今年度のゼミ活動で特に気をつけた点は、ゼミ時間の最初に、指示を待ってゼミ活動するのではなくて主体的に活動できるように、毎回何をすべきか生徒達自身で話し合う時間を各ゼミグループで設けたことである。これにより、人任せにしてゼミ時間を持て余しているような生徒が見受けられなくなり、グループ内での仕事の役割分担等の話し合いがうまく機能したものと思われる。

エ 英語科との関係

2年理数科課題研究グループの英語担当教員の割当を今年度から早めに決めて、研究内容を知ってもらう取り組みを各グループで行っている。次年度の英語発表の準備にどのくらいの効果があるか、とても興味深い取り組みである。今後、継続して検証していきたい。

表 1：プレ発表会アンケートの結果

1 事前準備への自分の取り組みをどう評価しますか。	かなり積極的に取り組んだ 48.1%	まあまあ積極的に取り組んだ 48.1%	あまり積極的ではなかった 3.7%	まったく積極的でなかった 0%
2 発表を成功させるために事前準備で最も重視したのは次のどれですか。	研究内容のブラッシュアップ 11.1%	分かりやすく正確な英語 11.1 %	スライド作り 14.8 %	発表の練習 63%
3 今日の発表をどう評価しますか。	よくできた 38.5%	まあまあできた 42.3 %	あまりできなかった 7.7%	だめだった 11.5%
4 Q A セッションの準備として最も大切だと思うものはどれですか。	研究内容の理解 18.5 %	質問を聞き取る練習 29.6 %	英語で話す練習 33.3 %	想定質問の準備 14.8%
5 本番の発表会への意欲は高まりましたか。	とても高まった 52.4 %	少し高まった 28.6 %	あまり高まらなかった 14.3%	ほとんど高まらなかった 4.8%
6 プレ発表会は必要だと思いますか。	とても思う 60.0%	少し思う 24.0%	あまり思わない 4.0%	ほとんど思わない 12.0%

表 2：本発表会アンケートの結果

1 プレ発表会以降の自分の取り組みをどう評価しますか。	かなり積極的に取り組んだ 40.7 %	まあまあ積極的に取り組んだ 51.9 %	あまり積極的ではなかった 7.4%	まったく積極的ではなかった 0%
2 プレ発表以降、最も重視したのは次のどれですか。	研究内容の理解 14.8 %	発表原稿の暗記 40.7%	発声・発音・ジェスチャーなどの練習 25.9%	想定質問への回答準備 18.5%
3 プレ発表以降、発表スライドのブラッシュアップにはどの程度取り組みましたか。	たくさん取り組んだ 40.7%	少し取り組んだ 44.4%	あまり取り組まなかった 14.8%	まったく取り組まなかった 0%
4 プレ発表以降、発表練習にはどの程度取り組みましたか。	たくさん取り組んだ 40.7 %	少し取り組んだ 44.4 %	あまり取り組まなかった 11.1%	まったく取り組まなかった 3.7%
5 プレ発表以降、質疑応答の練習にはどの程度取り組みましたか。	たくさん取り組んだ 22.2 %	少し取り組んだ 40.7 %	あまり取り組まなかった 37.0%	まったく取り組まなかった 0%
6 前回のプレ発表と比較して今日の発表をどう評価しますか。	よくできた 44.4%	まあまあできた 44.4%	あまりできなかった 7.4%	だめだった 3.7%

(2) 課題研究の論文作成と研究集録

今年度から2年生で取り組んだ課題研究（S S理数探究Ⅰ）の論文作成は3年生のS S理数探究Ⅱで行う。論文作成の過程を通じて、これまで行ってきた研究の内容を精査し、得られた成果や残された問題点をまとめることによって研究論文の書き方を学ぶ。

昨年度までS S理数探究Ⅱは主に課題研究の英語発表に関するゼミ活動であったが、英語発表を終えてからも論文作成という重要な仕事のため7月～8月は例年になく忙しいゼミ活動であった。今年度は各ゼミグループでは、並行して各種論文コンテストへの応募を目指して、論文の書き方を学んだ。この期間中に実験のやり直しや、考察を深めることによって研究が深化したグループも見受けられた。S S理数探究Ⅰで論文作成を行うより、S S理数探究Ⅱで行った方が内容の充実を図ることができる可能性が非常に高いことを示唆している。

次年度では、英語発表のように論文作成に関するアンケート準備・調査を行って、個々の生徒の取り組み状況や意識の変容を図れるようにしたい。

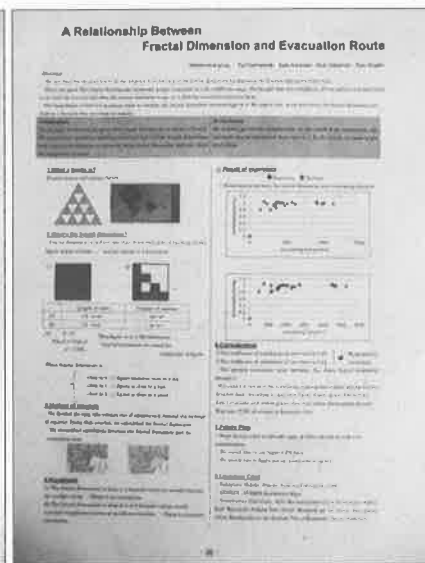
論文作成がS S理数探究Ⅱで行われるようになったため、研究集録には各グループの論文（日本語）、英語発表のスライド、英語ポスターの3つを同時掲載することが可能となった。このことは、これから課題研究に取り組む生徒にとって、先輩の先行研究を理解しながら、研究成果をどのような形にまとめればよいか格好の手引きになるものと思われる。



論文



英語スライドと発表原稿



英語ポスター

(3) 理数科ゼミ活動におけるメンター

昨年度からスタートしたS S理数探究の利点の一つは、普段のゼミ活動で課題研究を行っている理数科2年生、3年生（後期は1年生）のグループが、いつでもそれぞれの課題研究に関して質問や意見交換をすることができる環境にある。今年度はこの学年間あるいはメンバー間の交流は各ゼミグループ内で独自に行われたが、適当な時期に研究の進捗状況の報告会、先行研究の論文購読、あるいは発表のリハーサル等の際に実施された。少しずつではあるがゼミメンバー間のコミュニケーションが促進されてきており、いつでも議論できる雰囲気が醸成されつつある。

7 先端科学技術研修

(1) 科目の概要

先端科学技術研修は「先端科学技術講演会」、「プログラミング実習」、「先端科学研究施設研修」の3つの講座からなる。大学等研究機関の研究者による講演会、実習および研究施設等での研修を通じて、先端科学技術の知識に触れ興味関心を育むとともに、先端科学技術に対する知識や論理的思考力を身につけることを本研修の目的とする。本科目は、仮説2「先端的な科学技術に触れ、協働的に課題探究を行うことで、研究に必要な経験的知識や専門的知識・技術を獲得し、問題解決能力の向上を図ることができる。」に関わるものである。

(2) 各講座の概要

2 学年理数科を対象とし、通年1単位（35時間）で実施する。

ア 先端科学技術講演会

岩手大学と連携し、科学技術に関する興味関心の深化を図るとともに科学技術に対する知見を広める。

イ プログラミング実習

岩手大学理工学部と連携し、プログラミングの講義や実習を通して論理的思考力を身に付ける。

ウ 先端科学研究施設研修

筑波研究学園都市の各研究所や東京大学柏キャンパスでの研究施設での見学・研修等を通じて科学技術に対するへの興味・関心を高め、ゼミ活動への参考とし、探究活動の高度化を目指す。

(3) 各講座の詳細

ア 先端科学技術講演会

岩手大学理工学部と連携し、素粒子物理学、情報工学に関わる講義を実施した。それぞれ、その後実施される先端科学研究施設研修での高エネルギー加速器研究機構（KEK）見学とプログラミング実習の事前学習の位置づけとした。

(ア) 第1回先端科学技術講演会

日時：平成30年7月26日（木）14：00～16：00

内容：国際リニアコライダー関連

講師：岩手大学理工学部 成田晋也教授

(イ) 第2回先端科学技術講演会

日時：平成30年9月14日（金）14：00～16：00

内容：プログラミング実習の事前学習

講師：岩手大学理工学部 萩原義裕教授

イ プログラミング実習

岩手大学理工学部と連携し、プログラミングの実習を実施した。

日程：平成30年9月22日（土）講義・実習

（70分×6コマ）

講師：岩手大学理工学部 萩原義裕教授 他

ウ 先端科学研究施設研修

筑波研究学園都市の研究施設および東京大学柏キャンパス内の研究施設見学・研修等を実施した。

日時：平成30年7月31日（火）～8月2日（木）

2泊3日



第1回先端科学技術講演会



プログラミング実習

日程：7月31日（火）筑波実験植物園

筑波宇宙センター（JAXA）

サイバーダイnstスタジオ

8月1日（水）高エネルギー加速器研究機構（KEK）

8月2日（木）東京大学柏キャンパス

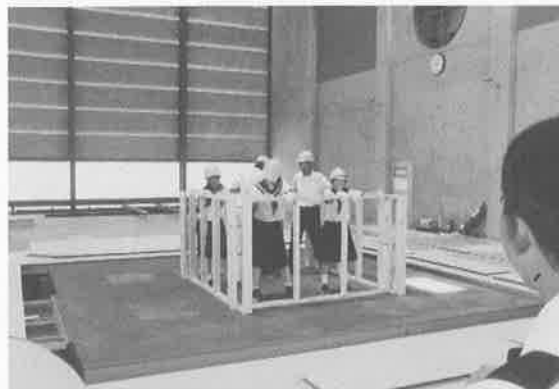
新領域環境系研究室

大気海洋研究所

生産技術研究所附属千葉実験所



高エネルギー加速器研究機構

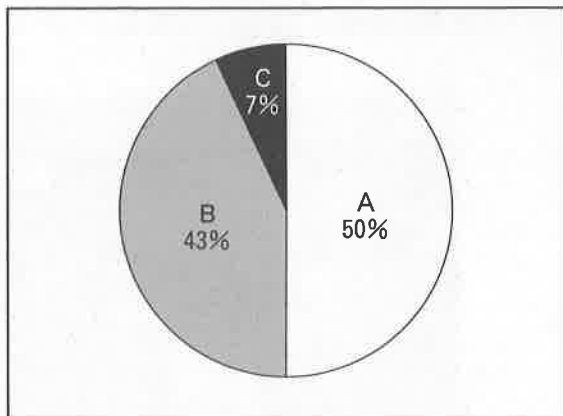


東京大学柏キャンパス生研千葉実験所

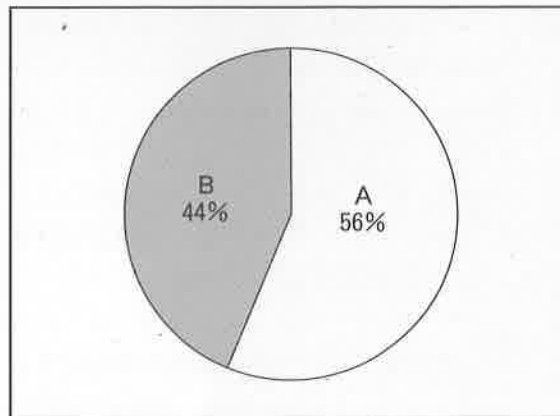
(4) 成果と課題

講演会後に下記①～③の質問項目について4段階（A まったくその通り B どちらかといえばそう C どちらかといえば違う D 全く違う）の自己評価を行った。

質問① 「講演会のテーマに対して関心を深め、積極的な態度で受講できた」についての回答

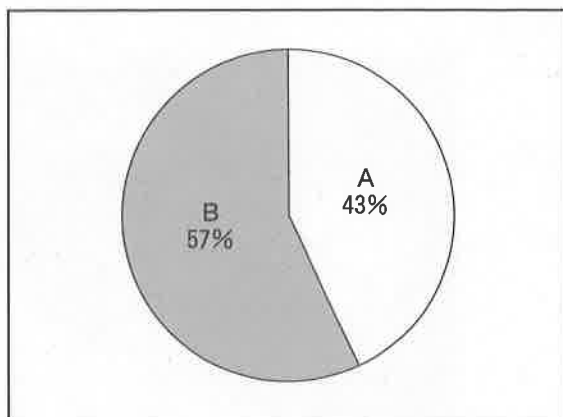


第1回先端科学技術講演会

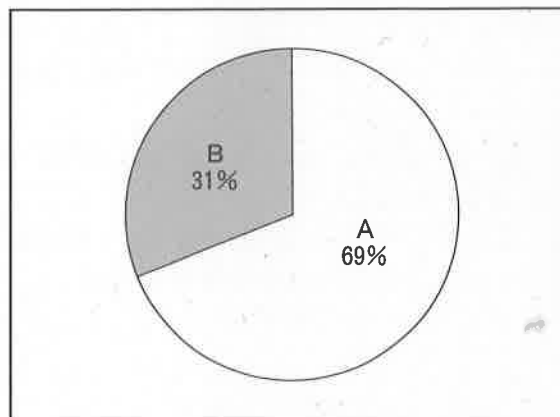


第2回先端科学技術講演会

質問② 「講演会を通して、自分の考えを深めることができた」についての回答

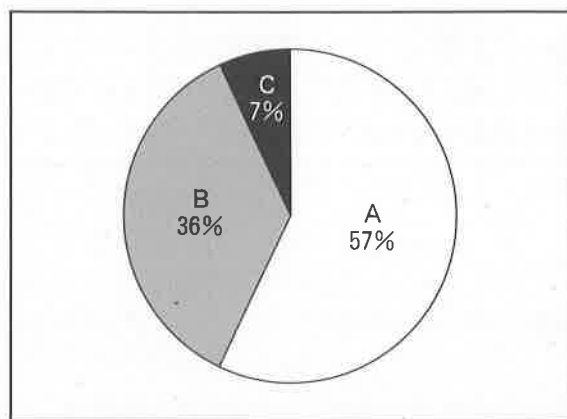


第1回先端科学技術講演会

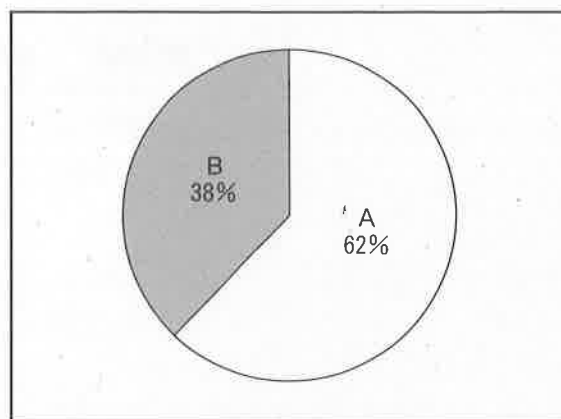


第2回先端科学技術講演会

質問③ 「講演会の内容をよく理解し、知識として身に付けることができた」についての回答



第1回先端科学技術講演会



第2回先端科学技術講演会

両講演会とも自己評価は概ね良好な傾向を示した。両講演会を先端科学研究施設研修の高エネルギー加速器研究機構（KEK）での研修とプログラミング実習それぞれの事前学習としたことで、その後の研修、実習の成果を高めることが期待できるものとなった。

国際リニアコライダー（ILC）は北上山地への誘致もあり、県内でも注目される事業である。先端科学研究施設研修では国際リニアコライダー（ILC）に関連し、高エネルギー加速器研究機構（KEK）での研修を1日とり、様々な研究施設を見学することができた。KEKB（Bファクトリー）は夏休みの保守点検のため稼働しておらず、普段は見学できない立入り制限区域まで見学することができた。その他にも霧箱づくりの実習などをおとして、科学的事象への興味関心を深め、主体的な探究活動の素地を養った。

課題としては先端科学研究施設研修において、施設の見学だけに終わってしまうことが見られた。研修施設の設定段階から研修内容を吟味し、研修後の探究活動に活かされるように準備を進める必要がある。



高エネルギー加速器研究機構での記念撮影

8 科学英語

目標：「科学的な英語に触れ、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成するとともに、科学的な内容に関する情報や考えなどを的確に理解したり、事実や意見などを多様な観点から考察し論理の展開や表現の方法を工夫しながら適切に伝えたりする能力を養う」

(1) 科学英語

ア 概要

今年度も学校設定科目として2年理数科18名を対象に科学英語を開講した。以下の2つの柱を掲げ、科学英語の目標の達成を目指した。

- ①スピーキング力を高める授業（1単位）：2年理数科の生徒は課題研究発表の最終段階として岩手県内のALTの前で英語発表会をすることが計画されている。そのため、課題研究英語発表会を最終ゴールに設定し、段階的にスピーキング力を育成していくことを目指した。
- ②英語による理数科目授業（1単位）：本校ALTとのTeam Teachingの形で「生物学」「数学」「地学」「天文学」「化学」「物理学」の6つの分野を英語で学ぶ授業を設定した。授業は主にALTが行い、海外の小学校で行われる数学や理科の授業を生徒が受講するイメージで授業作りを行った。

イ 授業内容

①スピーキング力を高める授業

教科書として持たせている『Revised POLESTAR English Expression II』（数研出版）の中で「Part5 議論・発表をしよう」の内容を以下の通り各期に割り当てた。前期はパフォーマンステストも実施した。

学期	学 習 内 容		パフォーマンステストの内容
前期中間	Lesson1	I can deliver a speech	興味ある科学分野について英語でスピーチを行う（1人）
前期末	Lesson2	I can make a presentation	100円グッズでできる実験を実演しながら、英語でプレゼンテーションを行う（2人）
後期中間	Lesson3	I can conduct a discussion	—
後期末	Lesson4	I can take part in a debate	—

【パフォーマンステストのトピック一例】

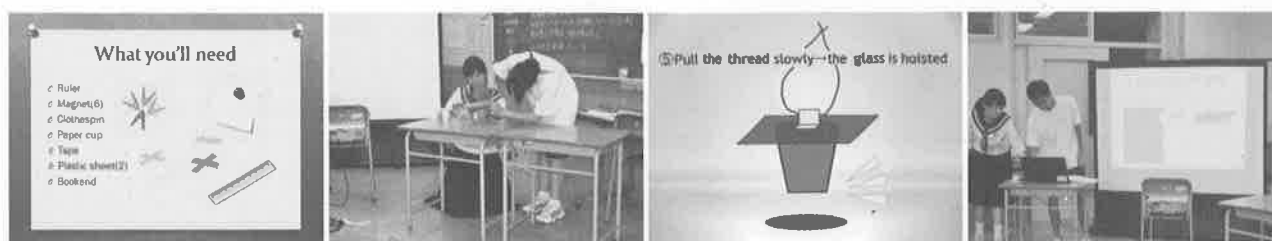
興味ある科学分野について英語でスピーチ（全18トピック）

グリーンフラッシュ／痛くない注射／彗星／がん／花粉症／月／絶滅危惧種／津波の衝撃／記憶力
ヘモグロビン／ゲシュタルト崩壊／パラレルワールド／ラプラスのDamon／蟻の行列／宇宙
プログラミング／音楽セラピー／飢餓

100円グッズでできる実験を実演しながら英語でプレゼンテーション（全8トピック）

びっくりするほど飛び上がる親子ボールの二段ロケット／アイシャドウで指紋検出／太陽風車
触角スライム二階建てグラス～水とジュースの引っ越し～／超かんたんクロマトグラフィー
くっつきクレーン／クッション・グライダー／コイン自動選別機

パフォーマンステストは英語発表会の縮小版をイメージし、スピーチ・プレゼンテーションの後にはQ&Aの時間を設けた。ALTからは最低1問、生徒からも英語での質問を募り、発表者がそれに答える場面を作った。100円グッズでできる実験は、「学研サイエンスキッズ」のサイト内の「100円ショップ大実験」から生徒に選んでもらい、英語によるプレゼンテーションと融合させた。



パフォーマンステストのスライドおよび発表の様子

②英語による理数科目授業(Team Teaching)

昨年度と同様、立命館高等学校の教材を参考にしながらワークシートを作成したり、第1期指定の際に購入した科学英語に関する書籍（GATEWAY to SCIENCEほか）を使用しながら授業を組み立てた。ALTが自作のワークシートを作成することもあった。前述の6分野とも理科・数学科教員に生徒達の1年次の既習内容を確認しながら学習内容を決定した。英文を読んで理解したり、ALTによる説明で理解したり、説明後に計算して解答を求めたり、図表の分析を行い発表につなげたりと、様々な活動で生徒達は理解を深めた。

【授業トピック一例】

Biology	Human body facts / Maintaining biodiversity / Photosynthesis
Mathematics	Numbers, percentages, and fractions / Mathematical terms / Shapes / Statistics
Earth Science	Minerals and Rocks
Astronomy	Solar System
Chemistry	Atoms and Molecules / Periodic Table of the Elements
Physics	Newton's laws of motion

③課題研究英語発表会に向けて

考査がすべて終了した後の学年末の授業を利用して、早期に英語発表のスライド作成に着手した。ALTにはプレゼンテーションやスライド作成の手法について授業をしてもらい、生徒達はいかにわかりやすくALTに研究内容を伝えられるかを考え、次年度の英語発表会へ向け、スライド作成を進めている。以前まではスライド作成に時間が取られ、口頭発表の練習時間が不十分だったことから、今年度はこの形を取り入れた。

④GTEC Speakingの実施（2月）

スピーキング力の伸びを測定する手段として、2年理数科18名中12名が挑戦した。

ウ 成果

① **スピーキング力育成**：1分間スピーチ、ペアワーク、グループワークを用いて英語で発信することを生徒に求め続け、「日本語を話すように英語を話す」「英語でやりとりを続ける」ことを意識させた。英語の間違ひは特に指摘せず、自由に生徒に活動させた。前期はどうしてもやりとりの中で沈黙する場面が見受けられたが、後期のグループワークでは、質問する・意見を述べるなどのやりとりを各自が場面に応じて考えて発信できるようになり、15～20分の間ずっと英語でディスカッションができるところまで到達できた。

② **英語での理数科目授業(Team Teaching)**：毎回科学的トピックを決定するのに苦労はしたものの、生徒たちは毎時間内容の理解に努め、ALTの発問に対して徐々に英語で回答することができるようになった。生徒のスピーキング力に加えて、リスニング力の向上も実感している。

(2) サイエンス・ダイアログ

ア 概要

第1回は、CRFニューロン（副腎皮質刺激ホルモン放出因子ニューロン）というやや難解な内容

の講義であったが、講義後には講師が持参したマウスの脳を切除し、顕微鏡でのぞいてみる機会を得られたため、研究や実験の一部分を体験できた。

第2回は、テレビやスマートフォンといった身近な電子機器の内部構造についての講義であった。

イ 実施内容

第1回 平成30年5月11日(金)	医歯薬学・内分泌学：東北大学／大学院情報科学研究所 Ashraf Hossain TALUKDER先生 "CRF Neuron : Distribution and Function" 「CRFニューロンについての基本的な考え方：分布と機能」
第2回 平成30年10月12日(金)	数物系科学・物理学：東北大学／金属材料研究所 Mehrddad ELYASI先生 "Electrical and Computer engineering" 「電気工学とコンピューター工学」



サイエンス・ダイアログ講義風景

【参加生徒アンケート集計（一部掲載）】

質問内容	%	5月	10月
講義における英語は、どの程度理解できましたか。	100%	0人	0人
	75%	0人	7人
	50%	9人	9人
	25%	8人	2人
	0%	1人	0人

【良かった点（自由記述を一部掲載）】

- ・研究用マウスの脳を実際に見られた点
- ・すべて英語で聞く機会を持てた点
- ・ホワイトボードを用いて質問をさらに詳しく説明していた点
- ・質問時間が多くとられていた点

ウ 成果

上記アンケート結果で、5月は50%理解した生徒が9名のみに留まり、75%理解した生徒は0名だったのに対し、10月は75%理解した生徒が7名に増えた。また、5月実施の際は質問に手を挙げる生徒は数名だったのに対し、10月実施の際は、様々な生徒が英語で質問をしようと手を挙げた。授業内で練習していたQ&Aが実際の場で活かされた。

(3) 科学英語における今後の課題

「科学英語の授業に積極的に参加した」「科学英語は英語力を向上させるいい機会だった」のアンケート項目で9割程度の生徒が「どちらかといえばあてはまる」「あてはまる」と回答している。また「スピーキング力が伸びている」の項目では7割以上の生徒が「まあまあ伸びた」「伸びた」と回答している。したがって、今年度の授業内容の継続とさらなる充実を図ることを今後の課題とする。

9 SSH台湾海外研修

目的

- ・情報技術の世界最先端地域での研修を通して、日本で継続的に学習してきたことを生かして望ましい情報化社会の発展の在り方について議論し、考えを発表する。
- ・海外の学生と共に、設定された探究課題に取り組み、言語の壁を越えて協働的に問題解決を図ることを通して、国際的に活躍できる人材になるために必要な資質、能力を伸ばす。
- ・東日本大震災、大津波に関する経験や学習を踏まえ、釜石市における防災や復興へ向けた取り組み等について発表するとともに、国際協力の在り方について議論する。
- ・大学、研究施設、企業等において、世界各地から集まっている研究者や技術者と交流することで、国際的に活躍できる人材になろうとする意識、意欲を高める。

(1) 事業の概要（昨年度からの変更点）

ア 実施時期

台湾の旧正月と重なったことで、昨年度は2月の実施予定を3月に変更した経緯があった。よって実施時期の再検討を行い、今年度は実施時期を12月とした。

イ 研修場所

昨年度の研修先に加え、台北101を研修先に追加した。理由としては、台湾屈指の超高層ビルの制震技術および高速エレベーター技術についての学びを生徒に深めてもらうためである。地震ではなく台風等の強風の揺れを抑える制震技術を学ぶこと、また、日本の東芝エレベーター製の高速エレベーターの制御技術について学ぶことを通して、地理的条件によって日本とは異なる技術が重要になることや日本の技術が海外で生かされていることに気づいてもらいたいと考えた。

ウ 事前研修の充実

今年度は以下の内容で事前研修を行い、ITに関する事前理解、英語のみを使用したディスカッション演習、しおりの作成、英語による決意表明などを実施した。

【事前研修の内容一覧】

項 目	内 容
書類修正・グループ作り・しおり担当決め	台湾基礎情報／台北市／台北101／国立台北科技大学 ギガバイト工場／台湾の鉄道／台湾の通貨 ほか
英語ディスカッション演習①	How should we communicate with Taiwanese people in English? ～What are important things to communicate with foreigners in English?～
アイスブレイク	じゃんけんエンカウンター／台湾を拓いた日本人たち
英語ディスカッション演習②	How should we do to solve a question? ～You should solve the following question by using English!～
ITについて考える①	IT技術における良い点／悪い点（英語）
ITについて考える②	担当生徒によるプレゼンテーション／Q&A
テーマ発表（英語による質疑応答練習）	台湾の学生に質問をしよう（英語） しおり作成で分かったことを発表しよう（英語）
決意表明 in English	1分間スピーチ（英語）
釜石高校学校案内	担当生徒によるプレゼンテーション（英語）

Advantages

- **Communication**(伝達)
- **Cost effectiveness**(費用効果)
- **Greater availability**(より多くの利用可能性)
- **Bridging the cultural gap**
(文化的な差を埋める)
- **Creation of jobs**(雇用創出)
- **Education**(教育)

Disadvantages

- **Lack of Security/Privacy**
(安全性/プライバシーの欠如)
- **Unemployment**(失業者)
- **Social media**(ソーシャルメディア)
- **Cyber bullying**(インターネットのいじめ)
- **Reliance on technology**(科学技術への依存)

1 Tについて考える (生徒が作成したスライドの一部)

基礎情報
正式国名: 中華民国 (台湾)
国旗



面積: 約 3万 6000 ㎢
人口: 2357 万人 (2017 年 12 月)
首都: 台北

台湾での注意点!

- ・トイレの紙を流すのはNG
- ・水道水の飲用はNG
- ・地下鉄やバスでの飲食はNG (飲み物やガムもダメ)
- ・お土産にフルーツや肉製品はNG
- ・電源プラグは普段の物で大体OK
- ・現地の屋台や飲食店のほとんどは飲み物持ち込みOK

参考文献:
<http://www.taiwan.com/232/>
<http://www.arukikata.co.jp/country/TWinfo/general.html>

Basic information
Official Country Name: Republic of China (Taiwan)
National Flag



Area: About 36,000 km²
Population: 23.57 million (December 2017)
Capital: Taipei

Things to be careful of in Taiwan!

- ・Don't flush toilet paper.
- ・Don't drink tap water.
- ・No food or drinks in subway or bus. (No drinks or gum)
- ・Don't choose fruit or meat products for souvenirs.
- ・Power plugs are normal and generally OK.
- ・People can bring drinks to most local stands and restaurants.

Reference:
<http://www.taiwan.com/232/>
<http://www.arukikata.co.jp/country/TWinfo/general.html>

台湾の鉄道について

台北捷運(たいはいしゅうん)は、交通渋滞を緩和する為に設置された捷運(地下鉄・新交通システム)。正式名称は台北都会区大衆捷運系統 (Taipei Rapid Transit System)。台北大衆捷運股份有限公司 (Taipei Rapid Transit Corporation) によって運営されている。呼称としては、北捷、台北 MRT (Mass Rapid Transit)、台北地下鉄もしくは台北メトロなどがある。

○詳細情報

総延長距離	路線総延長: 137.6km 営業路線: 131.2km
路線数	1 路線
駅数	108 駅 (正式には 117 駅)
乗込人員	1 日 666,550 人 (2017 年)
1 日利用者数	2,044,018 人 (2017 年平均)



参考文献: <https://ja.wikipedia.org/wiki/>

Taipei Metro is the new subway transportation system which was installed to relax traffic jam. The official name is Taipei Rapid transit System. It is run by Taipei Rapid Transit Corporation. People call them Mass Rapid Transit, Taipei subway and Taipei Metro.

○Detail information

Total distance	Total route extension: 137.6km Working route: 131.2km
Number of routes	5 routes
Number of station	108 stations (officially 117 stations)
Passengers carried	746,066,556 people (2017)
Number of daily users	2,044,018 people (2017 average)



生徒が作成したしおりの一部

(2) 研修内容

場 所	研 修 内 容
1 日目 台北101	(終日) 台北101の耐震技術、 高速エレベーター技術についての講義・見学
2 日目 国立台北科技大学	(午前) ガイダンス、台湾語講義・演習 課題解決プログラム① ※超音波センサーのウェアプログラムによる制御 (午後) 課題解決プログラム② ※超音波センサーを用いた電子楽器の作成
3 日目 国立台北科技大学	(午前) 研修成果発表会準備 ※作成した電子楽器による演奏練習 (午後) 研修成果発表会 ※演奏と英語による学習成果の発表

(3) 今後の課題

英語の使用頻度を高める

今回の課題解決プログラムは、研修内容(プログラミング)の充実を重視したため、日本語によるサポートが頻繁にあり、英語によるやりとりがやや少ないと感じた。【仮説3】の検証のページで取り上げた生徒によるアンケートによると、「英語を使ってやりとりする力が向上した」と答えた生徒は6割弱に留まった。研修以外の時間で、TAの学生らとコミュニケーションをとる場面も見られたが、次年度に向け、課題解決プログラムおよび研修成果発表会の中で英語によるコミュニケーションの機会をより多く確保できるよう企画の段階で国立台北科技大学のスタッフと連携し、内容を工夫したい。

10 各種課題研究発表会

(1) 釜石高等学校課題研究英語プレ発表会

日 時：平成30年5月17日（木） 12：55～15：55

会 場：釜石高等学校 石楠花ホール（第1部）・コミュニティーホール（第2部・第3部）

発 表：〔第1部〕口頭発表、〔第2部〕ポスター発表、〔第3部〕ALTによる個別指導

参加者：〈発表〉3年理数科28名、〈聴講〉2年理数科19名、来賓・助言者13名

概 要：第1部は6グループの質疑応答なしの英語での口頭発表、第2部は1人1人のポスター発表を通して質疑応答の練習、第3部はALTがグループごとに個別指導を行った。

(2) 釜石高等学校課題研究英語発表会

日 時：平成30年6月28日（木） 13：25～16：00

会 場：釜石高等学校 石楠花ホール

発 表：口頭発表

参加者：〈発表〉3年理数科28名、〈聴講〉2年理数科19名、来賓・助言者13名

概 要：各グループの持ち時間（発表10分、質疑応答5分）で行われた。

(3) 釜石高等学校SS探究中間発表会

日 時：平成30年9月27日（木） 14：00～16：15

会 場：釜石高等学校 石楠花ホール（理数科ゼミ）、第1体育館（普通科ゼミ）

発 表：口頭発表・ポスター発表（理数科ゼミ）、ポスター発表（普通科ゼミ）

参加者：〈発表〉2学年全員（普通科37グループ 140名、理数科6グループ 18名 合計158名）、〈聴講〉1学年全員（152名）、来賓・助言者9名

概 要：理数科ゼミは口頭発表（発表7分、質疑3分）後、25分間のポスター発表
普通科ゼミのポスター発表は前半と後半に分け、それぞれ25分ずつの発表を行った。発表していないグループと1年生は聴衆となり、発表者と質疑応答を行った。

(4) 釜石高等学校SS探究発表会

日 時：平成31年1月23日（水） 14：15～16：15

会 場：釜石高等学校 石楠花ホール

発 表：2年理数科ゼミ：口頭発表（発表10分、質疑5分）

参加者：理数科6グループ 18名、1学年全員 148名 来賓・助言者4名

概 要：中間発表と比較しながら、持ち時間を超える活発な質疑応答が行われた。

(5) 東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会

日 時：平成31年1月24日（金） 12：30～19：00

平成31年1月25日（土） 9：00～14：00

会 場：日立システムズホール仙台（仙台市青年文化センター）シアターホール・交流ホール

発 表：〔1日目〕口頭発表、〔2日目〕ポスター発表

参加者：2年理数科18名

概 要：口頭発表には「円筒と円形膜の固有振動の関係（物理）」、ポスター発表には「クラドニ図形～音の可視化～（物理）」と「三角錐による等積変換を用いた相似な立体の分析・調査（数学）」が参加した。

(6) 釜石高等学校SS理数探究発表会・研究成果報告会

日 時：平成31年2月21日（木） 4～7校時相当

会 場：釜石市民ホールTETTO

発 表：2年理数科ゼミ2グループと高校生サミット：口頭発表 1・2学年ゼミ：ポスター

参加者：1学年全員 149名 2学年全員 158名 来賓・助言者4名

概 要：SSH探究活動の内容を発信して、参加者や地域市民との交流を深めることができた。

11 各種科学系コンテスト

(1) 各種科学系コンテストへの応募

平成30年度は、以下のコンテストに応募した。

	コンテスト名 (参加人数)
30年度	・化学グランプリ (3年生6名) ・生物オリンピック (3年生17名) ・物理チャレンジ (3年生10名) ・科学の甲子園岩手県大会 (2年生8名) ・第18回環境甲子園 (3年生1グループ) ・第12回全国高校生歴史フォーラム (3年生1グループ) ・坊ちゃん科学賞 (3年生3グループ) ・神奈川大学理科・科学論文大賞 (3年生4グループ)

今年度の特徴は普通科のゼミ活動からの顕著な成果がみられた。特に、3年生普通科文系グループが全国高校生歴史フォーラムに応募した「南部藩の虎舞の起源を探る」は全国で5本しか選ばれない優秀賞を受賞し、さらに地域文化に対して優れた成果をあげたと評価されて奈良県知事賞を受賞した。

環境甲子園には3年理数科の研究グループが「EM菌の浄化作用について」の論文に応募した。

坊ちゃん科学賞には、3年理数科の3つの研究グループが、「フラクタル次元と避難経路」「波の減衰について～粘性による影響～」 「音と脳波の関係について」の論文に応募し、「フラクタル次元と避難経路」が佳作となった。

神奈川大学理科・科学論文大賞には、3年生理数科の4つの研究グループが、「ミドリムシの最良培養培地について」「合金電極を使用した電池の起電力について」「天然物による紫外線防止効果の検証」「過去の大地震は予測できたのか」の論文に応募した。

今年度のように研究テーマに適したコンテストに応募しようとするグループが出てきたのは、研究に対するモチベーションをあげる効果が期待できる。

(2) 各種科学系イベントへの参加

平成30年度は、以下のイベントに応募した。

	イベント名 (参加人数)
30年度	・「2018高校生のためのウイルス学体験講座」(2年生1名) ・「世界津波の日」2018高校生サミットin和歌山(2年生2名) ・岩手大学地域連携フォーラムin釜石(1年生2名 2年生11名) ・日本自然災害学会 中高生による防災学習・研究発表(3年生4名)

Ⅲ 研究開発の内容

仮説 1 の検証

【仮説 1】

上級生が培った研究方法や研究成果、経験知等を下級生に伝え、下級生がそれらを学び発展させていく学年間連携によるゼミ活動を通して、生徒中心の主体的・探究的で継続的な学びの創造を図ることができる。

1 研究内容・方法・検証

(1) 研究内容と分析方法

本仮説についての検証の材料とするのは、学校設定教科「SS 理数探究」である。「SS 理数探究」は普通科で開講した「SS 探究Ⅰ」「SS 探究Ⅱ」「SS 探究Ⅲ」、および理数科で開講した「SS 理数探究Ⅰ」「SS 理数探究Ⅱ」で構成される（表 1 参照）。

「SS 探究Ⅰ」では、上級生からの指導を受けることにより、上級生の研究活動を参考にすると共に、生徒同士の協働的な学習活動を展開する。これらの活動を通して、仮説 1 にある『主体的な学びの創造を図る』ことの実現をねらっている。

「SS 探究Ⅱ」では、ゼミ活動を通じて上級生からアドバイスを受けることで学術的技能の伸長を図るためのカリキュラム開発を目的とする。仮説 1「上級生が培った研究方法や研究成果、経験知等を下級生に伝え、下級生がそれらを学び発展させていく学年間連携によるゼミ活動を通して、生徒中心の主体的・探究的で継続的な学びの創造を図ることができる。」について、このプログラムによって、テーマ設定、実験手法、データ処理、研究のまとめ方等の技能の伸長が図られたか検討する。

「SS 探究Ⅲ」では、ゼミ活動を通じて下級生に対してメンターとしての役割を果たすことによって、学術的成果の理解の深化や技能の継承を促進する教育プログラムの開発を目的とする。仮説 1 との関連で、2 年半の探究活動やメンターとして下級生の指導に関わるのが、実験手法、データ処理、研究のまとめ方等の学術的技能の上達や研究内容の理解を深めることに効果的かどうかを検証する。

理数科の「SS 理数探究Ⅱ」は、「SS 探究Ⅲ」と同様の位置づけであるが、特に、下級生への発表のリハーサルを通して得たフィードバックにより、自身の論文の質やプレゼンテーション能力の改善を図ることに重きを置いている。また、「SS 理数探究Ⅱ」は、仮説 3 検証の対象でもある。なお理数科の「SS 理数探究Ⅰ」は、仮説 2 と紐付けた取組であるので、本稿では検証の対象としない。

今年度はメンター活動を本格的にスタートさせた年度である。したがって、次年度の改善の指針を得るために、本稿ではメンター活動を中心に仮説 1 の検証をおこなう。主な検証データは、「SS 探究Ⅲ」および「SS 理数探究Ⅱ」の終了時（6 月）に、2・3 年生を対象に実施した「メンターについての意識調査」、2 月の SS 理数探究発表会・研究成果報告会後に 2 年生を対象に実施した「SS 探究事業評価アンケート」を用いる。また、過年度との比較分析も試みる。

表 1：課題研究を実施した学校設定科目

学科・コース	1 年生		2 年生		3 年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
普通・理数科	SS 探究Ⅰ	2					全員
普通科			SS 探究Ⅱ	2	SS 探究Ⅲ	1	全員
理数科			SS 理数探究Ⅰ	2	SS 理数探究Ⅱ	1	全員

(2) メンターの取組の実際

次年度への改善点を明らかにするために、メンターの取組について継続的に実践した群と実践しなかった群とで比較分析した。検証データは6月に2・3年生を対象に実施した「メンターについての意識調査」(回答数178)を用いる。

今年度は4月に所属するゼミでのメンターの割当を決め、3年生がメンターとして2年生を支援する取組を行った。「メンター活動を行うタイミング」についての回答から、約半数の研究グループが、ゼミの時間の中で随時メンター活動を行い、四分の1がゼミの序盤に2年生を支援していることがわかる(図1)。120名(全体の67.4%)の3年生が継続的なメンター活動を実践した。58名(32.6%)はメンター活動をほとんど実践していない。この継続的メンター実践群と非実践群を比較し、両者の意識の違いについて検討する。

グラフ2は、2年生を支援する際に心がけていることについて回答したものである。継続的実践群において「自分達で考えるように導く」の回答数が有意に多い。その他の回答も検討すると、「雰囲気や態度、話し方に気をつける」「2年生の考えを尊重する」「よく話を聞く」「邪魔をしないように、聞かれたら答える」「2年生の立場でいっしょに考える」等、計6項目が、2年生の主体性を尊重しようとする態度が窺われる回答となっている。一方、「分かりやすく丁寧に話す」「経験を踏まえてアドバイスする」「具体的に伝える」等の項目は、伝え方に関わるものである。そこで、それらを「主体性尊重」と「伝え方」にまとめ直して残差分析を試みた(表2)。その結果、「主体性尊重」が有意に多かった。このことから、継続的実践群の特徴として、メンティーの主体性を尊重する態度を有していることを指摘することができる。

また、グラフ3は、「支援して良かったこと」についての比較である。残差分析の結果、継続的実践群において「アドバイスが伝わった」という項目が有意に多かった。このことから、継続的実践群のもう一つの特徴として、アドバイスを受け入れてもらうことをモチベーションに替えていることを指摘できる。

以上のことから、次年度、メンターの取組

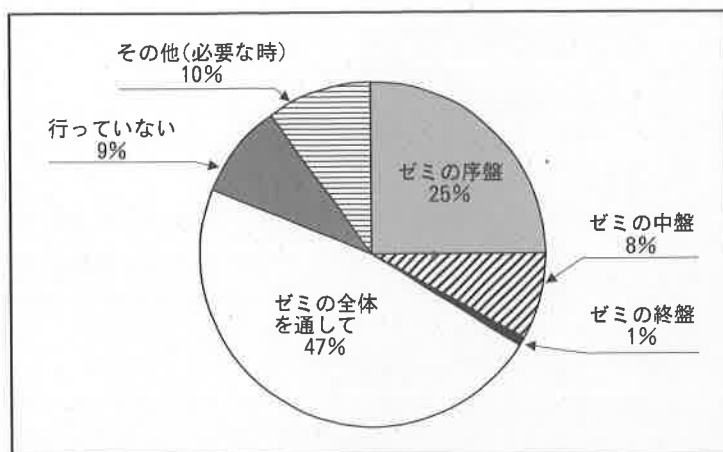


図1：メンター活動を行うタイミング

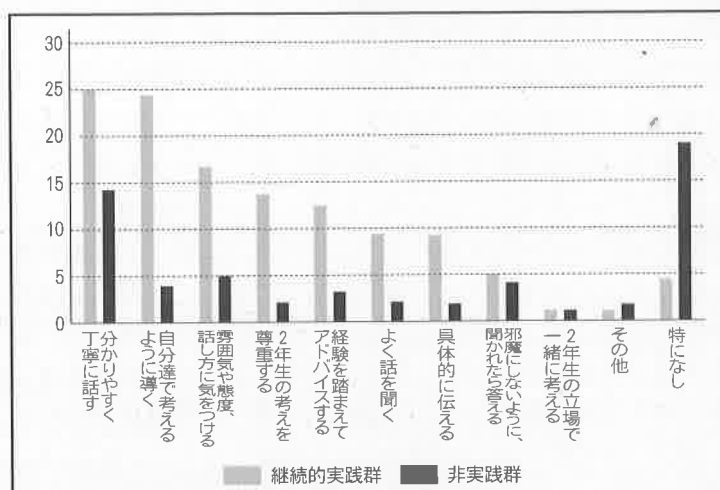


図2：支援の際に心がけていること

表2：「実測値と残差分析の結果」

	継続的実践群	非実践群
主体的尊重	69 ▲	18 ▽
伝え方	46	19
その他	1	3
特になし	4 ▽	18 ▲

(▲有意に多い、▽有意に少ない、 $p<.05$)

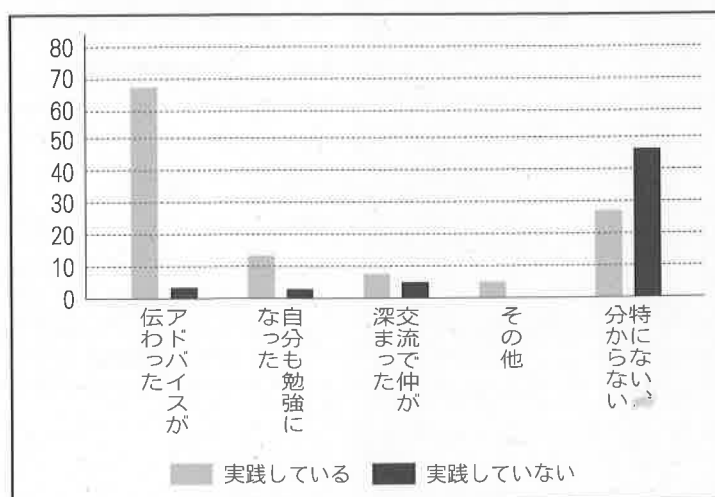


図3：支援して良かったこと

を一層活発にしていくために、メンターとなる生徒にはメンティーの主体性を尊重する姿勢を身に付けさせることが必要である。また、アドバイスをメンティーに受け入れてもらえる機会を作り出すことも必要であるとする。

(3) メンター活動の効果

本項では、3年生によるメンターとしての支援が、2年生にどのように受け止められたかを検討することで、メンター活動がどのような点で効果的であったのかを明らかにする。検証データは2月に2年生を対象に実施した「SS探究事業評価アンケート」(回答数155)を用いる。3年生によるメンター活動を「十分だった」と回答した群(満足群)と「不十分だった」と回答した群(不満足群)を比較することで、どのような支援がメンティーの満足度を高めたのかを探った。

両群の残差分析による比較検討から、研究テーマを考える際、実験・調査の計画の際、データ分析の際において、支援が役立ったと考えられる。

表4、表5、表6は、研究テーマを考える際、実験・調査の計画の際、データ分析の際に何を参考にしたかについての、それぞれの残差分析の結果である。共に満足群における「先輩のアドバイス」の項目への回答数が有意に多いと判定されている。

つまり、探究活動の成否の大きなポイントとなる、研究テーマを考える際、実験・調査の計画の際、データ分析の際におけるメンターの支援が、メンティーの満足度を高めていると言える。

次に、満足群と不満足群における学年間交流のメリットの捉え方の違いについてまとめておきたい。残差分析の結果、両群には学年間交流のメリットの捉え方に顕著な差が認められた。不満足群では、「活気ある雰囲気の中で研究できた」という項目の回答数が有意に多くなっている(表7、複数回答)。これは、不満足群において、学年間交流が、「～が解決した」「～できた」というような探究活動を進めるうえでの具体的な効果を伴って実感されていないことを示唆していると考えられる。単に雰囲気の変化が感じられたという程度にしか受け止められていないということである。

表3:「実測値と残差分析の結果」

	継続的实践群	非実践群
アドバイスが伝わった	67 ▲	3 ▽
自分も勉強になった	13	3
交流で仲が深まった	8	6
その他	5	0
特になし、分からない	27 ▽	46 ▲

(▲有意に多い、▽有意に少ない、 $p<.05$)

表4:「実測値と残差分析の結果」

	満足群	不満足群
先生のアドバイス	45	31
自分興味・関心	57	55
地域や社会の課題	17	13
研究者の先行研究	11	12
先輩の課題研究	11 ▲	2 ▽
先輩のアドバイス	7 ▲	0 ▽
その他	1	0

(▲有意に多い、▽有意に少ない、 $p<.05$)

表5:「実測値と残差分析の結果」

	満足群	不満足群
先生のアドバイス	56	48
授業で習ったこと	19	9
先行研究の実験・調査方法	24	30
先輩のアドバイス	14 ▲	1 ▽
特に参考にしたものはない	14	14
その他	3	6

(▲有意に多い、▽有意に少ない、 $p<.05$)

表6:「実測値と残差分析の結果」

	満足群	不満足群
先生のアドバイス	54	43
授業で習ったこと	19	10
先行研究の分析方法	26	22
先輩のアドバイス	12 ▲	2 ▽
特に参考にしたものはない	15	21
その他	2	1

(▲有意に多い、▽有意に少ない、 $p<.05$)

表7:「実測値と残差分析の結果」

	満足群	不満足群
研究の見直し、改善ができた	32	19
実験や調査方法の共有ができた	9	10
聞きたいことを聞くことができた	16	8
参考になる指摘をもらえた	28	19
活気ある雰囲気の中で研究できた	8 ▽	20 ▲
その他	0 ▽	7 ▲

(▲有意に多い、▽有意に少ない、 $p<.05$)

ある。言い換えれば、メンティーにとって望ましいメンターの支援が行われていれば、「活気ある雰囲気の研究できた」以外の回答が増えるということになる。この質問項目は、メンター活動を評価する際の指標とすることができる可能性がある。

(4) 過年度比較

2月に2年生を対象に実施した「SS探究事業評価アンケート」(回答数155)の結果と、前年度の「SS探究事業評価アンケート」(回答数175)を比較分析した。メンター活動の効果を検討するためである。しかし、探究活動、ポスター・スライド作成、口頭発表等において顕著な効果は見いだせなかった。ただし、学年間交流のメリットの捉え方(表8、複数回答)には有意な差が認められた。

表8:「実測値と残差分析の結果」

	今年度	前年度
研究の見直し、改善ができた	51	64
実験や調査方法の共有ができた	19 ▽	37 ▲
聞きたいことを聞くことができた	24 ▲	8 ▽
参考になる指摘をもらえた	47 ▲	7 ▽
活気ある雰囲気の研究できた	28 ▽	69 ▲
その他	7 ▽	19 ▲

(▲有意に多い、▽有意に少ない、 $p<.05$)

前年度はSSH第2期初年度であり、メンターを務めるはずの3年生も探究活動に取り組んだ。そのため、メンターとしてはほとんど機能しなかった。今年度の3年生はメンティーとしての経験がないままに、手探りでメンター活動に取り組んだ。したがって、メンター活動の質はそれほど高くないと推測される。

前項での議論と同様に、メンターが機能しなかった前年度のアンケート結果は、「活気ある雰囲気の研究できた」の回答数が多く、今年度の回答数とは有意な差がある。「研究の見直し、改善ができた」以外の項目全てで有意差がある。これは、今年度のメンター活動が、前年度とは量的にも質的にも変化していることを示唆する結果であると考えられる。

2 今後の課題

「SS探究事業評価アンケート」(対象1・2年生、2月実施、回答数300)では満足度の高い生徒が9割を越えており、SS理数探究への評価は今年度も良好であった。しかしながら、学年間交流の量と質はまだ改善を図る必要がある。次年度の課題として次の4点を挙げる。

- ① 3年生全員がメンターとして活動する機会を作るようゼミ担当教員に強く働きかけること。
- ② メンターを務める3年生が自信を持って取り組めるよう、メンター活動の効果や下級生が好意的に受け止めていることを周知する取組を実施すること。
- ③ 下級生が求めている支援を実施し、メンター活動の質を向上できるよう、メンター活動のポイントを明らかにし、共有すること。
- ④ 継続して、SSH推進室が、ゼミ担当教員やメンターが活動しやすい環境、枠組みを整備し、必要な支援を行うこと。

2 仮説 2 の検証

【仮説 2】

先端的な科学技術に触れ、協働的に課題探究を行うことで、研究に必要な経験的知識や専門的知識・技術を獲得し、問題解決能力の向上を図ることができる。

1 事業と仮説の関係

「先端科学技術研修」での研修や実習を通して、最先端の科学技術にふれ、生徒の科学全般に対する興味や関心を高め、研究に必要な経験的知識や専門的知識・技術を獲得の素地を築く。そのうえで、「SS 理数探究Ⅰ」で、学年間で連携しながら課題研究活動を行うことで、研究に必要な経験的知識や専門的知識・技術が深まり、問題解決能力の向上を図ることができる。さらに、「SS 理数探究Ⅱ」を通して、「SS 理数探究Ⅰ」で培った知識や技術、問題解決能力を高次なものに引き上げていくとともに、学年間連携を通して、メンターとして後輩にこれまで培ってきた力を継承するためのシステムの構築を図る。

2 先端科学技術研修

2 学年理数科を対象に、先端科学技術講演会、プログラミング実習、先端科学研究施設研修の 3 つの講座を実施した。本年度はこれらの講演会と実習をリンクさせるために、プログラミング研修前に講師による講義、つくば研修前に国際リニアコライダーについての講義を実施し、より目的意識をもって実習に参加できるようにした。またプログラミング実習では、釜石高校での開催から岩手大学釜石キャンパスの実施に変更し、移動による時間のロスを減らした。プログラミング実習ではコンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験しながら、課題研究活動に不可欠な論理的思考力を培った。さらに、先端科学研究施設研修では、つくば市内の研究施設および東京大学柏キャンパス内の研究施設の見学・研修することで、科学的事象への興味関心を深め、主体的な探究活動の素地を養った。

必ずしも生徒全員の興味に一致した内容ではなかったかもしれないが、つくば研修で高エネルギー加速器研究機構（KEK）を訪問したことをきっかけに、理数科の女子生徒 1 名が 12 月に行われた KEK ウィンターサイエンスキャンプに参加した。

3 課題研究に取り組んでいる生徒の意識

(1) 協働的な課題研究の評価

2 月に実施した「SSH 活動に関する意識調査」および「SSH 事業評価アンケート」の課題研究に取り組んでいる 2 学年理数科の結果を基に、課題研究の効果を検証した。

図 1 は、周囲と協力して SSH 活動に取り組む姿勢について 2 学年理数科のアンケート結果を、昨年度（平成 29 年度）と今年度（平成 30 年度）を比較して示したものである。今年度も昨年度同様、「もともと高かった」を除く生徒の 8 割以上の生徒が SSH 活動により周囲と協力する姿勢が「大変増した」または「やや向上した」と解答した。

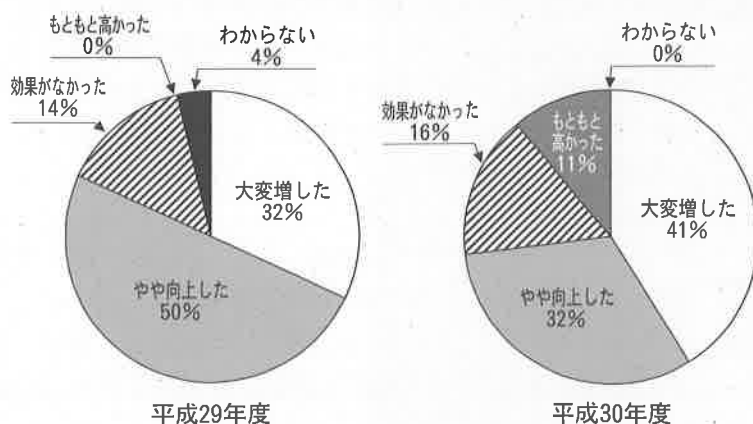


図 1：周囲と協力して SSH 活動に取り組む姿勢

昨年度は、図 2 に示すように下級生との交流は十分に行われていたかについては 75% の生徒が上級生との交流は十分ではなかったと答えており、SSH 活動における協働が各学年や、各グループ間にとどまっていることが課題であった。しかし、今年度は 61% の生徒が上級生との交流が十分に行われたと

答えた。このことから、まだ6割程度ではあるものの、昨年度よりも上級生との交流が活発になった結果だと考えられる。

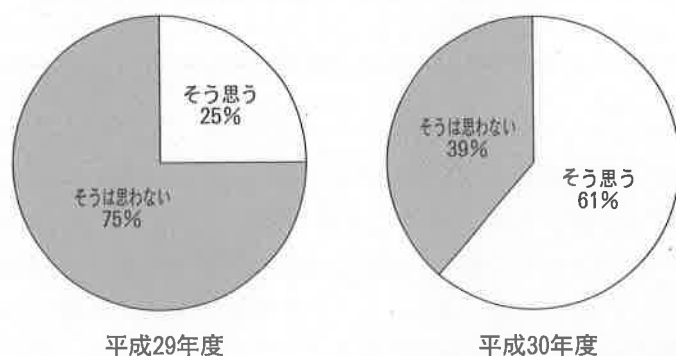


図2：上級生との交流は十分に行われたか

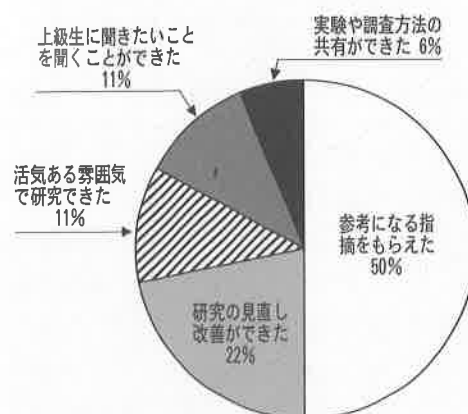


図3：上級生と活動したことのメリット

今年度の上級生と活動したことのメリットの項目(図3)では、半数の生徒が「参考になる指摘をもらえた」、約2割の生徒が「研究の見直し、改善ができた」と答えた。このことは、理数科ゼミ内で上級生との交流により、研究に必要な知識や技術が伝達されたことを示唆している。

(2) 研究に必要な知識・技術の獲得と問題解決能力の向上

課題研究を行った成果は、校内課題研究発表会、岩手県理数科課題研究発表会各種発表会、東北地区SSH指定校発表会を始めとする各種発表会で発表した。また本年度は、より多くの方に釜石高校の課題研究を知ってもらうこと、課題研究のブラッシュアップを目的に岩手大学三陸復興・地域創生推進機構と連携し、「岩手大学地域連携フォーラムin釜石」にも、地域課題解決型のテーマである「甲子柿由来のタンニン濃度」「釜石の活性化のために」の2研究を派遣した。釜石市長や岩手大学学長にもご出席いただき、「岩手大学の地域フォーラムで、高校生が発表をしているのは釜石だけで、素晴らしいかった」と講評をいただいた。また、発表後に岩手大学学長とディスカッションしたことは、生徒からも大変貴重な体験だったというコメントがあった。

ア. 生徒アンケートによる評価

図4に示したように、89%の生徒が1年間のSS理数探究の授業で研究や発表の基礎的な力が身についたと答えたことから、生徒の中では研究の素養や問題解決能力が向上したという意識はあったと考えられる。ただし、研究発表会を見ていただいた運営指導委員からは、「ポスターなどの成果物の作成や発表のスキルについてはまだまだ向上の余地がある」というコメントもいただいている。

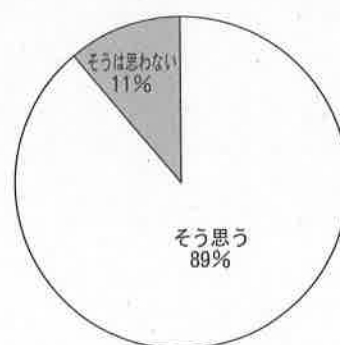


図4：1年間のSS理数探究の活動を通して、研究や発表を行うための基礎的な力が付いたと思うか

イ. 最終発表における助言者の評価

課題研究の最終発表では以下に示す評価項目に関し

て、5：非常に良い、4：良い、3：平均的、2：悪い、1：非常に悪い、の5段階で助言者による評価(表1)を行った。「助言者評価」とは助言者の先生方からの評価を表している。数値は平均値を示している。

表 1：助言者による評価

評 価 項 目	助言者評価	
	昨 年 度	今 年 度
発表態度（声量、視線など）	4.1	3.4
話し方（説得力、リズム、引きつけ方）	4.0	3.3
質問への受け答え	3.9	3.3
論理的妥当性	3.6	3.0
研究の質（知的レベル、周到さ）	3.6	3.2
説得力（再現性・信頼性・学術性）	3.4	3.2
意外性・独自性	3.7	3.3
先行研究の把握	2.8	3.0
発展性	3.7	3.4
構成（要旨の伝え方、写真、映像、図表等の活用）	4.0	3.5
説明の論理性	3.6	3.1
文章表現（国語力、分かりやすさ）	4.1	3.3
平 均	3.7	3.2

全体として評価の数値は下がっており、平均では0.5ポイント減少した。昨年度から評価をいただいた助言者も変わっており、課題研究の内容、発表の質が低下したのかどうか来年度以降も慎重に見ていきたい。

5 成果と課題

(1) 学年間の交流

「3 課題研究に取り組んでいる生徒の意識」では、昨年度に比べて異学年交流が促進されたことを述べた。まず、ゼミ体制2年目となり、昨年度に下級生としてゼミに参加した生徒が上級生となったことで、下級生に対して自分たちが知っていることをなるべく還元しようという雰囲気が生まれたことが大きいと思われる。また、指導する教員も、昨年度の反省からゼミの時間内に上級生と下級生の交流の時間をとるなど工夫していった結果と思われる。ただそれに伴い、教員のモチベーションの違いやゼミ間の格差も生まれつつあることが今後の課題と感じている。

(2) 生徒の負担感

週2時間をSS理数探究の時間としているが、実際の研究は放課後や休日の活動が必要となる場合がある。こういった負担感に対して行事がかぶらないようにするなど工夫をしてきたが、状況はあまり変わっていない。本年度は運営指導委員会でも、生徒の負担感が理科嫌いにつながっているのではないかという指摘もあった。来年度は研究成果報告会と理数科課題研究発表会の一本化や、行事の精選を行いつつ、学校全体としてのカリキュラムの見直しにもつなげていきたい。

(3) 教員の意識の変化

昨年度ゼミ活動を始めた当初は、ゼミを運営する教員から何をすればいいのかわからないという指摘も多々あった。しかし2年目あたりから、逆に工夫次第でいろいろなことができるという発想に変わってきた教員がいたことや、3年生の推薦、AO入試などにつながる研究もでてきたことで徐々に教員の意識も変わりつつあるように思う。今後はそういった意識をさらに伸ばしていく必要がある。さらに探究活動を核として、教科の内容をどのように探究につなげていくかの教科横断のカリキュラム開発をしていくのが重要である。まずは、1教科小さな形でもよいので実践して、小さな成果の積み重ねをしていくことが大切と思われる。

3 仮説3の検証

【仮説3】

科学論文で使用される語彙や定型表現について学ぶことや、英語を用いて課題解決のための協働的な探究活動を行うことで、英語コミュニケーション能力の向上を図ることができる。

1 研究内容・方法・検証

学校設定科目「科学英語」「SS理数探究Ⅱ」と「SSH台湾海外研修」の中で【仮説3】を検証した。第2期1年目で挙げられた「科学英語」におけるSpeakingの数値化やSSH台湾研修の実施時期という課題を念頭に置き、事業を企画・実施した。概要は以下の通りとする。

「科学英語」（2学年理数科対象）

「科学英語」については、次年度実施される課題研究英語発表会（「SS理数探究Ⅱ」、3学年理数科対象）を最終ゴールとし、【仮説3】の枠組みの中で「英語で伝える力」および「科学的な文章を理解する力」の育成を目指し、今年度は2つの柱を掲げた。

1つ目として「科学論文で使用される語彙や定型表現について学ぶこと」については、本校生徒が海外の小学生の理数科目授業を受講することを想定し授業を組み立てた。本校ALTとのTeam Teachingという形で英語による授業を展開し、様々な科学論文で使用される語彙を基礎レベルから理解してもらうことを狙いとした。ALTを主たる授業者とすることで「英語コミュニケーション能力の向上を図る」ことにもつながると考えた。生徒が授業を通じて科学的な内容を英語で聞く、読む、書く、話す機会を得ることができるからである。

2つ目として、「科学論文で使用される語彙や定型表現」を前述の課題研究英語発表会のプレゼンテーションと関連させ、実際に英語で伝える機会を設けた。授業における言語活動やパフォーマンステストの中で特に「英語で伝える」ことを目的とし、「英語コミュニケーション能力の向上」を目指した。スピーチ、プレゼンテーション、ディスカッションという形で言語活動を行い、段階的に「英語を用いて課題解決のために協働的に」活動させることが可能になるのではないかと考えた。

「SSH台湾海外研修」（2学年対象）

この事業では「英語を用いて課題解決のための協働的な探究活動を行うことで、英語コミュニケーション能力の向上を図る」ことを目指した。昨年同様、国立台北科技大学の協力のもとで、英語を使用しながら協働的な探究活動による課題解決プログラムを行うことを研修のメインとして位置づけた。昨年度の課題から今年度は海外研修の実施時期を12月とし、また事前研修にも力を入れて取り組んだ。何とか英語で意思疎通を図ろうとする態度を育成するため、生徒に事前研修から英語を用いたディスカッションの演習等の場を与えることで、意識の確立を図った。

「SS理数探究Ⅱ」（3学年理数科対象）

今年度は時期を改めて検討し直し課題研究英語発表会を実施した。3年理数科の生徒は2年次までの研究成果を英語でスライドにまとめ、県内のALTの前でプレ発表・本発表という形で2回にわたり英語によるプレゼンテーションを行った。プレ発表ではQ&A Sessionの時間を設け、1対1でALTから疑問点やアドバイスをもらう時間を設定した。今年度はプレ発表から本発表までの時間を十分に確保した。ALTからもらったアドバイスを受け、スライドや発表原稿を修正し、本発表ではプレ発表会からの変化をALTに評価してもらうという形をとった。

1-2 学校設定科目「科学英語」の取り組みと効果の検証

ア 取り組み

Team Teachingの授業は自然科学を以下の6分野に分けて英語による授業を展開した。各分野とそれぞれの授業内容については記載の通りとする。

分野	学習内容	分野	学習内容
生物学	Biodiversity/Photosynthesis ほか	数 学	Shapes/Statistics/Mathematical terms
天文学	Solar System	地 学	Minerals and Rocks
物理学	Newton's laws of motion	化 学	Atoms and Molecules ほか

生徒は『GATEWAY to SCIENCE』を主な教材として英文に触れ、上記の6分野の語彙を英語で学び、内容理解に努めた。分野によっては内容理解後にWriting活動を行ったり、計算をしたり、Discussionを行ったり、グラフ分析をして発表をしたりと、英語におけるReadingスキルと他のスキルを融合する形で活動を試みた。また、ALTが主たる授業者となったためListeningスキルと発問によるコミュニケーションスキルが常に磨かれる環境であったと感じる。

英語で伝える活動に関しては、授業内の言語活動に加えパフォーマンステストを実施した。課題研究英語発表会の前段階の発表として、各自が興味をもつ科学分野についてのスピーチ（1人で発表）や実験を交えながらのプレゼンテーション（2人組で発表）を行った。課題研究英語発表会では発表後ALTらによるQ&Aの時間が設けられるため、パフォーマンステスト後もQ&Aの時間を設け、練習の場とした。また、外国人研究者を招き、英語による講義を通じて講師の専門分野を理解するサイエンス・ダイアログも年2回行い、授業で身につけたコミュニケーション能力を実際に試す場面も生徒に提供した。

イ 効果の検証

表1：2年理数科GTECの結果 ※英語力を数値で図る手段として、GTECを使用（平成27年度から実施）。

トータルスコア						リーディングスコア						リスニングスコア					
グレード	スコア (810満点)	2018			2017 1年次	グレード	スコア (320満点)	2018			2017 1年次	グレード	スコア (320満点)	2018			2017 1年次
		文系	理系	理数科				文系	理系	理数科				文系	理系	理数科	
7	710～	0	0	0	0	7	270～	0	0	0	0	7	270～	0	0	0	0
6	610～	0	0	0	0	6	230～	1	0	0	0	6	220～	2	1	1	1
5	520～	8	2	2	3	5	190～	6	4	3	2	5	200～	10	7	4	4
4	440～	22	24	12	5	4	160～	28	24	8	7	4	180～	11	7	7	1
3	380～	15	33	4	6	3	140～	19	34	6	4	3	160～	14	20	4	2
2	300～	12	18	0	4	2	120～	3	13	1	4	2	140～	12	22	2	5
1	0～	3	0	0	0	1	0～	3	2	0	1	1	0～	11	20	0	5
校内平均		434.2	416.2	475.9	430.2	校内平均		163.6	154.8	168.7	159.3	校内平均		168.3	157.9	188.1	163.9

ライティングスコア						スピーキングスコア		
グレード	スコア	2018			2017 1年次	グレード	スコア	2017 1年次
		文系	理系	理数科				
7	170	0	0	0	0	7	170	0
6	160～	0	0	0	0	6	150～	0
5	130～	9	4	1	0	5	130～	0
4	100～	31	47	16	13	4	110～	9
3	80～	11	18	1	4	3	90～	6
2	40～	5	6	0	1	2	70～	3
1	0～	4	2	0	0	1	0～	0
校内平均		100.6	103.5	119.1	106.9	校内平均		107.2

※2017年（1年次）は現在の理数科の生徒（18名）の結果を記載。

※ は各コースの平均グレード。

※スピーキングテストは2月に実施したため、1年次（現在の理数科の生徒のみ）の結果のみを記載。

表1より、理数科の校内平均は文系・理系を凌ぐ点数であり、1年次の成績と比較しても2年次の成績は度数分布もグレードも上昇している。特にリスニングは、科学英語を受けていない文系・理系よりも平均点やグレードで高い数値が出ていることから、科学英語での「話す」活動を通じて「聞く」力も育成されていたと言える。スピーキングの結果を踏まえ次年度の科学英語の学習内容に繋げたい。

1-3 「SSH台湾海外研修」の取り組みと効果の検証

ア 取り組み

事前学習では英語ディスカッション演習の一つとして図1の演習を行った。さらに1分間スピーチでは、各自で作成したしおりの内容や研修に向けた決意表明を英語で伝える時間を設けた。英語しか使用できない状況を設定し、流暢でなくても何とか英語で自分の思いを伝える練習をした。協働的な探究活動として、国立台北科技大学での課題解決プログラムの中で「超音波センサーのウェアプログラムによる制御」と「超音波センサーを用いた電子楽器の作成」を行った。生徒2名に対しTAの大学生1人が指導に加わり、発表を本プログラムの最終ゴールとした。

イ 効果の検証

研修実施後にとったアンケート結果（参加生徒17名全員が回答）を以下に記載する。

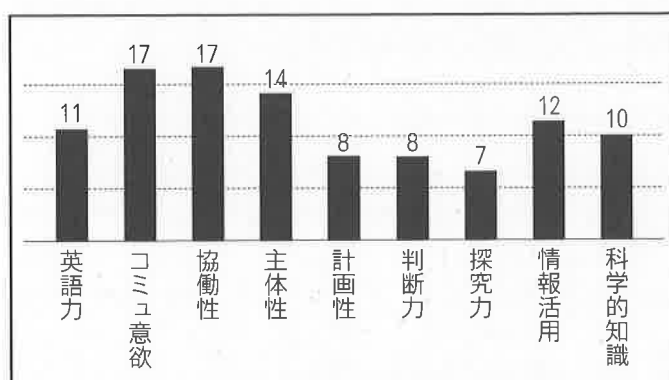


図1：上記の項目が向上したと思いますか。

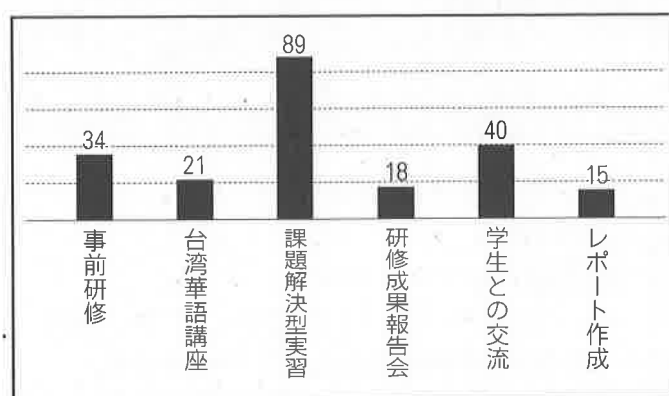


図2：1)に影響した項目は何でしたか。（複数回答可）

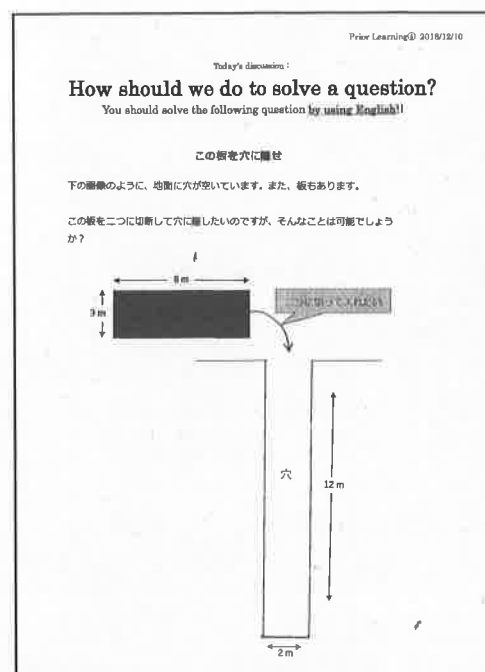


図1：演習教材の例

図1より、今回の研修で大多数の生徒が「意思疎通を図る姿勢（コミュ意欲）」や「協働的にものごとを進める姿勢（協働性）」「主体的にものごとに取り組む姿勢（主体性）」は参加生徒全員が向上したと回答している。

また図2からは、「課題解決型実習」の数値より、与えられたプログラムが1)で示された態度の向上に効果的だったことが分かる。昨年度は十分に組み込まなかった事前研修も少なからず影響したと言える。

一方で、図1で「英語を使ってやりとりする力（英語力）」が向上したと回答した生徒はやや少ない。課題解決プログラムで日本語によるサポートの頻度が多かったことが考えられる。英語の使用と研修内容の理解とのバランスを見直す必要がある。

1-4 学校設定科目「SS理数探究II」の取り組みと効果の検証

ア 取り組みは前述概要の通り

イ 効果の検証

図2より、3年理数科の生徒の国際性に対する意識は3学年他コースや他学年に比べ高い。昨年の50%という数値から、80%以上まで数値を伸ばした。英語でものごとを考え伝える経験ができたことが生徒の国際性を高める要因となったと考えられる。

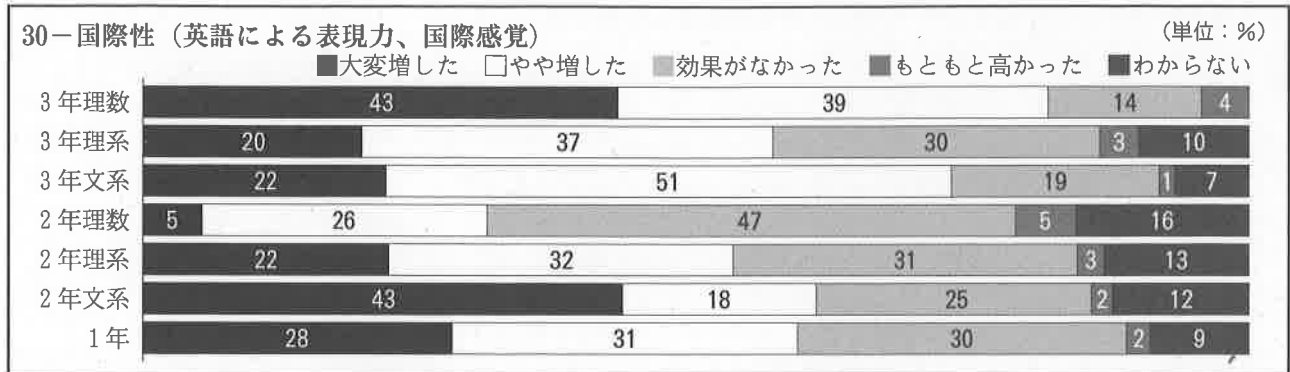


図2：平成30年度SSH活動に関する意識調査（国際性）

IV 実施の効果とその評価

1 SSH活動に関する意識調査の分析（実施前）

SSH活動に関する意識調査を12月～1月に実施した。SSHの取り組みに参加する前後の意識について、以下の結果が得られた。【関係資料1】

項目1の設問1～6と、項目2の設問7～12はSSH事業実施前後の変容を探るために対応した設問となっている。そこで、項目1と2の比較から生徒の変容を考察する。

表1：SSHの取り組みに参加する以前の意識－「意識していた」と回答した生徒の割合（％）

	1 学年	2 学年			3 学年			設問別 平 均
		普通科		理数科	普通科		理数科	
		文系	理系		文系	理系		
1－科学技術、理科・数学の面白 そうな取り組みに参加できる	67 (57)	39 (39)	65 (65)	68 (79)	62 (54)	73 (75)	75 (95)	64 (66)
2－科学技術、理科・数学に関す る能力やセンス向上に役立つ	63 (57)	44 (51)	68 (62)	68 (82)	63 (49)	72 (74)	71 (84)	64 (66)
3－理系学部への進学に役立つ	55 (57)	31 (21)	56 (66)	58 (79)	29 (28)	72 (79)	71 (89)	53 (60)
4－大学進学の際の志望分野探し に役立つ	69 (70)	73 (57)	54 (52)	47 (79)	60 (57)	63 (74)	75 (58)	63 (64)
5－将来の志望職種探しに役立つ	62 (64)	65 (57)	53 (41)	47 (61)	62 (53)	58 (68)	54 (42)	57 (55)
6－国際性の向上に役立つ	46 (48)	58 (49)	45 (32)	11 (54)	62 (63)	46 (42)	68 (53)	48 (49)
平成30年度学年・コース別平均 (平成29年度学年・コース別平均)	60 (59)	57 (46)	57 (53)	50 (72)	56 (51)	64 (69)	69 (70)	

※網掛けは前年度の値を上回った項目

() 内は昨年度

(1) 前年度との比較

ア +傾向の結果・考察

- ・半数以上の項目で昨年度の値を上回った。特に2学年と3学年文系では、設問1～6のほとんどの項目で昨年度の値を上回った。このことから今年度のSSH事業に期待を持って臨んでいたことがわかる。また、2・3学年文系で前年度を上回る結果になったということは、第2期事業の学年を連携したゼミ活動が、理系分野の興味関心や自身の進路選択に役立つと捉えていることがわかる。

イ -傾向の結果・考察

- ・2学年理数科、3学年理系ではほとんどの項目で前年度を下回る結果となった。これは1年間の探究活動（ゼミ活動）の主旨や目的、スケジュール、活動内容などが十分に伝わっていなかったことを示している。また、設問4・5のような志望探しに関わる設問では、既に理系を志望しているために度数が低くなったのではないかと考えられる。
- ・2学年理数科は在籍数が昨年度28名、今年度18名と差が大きく、一人あたりの割合に差が大きいことも低下傾向に影響していると思われる。

ウ 全体的な結果・考察

- ・3学年理系・理数科では昨年度よりも度数は低いものの約7割の生徒が科学技術、理科・数学に関わる設問1～3で「意識していた」と回答している。このことは本校でのSSH事業が、理系の生徒に対し、科学技術、理科・数学分野の興味関心を引くことに有効であると捉えることができる。
- ・平成28年度の報告書では、『設問5の「将来の志望職種探し」についての度数の低さが目立つ。SSH事業を高校生活だけのものと考えず、将来の進路や職業と結びつけて考えることができるプログラムの必要性を感じる』と述べられている。昨年度に引き続き、今年度は将来に関わる設問4・5の値が高い。生徒は

第2期のSSH事業を、進路選択等のキャリア教育に有効であると捉えており、定着してきている結果と考えられる。2学年理数科と3学年理系で値が低いのは、すでに理系を志望し、就きたい職業などが定まっているためと考えられる。

2 SSH活動に関する意識調査の分析（実施後）

表2：SSHの取り組みに参加したことの効果－「効果があった」と回答した生徒の割合（％）

	1 学年	2 学年			3 学年			設問別 平 均
		普通科		理数科	普通科		理数科	
		文系	理系		文系	理系		
7－科学技術、理科・数学の面白 そうな取り組みに参加できた	68 (62)	31 (53)	69 (65)	89 (79)	62 (71)	80 (85)	86 (95)	69 (73)
8－科学技術、理科・数学に関す る能力やセンス向上に役だった	60 (52)	27 (43)	53 (58)	68 (79)	52 (43)	73 (74)	79 (89)	59 (63)
9－コース選択・進路決定に役だ った	66 (46)	47 (33)	47 (27)	53 (54)	52 (46)	47 (54)	50 (53)	52 (45)
10－志望分野探しに役立った	59 (43)	50 (40)	47 (25)	16 (43)	49 (43)	41 (63)	54 (63)	45 (46)
11－将来の志望職種探しに役立った	59 (45)	56 (37)	45 (25)	21 (39)	41 (46)	37 (49)	46 (47)	44 (41)
12－国際性の向上に役立った	45 (43)	52 (43)	37 (24)	16 (43)	49 (63)	44 (35)	68 (68)	44 (46)
平成29年度学年・コース別平均 (平成28年度学年・コース別平均)	60 (49)	44 (42)	50 (37)	44 (56)	51 (52)	54 (60)	64 (69)	

※網掛けは前年度の値を上回った項目

() 内は昨年度

※○印は、前項1の「意識していた」を「効果があった」が上回った項目

(1) 前年度との比較

ア ＋傾向の結果・考察

- ・1学年では設問7～12すべてにおいて、また、2学年普通科では多くの設問において前年度の度数を上回った。このことは全体ガイダンスや各ゼミで本事業の主旨や目的などを適宜説明し、事業改善を図った結果、SSH活動に取り組む生徒の意識が向上した結果と思われる。
- ・特にコース選択・進路選択に関わる設問9では、1学年と2学年理系で20ポイント、2学年文系で14ポイントと高い伸びを示した。また、志望分野、志望職種に関わる設問10・11でも同様の傾向が見られる。ゼミ所属を検討する際に生徒が将来の進路希望と照らし合わせて考えることや、所属後に自分の進路に即した研究を行うことで、進路意識が大きく向上することを示唆している。

イ －傾向の結果・考察

- ・2学年理数科ではほぼすべての設問でノーマークとなった。これは前項1での分析同様、今年度の探究活動（ゼミ活動）の主旨や目的、スケジュール、活動内容などが十分に伝わっておらず、どのような資質・能力の向上につながるかが不明確であったためと考えられる。ただし、活動の真っ最中である2年次は、どのような資質・能力の向上したかを各自が実感することはやや難しいのではないかと感じる。

ウ 全体的な結果・考察

- ・3学年では多くの項目が昨年度の値を下回った。これは、現3学年は1年次が第1期指定プログラムであり、2年次から第2期プログラムに移行したため事業の不連続性に影響があるためと推察される。また、3年次に「論文作成」「メンター」を行う初の学年であり、生徒教員共に模索しながらのゼミ活動であったため、十分な効果が得られなかったのではないかと考えられる。グループ内の役割分担や、メンターとしての関わり方を検討したい。

(2) 前項 1 との比較

ア +傾向の結果・考察

- ・設問 7 は 2 学年文系以外の学年・コースで、「意識していた」を「効果があった」が上回った。これは S S H 事業が科学技術、理系分野の興味関心を引き、活動以前の期待以上に効果があったと生徒が実感した結果と思われる。
- ・設問 8 は 2 学年理数科、3 学年理系・理数科で、「意識していた」を「効果があった」が上回った。これは探究活動を行うことが理系分野の能力開発やセンス向上に有効であることを示している。
- ・設問 12 は 2 学年理数科、3 学年理数科において「意識していた」を「効果があった」が上回った。
これは 2 学年理数科での「科学英語」、3 学年理数科での「英語発表会」等をとおして、英語活用力や英語によるコミュニケーション能力の向上に効果があったと実感した結果と思われる。

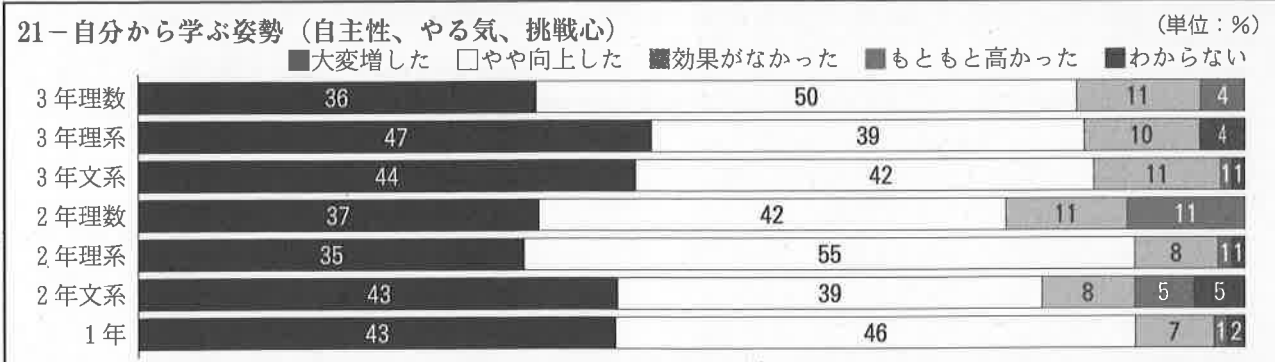
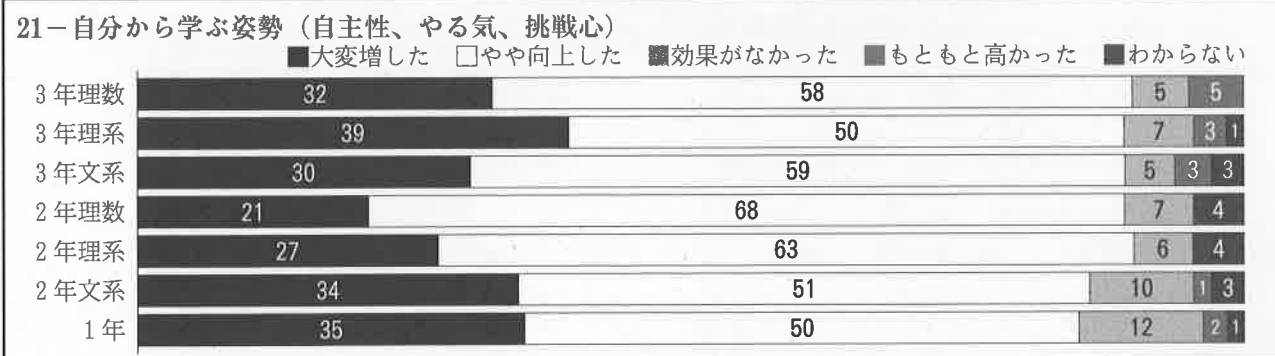
イ -傾向の結果・考察

- ・設問 10・11 ではすべての項目でノーマークとなった。これはゼミでの探究活動に終始し、その先の社会的応用や他分野とのつながりなどに意識が向いていないためだと考えられる。

ウ 全体的な結果・考察

- ・科学技術、理科・数学に関わる設問 7～8 の設問別平均が 60%～70% であり、本校における S S H 事業が文系・理系とも科学技術、理系分野の意識向上に概ね効果があることが示唆された。
- ・進路選択や国際性に関わる設問 9～12 の度数の向上が今後の課題である。進路選択に関しては、教科と連携しながら探究活動と職業との関連をイメージできるプログラムを考えたい。そのために自分たちの研究と学問領域との関連を考え、教科とゼミで互いに活用できるような学習内容の洗い出しや、教科横断的なゼミの創設、テーマ設定の在り方などを検討すべきであると考えられる。

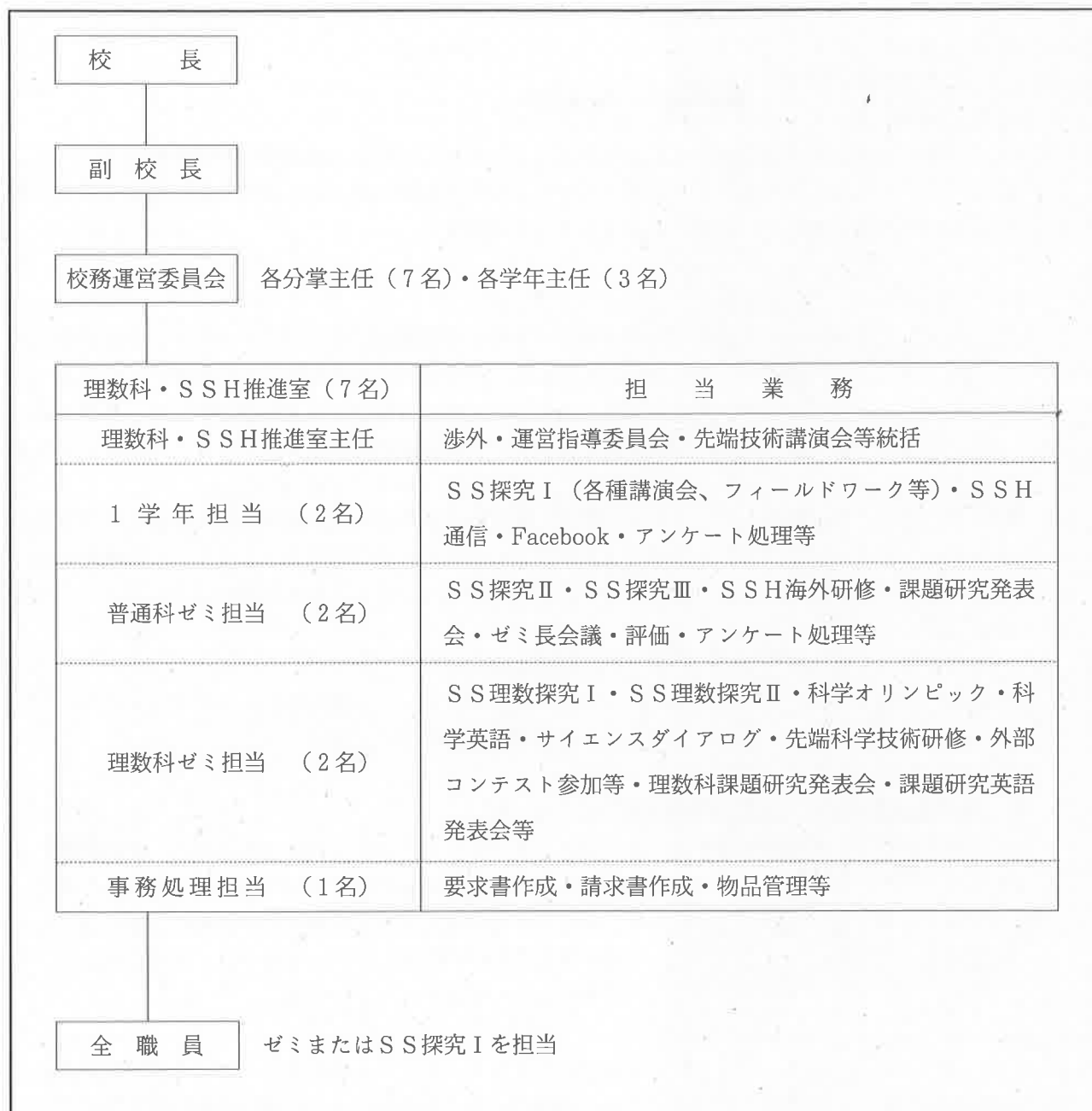
3 自分から取り組む姿勢の変化（上のグラフ：平成 29 年度、下のグラフ：平成 30 年度）



- ・昨年度は「大変増した」と答えた生徒が 21%～39% であったが、今年度はすべての学年・コースで 4%～16% 増加した。特に 2 年理数科では 16%、3 年文系では 14% と高い伸びを示した。これは全校に S S H 事業を拡大し、「ゼミ活動」を取り入れることで、生徒の自主性が促進された結果と捉えることができる。また、2 年文系、2・3 年理数科では「もともと高かった」と回答した生徒が一定数おり、自主性を維持している様子がうかがえる。しかし、「効果がなかった」と答えた生徒が 2～3 学年で昨年度より 5% ほど増加している。今後、他の調査も参照し分析したい。

V 校内におけるSSHの組織的推進体制

1 校内組織図



2 組織体制

- ・主に各学年に所属しているSSH課員が、その学年で実施するSSH事業の企画を担当している。
- ・ゼミは各学年普通科28ゼミ、理数科5ゼミが展開されており、ゼミ長会議を経てゼミ運営についての連絡事項が所属生徒に伝えられる形で実施している。各ゼミ内に1～3年までの生徒が所属することで、学年間連携による協働的ゼミ活動を行っている。
- ・ゼミを担当していない教員は、1学年のSS探究Ⅰ（前期）に実施されている「地域課題発見学習」、「学問領域を学ぶ」等の講演会やグループワーク等の運営・指導を担当している。

VI 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向・成果の普及

1 研究開発実施上の課題

第2期SSH指定の2年目を迎え、昨年度までに得られた成果と課題を基に、研究開発を行った。

以下に昨年度の課題と今年度の改善内容、さらに今後の方向性を述べる。

(1) 校内SSH事業推進に関連する課題

ア 昨年度の課題

- ①過去の資料などの有効活用のために、資料整理やデータベース化など業務効率の改善を行う
- ②指導教員のゼミ運営、ゼミ指導の技術を向上させ、科学的根拠に基づいた探究活動の充実を図る。課題設定能力や課題解決能力の向上を図るプログラムの開発。

イ 今年度の改善内容と今後の方向

①に関しては、今年度の事業計画や探究活動の進め方、情報機器使用のガイドライン、会計処理などをまとめた『H30 SSHの手引き』(教員用)を作成し、教員が探究活動を自主的に進められるように業務改善を図った。また、本手引きを用いて、職員会議・職員ガイダンスでの説明を行い、活用を図った。職員アンケートでも「保存版の資料がわかりやすく、校外活動等がしやすかった」など肯定的な意見が見られた。今後さらに改善し、探究活動を担当する教員のサポートを行いたい。

業務改善に関しては、昨年度に引き続き今年度も継続して取り組んだ。担当分掌であるSSH推進室が事業計画や実施要項等を立案し、教職員に定例職員会議や研修会で説明し、実施し、その反省を基にSSH推進室でさらに検討を行う、といったPDCAサイクルをSSH事業推進の中でも導入し取り組んだ。具体的な項目を次に挙げる。

- (ア) SSH推進室での検討会議(毎週1回、40回程度実施)
- (イ) 職員への事業説明(4月[年度始職員会議・職員ガイダンス・新任職員向けガイダンス])
- (ウ) 定例職員会議でのSSH活動の連絡、先進校視察報告等(月1回)
- (エ) ゼミ開催日の朝会での連絡(毎週木曜日)
- (オ) ゼミ長会議の開催(必要に応じ随時)※生徒対象

特に、SSH推進室の検討会議は時間割に組み込んでもらい、毎週1時間を確保した。その結果、不定期開催だった昨年度に比べ、課員同士のディスカッションや建設的な意見が増えたと感じる。また、目的達成のために不要なものを削減したり、日程や手法を変えるなど業務改善が進んだと感じる。しかし、業務分担が不明瞭なところがあり、一部の事業で日程的に厳しい中で業務を行う事態が生じた。今後は業務分担を再考し、有機的かつ効率的な業務推進の取組を行っていきたい。

②に関しては、今年度最も力を入れた取組の1つである。本校SSH事業の目的は全校体制を築き上げ、最終的には生徒の自主性を伸ばすことが目標の一つであるが、そのためには教員がどのようにゼミ運営や課題研究指導に当たればよいかを模索した。そのため、人的支援、物品購入など以下の取組を行った。

- (ア) 「釜石コンパス」事務局の方々によるゼミ見学(不定期、月1回程度)
(※内、1名は本校運営指導委員を兼ねている)
- (イ) 上記、ゼミ見学後のリフレクション、ゼミ運営・業務推進についてのディスカッション
- (ウ) PC環境、周辺機器等の整備(随時)
- (エ) 私費による消耗品、実験材料、書籍、実験記録ノート等の購入(随時)

(ア)、(イ)に関しては、不定期開催だったことや、ゼミ運営に焦点化したディスカッションだけではなかったために、ゼミへの提言やアドバイスにつながらなかった。また、12月に調査した教員アンケートからは以下の「困り感」が浮かび上がってきた。(複数回答可、回答総数89)

SSHの取組へ参加するにあたって、生徒が困っていると感じることは何ですか（％）

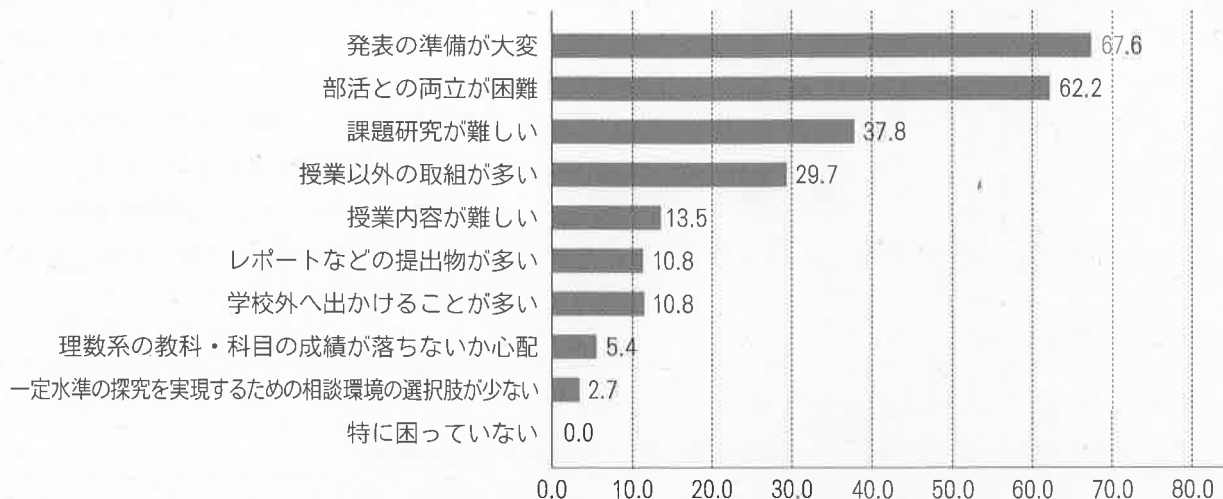


図1：SSH活動において生徒が困っていると感じること

この結果、発表の準備、部活動との両立、課題研究が難しいことが生徒が困っていることだと教員は捉えていることがわかった（図1）。

また、SSH活動のメインであるゼミ活動について、上級生が下級生を指導する「メンター」的な役割を期待しているが、図2のように約43％の教員が否定的な回答となっている。

これらのことから、ゼミ運営や学年間交流がうまくいっているゼミの見学や他教科との合同ゼミ等とおして、発表準備の効果的な方法を生徒同士で

共有したり、ゼミ運営のノウハウを伝承したりする仕組みが必要だと考える。その過程で、生徒も教員も自主性や探究心、協働力などが醸成されるものと考えている。

【校内SSH事業推進に関する課題の改善策】

SSH推進室内の業務分担を再考し、有機的かつ効率的な業務推進の取組を行う。

ゼミ間交流や合同ゼミを促進し、ゼミ運営や学年間交流のノウハウの伝承を図り、探究活動を充実させる。

ゼミの運営に関して、学年間交流はうまくいっていると思いますか。

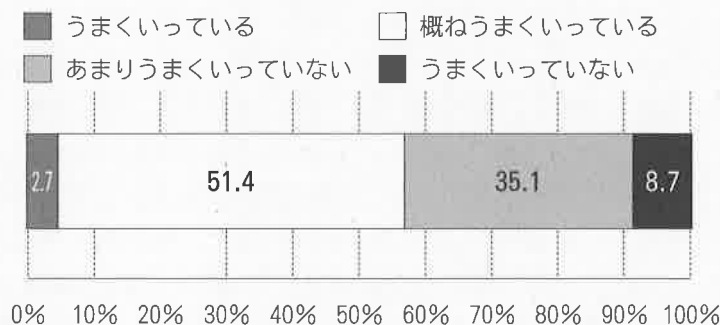


図2：ゼミでの学年間交流の達成度

(2) 生徒に関連する課題

ア 昨年度の課題

- ①学年間を連携し、上級生が下級生と関わりながら探究できる体制のさらなる構築
- ②理数科における課題研究等の充実と、普通科への波及

イ 今年度の改善内容と今後の方向

①については、今年度の生徒・教員アンケートからもうまくいっている事例とそうでない事例の両方が浮き上がりしてきた。今年度はメンターガイダンスやゼミ長会議等で生徒の自主性に訴えかけながら改善を図ってきた。しかし、前項で述べたように生徒同士の交流を促進し、生徒主導でノウハウを伝承することが「持続可能なSSH活動」につながると感じている。

②については、第2期導入の喫緊の課題と考える。第1期で効果の高かった理数科での課題研究のノウハウを普通科にも普及・拡大させる目的で第2期のプログラムを設計した。その結果、理科教員の担当グループ数が増え、理数科への指導が若干手薄になっていると感じる。一方、本校では理数科進級希望者が定員を下回ることが多く、理数科への興味関心を1年生に持ってもらうことも同時に要求される。そのため、1年生後期での理数科ゼミ所属希望をいたずらに減らすことは、理数科振興に逆効果であると考え。さらに本校を取りまく環境として平成32年度から1学級の募集減が見込まれている。これらのことから、現在展開している「教科ゼミ」は維持できない可能性がある。これらの課題を解決するために、教科融合・教科横断型のゼミや、地域課題に根ざしたゼミなどの創設が有効ではないかと考える。また、グループ編成やテーマ設定の在り方についても引き続き検討が必要だと思われる。

【生徒に関連する課題の改善策】

理数科における課題研究等の充実と、普通科への波及
教科融合・教科横断型のゼミや、地域課題に根ざしたゼミなどの創設

(3) 外部との連携に関連する課題

ア 昨年度の課題

- ①釜石近郊を拠点とする大学や研究施設、企業・個人等との協力関係の構築
- ②地域と連携し、科学的な手法を用いて課題解決を図ることができるプログラムの開発

イ 今年度の改善内容と今後の課題

SSH第2期指定初年度となり、新たな取り組みを実施している。特に1学年において開講している「SS探究Ⅰ」の前期は、その後の探究活動（ゼミ活動）につながる重要なインプット活動である。昨年度前期は講演会等が多かった反省を踏まえ、今年度はフィールドワークなどを実施し、インプットした内容を実際に体験させる活動を取り入れた。このように課題設定能力や課題解決能力の向上を図るプログラムを開発し、「アクションプラン」作成を行った。次年度も引き続き継続したい。また、地域と学校の円滑なつながりを構築する一手法として、「地域コーディネーター」の導入が有効だと考える。今後、関係機関と調整しながら導入を進めたい。海外研修に関しては、現地との連絡を密にし、実習や見学、交流先も拡大するなどさらなる充実を図りたい。

【外部との連携に関連する課題の改善策】

釜石近郊を拠点とする大学や研究施設、企業・個人等との協力関係の構築
地域と学校の円滑なつながりを構築する「地域コーディネーター」の導入

2 成果の普及

これまでも研究成果の普及活動として、「SSH事業の公開」、「SSH通信の発行」、「課題研究発表会」「研究成果報告会」などを実施してきた。昨年度課題であった外部の方々に参加しやすいしくみとして、今年度は釜石市民ホールでSS理数探究発表会・研究成果報告会を実施し、外部からの来場者が大幅に増加した。特に地元の中学生45名が参加してくれたことが大きな成果であった。このように地域の小中学校、大学や研究機関、企業、行政機関、地域の団体などと連携し、生徒が他の業種や世代と関わりを持つことが、成果のさらなる普及につながると考えている。引き続き継続したい。

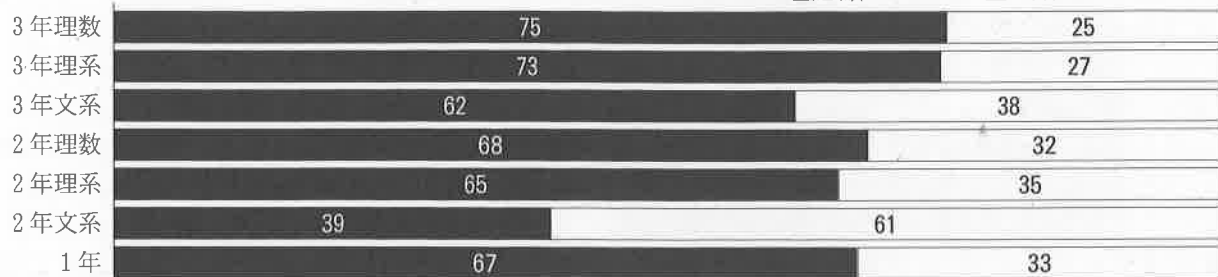
④ 関係資料

【関係資料1】 平成30年度 S S H活動に関する意識調査

1-科学技術, 理科・数学の面白そうな取り組みに参加できる

(単位: %)

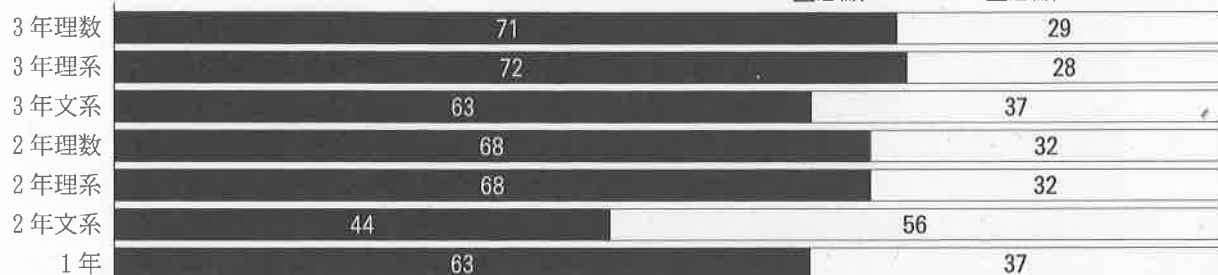
■意識していた □意識していなかった



2-科学技術, 理科・数学に関する能力やセンスの向上に役立つ

(単位: %)

■意識していた □意識していなかった



3-理系学部への進学に役立つ

(単位: %)

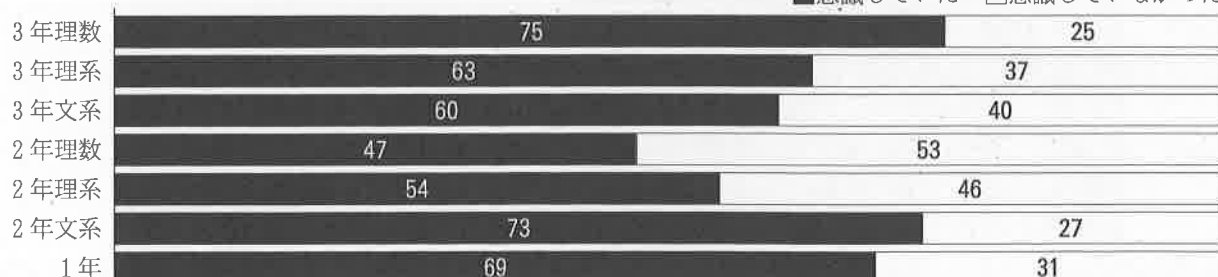
■意識していた □意識していなかった



4-大学進学の際の志望分野探しに役立つ

(単位: %)

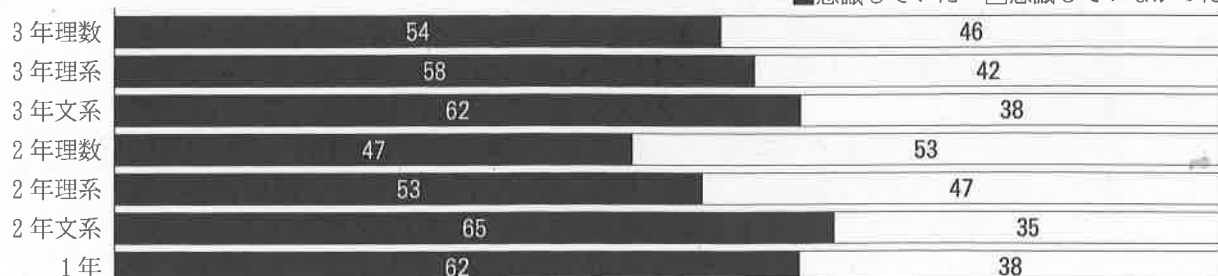
■意識していた □意識していなかった



5-将来の志望職種探しに役立つ

(単位: %)

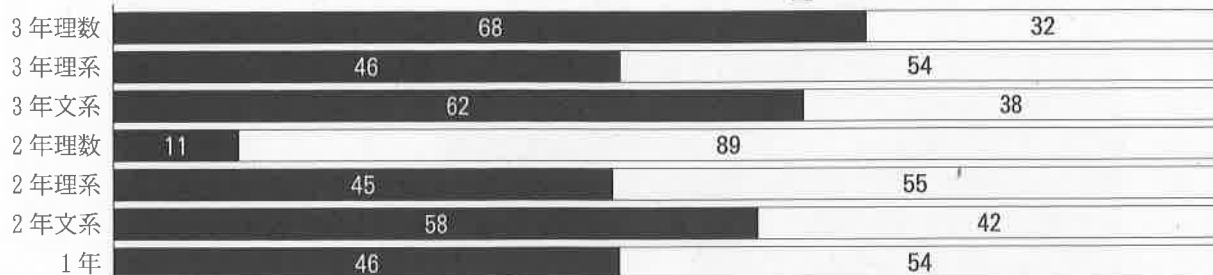
■意識していた □意識していなかった



6－国際性の向上に役立つ

(単位：％)

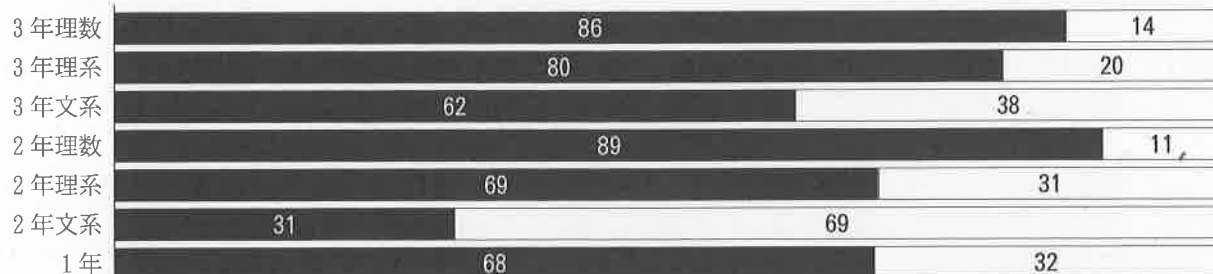
■意識していた □意識していなかった



7－科学技術，理科・数学の面白そうな取り組みに参加できた

(単位：％)

■効果があった □効果がなかった



8－科学技術，理科・数学に関する能力やセンスの向上に役立った

(単位：％)

■効果があった □効果がなかった



9－コース選択・進路決定に役立った

(単位：％)

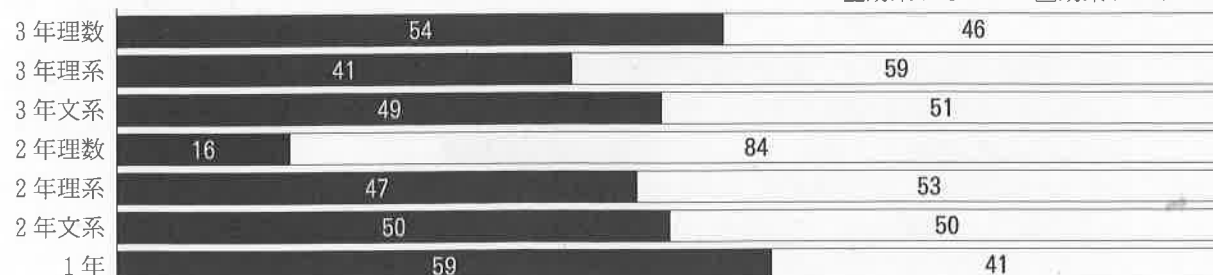
■効果があった □効果がなかった



10－志望分野探しに役立った

(単位：％)

■効果があった □効果がなかった



11-将来の志望職種探しに役立った

(単位：%)

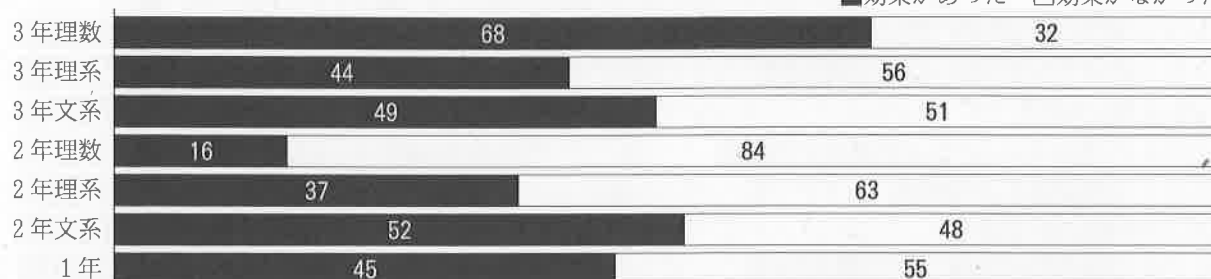
■効果があった □効果がなかった



12-国際性の向上に役立った

(単位：%)

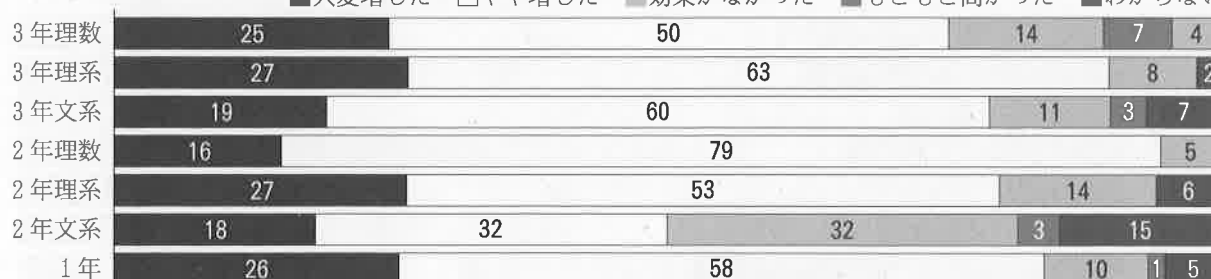
■効果があった □効果がなかった



13-科学技術に対する興味・関心・意欲

(単位：%)

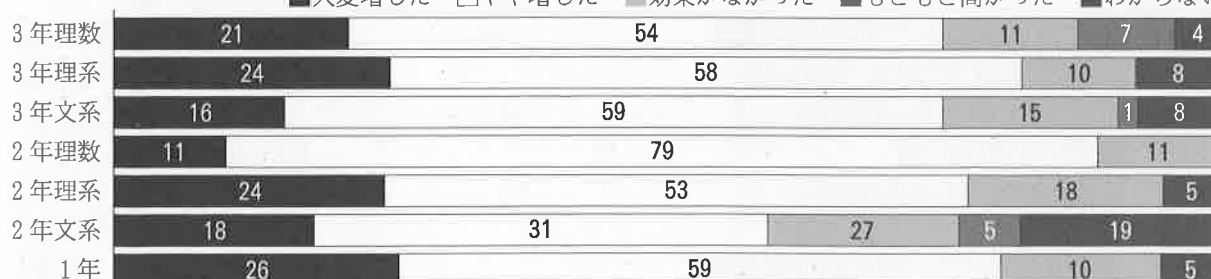
■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



14-科学技術に関する学習に対する意欲

(単位：%)

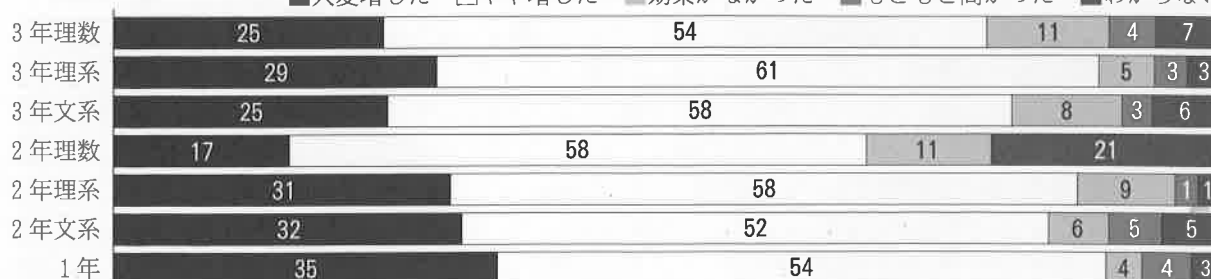
■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



15-未知の事柄への興味 (好奇心)

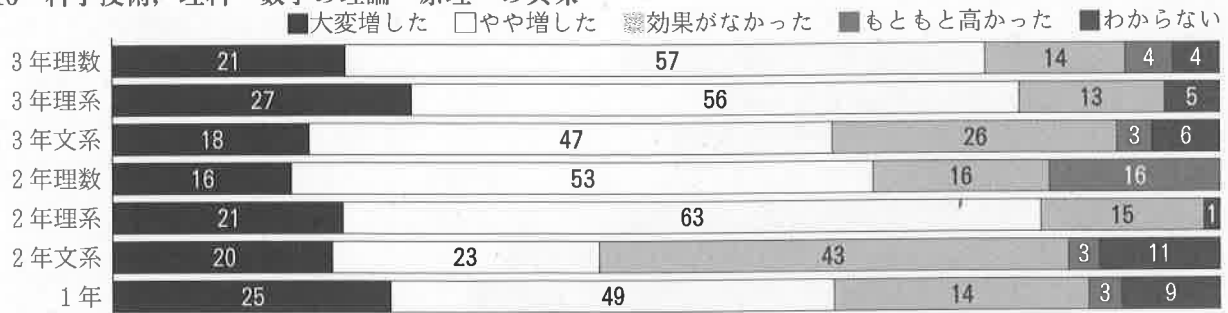
(単位：%)

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



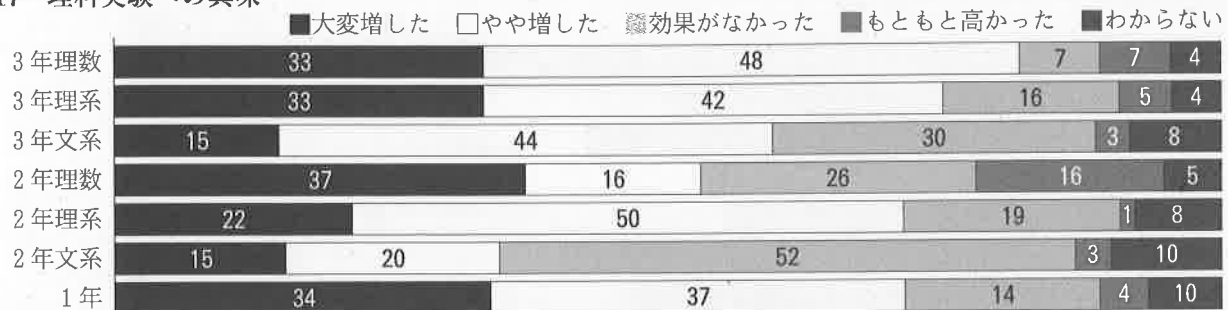
16- 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味

(単位：%)



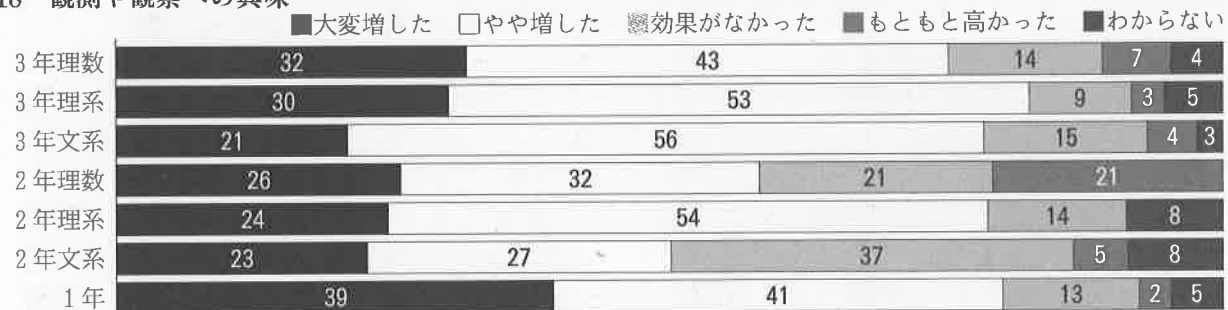
17- 理科実験への興味

(単位：%)



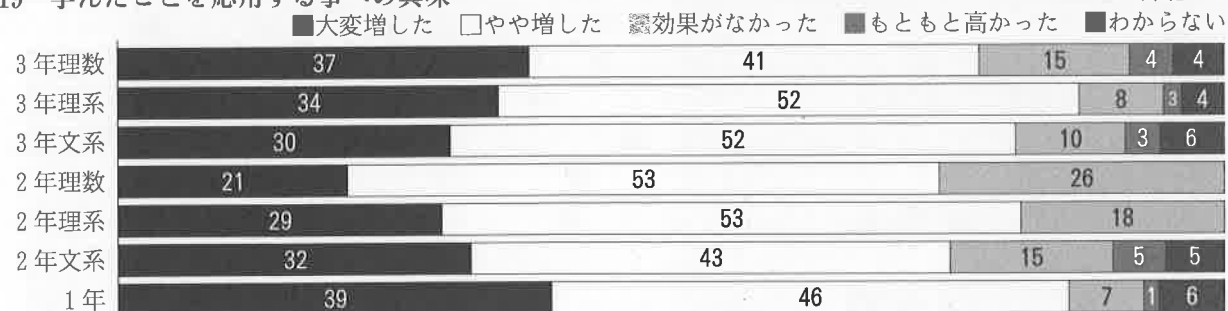
18- 観測や観察への興味

(単位：%)



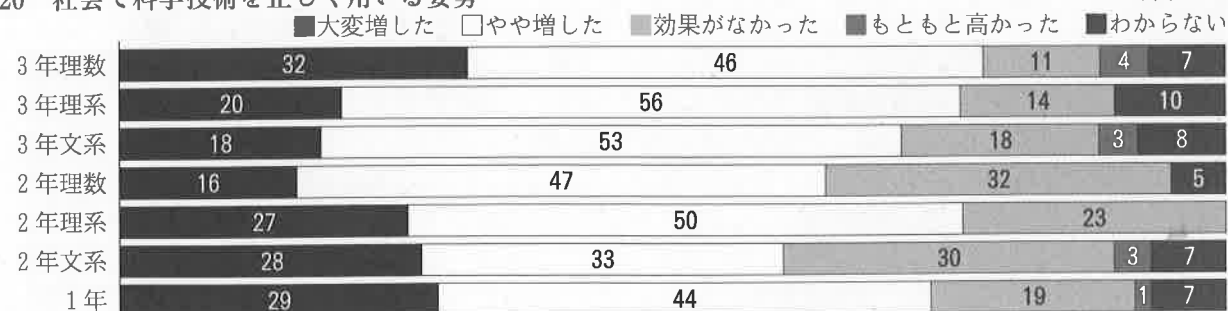
19- 学んだことを応用する事への興味

(単位：%)



20- 社会で科学技術を正しく用いる姿勢

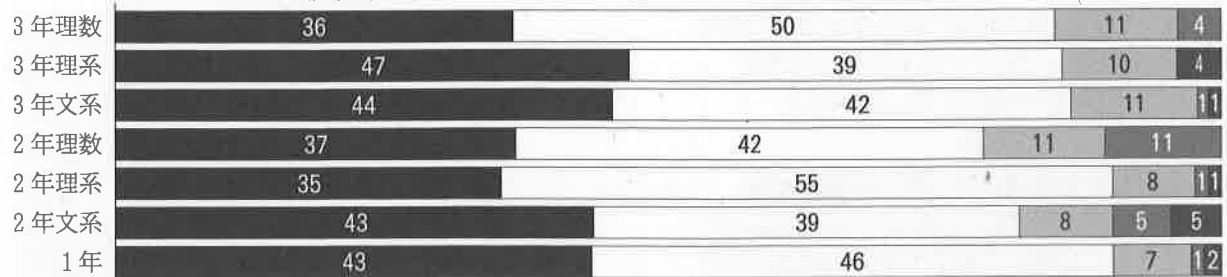
(単位：%)



21-自分から学ぶ姿勢（自主性、やる気、挑戦心）

（単位：%）

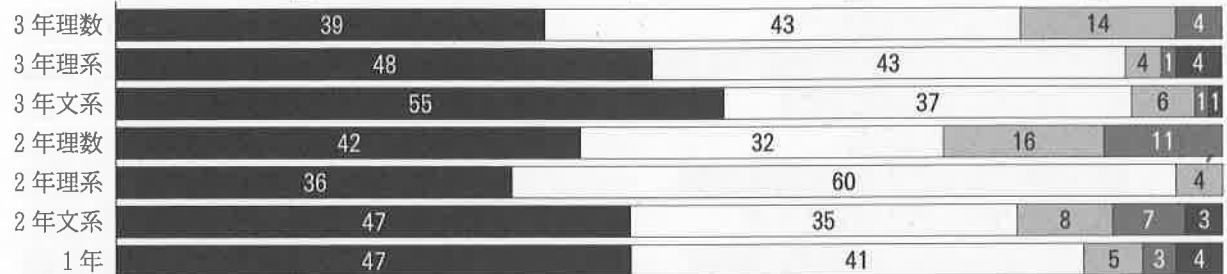
■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



22-周囲と協力して取組む姿勢（協調性、リーダーシップ）

（単位：%）

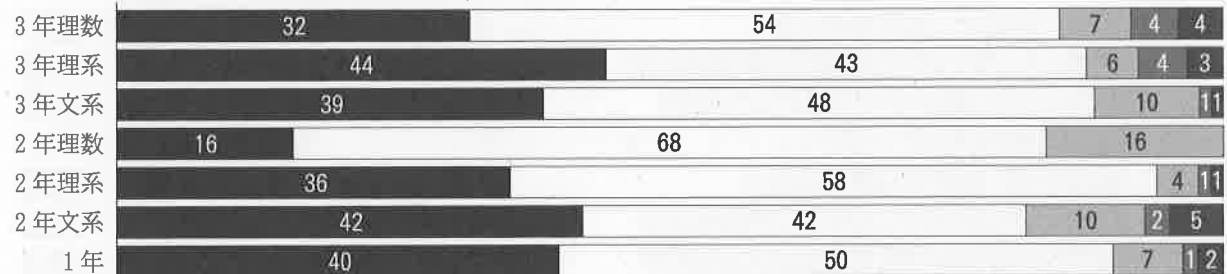
■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



23-粘り強く取組む姿勢

（単位：%）

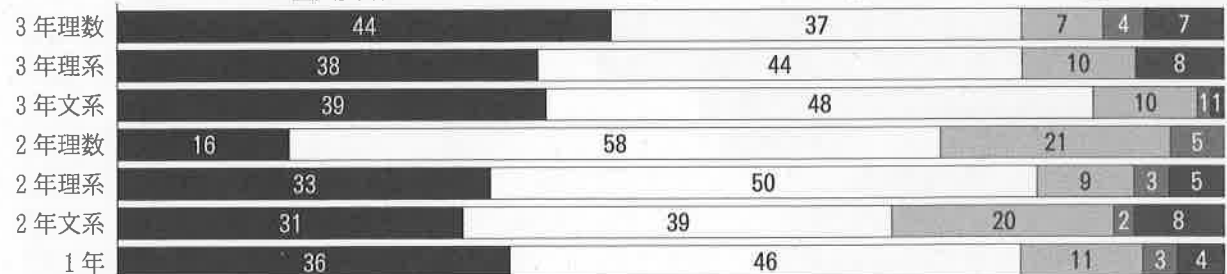
■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



24-独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）

（単位：%）

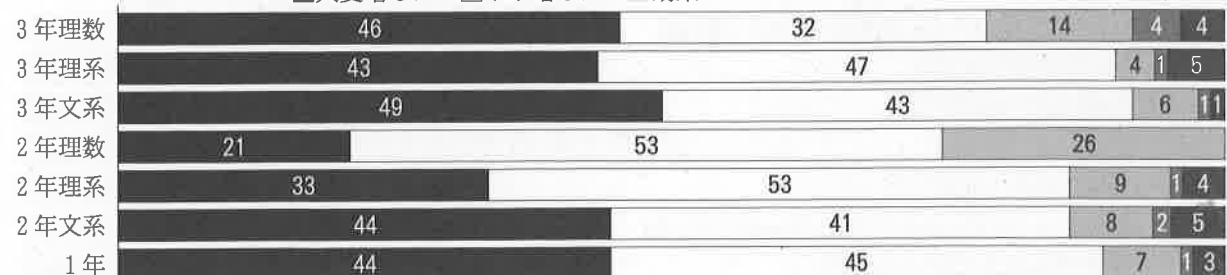
■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



25-発見する力（問題発見力、気づく力）

（単位：%）

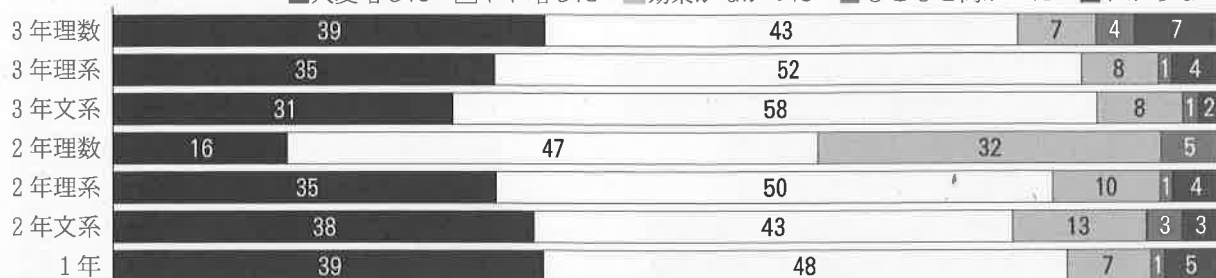
■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



26-問題を解決する力

(単位: %)

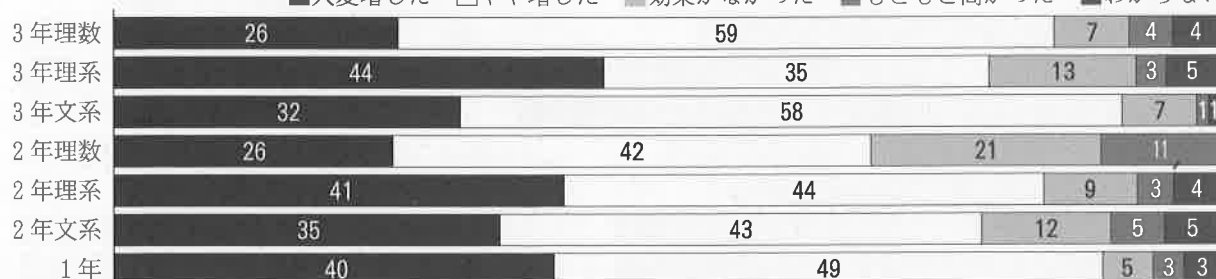
■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



27-真実を探って明らかにしたい気持ち (探究心)

(単位: %)

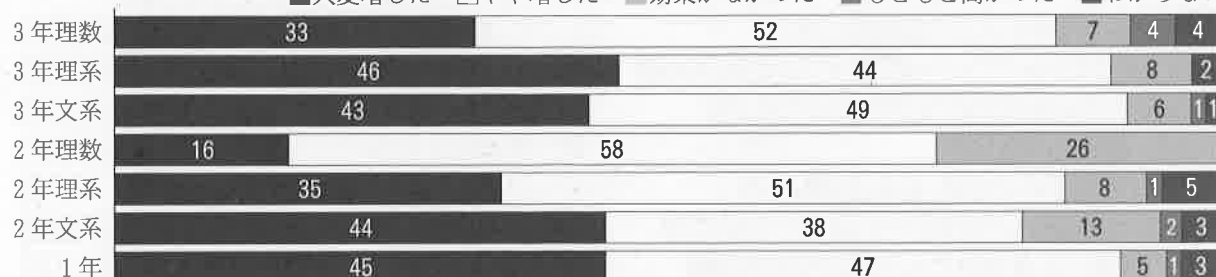
■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



28-考える力 (洞察力、発想力、論理力)

(単位: %)

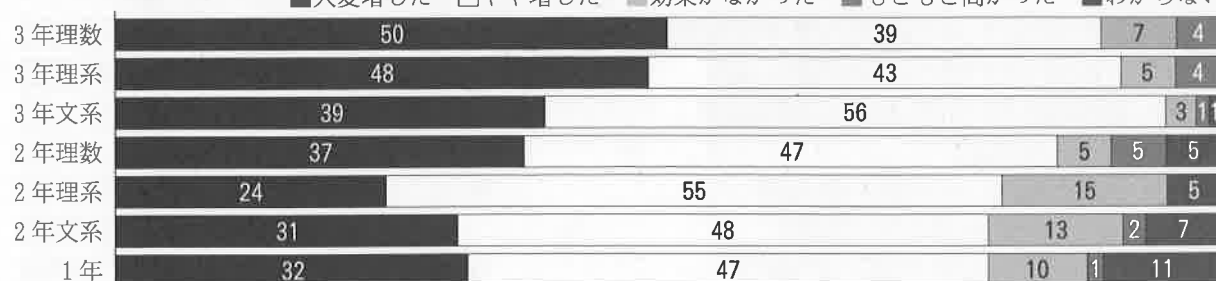
■大変増した □やや増した ■効果がなかった ■もともと高かった ■わからない



29-成果を発表し伝える力 (レポート作成、プレゼンテーション)

(単位: %)

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



30-国際性 (英語による表現力、国際感覚)

(単位: %)

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



【関係資料 2】 S S 探究・S S 理数探究（年間指導計画）

	月日	校時	時数	1年 SS探究Ⅰ	2年普通科 SS探究Ⅱ	2年理数科 SS理数探究Ⅰ	3年普通科 SS探究Ⅲ	3年理数科 SS理数探究Ⅱ
				全体オリエンテーション 学年オリエンテーション	全体オリエンテーション 講演会「研究の進め方」東京大学 玄田有史先生			
1	4/12 木	6 7	2	地域課題講演会① 山田周生さん	テーマ検討	テーマ検討	メンター割振・論文作成	メンター割振・英語発表準備・外部コ ンテスト等応募準備
2	4/19 木	6 7	2	地域課題講演会② 分野別講演会	研究①	研究①	研究サポート・論文作成	研究サポート・英語発表準備・外部コ ンテスト等応募準備
3	4/26 木	6 7	2	グループワーク① (研究テーマ検討)	研究②	研究②	研究サポート・論文作成	研究サポート・英語発表準備・外部コ ンテスト等応募準備
4	5/10 木	6 7	2	校外フィールド ワーク①	(授業)	(授業)	(授業)	(授業)
5	5/17 木	5 6 7	2 (1年3)	校外フィールド ワーク②	研究③	英語プレ聴講	研究サポート・論文推敲	英語プレ発表 司会 3年
※	5/28 月	5 6 7	(1年3)	校外フィールド ワーク②	(授業)	(授業)	(授業[模試]) ※SS探究Ⅰ担当者のみ引率	
6	5/31 木	6 7	2	(授業)5/28⑥と交換 (授業)5/28⑦と交換	研究④	研究③	研究サポート・論文推敲	研究サポート・英語発表準備・外部コ ンテスト等応募準備
7	6/ 7 木	6 7	2	グループワーク② (研究テーマ検討)	研究⑤	研究④	研究サポート・論文推敲	研究サポート・英語発表準備・外部コ ンテスト等応募準備
8	6/14 木	6 7	2	「学問を学ぶ」講演会[医療] 東北大学 松居靖久先生	研究⑥	研究⑤	研究サポート	研究サポート・英語発表準備・外部コ ンテスト等応募準備
9	6/28 木	6 7	2	(授業)5/17⑤と交換 (授業)5/28⑤と交換	英語発表聴講	英語発表聴講 司会 2年	研究サポート	英語発表
10	7/ 5 木	3 4	2	ポスター作成講座 作成グループ分け・テーマ決め	研究⑦	研究⑥	研究サポート	研究サポート
11	7/12 木	6 7	2	ゼミガイダンス/ツアー ポスター作成①	研究⑧	研究⑦	ゼミガイダンス運営 研究サポート	ゼミガイダンス運営 研究サポート
12	7/19 木	6 7	2	ポスター作成②	研究⑨	研究⑧	研究サポート	研究サポート
13	8/23 木	6 7	2	文化祭発表準備	研究⑩	研究⑨	研究サポート	研究サポート
14	8/30 木	6 7	2	講演会「研究の進め方」 東大 川越至桜先生	研究⑪	研究⑩	研究サポート	研究サポート
15	9/ 6 木	6 7	2	テーマ検討	ポスター作成	スライド作成	ポスター作成サポート	ポスター作成サポート
16	9/20 木	6 7	2	研究計画作成	発表練習	発表練習	※後期は授業	
17	9/27 木	6 7	2	☆中間発表(聴講)	★中間発表	★中間発表		
18	10/ 4 木	6 7	2	研究①	研究⑫	研究⑪		
19	10/11 木	6 7	2	研究②	研究⑬	研究⑫		
20	10/18 木	6 7	2	研究③	研究⑭	研究⑬		
21	10/25 木	6 7	2	研究④	研究⑮	研究⑭		
22	11/ 1 木	6 7	2	ゼミ内検討会 研究⑤	ゼミ内検討会 研究⑯	ゼミ内検討会 研究⑮		
23	11/15 木	6 7	2	研究⑥	研究⑰	研究⑯		
24	11/22 木	6 7	2	研究⑦	研究⑱	研究⑰		
※	11/29 木	6 7		(授業)1/23②と交換 (授業)2/21⑤と交換	(修学旅行)	(修学旅行)		
25	12/ 6 木	6 7	2	研究⑧	研究⑲	研究⑱	※後期は授業	
26	12/13 木	3 4	2	研究⑨	研究⑳	研究⑲		
27	1/10 木	6 7	2	研究⑩	研究㉑	研究㉑		
28	1/17 木	6 7	2	研究⑪	研究㉒	研究㉒		
29	1/23 水	2 3 4	3	理数科課題研究発表会 (聴講)	(授業)	理数科課題研究発表会 石楠花		
※	1/24 木	6 7		(授業)1/23③と交換 (授業)1/23④と交換	(授業)	(授業)1/23③と交換 (授業)1/23④と交換		
30	1/31 木	6 7	2	ポスター作成(研究)	研究㉓	論文作成		
31	2/14 木	6 7	2	ポスター発表 (ゼミ内・評価)	ポスター発表 (ゼミ内・評価)	論文作成		
32	2/21 木	4 5 6 7	4	SS理数探究発表会・研究成果報告会(TETTO) ポスター発表(エントランス)、口頭発表(Hall A) ポスター発表			▲口頭発表有り	
合計時数				67	64	67	30	30
授業担当者				【前期】 SSH課2名 3学年国語科・英語科 【後期】 各ゼミ担当	1学年前期担当者、理数科 ゼミ担当者、養護教諭を除く	理科(物理・化学・生物各1 名)3名、数学科2名	2年普通科ゼミ担当者と同じ	2年理数科ゼミ担当者と同じ

【関係資料3】 S S探究・S S理数探究（研究テーマ一覧）

S S探究 ※ 分野別に掲載（3年生40研究、2年生37研究、1年生42研究、計119研究）

No.	分野	研究テーマ	学年
1	国 語	高校生の選書傾向	3年
2		言語の変化と新語の予測 ～昭和から平成～	3年
3		『源氏物語』 末摘花 —— 紅い“はな”の魅力——	3年
4		どこから生まれた桃太郎	3年
5		怖いと思う理由知っていますか？ ～恐怖の理由を探る～	3年
6		アンケート調査による文字表記の印象効果の研究 バラ ばら 薔薇 ローズ	3年
7		古代の代表的文字の特徴～甲骨文字、シュメール文字、ヒエログリフの比較～	2年
8		『山月記』の研究—袁?に着目して—	2年
9		ドラえもんは人生の教科書	2年
10		世界で愛される推理小説	2年
11		吉備津の釜—恐怖の魅力に迫る—	1年
12		藤壺の和歌の真意とは～源氏物語 紅葉賀、賢木に触れて～	1年
13		判者はなぜ勝敗を決められなかったのか	1年
14		アリスの物語に隠された本当の意味と風刺	1年
15		島崎藤村の近代ロマン詩の魅力	1年
16		明治初期と現代の喜怒哀楽の表現の違い	1年
17	地 歴 公 民	ユニクロの経営戦略についての一考察	3年
18		南部藩の虎舞の起源を探る ～虎舞はどこで生まれ、どのように広まっていったのか～	3年
19		釜石市の観光を盛り上げよう	3年
20		労務管理・安全対策における運輸業の現在の課題と対策案の考察	3年
21		釜石に適した発電方法の一考察	3年
22		少子高齢社会を生きる	2年
23		夢の国の儲けのしくみ ～Disney's Management strategy～	2年
24		刀の歴史	2年
25		ハプスブルク家の歴史	2年
26		日本の観光業の今と昔	2年
27		各時代の芸術から読み取る時代の流れ	2年
28		江戸時代の身分の違いによる食事	2年
29		STARBUCKS COFFEE が人気でいられる理由	1年
30		USJの経営戦略	1年
31		神楽の歴史	1年
32		古代ローマが現代に与えた影響	1年
33		なぜ新政府軍が勝ったのか、なぜ旧幕府軍が負けたのか	1年
34	数 学	輪と輪の性質 ～輪から図形のへの変化～	3年
35		計算による紙パックの考察	3年
36		QRコードの仕組み ～自作のQRコードを目指し～	3年
37		インド人になってみよう ～インド式計算と数あてゲーム～	3年
38		盗塁を成功させる選手になるには	3年
39		Probability of dice	3年
40		4×4 オセロ必勝法探し	2年
41		柱体の強度～ハニカム構造の強度の検証～	2年
42		成績から出す打者の特徴	2年
43		三角錐による等積変換を用いた相似な立体の分析・調査～三角錐の模型を用いた研究～	2年
44		豊かさの基準とは	2年
45		壁に球を当てたとき、必ず元の位置に戻るのか。	1年

46	数 学	オリジナル進法は作れるのか？	1 年
47		フィボナッチ数列は対数でも美しいのか？	1 年
48		THE 観音	1 年
49		日本の借金を無くそう	1 年
50	理 科	人の心と環境にやさしいろうそく作り	3 年
51		人工海水を作る	3 年
52		果物から出るエチレングスが及ぼす作用	3 年
53		校庭の砂が飛ぶことへの対策 ～砂を住宅街へ飛ばさないために～	3 年
54		蓄光素材に関する研究	3 年
55		甲子川の水質調査と原因探求 ～より安全な水質を求めて～	3 年
56		球の軌道の風速や回転による変化	2 年
57		グラドニ図形～音の可視化～	2 年
58		アドレナリンと集中力	2 年
59		乳酸菌を知ろう	2 年
60		水耕栽培 ～色々な溶液による変化～	2 年
61		水の浄化 ～身近なものを使って～	2 年
62		紙飛行機の主翼を変えた時の飛距離の違いについて	2 年
63		ペットボトルロケットの中に入る物質の違いによる飛び方の変化	1 年
64		甲子町の上流・中流・下流に住む水性昆虫の違い	1 年
65		土や水による植物の育ち方の変化	1 年
66		人間の思い込み～プラシーボ効果～	1 年
67		表面張力の規則性と関係性	1 年
68	英 語	イギリス英語とアメリカ英語の表現の違い	3 年
69		ハリーポッターとHarry Potterの違い	3 年
70		How to improve English listening skills ～リスニング力の向上～	3 年
71		映画字幕における日本語と英語の表現の違いについて	3 年
72		The difference of translation ～Between original and Japan～	2 年
73		English Debate ～Active Euthanasia～	2 年
74		外国にルーツを持つ子どもたちの支援問題 ～Support children from other countries～	2 年
75		月がきれいですね＝I love you? ～メタファーとは？～	2 年
76		How to define of slang and dialect	2 年
77		ボブ・ディランがノーベル文学賞を受賞した理由と英米文学の関連性	2 年
78		日本と海外の昔話の違い	1 年
79		ジョークから世界を知ろう	1 年
80		絵本で分かる表現の違い	1 年
81		How to improve our speaking skill.	1 年
82	保 健 育	ストレスが体に及ぼす影響について	3 年
83		お風呂の温度がもたらす体への影響	3 年
84		環境の変化と感情の関係性について	3 年
85		プロフェッショナルな体作り ～ケガをしない体を求めて～	3 年
86		科学技術と身体とのかかわり	3 年
87		スポーツにおける利き目との関係	3 年
88		ストレッチの種類と方法 ～運動後に適したストレッチとは～	3 年
89		生まれつきによる競技力格差の検証	3 年
90		集中力に視覚が与える影響 ～集中力を高める色に関する考察～	3 年
91		左回りの法則	2 年
92		スポーツ選手の特徴	2 年
93		音楽が集中力にもたらす影響	2 年
94		生まれ月による競技力格差の検証（海外編）	2 年

95	保 健 体 育	様々な種類の疲れの取り方	1 年
96		緊張によるパフォーマンスの違い	1 年
97		どのような香りが運動能力を向上させるか?	1 年
98		ストレスによるスポーツへの影響	1 年
99	芸 術	幼児の記憶に音楽要素が与える影響 ～リズムとメロディを利用して～	3 年
100		リトミックによる幼児の表現力を探る ～クラシック音楽を用いて～	3 年
101		幼児のリズム感を育むための表現活動を探る～手作り楽器を利用して～	2 年
102		BGMが与える作業効率への影響～幼児と高校生を比較して～	2 年
103		幼児の音感を育むための試み～ドレミの歌を利用して～	1 年
104		多種多様な音楽を聴いて幼児が感じ取る季節感を探る	1 年
105	家 庭	野菜を食べよう	3 年
106		手の殺菌方法	3 年
107		岩手の食材を使った食物アレルギー対応の離乳食を作る	2 年
108		災害時の食事を豊かに	2 年
109		甲子柿を使ったメニューの考案	1 年
110	理数科	おもりの重さとゴムの伸びの関係	1 年
111		人口雪の生成においての温度と大きさの関係	1 年
112		色による光を利用した水温上昇の違い	1 年
113		お茶うがいに効果はあるのか～お茶の抗菌作用～	1 年
114		消しガムを作ろう	1 年
115		植物の光合成能	1 年
116		立体上で粘菌は動くのか	1 年
117		正方形を用いた図形の性質・特徴	1 年
118		大気湿度の増減と二酸化炭素濃度の関係	1 年
119		円の体積から円周率を求める	1 年

4 S S 理数探究 ※ 分野別に掲載（3 年生 7 研究、2 年生 8 研究、計15研究）

No.	分野	研究テーマ	学年
1	物 理	波の減衰について ～粘性による影響～	3 年
2		音と脳波の関係について	3 年
3		円筒と円筒膜の固有振動の関係	2 年
4		ボールと床の材質による反発係数と力積の関係	2 年
5	化 学	合金電極を使用した電池の起電力	3 年
6		天然物の紫外線防止効果の検証	3 年
7		甲子柿由来のタンニン濃度	2 年
8	生 物	EM菌の浄化作用について	3 年
9		ミドリムシの最良培養培地	3 年
10		粘菌の生態	2 年
11	数 学	過去の地震は予測できたのか ―阪神淡路大震災と東日本大震災から検証する―	3 年
12		フラクタル次元と避難経路 ―東日本大震災を数学で考察する―	3 年
13		釜石の活性化のために ～交流人口の増加方法とラグビーW杯の応用について～	2 年
14		正確な計算方法を見つけよう	2 年

【関係資料 4】 S S 探究・S S 理数探究（ルーブリック評価票）

1 年生のポスター発表用ルーブリック

SS理数探究Ⅰ・SS探究Ⅱ ルーブリック評価票					本発表会・1年生用
【課題】	課題研究について、要点を分かりやすくポスターにまとめ、発表する。発表者は相手に伝わるように説明の順序を工夫し、ポイントを押さえて明確に説明する。質疑では、聞き手の質問の内容や意図を十分に汲み取り、相手の理解度を考慮して簡潔にコメントする。				
【評価】					
観点\尺度	マスター級	上 級	中 級	初 級	評点
知識・理解 10ポイント	☐ 研究内容について全体をよく理解している。ポスター発表の流れについてもよく理解している。(10)	☐ 研究内容について全体をある程度理解している。ポスター発表の流れはよく理解している。(8)	☐ 研究内容について自分の担当箇所だけは理解している。ポスターの流れはある程度理解している。(6)	☐ 研究内容についてほとんど理解していない。ポスター発表の流れについてもほぼ理解していない。(4)	
思考・探究 (ポスター) 20ポイント	☐ 研究方法は適切で、データに基づいて合理的な考察がなされ、妥当な結論が導かれている。(20)	☐ 研究方法は適切で、データを用いて分析しているが、考察には不十分な点がある。(16)	☐ 研究方法には一層の工夫が必要である。不十分な点はあるものの自分たちで考察した跡が認められる。(12)	☐ 方法は調べ学習レベルで、他者の調査、研究成果のまとめになっており、自分たちの考察がない。(8)	
コミュニケーション (質疑への応答) 10ポイント	☐ 質問内容をよく理解し、直接の答えを簡潔に述べている。質問者の意図や理解度も考慮している。(10)	☐ 質問内容をよく理解し、直接の答えを簡潔に述べているが、質問者の理解度等は考慮していない。(8)	☐ 質問者の聞きたいことには答えているが、説明は簡潔さを欠き、質問者の理解度等も考慮していない。(6)	☐ 回答はしているものの、質問者の聞きたいことに答えていない。質問者のことも考慮していない。(4)	
資料作成 (ポスター) 30ポイント	☐ 必要な情報を、要点を明確にして正確で分かりやすくまとめ、図表なども適切に用いて視覚的に理解できるように工夫されている。(30)	☐ 必要な情報は過不足なくまとめている。要点は正確で分かりやすくまとめられ、図表なども適切に用いている。(24)	☐ 必要な情報はほぼ網羅されている。しかし、要点のまとめ方や図表の使い方には改善の余地がある。(18)	☐ 発表に必要な情報に不足が認められる。要点も分かりにくく、図表なども用いていない。(12)	
プレゼンスキル (発表) 30ポイント	☐ 説明の流れを示した上で、適切な声量、速さで話し、聴衆が分かるように説明箇所を指し、必要十分な説明を加えている。(30)	☐ 説明の流れを示した上で、適切な声量、速さで話しているが、説明には不十分な点がある。(24)	☐ 説明の流れは示しているが、声量や話す速さ、身振りなどには改善の余地がある。説明も不十分。(18)	☐ 説明の流れも示さず、話しも聞き取りにくい。説明は単調で聞き手を十分に引き付けていない。(12)	
【特記事項】					合 計
生徒	ゼミ 年 組 番 氏名			指導教員	

2 年理数科の口頭発表用ルーブリック

SS理数探究Ⅰ・SS探究Ⅱ ルーブリック評価票					本発表会・理数科2年生用
【課題】	課題研究について、要点を分かりやすくポスターにまとめ、発表する。発表者は相手に伝わるように説明の順序、内容を工夫し、ポイントを押さえて明確に説明する。質疑では、聞き手の質問の内容や意図を十分に汲み取り、相手の理解度を考慮して簡潔にコメントする。				
【評価】					
観点\尺度	マスター級	上 級	中 級	初 級	評点
知識・理解 10ポイント	☐ 研究内容について全体をよく理解している。効果的な口頭発表の仕方にもよく理解している。(10)	☐ 研究内容について全体をある程度理解している。口頭発表の仕方はよく理解している。(8)	☐ 研究内容について自分の担当箇所だけは理解している。口頭発表の仕方はある程度理解している。(6)	☐ 研究内容についてほとんど理解していない。口頭発表の仕方についてもほぼ理解していない。(4)	
思考・探究 (スライド) 20ポイント	☐ 研究方法は適切で、データに基づいて合理的な考察がなされ、妥当な結論が導かれている。(20)	☐ 研究方法は適切で、データの質、量も十分だが、考察には不十分な点がある。(16)	☐ 研究方法には一層の工夫が必要である。不十分な点はあるものの自分たちで考察した跡が認められる。(12)	☐ 方法は調べ学習レベルで、他者の調査、研究成果のまとめになっており、自分たちの考察がない。(8)	
コミュニケーション (質疑への応答) 10ポイント	☐ 質問内容をよく理解し、直接の答えを簡潔に述べている。質問者の意図や理解度も考慮している。(10)	☐ 質問内容をよく理解し、直接の答えを簡潔に述べているが、質問者の理解度等は考慮していない。(8)	☐ 質問者の聞きたいことには答えているが、説明は簡潔さを欠き、質問者の理解度等も考慮していない。(6)	☐ 回答はしているものの、質問者の聞きたいことに答えていない。質問者のことも考慮していない。(4)	
資料作成 (スライド) 30ポイント	☐ 必要な情報を、要点を明確にして正確で分かりやすくまとめ、図表なども適切に用いて視覚的に理解できるように工夫されている。(30)	☐ 必要な情報は過不足なくまとめている。要点は正確で分かりやすくまとめられ、図表なども適切に用いている。(24)	☐ 必要な情報はほぼ網羅されている。しかし、文章による説明が多く、要点のまとめ方や図表の使い方には改善の余地がある。(18)	☐ 発表に必要な情報に不足が認められる。文章による説明ばかりで、要点も分かりにくく、図表なども用いていない。(12)	
プレゼンスキル (発表) 30ポイント	☐ 説明の流れを示した上で、適切な声量、速さで話し、聴衆が分かるように配慮し、必要十分な説明を加えている。(30)	☐ 説明の流れを示した上で、適切な声量、速さで話しているが、説明には分かりにくさがある。(24)	☐ 説明の流れは示しているが、声量や話す速さ、身振りなどには改善の余地がある。説明にも分かりにくさがある。(18)	☐ 説明の流れも示さず、話しも聞き取りにくい。説明は単調で聞き手を十分に引き付けていない。(12)	
【特記事項】					合 計
生徒	ゼミ 年 組 番 氏名			指導教員	

【関係資料 5】

「科学英語」年間指導計画

- | | | |
|---|--------|---|
| 1 | 学年・組 | 第2学年5組（理数科） |
| 2 | 単 位 数 | 2単位（「英語表現II」2単位を代替） |
| 3 | 授業形態 | 英語科教員とALTによるTeam Teaching |
| 4 | 使用教材 | POLESTAR English Expression II（数研出版）、自作のワークシート |
| 5 | 学習到達目標 | 科学に関する英文を読んだり聞いたりして、それについて自分の考えを適切な文法事項や科学的な表現を用いて、英語で話したり書いたりすることができる。 |
| 6 | 評価方法 | 自作テスト（読解→聴解→英作文）、パフォーマンステスト、授業での言語活動 |
| 7 | 学習計画 | |

学 期	単 元	学習内容	観点別評価規準	考 査 範 囲
前 期	Introduction (1)		【POLESTAR】 〔関〕スピーチやプレゼンテーション原稿を工夫して作成し、その内容についてクラスで積極的にコミュニケーションを図ることができる。 〔表〕スピーチやプレゼンテーションにおいて、必要となる表現を駆使してわかりやすく自分の考えなどを伝えることができる。 〔理〕モデルとなるスピーチやプレゼンテーションの英文を読んだり聞いたりして、その内容を理解できる。クラスメイトのスピーチやプレゼンテーションを聞いて、その内容を理解できる。 〔知〕スピーチやプレゼンテーションに関して基本的な構成を理解し、実際にスピーチやプレゼンテーションをする際の注意点を理解している。	前 期 中 間
	Lesson1 (8)	I can deliver a speech スピーチをする		
	Team Teaching(6) 生物学 数学 天文学 地学 物理学 化学	科学的な内容について、 英語で授業を受ける		
	Science Dialogue (4) 英語 プレ発表会 (2)	事前学習 外部講師による英語講義		
後 期	Lesson2 (8)	I can make a presentation プレゼンテーションをする	【Team Teaching】 〔関〕科学的な内容に関して積極的に言語活動を行い、コミュニケーションを図ろうとする。 〔表〕科学的な内容において、必要となる表現を駆使してわかりやすく自分の考えなどを伝えることができる。〔理〕科学的な内容をを読んだり聞いたりして、その内容を理解できる。〔知〕各課の科学的な内容に関する語彙や表現の意味を理解し、実際に自分で使うことができる。	前 期 末
	Team Teaching (6) 上記 6 分野	科学的な内容について、 英語で授業を受ける		
	英語発表会 (3)			
	Lesson3 (8)	I can conduct a discussion ディスカッションをする		
後 期	Team Teaching (6) 上記 6 分野	科学的な内容について、 英語で授業を受ける	【POLESTAR】 〔関〕グループで積極的にディスカッションを行おうとする。論題について、積極的にディベートに参加しようとする。 〔表〕ディスカッションにおいて、それぞれの役割分担に応じた発言をすることができる。ディベートにおいて、立証、質疑、反論、総括など、それぞれの段階や役割に応じて発言することができる。 〔理〕モデルとなるディスカッションやディベートの英文を読んだり聞いたりして、その内容を理解できる。ディスカッションやディベートにおいて、クラスメイトの意見を聞いて、内容を正確に理解し、適切に評価できる。 〔知〕ディスカッションやディベートに関して基本的な手順を理解し、進行上の注意点を理解している。	後 期 中 間
	Science Dialogue (4)	事前学習 外部講師による英語講義		
	Lesson3 (8)	I can take part in a debate ディベートをする		
	Team Teaching (6) 上記 6 分野	科学的な内容について、 英語で授業を受ける		
			【Team Teaching】※前期と同様	後 期 末

【関係資料 6】

S S H海外研修 実施計画書（抜粋）

1. 件 名 『SSH台湾海外研修』

2. 実施目的

次の目的を達成するために、SSH事業の海外研修を台湾で実施する。

- ・情報技術の世界最先端地域での研修を通して、日本で継続的に学習してきたことを生かして望ましい情報化社会の発展の在り方について議論し考えを発表する。
- ・海外の学生と共に、設定された探究課題に取り組み、言語の壁を越えて協働的に問題解決を図ることを通して国際的に活躍できる人材になるために必要な資質、能力を伸ばす。
- ・東日本大震災、大津波に関する経験や学習を踏まえ、釜石市における防災や復興へ向けた取り組み等について発表するとともに国際協力の在り方について議論する。
- ・大学、研究施設、企業等において、世界各地から集まっている研究者や技術者と交流することで、国際的に活躍できる人材になろうとする意識、意欲を高める。

3. 実施期間 平成30年12月18日(火)～平成30年12月22日(土)（4泊5日）

4. 参加人数

① 岩手県立釜石高等学校教員 3名（千葉信彦、佐々木絵梨子、福士陽子）

② 岩手県立釜石高等学校 普通科および理数科2年生 17名

5. 研修先 国立台北科技大学、台北101

6. 研修内容 ① 課題解決型実習「ウェアプログラムによる電子楽器の作成と演奏」

② 制振技術と高速エレベーター技術の見学

7. スケジュール詳細

月日(曜)	訪問先等(発着)	現地時刻	実施内容	宿泊地
12/18 (火)	釜石高校発 仙台空港発 桃園国際空港着 ホテル着	11:00頃 16:40頃 20:05頃 21:30頃	貸切バスにて仙台空港へ 入国手続き後、現地添乗員と合流。 ホテルへ貸切バスで移動	台湾 台北市
12/19 (水)	ホテル発 台北101着 ホテル着	9:00頃 9:20頃 16:00頃	地下鉄で移動 台北101の耐震技術、高速エレベーター 技術についての講義、見学 地下鉄で移動	台湾 台北市
12/20 (木)	ホテル発 国立台北科技大学 ホテル着	8:30頃 9:00頃～ 16:00頃 17:00頃	ホテル発、貸切バスで移動 国立台北科技大学訪問 (午前) ガイダンス、台湾語講義・演習 課題解決プログラム① (午後) 課題解決プログラム② ホテルへ、貸切バスで移動	台湾 台北市
12/21 (金)	ホテル発 GYGABYTE桃園工場 国立台北科技大学 ホテル着	8:30頃 10:00頃～ 12:00頃 13:30頃～ 16:00頃 17:00頃	ホテル発、貸切バスで移動 GYGABYTE桃園工場訪問 (午前) 講義と工場見学 貸切バスで移動 国立台北科技大学訪問 (午後) 課題解決プログラム③ 研修成果発表会 ホテルへ、貸切バスで移動	台湾 台北市
12/22 (土)	ホテル発 桃園国際空港発 仙台空港着 釜石高校着	8:30頃 12:50頃 16:50頃 19:30頃	貸切バスで桃園国際空港へ 入国手続き後、貸切バスにて学校へ	

【関係資料 7】

平成30年度岩手県立釜石高等学校 教育課程表（普通科）

教科	科目	学 年		1年	2年		3年			備 考
		コース・系	標準単位		文系	理系	文Ⅰ系	文Ⅱ系	理系	
国 語	国語総合		4	(5)						現代文B、古典Bは2・3年分割履修 国語実践は学校設定科目
	現代文B		4		3	2	2	2	2	
	古典B		4		3	3	3	3	2	
	国語実践		2					2		
地理歴史	世界史A		2	(2)						文系B科目は2・3年分割履修
	世界史B		4		○4	■3	○3	○3		
	日本史A		2		○4	■3	○3	○3	○3	
	日本史B		4		○4	■3	○3	○3	○3	
	地理A		2		○4	■3	○3	○3	○3	
	地理B		4		○4	■3	○3	○3	○3	
公 民	現代社会		2		(2)	(2)				応用現代社会は学校設定科目
	政治・経済		2				2	2		
	応用現代社会		3						○3	
数 学	数学Ⅰ		3	(3)						1年は数学Ⅰ履修後に数学Ⅱを、2年理系は数学Ⅱ履修後に数学Ⅲまたは発展数学Ⅱを選択履修 数学Ⅱは1・2年分割履修 数学Ⅲは2・3年分割履修 発展数学Ⅱ、発展数学Bは学校設定科目 発展数学Ⅱは2・3年分割履修
	数学Ⅱ		4	1	4	3				
	数学Ⅲ		5			◇1			▲4	
	数学A		2	2						
	数学B		2		2	2				
	発展数学Ⅱ		2～5			◇1	2		▲4	
	発展数学B		2				2		2	
理 科	物理基礎		2			◆4				理系の物理、化学、生物は分割履修 理系の物理と生物は、それぞれ基礎科目を履修後に履修
	物理		4			2			Δ3	
	化学基礎		2	(2)						
	化学		4			3			3	
	生物基礎		2		(2)	◆4				
	生物		4			2			Δ3	
	地学基礎		2	(2)						
	発展生物基礎		2				2			
	発展地学基礎		2				2			
	発展地学基礎Ⅰ		1		1					
保健体育	体育		7～8	(3)	(2)	(2)	(2)	(3)	(2)	
	保健		2	(1)	(1)	(1)				
芸 術	音楽Ⅰ		2	◎2						音楽、美術、書道を継続選択
	音楽Ⅱ		2		Δ1					
	音楽Ⅲ		2					Δ2		
	美術Ⅰ		2	◎2						
	美術Ⅱ		2		Δ1					
	美術Ⅲ		2					Δ2		
	書道Ⅰ		2	◎2						
	書道Ⅱ		2		Δ1					
	書道Ⅲ		2					Δ2		
外 国 語	コミュニケーション英語Ⅰ		3	(3)						英語表現Ⅱは2・3年分割履修
	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	3	
	英語表現Ⅰ		2	3						
	英語表現Ⅱ		4		3	2	1	1	1	
	英語会話		2					3		
家 庭	家庭基礎		2	(2)						
情 報	社会と情報		2							情報の科学Ⅰ単位はSS探究Ⅰに代替
	情報の科学		2	(1)						
普通教科・科目の単位数の計				32	32	32	25	25	25	
SS理数探究	SS探究Ⅰ		2	(2)						学校設定科目
	SS探究Ⅱ		2		(2)	(2)				学校設定科目
	SS探究Ⅲ		1				(1)	(1)	(1)	学校設定科目
	SS理数探究Ⅰ		2							学校設定科目
	SS理数探究Ⅱ		1							学校設定科目
	先端科学技術研修		1							学校設定科目 校外活動を中心にまとめ取りをする
専門教科・科目の単位数の計				2	2	2	1	1	1	
ホームルーム活動				1	1	1	1	1	1	
計				35	35	35	27	27	27	
総合的な学習の時間				0	0	0	0	0	0	SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲに代替
合 計				35	35	35	27	27	27	
備 考				①2年次の文系は3年次の文Ⅰ系または文Ⅱ系に進み、2年次の理系は3年次の理系に進む。 ②3年次の文Ⅰ系は国公立大学等文系志望者のためのコース、文Ⅱ系は私立大学等文系志望者のためのコース、理系は国公立大学等理系志望者のためのコース。						

【関係資料 8】

平成30年度岩手県立釜石高等学校 教育課程表（理数科）

教 科	科 目	学 年	1年	2年	3年	備 考
		標準単位				
国 語	国語総合	4	⑤			現代文B、古典Bは2・3年分割履修
	現代文B	4		2	2	
	古典B	4		3	2	
地 理 歴 史	世界史A	2	②			
	世界史B	4				
	日本史A	2		●③		
	日本史B	4			●3	
	地理A	2		●③		
	地理B	4			●3	
公 民	現代社会	2		②		応用現代社会は学校設定科目
	政治・経済	2				
	応用現代社会	3			●3	
数 学	数学Ⅰ	3				
	数学Ⅱ	4				
	数学A	2				
理 科	化学基礎	2				
	地学基礎	2				
保健体育	体育	7～8	③	②	②	
	保健	2	①	①		
芸 術	音楽Ⅰ	2	○②			
	音楽Ⅱ	2				
	美術Ⅰ	2	○②			
	美術Ⅱ	2				
	書道Ⅰ	2	○②			
	書道Ⅱ	2				
外 国 語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	③			科学英語は学校設定科目 科学英語は英語表現Ⅱに代替 (2・3年分割履修)
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			3	
	英語表現Ⅰ	2	3			
	英語表現Ⅱ	4			1	
	英語会話	2				
	科学英語	2		2		
家 庭	家庭基礎	2	②			
情 報	社会と情報	2				情報の科学Ⅰ単位はSS探究Ⅰに代替
	情報の科学	2	①			
普通教科・科目の単位数計			22	19	13	
理 数	理数数学Ⅰ	4～8	④			理数数学Ⅰを履修後に理数数学Ⅱを履修 理数数学Ⅱは1・2・3年分割履修 理数数学特論は、1・2・3年分割履修 理数化学は1・2・3年分割履修 理数物理と理数生物の選択は、2・3年分割履修
	理数数学Ⅱ	8～14	①	⑤	④	
	理数数学特論	3～10	1	1	2	
	理数物理	3～8		△④	△3	
	理数化学	3～8	②	③	③	
	理数生物	3～8		△④	△3	
	理数地学	3～8	②			
	課題研究	1～4				
SS理数探究	SS探究Ⅰ	2	②			課題研究はSS理数探究Ⅰに代替
	SS探究Ⅱ	2				学校設定科目
	SS探究Ⅲ	1				学校設定科目
	SS理数探究Ⅰ	2		②		学校設定科目
	SS理数探究Ⅱ	1			①	学校設定科目
	先端科学技術研修	1		①		学校設定科目 校外活動を中心にまとめ取りをする
専門教科・科目の単位数の計			12	16	13	
ホームルーム活動			1	1	1	
計			35	36	27	
総合的な学習の時間			0	0	0	SS探究Ⅰ・SS理数探究Ⅱ・先端科学技術研修に代替
合 計			35	36	27	
備 考						

【関係資料 9 - 1】

平成30年度第1回SSH運営指導委員会 会議録（概要）

日 時：平成30年6月12日（火） 14：15～15：45

協議内容：

1 平成29年度SSH事業の成果と課題について

(1) 概要説明（省略）

(2) 質疑応答

委員：理数科における課題研究の充実等、理数科の課題研究が薄くなったとあるが、理数系のテーマが薄くなったとみていいのか。

回答：感覚的なものだが、第1期では理科・数学の先生方が1名で1グループの研究を見ていたが、どうしても普通科の理科・数学ゼミも持つ関係上、今は1人の理科教員が3～4グループを担当する形になっている。そういう点では、マンパワーが足りないのかと思う。

委員：テーマというよりも先生の指導が薄くなっているのか。

回答：そういう意味での薄さを感じている。

委員：SSHで考えたときに、おそらく理工系・科学技術方面に進んでもらう目的があると思うが、全校展開になり文系生徒も参加するという形になり、若干アンケート結果を見ると数値が低い。こういったことは今後どうしていこうと思っているか。

回答：文系でもスーパーサイエンスということで、サイエンスに関わることに限っては自然科学もあれば社会科学や人文社会科学もあるので、ただの調べ学習をやりましたというだけではなく、データを取って検証してその比較とか、科学の手法を使って論ずることを文系にも求めている。以前配付した研究集録にポスターがあるが、グラフを使いなさい、比較検討しなさい、という形で評価のポイントとしている。文系でもサイエンスの手法を取り入れて研究を進めていきたいと考えているが、浸透していない部分もある。

委員：私も総合政策学部という中で、文系のことを教えている立場上、どういうふうにして文系の分野に興味を持ってもらえるのかということを考えているので、お話しさせてもらった。

委員：市の教育委員会はどうしても小中学校と関わる立場なので、わりと高校でやっていることがわかっていない。中学生がこの取り組みをどれくらい分かっているのか。入学段階でいろいろな意識調査等がされていると思うが、もう少しこの部分が高くなってほしいという思いもあると思うが、そのあたりも含め、中学生にどれくらい認識があるかということと、入学段階でどのくらいまで求めたいのかということ伺いたい。

回答：中学校での周知に関しては定期的にSSH通信を市の教育委員会を通じて配布させてもらっている。ホームページ、特にフェイスブックは15回程度更新し、頻繁にやったことを伝えているが、まだまだ認知度が低いと感じている。昨年度の1日体験入学でもSSHの話や課題研究の話をしたが、もう少し普及しながら中学生にもわかるような形にしたいと考えている。入学段階でアンケートをとって、釜石高校のSSHがどれくらい認知されているとか、何かいい手法があれば提案してもらおうとか、そういうことをしていけば普及につながると考えている。

委員：最後に大学入試のことで話が合ったが、すばらしく伸びている状況に見受けられる。SSHがAOや推薦に有効に働いていることのように見えるが、このことの評価はSSH事業においてどういう位置づけで、成果報告書の中に大学入試に役立った等の評価はSSHの評価に入りうるのかどうなのか。入れば入ったでいいと思うのだが、SSHをやることで関心が伸びて学力が伸びた、その結果として大学の入試についても伸びたということになるのかもしれないが、そのあたりはどうなのか。

回答1：報告書のアンケート結果に「3-理系学部への進学に役立つ」とある。意識していた生徒がAO・推薦でどれくらい受かったかの追跡していないが、ここを見ると、2年生もそうだが、役立つという意識はもっているようだと思う。文系はもちろん、理系学部と聞いているので、度数は小さいが、そこを見るとよりSSHということで事業が何もないよりはそういった意識は高くなると個人的には思っている。

回答2：個別の生徒によって様々だが、問題意識をもって自分から取り組みつつ、進路を模索しているというところは、SSHの活動の中で育まれていると感じる。資料を探してくるにしても、読み込むにしても優れた能力を発揮する生徒が多くいて、そういった生徒が推薦入試でも成果を挙げている。全員であればなおいいのだが。

委員：これまでのSSHの事業の一つの目標というか、SSHで科学的に探究しながら主体的に学ぶ力をつけていて、

生徒の細かいプランの生きる力や学力をつけているという大きな面があると思うが、そのことと当初のSSHが始まる前の高校教育の中では十分でなかったと考えられていた学びを入れていくことになった。今大きな大学入試改革のトレンドもそうだし、主体的な学びや探究とか、学習指導要領上強調されていると思うが、これ（SSH事業）がもし高校教育そのものを引き上げてかつ大学入試というところにも生きてきたということにもなったら、本当の望むところだったというモデルになるかもしれない。なかなかそこが一致するところまでいくのかなという心配もかつてあったように思うが、主体的に学ぶことが学力の定義にもなって大学入試までいくというのはいい形。もともと目指していたというか、SSHの望むところのような気がする。内々にそういった目標をたてて勝負をかけてみてもいいのかもしれない。岩手大学でも理工学部の募集要項か設置レベルのところでもSSH卒業の学生をターゲットにする文面が出ているし、東北大学でもAOをすすめる方針、AOで入った学生が一般入試で入った学生よりも成績がいいというデータを示している。そういう目標を表現として盛り込むかどうか、表現の一つとして入れていくのもいいかもしれない。

委員：資料の2と学校要覧の生徒概況をみると、理数科が希望制で、推移として3年生が28名、2年生が19名と減ってきている。

回答：苦しいところです。

委員：釜石高校で5年プラス3年の計8年見ているが、実際見てわかるとおり、一時期大学進学者の中の国公立の割合が非常に高く、それがSSHが入ってから下がってしまった。そこに関連性ができたらずいねという話をしてきた中で、今回また増えている。それは分析して何が良かったのか抽出しておいて、今後の、例えば大学入試にも役立つとかという部分にならないか。例えばゼミ形式でやったことでコミュニケーション能力が高まったとか、理数の科目をやったことで理数の科目が増して一般で、テストでいけたとか、そういうところの違いが出てくるのではないかと、もう8年目になるので。新入試が始まるので、試行も11月に予備テストがはじまるので、そうすると大学入試自体がAOにシフトする方向になっていく。そんな時に、理数のゼミ形式とか発表形式とか、こういう探究のプロセスを学んだ人が有利になってくるというエビデンスがあれば、それを使って「理数科こない？」というふうになっていくのではないかと。これから知識・理解だけでなく、それ以外の能力を見るような入試に変わってくるはずなので、それを見据えた方向性が導き出せればいいのではないかと。岩手大学教育学部の理科で言うと、推薦で入ってきたほうがはるかに優秀。その子たちが教育の理科を引っ張っている。釜石高校だけではなくて、数学が推薦を入れたので、推薦で入ってきた子たちが数学を引っ張っている感じがある。将来的には推薦を狙って受験させていただきたい。

2 H30年度SSH事業計画について

(1) 概要説明（省略）

(2) 質疑応答

委員：グループの人間関係を作ることとメンターを機能させることが肝だと言っていたが、グループの人間関係作りってどうやったらできるのかということと、3年生は何をもって評価されるのかということと、彼らがかかわるインセンティブって何だろうなということ。あと評価として、先生は何を見てちゃんとやっているやってないとか、5をつけるのか4をつけるのかということ。メンターとメンティーはどのように作られるのか、テーマの一貫性がないと教えるものも教えられないと思う。そういったところの仕組みを教えてほしい。

回答：成績評価は、5 4 3 2 1がつかないという位置づけになっている。メンターの取り組みが先生方から見てどうかというのはあるが、それ以上に生徒自身が活動を通して何を学んだかが重要だと思っている。メンターの活動として何が良かったのか、こんないいことがあったという生徒の声を吸い上げて、次の世代に引き継いでいくのが大事になると思っている。実験として取り組んでいるので、どうやったらうまくいくのかという知恵の部分を一緒にバージョンアップさせていきたい。また、メンターとメンティーがどのように作られるのかについては、本校の職員からも懸念の声が上がっているところで、例えば同じゼミに所属していてもテーマが異なる場合がある。そういった場合に高い専門性を持ったメンターとして関われるのかどうか心配だという声をもらっている。そこは、どうしようもないのが正直なところではあるが、前の運営指導委員会でもお話ししたが、自分の専門外の学生をどのように指導するのか聞いたときに、自分も専門外なので、学生と一緒に考えると、学生に教えてもらうというスタンスで十分やっていけるんだと言っていた。大事なのは一緒に寄り添っていくことだということを強調して、こうすればいいんだというのではなく、下級生が自分で方法を導き出していけるように支援していくことを重視して関わっていく。一応、どの3年生がどのときにどのグループを見るかをある程度決めてもらってやっていく。

委員：おそらく1、2年のときに育んだ課題発見力や解決力は汎用的に使えらると思う。3年生に期待するのは、自分の

専門的な知識ではなくて、解き方とか発見の仕方を伝えていけばいいのかなと思っていて、何を伝えていくのかをクリアにしていくと、高校生ももうちょっと腹落ちするかなと思う。

委員：ゼミ活動に後輩が配属して選ぶときにどういう情報に基づいて選んで、どのように配属されるのか。たぶん人気のないところとあるところが出ると思うがどうしているのか。

回答：年度の途中、前期から後期に代わるところで、1年生のゼミに配属される生徒のツアーを組んで、興味関心のあるゼミを回って、そこで2、3年生から説明を受けたりして、どのゼミでどのようなことをやっていくのかをある程度把握してわかった上で配属される。あとは指導する教員の守備範囲などの問題もあるので、調整してやっていく。うちの学校では、すべてのゼミに異なる学年の生徒が所属していないと学年間連携が成り立たないので、人気不人気は確かにあるが、すべてのゼミに均等に配属されるように調整している。

委員：そういったところで、メンターの活動も上級生にやる気があっても下級生の準備ができていないとか、調整するのが難しいところもあるかと思う。

委員：メンターは学生に指導させようとするハードルが高い。3年生も1回トライアルしたくらいで自信もないし、きっと3年生の役割は、どんなゼミかを紹介するとか、論文の書き方を先生が説明しないでメンターに説明してもらうとか。先生が説明しているところの極めて基本的なところを、教員が我慢して、論文はこんな形になっているというのを先輩らしくやらせてあげたり、テーマ決めてこんな感じで決めるとか、いわゆるスキルみたいなこと。3年生もノウハウはもっていない場合があるので、やり方を考えて教えるのではなくて、決まっているいろはで教えてきたこと、教室はここだとか、パソコンの使い方を教員が出してしまわないで2、3年生に説明させたり、スマホは使っちゃだめだとかを教えることをメンターの役割にすると、ちょっとハードルが下がってやりやすいと思う。コミュニケーションのきっかけにできるかなと思う。いきなり知恵を与えたり、テーマを考えるのは大学生でも難しい。部屋の割り振りとかを教員が言わず、3年生に言わせてあげたら良い。教員がずっとやってきたことで底底的なことを3年生にやらせたらいい。研究ではなく入口の話で、ゼミは週何回やるかとか、ゼミのセッティングとか、名簿を作ったりとか、そういうことからやっていけばいいと思う。

回答：今のところはゼミにゼミ長がいて、ゼミ長を招集していろんなメッセージを伝えてやっていたが、ゼミ長以外の生徒も巻き込んでやっていきたい。

委員：ゼミ長がいると、ゼミ長任せになって押しつけになったりしてしまうので、それぞれの役割分担、一人はゴミ捨て、一人はパソコン、一人は机、論文の形を教えるとか、ノートを取り方、どこに何を書くかとか、最初に名前を書く、日付を書く、そのようなことを3年生に教えてもらうとか。うちの学生もうまくいかないけれども。

委員：教育学部の理科は3年生で研究室に配属になる。3、4年と違う学年がいる。そこに大学院生が入ると、3学年というケースもある。その中で、私はあまりしゃべらない。テーマを割り振って、調べたことを発表しろという形にして、そうすると自分で調べたことを勝手に言う。そこで間違いだけを正すとか、質疑応答をしてみんなでフリートークをしていく。その中で例えば論文の型で書いてみるというと、それで書いてみて上級生が見たり、最終的には自分が見て、真っ赤になったものを返してというのを何回かやる。最終的には、理科教育学会で口頭発表しててんばんにやられてくる。そういうチャンスに釜石ではなかなかいけない。研究発表はSSH関連はあるけれども、学会に釜石から出てきたことがあまりない。いいものがあれば、物化生地の学会があるので発表するのがいいと思う。ゼミでメンティーがいてという環境でやっても成果がないと、やった方もやった感がない。実際に書き方を教わったら書いてみて、教員に見てもらうとか。書いてみると意外に書けない。大学3年生でもダメだがそれは訓練なので、3、4年と何回かやった大学院生が書いてくると全然違う。くり返しやっているといいものができてくるという感じ。できるだけ子どもに任せるといことも大事なのでは。

主任調査員：有意義な運営指導委員会が行われていることを実感した。2期目になって釜石高校もいろいろ工夫をして、キープポイントだったのが裾野を広めることだったと思う。全校生徒に課題研究を取り組ませたいということでこういう形になったのかと思う。そのときに一番ネックなのは教員の負担だと思う。自分も現場でSSHを動かした経験もあるので苦労はわかる。よく考えたと思うのは上級生を使って下級生を動かすこと。話を聞く中で課題があるのはわかる。残りの期間をかけて100%いい状態にならなくても良いので、段階を踏むような形でよりよい方向に持って行くことで、全国でもこういった形はないので非常にいい評価を受けられると思う。来年度の中間評価でもこの部分を向上させていきたいということを打ち出すのはいいアピールになると思う。釜石高校や水沢高校が中心となって東北の発表会も企画しているが、東北の中心となる学校になることを強く期待している。

平成30年度第2回SSH運営指導委員会 会議録（概要）

日 時：平成31年1月31日（木） 14：15～15：45

協議内容：

1 平成30年度SSH事業について

(1) 概要説明（省略）

(2) 質疑応答

委員：生徒アンケートの、大学進学の際の志望分野探しに役立つことを意識していたかの項目で、SSHなので2年生で理系の生徒で意識した生徒が多いことを想像していたが、意識していた生徒は2年理数科で一番少なくなっているが理由はあるのか。

回答：1年生から2年生に上がる段階で、理系の生徒はある程度方向性が定まっていることが多いのに対して、文系の生徒は定まっていない生徒が多く、2年生でやっている中で面白いと思ってくれた生徒が多いのではないかという気はする。

委員：アンケートの回答結果の、ゼミの探究活動で探究の力が伸びたと思いますかの問いに対して、肯定的な生徒が多いようだが、以前より伸びたの以前とはいつのことか。やったことがないことに対しては比較しようがない。研究がやってみたら面白かったという回答が出るような質問をした方がよいと思う。中学校とかで経験のある生徒は良いが、それ以外の生徒は以前の基準がわからないと思う。

委員：事業一覧を見るといろんな事業が満載で大変かと思う。私の体験になるが、科学技術をいろんなテレビでやっているが、車の展示会、工作機械の展示会、光学レーザーなどの展示会にいくと、視覚的に入ってくるのでここまで進んでいるのかということに非常に驚く。それを小学校、中学校や高校など子どもが見たらどうなのか。そういう場所に生徒を連れて行ったら勉強になるし、モチベーションが上がると思うので、選択肢に入れていただければと思う。あなた方の時代はこうなるというのを展示会に連れて行って見せるとよい。すごく刺激的なので生徒だけでなく教員も行ってほしい。

委員：TETなどプレゼンを見に行くのもよいと思う。伝え方は本物を見ると学ぶことが多いと思う。東北大会で他の学校の発表を見て直している生徒がいた。学生どうして高めあうのもよいが素晴らしいプレゼンをする方の会や動画を見るなどもあると思う。アンケート結果はその通り今の現状だと思うが、身につけたものについて学校の中で目標値があるのが大事だと思っていて、目標もなくやるとそうですねで終わりだが、例えば、プレゼンをここまで伸ばしたいとかがあると、そこまでいかなかったのはなぜなのかといった分析ができる。今年これくらいを目標にしていたというのはあるか。

回答：メンターの評価は昨年のアンケートで厳しい数値が出ていて、課題研究の経験がない3年生がメンターを務めていたので予想通りだったが、今年度途中でとったアンケートでも、活動はあるがギクシャクしているという回答があった。アンケートの、ゼミ活動での探究活動でメンターが勉強になったと答える生徒を半分程度まで伸ばしたかったが2割程度で残念だった。

委員：逆に思った通りだったところはあるか。

回答：論文については勉強になったと答えている生徒が多く良かった。

委員：全員対象に、教員も全員でやっているために、SSHがどこを目指しているのかが、全体に対しては底上げで、部分的には引っ張り上げるで、方向性自体あるのかどうかと思う。全員に同じアンケートを配って同じように答えてもらうと、みんなが同じモチベーションで先端をいくようにはならないと思う。そこがどうもっていったらよいのか、改善の話と歩調を合わせながら、良い方向に解釈してもらわないと、せっかくこんなにたくさんやっているのに周りがついていけない印象になったり、2年理数科にマイナス評価が多くなるともったいない。理数科は期待度が高いだろうし、そういう生徒に対するケア、指導はして、全体は楽しめる方向にというのが良いと思った。

委員：2年生の理系で効果がなかったと考える生徒が多いのはなぜか。生徒にも言われたことはないか。おそらく生徒にとってすごく負担なんだろうと思う。2年生は自分の専門にしたいことがあって、そのときにそれとは関係ないことをやっていて、おそらく焦りがあるのだと思う。負担が多すぎて前向きにできなかったと普通の生徒は答えているのだと思う。できれば来年からこういうことをないようにするには、あなたはこういう風にやっていたら幸せになれるよという仕組みを作るのが大人の責任。何かのケアをしないとこういう結果しか出てこないと思う。SSHの取り組みは良いしぜひやってほしいと思っている。理系の人材はかなり不足しているので、高大接続、SSH大学みたいなのがあればよいと思う。

S S H校の生徒にはS S H大学がありますよなどというように。私の印象ではこのままだと、全国にある高専とどうやって区別するのかという話になる。高専は受験もなくカリキュラムも充実している。普通高校と高等専門学校でどうやって区別するのか。行政の方にも言っているが、普通高校と高専の区別、役割が明確になっていないと、効果としては生徒に負担を強いるだけで理系嫌いを生んでしまうということがあると思う。私含めそれを先生方と一緒に考えないといけないと思う。高校で理系人材を頑張ってるうえでも、今日本で博士課程にいく人材がほとんどいない。ほとんどが中国人になっている。修士までは日本人も行くが、岩手大学でも東京大学でも博士課程に行かない。日本の科学技術の危機はマスコミでも取り上げられているが、現状はもっと危機的。ここでS S Hに行った学生も博士課程にはほとんどいかなさうと思う。本当は博士課程までいく人材を育てるのがS S Hだと思う。博士課程にいくと就職がどうとかになってしましうし、会社とか企業も壁を作ってしまっている。興味がなさと回答している75%の生徒からはアレルギーを感じる。私の立場でこれを見るとやっぱりなと思う。ますます理系嫌いになっていくのはこういう理由だと思ってしましう。私含めどうしたらいいか考えていかなさうといけなさう。理由の予想はつくが、どうやったらいいかということを来年に反映させていただければ。

2 H31年度S S H事業計画について

- (1) 概要説明（省略）
- (2) 質疑応答

委員：来年度の計画を見て、生徒も先生も負担が出てくると思っただ。論文などは形式も決まっただマニユアル化でき、メンターで生徒どうしの引き継ぎができる状態に持っただいけると思う。メンターの役割などを明確にしていければ、全体のレベルアップを図りながら、別の部分に力を割くことができるかもしれないと思う。

回答：論文については前回の運営指導委員会で教材をお示ししたが、ネックなのは実際に書いていくときにマニユアルだけでは足りない部分があるということ。寄せられた声を集約して、生徒が知りたがっているのはこういうところだということを把握して改善を進めている。

回答：あとは3年生を上手に指導していければ、3年生が下級生に伝えてくれると思う。メンターもそうだが、上手にゼミ内で伝わっただいけるような仕組みを作りたい。

委員：見学に行っただ一部しか見ていないが楽しんでやっただる印象を受けた。アンケートの自由記述に肯定的な評価とネガティブな評価がどうして共存しているのかを見ながら進めてほしい。高大接続の話もあったが、今3割がAO入試の生徒で、各大学で違いはあるが、AOを積極的に作っただいく方向になっている。S S Hでそういうところを狙っただほしい。ただし、何人かの枠のために全員を動かしているわけではないので、1人2人でもしっかり狙っただいけるようにしつつ基礎学力の問題もあるが、どのぐらいのところを大学入試、高大連携で考えるのか。そうでないところ、楽しいテーマもあっただ、それはそれでいいと思う。その色分けが必要で、受験とリンクする形で非常に堅苦しいテーマ設定もあると思う。学生のニーズと一致するように、負担をかけるつもりはないが学生が伸びていく方に持っただいければいい。

委員：最後の提言。大学の現場を経験して、理系の若い人材を受け入れて研究をしてもらっただ、思っただるのは先ほども言っただようにだんだん日本人はドクターコースにいかなくなっただしまったこと。この先10年ぐらい今と一緒にいたら大変なことになる。大競争時代を考えれば、S S Hは科学技術に興味を持っただ本当にやりたいと思うようにするのが大事。受験なんて小さな問題で、理系が好きだ！という人を1人でも多く育てるのが大事。成績が悪いからこっちにいけではなく、大学はどこでもいいから入っただおいて大学院から入るという道もある。生徒にもぜひ伝えてほしい。受験の抜け道はたくさんある。成績は関係なくて今はとにかく科学技術が好きだという人を。決して成績で人生決まるわけではない。特に理系は成績が悪くてもむしろその学生の方がいい研究をするというのを若い人に知っただほしい。一生懸命勉強すれば成績は良くなる。けれども研究は1年や2年ではうまくいかなさう。これは提言というより、先生から生徒にも伝えてほしい。

**平成29年度指定 岩手県立釜石高等学校
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書（第2年次）**

発行日 平成31年3月8日

発行者 岩手県立釜石高等学校

〒026-0055 岩手県釜石市甲子町10-614-1

TEL 0193-23-5317 FAX 0193-23-8611

岩手県立釜石高等学校SSH Facebook

