

平成 24 年度指定

スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
(第 3 年次)



平成 27 年 3 月

岩手県立釜石高等学校

①平成26年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題

将来の科学技術人材を育成する，釜石未来学，Kプロジェクトを盛り込んだ教育プログラムの開発～三陸地域の科学教育中核拠点として，グローバルな視点から被災地の復興と持続的発展に寄与する科学技術人材を育成する。～

② 研究開発の概要

平成26年度1学年普通・理数科の生徒187名，2学年普通科及び理数科の生徒180名および3学年理数科28名を主対象とし，学校設定科目「統合科学Ⅰ」，「統合科学Ⅱ」「科学英語」，「数理科学研究Ⅰ」，「数理科学研究Ⅱ」，「海外研修」を実施した。

「統合科学Ⅰ・Ⅱ」では，論理的思考力の素地となる読解・思考・表現の基礎力及び応用力を錬成した。「科学英語」では，科学論文に求められる簡潔・明晰な英文を作成する能力，自分なりの意見を書く能力を育成した。「数理科学研究Ⅰ」では，各自の興味・関心により3～5名で一つのグループを構成して研究に取り組み，科学研究の手法を習得した。「数理科学研究Ⅱ」では，2学年で取り組んだ研究を英語で発表することにより英語対話力を育成した。さらに，英語ポスターの作成を行い表現力を育成した。これまでの取り組みのまとめとして「海外研修」を実施し，国際性の育成に取り組んだ。

また，課外・特別活動として，「サイエンスラボ」，「Kプロジェクト」を実施し，本校の生徒が地域の小学生等と共に活動することにより，コミュニケーション能力の育成に取り組んだ。

③ 平成26年度実施規模

※平成26年度新規事業

研究開発事業名	対象学年・コース	対象数	分類	実施回数・実施期間
統合科学Ⅰ	1学年全員	187	学校設定科目	通年2単位
統合科学Ⅱ	2学年全員	180	学校設定科目	通年2単位
科学英語	2学年理数科	30	学校設定科目	通年2単位
数理科学研究Ⅰ	2学年理数科	30	学校設定科目	通年2単位
数理科学研究Ⅱ※	3学年理数科	28	学校設定科目	前期2単位
海外研修※	3学年理数科	6	海外研修	8月21日～8月29日
先端技術講演会	1・2学年全員	367	講演会	6回
Kプロジェクト	希望者	100	課外・特別活動	3回
先端科学研究施設研修	2学年理数科	30	宿泊研修	夏季休業中(2泊3日)
数理科学研究基礎合宿	1学年理数科希望者	24	宿泊研修	春季休業中(1泊2日)
サイエンスラボ	希望者	40	課外・特別活動	2回

④ 研究開発内容

○研究計画

各年次毎の重点課題と新規導入項目の一覧

研究年次	重点課題	新規導入項目	
		学校設定科目	課外・特別活動
一年次	- 研究体制の確立 - 新規導入項目の実施と評価 - 次年度以降へ向けた機器整備	統合科学Ⅰ	- 数理科学研究基礎合宿 - 先端技術講演会 - 先端科学研究施設研修

単位数：2単位（社会と情報1単位，総合的な学習の時間1単位を代替）を実施
〈統合科学Ⅱ〉

対象：2学年：普通科及び理数科（180名）

単位数：2単位（現代社会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（30名）

単位数：2単位を実施

〈数理科学研究Ⅰ〉

対象：2学年：理数科（30名）

単位数：2単位（課題研究2単位を代替）を実施

〈数理科学研究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

○具体的な研究事項・活動内容

【学校設定科目】

（１）統合科学Ⅰ

1学年全員（187名）が対象。科目は、「科学表現・情報基礎」「SSH総合大学」「実験科学入門」「地域の科学」「課題研究基礎」の5講座から成る。全ての講座においてレポートまたはポスターを作成し，発表する機会を設けることにより，論理的思考の素地となる読解・思考・表現の基礎力を錬成することを目指した。また，アンケート及びPISAの問題を使用したテストを年度前半と年度後半に実施し，生徒の変容について分析した。

（２）統合科学Ⅱ

2学年全員（180名）が対象。科目は、「科学史・科学哲学・科学倫理」「復興の科学」「SSH総合大学」の3講座から成る。「科学史・科学哲学・科学倫理」「復興の科学」に関しては，各回毎にレポートを作成し，発表する。読む→書く→発表のサイクルを繰り返すことで，読解・思考・表現の応用力を錬成することを目指した。

（３）科学英語

2学年理数科（30名）が対象。科学に関する短い英文を読み，それに対して自分なりの意見を英文で書く。そのことにより，科学論文に求められる簡潔・明晰な英文を作成する能力を養うことを目指した。

（４）数理科学研究Ⅰ

2学年理数科（30名）が対象。1グループ3～5名で編成し，各自の興味・関心をもとに科学的なテーマに関する探究活動（課題研究）に取り組む。研究の過程においては，必要に応じて大学等の研究機関と連携し，より高いレベルでの研究を目指した。また，プレゼンテーション能力を高めることも目指した。研究の成果は，課題研究発表会等で発表した。

（５）数理科学研究Ⅱ

3学年理数科（28名）が対象。2学年で取り組んだ研究を英語による口頭発表と英語ポスターの作成を行い英語対話力の向上を目指した。さらに，英国の理科・数学の教科書の中から興味のある部分をグループで討議をしながら読み進め，表現力の向上を目指した。

【課外・特別活動】

（１）海外研修

3学年理数科から選抜された6名が8月21日～8月29日に英国（ロンドン・オークニー）で研修を実施した。海洋再生可能エネルギーを研修の柱として，ロンドン大学での研修，EMECでの研修を行った。また，オークニーでは課題研究や東日本大震災に関する発表も行った。

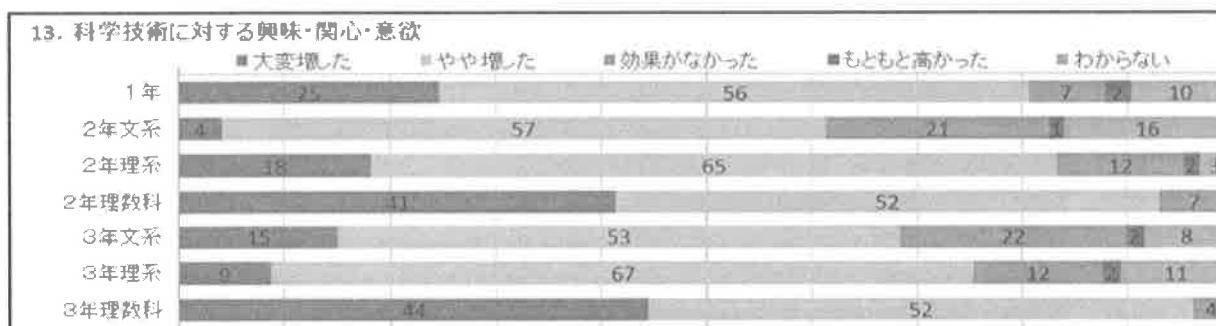
②平成26年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

【関係資料1】

(1) SSH事業全般の成果

1月に全校生徒に対して実施した「SSH活動に関する意識調査」によると、科学技術に対する興味・関心・意欲の変化について、以下の結果が得られた。



「大変増した」という回答が、2学年以降は学科およびコースによってバラツキが見られるものの全体の平均は22.3%である。昨年度の全国集計では18.8%（本校と同じ高1から参加）であり、全国の値をわずかに上回っている。特に、本校のSSH活動の中心となる理数科については2学年で41%、3学年で44%と極めて高い値を示している。

また、科学技術に関する学習意欲の向上については、以下の結果が得られた。



「大変増した」という回答が、2学年以降は学科およびコースによってバラツキが見られるものの全体の平均は17.6%である。昨年度の全国集計では15.1%（本校と同じ高1から参加）であり、全国の値をわずかに上回っている。特に、本校のSSH活動の中心となる理数科については2学年で34%、3学年で37%と極めて高い値を示している。

このことから、SSH活動において「科学技術に対する興味・関心・意欲」並びに「科学技術に関する学習意欲」を高めるができていていると考えられる。

(2) 統合科学Iの成果

この科目は1学年全員が履修する学校設定科目である。副仮説1に基づき、「読解力・思考力・表現力の育成」を目標としている。この3点に関係した項目について、本校の生徒のアンケート結果は次のようになった。1学年において「大変増した」と回答した生徒の割合は、「発見する力」は22%（全国14.6%）、「考える力」は25%（全国18.0%）、「成果を発表し伝える力」は23%（全国21.5%）であり、いずれも全国集計を大きく上回っている。このことは副仮説1の検証の部分でも記述しているが、様々な講演会などを一過性の活動にすることなく、体験→意見のまとめ→発表→課題設定というサイクルを繰り返しているためと考えられる。

20. 社会で科学技術を正しく用いる姿勢



1学年の13%に対して、2学年普通科の文系・理系はほぼ同じ結果となっている。2学年の学年平均は18%であり、1学年を上回る結果となっている。わずかではあるが、学習の効果が現れていると考えられる。

(4) 科学英語・数理科学研究Ⅱの成果

科学英語は2学年理数科のみで実施されている学校設定科目である。数理科学研究Ⅱは3学年理数科のみで実施されている学校設定科目である。どちらの科目も英語表現力の向上を目的としており、成果の詳細については副仮説4の検証に記載されている。この科目の特徴は、独自に作成したテキストを使用している点と外国人研究者による英語講演会を実施している。アンケートの結果は次の通りであり、大きな効果が得られている。

また、英語検定(準2級)の合格者も昨年度の3年理数科(科学英語・数理科学研究Ⅱを実施していない)は2名であったが、今年度の3年理数科は12名と大幅な増加になった。

30. 国際性(英語による表現力, 国際感覚)



(5) 数理科学研究Ⅰ(課題研究)の成果

この科目は2学年理数科のみで実施されている学校設定科目である。「理科実験への興味」「観測や観察への興味」について、この科目を履修した2・3年の理数科で高い値を示している。

17. 理科実験への興味



③実施報告書

I 研究開発課題

1 研究開発課題と研究テーマ

本校が設定している研究開発課題は以下の通りである。

将来の科学技術人材を育成する，釜石未来学，Kプロジェクトを盛り込んだ教育プログラムの開発 ～三陸地域の科学教育中核拠点として，グローバルな視点から被災地の復興と持続的発展に寄与する科学技術人材を育成する～

この研究開発課題を実現するため以下の4つの研究テーマを設定した。

研究テーマ1：科学技術人材に必要な素養の育成

研究テーマ2：釜石の歴史と東日本大震災による被災からの学びを通じた地域理解

研究テーマ3：産学連携・地域連携を基盤としたKプロジェクトによる人材の育成

研究テーマ4：英語対話力錬成プログラムの開発と実践

2 各研究テーマのねらい・目標

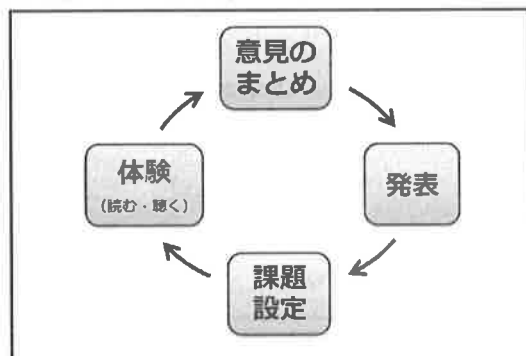
(1) 研究テーマ1：科学技術人材に必要な素養の育成

この項目は次の2つの要素により構成される。

①論理的思考の基盤となる読解力・思考力・表現力を錬成する指導法の研究

体験（読む・聴く）→意見のまとめ→発表
→次回の課題設定という学習サイクルの反復により，読解力・思考力・表現力を錬成する指導を学校設定科目や課外・特別活動の中で実施する。

また，言語活動の充実という新学習指導要領の柱を踏まえ，通常の科目においても同サイクルによる指導法の導入を研究する。



②課題研究を中心とした理数科教育の充実

課題研究を研究者育成のための重要な基礎研究と位置づけ，知的好奇心や探究心を醸成する視点で，学校設定科目としてより一層の充実を図る。具体的には，1年次の春季休業中に「数理科学研究基礎合宿」を実施し，2年次4月からの「数理科学研究Ⅰ」における課題研究のスタートを円滑に行う。また，「数理科学研究Ⅱ」では，「数理科学研究Ⅰ」での課題研究の発展やまとめに加え，英語科学論文の作成・発表を行い，最終的には英語によるディスカッションができるまで引き上げ，グローバルな視点を持ち国際社会で活躍する人材の育成を図る。

(2) 研究テーマ2：釜石の歴史と東日本大震災による被災からの学びを通じた地域理解

釜石の変遷と東日本大震災を，歴史，哲学，倫理を含めた科学的な観点から教育素材として取り上げ，震災からの復興を見据えた釜石の未来を想像（創造）する。これを“釜石未来学”とする。全生徒対象の学校設定科目「統合科学Ⅰ・Ⅱ」，理数科対象の同「数理科学研究Ⅰ・Ⅱ」の中で実施する。

(3) 研究テーマ3：産学連携・地域連携を基盤としたKプロジェクトによる人材の育成

Kプロジェクトを通して科学者の卵の発掘・育成，および小中高の教員および教育学部の教員志望者など科学教育指導者の育成を推進する。このプロジェクトを中心に中高大の連携を強化し，

【副仮説 2】

Kプロジェクトを中心とした中高大の連携による交流や、統合科学Ⅱにおけるディベートを通して、コミュニケーション能力を育成することができる。同年代のみならず、異なる世代や様々な職種など多種多様な人との交流により、意思疎通、協調性、自己表現能力、社会技能や合意形成能力といったスキルを効果的に身につけることができる。

【副仮説 3】

課題研究を中心とした主体的な活動の中に、英語による読解・表現の場を設けることで英語対話力を育成することができる。

【副仮説 4】

副仮説 1 および 3 を基盤として、課題研究を充実することで科学技術リテラシーが向上し論理的思考力を身につけることができる。現行の理数科課題研究での取り組みを、「大学や専門機関の指導者の関わり」「系統性」「時間数」の面で拡充することで、論理的思考力を効果的に身につけることができる。また、より専門的な研究に携わることで優れた科学技術人材を育成することができる。

(2) 研究テーマと副仮説の関係

研究テーマと副仮説の関係は表のようになる。

1	科学技術人材に必要な素養の育成	副仮説 1 ・ 副仮説 4
2	釜石の歴史と東日本大震災による被災からの学びを通じた地域理解	副仮説 1
3	産学連携・地域連携を基盤としたKプロジェクトによる人材の育成	副仮説 2
4	英語対話力錬成プログラムの開発と実践	副仮説 3

1月22日 「数理科学研究Ⅰ」発表会

- ・2学年理数科が1年生に課題研究について発表
- ・助言者に岩手大学、秋田大学、北里大学から4名の先生方に参加いただいた
- ・8グループが各10分の口頭発表を実施した

1月24日～25日 東北地区SSH指定校生徒発表会

- ・2学年理数科が参加
- ・口頭（1研究）、ポスター（3研究）を発表、口頭発表した数学班の研究が優秀賞を受賞

3月16日～17日 数理科学研究基礎合宿

- ・1学年のうち、来年度理数科に進級する24名が1泊2日で研修を実施
- ・研修先は岩手県総合教育センター、講師はセンターの研修指導主事3名と本校の教諭3名
- ・4月から始まる課題研究の事前学習となる内容

2 研究テーマ2【釜石の歴史と東日本大震災による被災からの学びを通じた地域理解】

5月8日 第1回先端技術講演会

- ・講師は海洋研究開発機構の倉本真一氏、対象は2学年
- ・内容は海洋研究開発機構が運用している地球深部探査船「ちきゅう」が東日本大地震の原因解明に取り組んでいることについて

10月21日 「復興の科学」講演会

- ・講師は国土技術政策研究所の諏訪義雄氏、対象は2学年
- ・内容は東日本大震災津波による被害と防波堤の関係について

11月4日 「復興の科学」講演会

- ・講師は岩手県政策地域部の作山裕子氏、釜石・大槌産業育成センターの佐々隆宏氏、小鯖船舶工業の小鯖利弘氏、対象は2学年
- ・内容は釜石湾沖合に計画されている海洋再生可能エネルギー実証サイトについて、岩手県、釜石市、地元企業の立場から将来像を講演

11月11日 「復興の科学」講演会

- ・講師は横浜国立大学の村井基彦氏、対象は2学年
- ・内容は海洋再生可能エネルギーに関連した波力・潮流発電の開発について

11月20日 「地域の科学」フィールドワーク

- ・講師は釜石市役所の笹村聡一氏、対象は1学年
- ・小鯖船舶工業での造船の様子、釜石湾を見下ろすことができる場所から海洋再生可能エネルギー実証フィールドについて研修

11月27日 「地域の科学」講演会（講師：岩手県政策地域部 作山裕子他）

- ・講師は岩手県政策地域部の作山裕子氏、釜石・大槌産業育成センターの佐々隆宏氏、小鯖船舶工業の小鯖利弘氏、対象は1学年
- ・内容は釜石湾沖合に計画されている海洋再生可能エネルギー実証サイトについて、岩手県、釜石市、地元企業の立場から将来像を講演

12月18日 第5回先端技術講演会

- ・講師は岩手大学の三好扶氏、対象は1学年
- ・内容は水中ロボットの開発について

1月26日 第6回先端技術講演会

- ・講師は岩手大学の三浦靖氏、対象は2学年
- ・内容は水産学研究の現状と平成28年度に設置予定の岩手大学農学部の水産コースについて

Ⅲ 研究開発の内容

副仮説 1 の検証

体験（読む・聴く）→意見のまとめ→発表→課題設定という学習サイクルの反復により読解力・思考力・表現力を育成することができる。

1 事業と副仮説 1 の関係

思考するための基となる体験を、科学に関する記事の読解、講義や講演会の聴講、体験的な活動の3種類に細分化している。

科学に関する記事の読解を基にした学習サイクルは、統合科学Ⅰ（科学表現の講座）の中で実施する。講義や講演会の聴講を基にした学習サイクルは、統合科学Ⅰ（地域の科学，SSH総合大学），統合科学Ⅱ（科学史・科学哲学・科学倫理，復興の科学，SSH総合大学），先端技術講演会の中で実施する。体験的な活動を通じた学習サイクルは，統合科学Ⅰ（地域の科学，実験科学入門），先端技術研究施設研修を通して実施する。

統合科学Ⅰの各講座において，「体験（読む・聴く）→意見のまとめ→発表→課題設定」の学習サイクルを反復し，読解力・論理的思考力・表現力を高める。また，統合科学Ⅰで身に付けた読解力・論理的思考力・表現力を基に，統合科学Ⅱ，先端技術講演及び先端技術研究施設研修の事業を通して，その力を高次のものに引き上げていく。

研究開発事業	対象	科学に関する 記事の読解	講義や講演 会の聴講	体験的な活動
統合科学Ⅰ	1年	◎	◎	◎
統合科学Ⅱ	2年		○	
先端技術講演会	1，2年		○	
先端技術研究施設研修	2年理数科			○

◎中心となる事業

2 副仮説 1 の検証

副仮説 1 については，以下の 3 つの方法で検証を行う。

- (1) 生徒の自己評価を基にした検証
- (2) PISAの問題を活用した科学リテラシーに関する調査を基にした検証
- (3) 生徒の成果物を基にした検証

活動と自己の能力の伸長に関する生徒の自己評価を基にした検証に加え，評価の客観性を高めるため，PISA（OECD生徒の学習到達度調査）の問題を活用した科学リテラシーに関する調査を作成し，この調査を基に評価を行った。生徒の能力の伸長が見て取れる成果物を例示し，考察を加える検証を行った。

(1) 生徒の自己評価

本校 1 学年において実施した「SSH活動に関するアンケート」の結果と昨年度の全国集計のデータと比較し，生徒自身がSSHに係る活動を通して自己の成長をどうとらえているかを検証した。ただし，全国集計のデータについては無回答を除外して比較する。

「科学技術に関する興味・関心・意欲が増したか」について，本校 1 学年の 81% の生徒が興味・

28.考える力（洞察力，発想力，論理力）



表5) 考える力（洞察力，発想力，論理力）

26.問題を解決する力



表6) 問題を解決する力

「成果を発表し伝える力」では，70パーセントの生徒が，「大変増した」または「やや増した」と回答した。昨年度2回であったポスターセッションを今年度は3度実施し，伝える力を重点的に指導してきた結果が現れた結果となっている。

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）



表7) 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）

以上のように，統合科学Iを通して，読解力・論理的思考力・表現力の錬成が図られていることが窺える結果となっている。また，「周囲と協力して取り組む姿勢」に関する設問では，85パーセントの生徒が，「大変増した」または「やや増した」と回答しており，グループワークを多く取り入れた活動によって，コミュニケーション能力の向上が伺える結果となった。今後さらにデータ

副仮説 2 の検証

K プロジェクトを中心とした中高大の連携による交流や、統合科学Ⅱにおけるディベートを通して、コミュニケーション能力を育成することができる。

同年代のみならず、異なる世代や様々な職種など多種多様な人との交流により、意思疎通、協調性、自己表現力、社会技能や合意形成力といったスキルを効果的に身につけることができる。

1 各事業と副仮説の関係

副仮説 2 は、SSH の事業を通じてコミュニケーション能力を育成することを目指している。しかし、異なる世代の人と交流する場合と高校生同士で交流する場合など、コミュニケーションを図る相手が異なれば発揮されるコミュニケーション能力にも違いが生じると考えられる。また、コミュニケーションの目的によっても同様のことが考えられる。

そこで、副仮説 2 を検証するために、実施した各事業について、コミュニケーションの対象や目的に応じて図 1 のように検証するポイントを整理した。

小中学生やその保護者に対して指導や説明を行う K プロジェクトとサイエンスラボでは、協調性や自己表現能力を基盤として、「意志や情報を伝える力」が育成されたかを検証する。

また、高校生同士でディベートやディスカッションを行う統合科学Ⅱでは、協調性を保ちつつ、お互いに意志や情報を伝え合いながら、「合意を形成していく能力」が育成されたかを検証する。

なお、副仮説 2 の補足説明には「社会技能」の文言が見えるが、社会技能はコミュニケーション能力を包含する概念であるので、ここでは特に取り上げない。

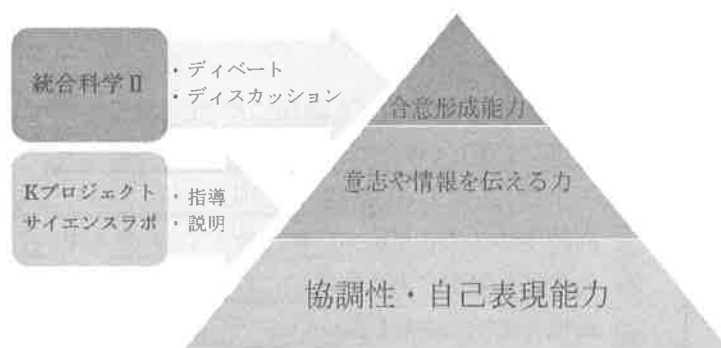


図 1：各事業とコミュニケーション能力の関係

2 副仮説 2 の検証

(1) 校外との連携・交流の効果（Kプロジェクト・サイエンスラボ）

右表 1 には、K プロジェクトとサイエンスラボの実施時期を示した。今年度実施した K プロジェクトは、外部参加者と生徒が十分な交流を行えるような内容とならなかったため、仮説検証の材料としては適さない。

そこで、8月3日と1月10日に実施したサイエンスラボについて、保護者アンケートと生徒への聞き取り調査から、サイエンスラボの取り組みが生徒のコミュニケーション能力（特に「意志や情報を伝える力」）の向上に有効であったか考察する。

なお、サイエンスラボの参加生徒は本校 SSH 委員の生徒と参加希望生徒である。SSH 委員の生徒は、全員ではないものの継続して参加しており、8月3日の経験と反省が1月10日の実践に生かされていると考えられる。

表 1：K プロジェクトおよび SSH サイエンスラボの実施時期

実施日	事業名
7/23・24	K プロジェクト①
8/3	サイエンスラボ①
8/7	K プロジェクト②
10/4	K プロジェクト③
1/10	サイエンスラボ②

一方で【資料1】②③④⑤から分かるように、緊張しながらもやさしく親切に接することはできていたようである。このような生徒の様子は、基盤となる協調性と自己表現能力のうち協調性は発揮できていても、積極的に関わっていかとうとする自己表現能力が十分に発揮されていなかったことを示していると考えられる（同時期の第2回Kプロジェクトでも生徒の様子は同様であった）。

ところが、5ヶ月後の第2回サイエンスラボでは、保護者アンケートの記述が質的に大きく変わっている。【資料2】①②③④⑧⑨では、「やさしく親切に」などの態度を評価する記述ではなく、「教えて」くれたことへの言及が見られる。さらに、「教えた」ことによって親しみやすさを感じたり（②）、興味を持って取り組めたり（④）、分かりやすさややりやすさを感じたり（⑧⑨）している。「教える」という生徒のコミュニケーションは、このように参加者に効果的に作用している。

態度に関する記述では、やさしさと親切さに加えて「丁寧さ」についての記述（④⑧）が見える。こうしたアンケートの記述から、生徒が協調性と自己表現能力を基盤として「意志や情報を伝える力」を発揮していたことがうかがえる。しかもそのことが参加者には「うれしさ」（⑤⑩）や「感動」（⑦）として受け止められている。15人の保護者のうち10人がアンケートの記述欄に【資料2】のようなコメントを書いたことから、生徒の対応が印象的だったのだと推察できる。

このように第1回と第2回のサイエンスラボの保護者アンケート比較・分析した結果、サイエンスラボの取り組みは、生徒の「意志や情報を伝える力」を育成するために有効であると結論づけた。

（1）－2 生徒の事例に見える「意志や情報を伝える力」の具体的な姿

前項では、サイエンスラボの取り組みが生徒の「意志や情報を伝える力」の育成に有効であるということ述べた。本項では、「意志や情報を伝える力」がどのようにして獲得されていたのか、小学生に実験について教えるという活動を通して発揮された「意志や情報を伝える力」とは具体的にどのような力であったのかを、今年度実施されたKプロジェクトとサイエンスラボ全てに参加した2年生男子生徒の書いた感想と、その生徒への聞き取り調査から考察する。

この生徒は、「子どもたちにも理科の楽しさを知って、将来も理科を楽しんでほしい」という思いでKプロジェクトとサイエンスラボに参加した。初めの頃は緊張もあって思うように小学生や保護者と接することができなかったようである。

しかし、実験が成功したときに小学生が声を出して喜んでくれたことや、実験が終わってから小学生とその保護者がお礼を言ってくれたことなどを自身の喜びにしながら、伝えたいことを相手にうまく伝えるための工夫を重ねた。

この生徒への聞き取り調査では、生徒の用いた手立てをいくつか知ることができた。それを3つにまとめたものが図2である。

相手との関係作りを重視する協調的な姿勢、相手を引き込む雰囲気作りのための自己表現能力を基盤として、相手に伝えたいことを伝えるための工夫をしている。しかもそれは相手の状況を十分に考慮することで行われている。こうした工夫は、小学生に実験を教えるという状況を経験する中で、失敗と反省を繰り返しながら次第に獲得されたものである。単なる付け焼き刃的な知識ではなく、自らの経

伝えるための手立て	・学術用語は使わずに簡潔に説明 ・擬音語、擬態語の使用 ・できるだけ噛み砕いて話す
引き込むための手立て	・笑顔でハキハキ話す ・抑揚をつけるなどして楽しさを演出 ・自分自身のテンションを上げる
関係作りの手立て	・名前を聞いて名前と呼ぶ ・手取り足取り（ボディタッチ）

図2：生徒の用いたコミュニケーションの手立て

(2) - 2 ディスカッションからの学びについてのアンケートからの考察

統合科学Ⅱを受講した2年生を対象に、「ディスカッションからの学びについてのアンケート」を実施し、177名から回答を得た。

アンケートでは、「話す力」「聞く力」について、ディスカッションのときにどの程度意識したか（意識）、ディスカッションによってどの程度力がついたと思うか（成果）を評価してもらい、さらにディスカッションにおける合意形成の方法について記述回答してもらった。「話す力」「聞く力」として設定した項目の詳細は表2・表3のとおりである。これらは、ディスカッションによって合意形成を図るための基本となる能力であると考えている。

「話す力」についてのアンケート集計（グラフ3）を見ると、各項目とも意識して取り組み、力がついたという成果の実感（概ね8割以上）も持っていることが分かる。【明確さ】【大きさ】【順序】【速さ】といった相手が理解しやすいように意識しながら話すことはよくできているが、相手の反応を確かめながら話すことは若干意識が足りなかった。

一方、「聞く力」についてのアンケート集計（グラフ4）を見ると、「話す力」に比べてあまり意識していなかったことが分かる。それでも成果の実感は概ね8割前後であり、学習の効果はあったと考えられる。

全体的には成果を実感しているが、「とても」と回答した割合は2割から3割程度とそれほど高くない。また、「聞く力」の意識が不足している。次年度は「聞く力」について意識させることと、成果をより実感できるように学習目標を明確に示すことが求められる。

ここまで、合意形成の基本となる「話す力」「聞く力」について考察した。次に、合意形成を図るうえで生徒が用いた手順と、特に意識したことについて考察する。

質問「意見をまとめる時の手順を教えてください」に対しては174人から回答を得た。回答で生徒がふれたものを表4に示した。これをもとに生徒のディスカッションの手順をモデル化したのが図3である。

生徒はKJ法的に意見をまとめ直したり、複数の意見のよい部分を集約したりするなどしてグループの意見の案をまとめ、その案の妥当性を評価しながら合意を形成している。

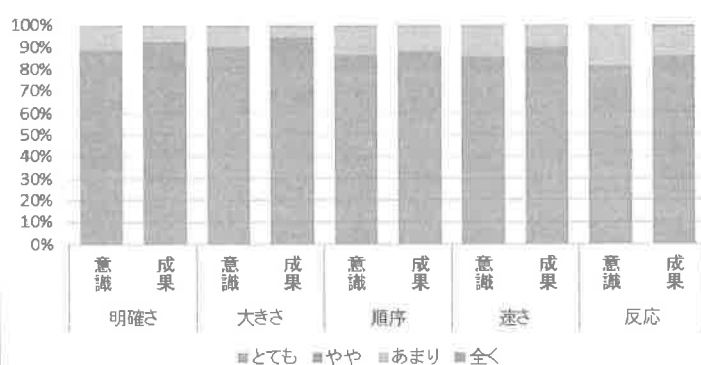
表2：話す力

①	自分の意見を明確に話すこと【明確さ】
②	みんなに聞こえる声の大きさで話すこと【大きさ】
③	分かりやすい順序で話すこと【順序】
④	聞き取れるスピードで話すこと【速さ】
⑤	相手の反応を確かめながら話すこと【反応】

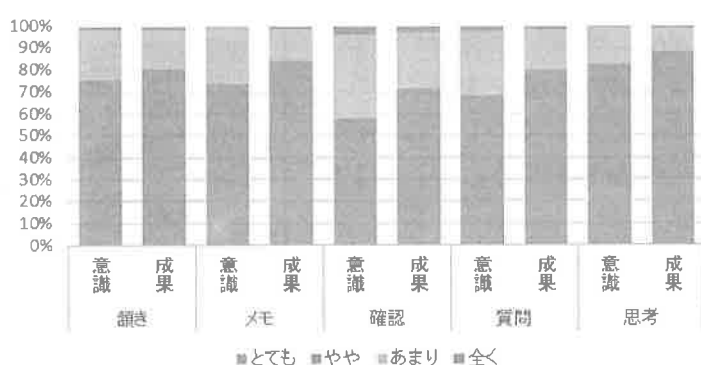
表3：聞く力

①	傾きながら聞くこと【傾き】
②	メモを取りながら聞くこと【メモ】
③	聞き取れなかったことを質問すること【確認】
④	質問を考えながら聞くこと【質問】
⑤	自分の考えと照らし合わせながら聞くこと【思考】

グラフ3：話す力



グラフ4：聞く力



3 成果と課題

(1)「意志や情報を伝える力」の育成について

生徒がサイエンスラボを運営するスタッフとしての立場で小中学生やその保護者と交流する体験は、生徒の「意志や情報を伝える力」を伸ばすために効果的であることが明らかになった。また、そのような体験の中で試行錯誤して身につけたコミュニケーションの手立ては、別の場面にも応用されている実態も見えてきた。

しかしながら、今回おこなった聞き取り調査は個別の事例を扱ったものに過ぎず、参加した生徒全体の変容を捉えられるものとはなっていない。

今後取り組むべきことは、継続して参加する生徒の数を増やし、参加生徒が智恵として獲得したコミュニケーションの手立てを調べ上げ、生徒同士で共有できるようにすることである。サイエンスラボのような活動の後でコミュニケーションを図るために自分がどのような手立てを講じていたのかを振り返らせ、経験知を蓄積していくことが必要だろう。

(2)「合意形成能力」の育成について

「合意形成能力」の育成については、課題が山積している。統合科学Ⅱにおけるディスカッションの時間は、生徒の前向きな取り組みに助けられて、生徒に合意形成を促す場とはなっているが、生徒の合意形成のプロセスと手立てが十分に分からない以上、まだはっきりしたことは言えない。

今回の調査と分析では、生徒の合意形成のプロセスの一応のモデルを作成することができた。さらに、生徒が協調性を重視しながらディスカッションを進めていることも捉えることができた。しかし、意見の妥当性をどのようにして評価しているかという点は捉えることができなかった。統合科学Ⅱではディスカッションの直前に講義を実施しており、講義で示された情報や考え方が意見の妥当性の評価に影響を与えていることは十分に考えられる。

以上のようなことから、合意形成を実現するまでの生徒同士のディスカッションのプロセスを捉える方法の改良が必要である。また、生徒が用いる合意形成の手立てについても調査、蓄積し、その智恵も共有を図ることで教材化していくことも考えたい。

統合科学Ⅱでは、使用したワークシートは内容が盛りだくさんで、じっくり話し合いを深めていく時間を確保することができなかった。副仮説2で謳ったことを実現するためには、ワークシートの改良や設定するディスカッションテーマの工夫なども必要である。

(2) 数理科学研究Ⅱ

①概要

・課題研究英語発表会（4月～5月）

数理科学研究Ⅰで行った課題研究の内容を英語で資料にまとめ、口頭発表を行うことを目標とした。4月のプレ発表会では県内のALT 7名を招き、発表のリハーサルとポスターセッション形式で質疑応答の練習を行った。5月の発表会では各班10分間の発表と5分間の質疑応答を行い、ALTと大学の先生方から評価を受けた。

＜発表会までの準備日程＞

2年3月	フローチャート（日本語版→英語版）⇒英語スライド作成
3年4月1週	発表原稿の完成
4月2週	発表練習
4月18日	課題研究英語プレ発表会
5月	アドバイスを元に再編成、発表練習、QA対策
5月16日	課題研究英語発表会

※各班に一名ずつ英語教員を配置し、英訳や発表練習をサポートした。

・英語ポスター作成（6月～7月）

課題研究の内容を英語のポスターにまとめた。課題研究英語発表会での質疑応答やアドバイスをふまえて再構成し、視覚的にもわかりやすいポスターを作成することを目指した。

・外書講読（8月～9月）

英国の理科・数学の教科書の中から興味のある部分を講読し、グループで討議しながら概要をレポートにまとめた。数理科学研究を通して得た科学的な背景知識や科学英語表現に関する知識などを用いながら読み進めた。

②課題研究英語発表会の様子

本番の発表会では、全員が英語での発表をやり遂げることができた。また、質問に対しても全て英語で応答することができた。分からない場合も沈黙することではなく、英語で質問を聞き返したり、相談する時間を求めたり、何らかの応答をした。審査員である大学の先生方や他校のALTからも高い評価を受けた。

③アンケートの分析（回答数27人）

5月の課題研究英語発表会終了後、発表を行った3年理数科27名に対してアンケート調査を行った。その結果は次の通りである。

Q 1. 発表を聞く態度はどうでしたか。	
①しっかり聞けた（24人）	③あまり聞いていなかった（0人）
②だいたい聞けた（3人）	④ほとんど聞いていなかった（0人）
Q 2. 発表はうまくできましたか。	
①大変うまくできた（7人）	③改善点が少しあった（4人）
②うまくできた（15人）	④改善点が多くあった（1人）
Q 3. 発表準備において特に重視したことは何ですか。（3つまで）	
①発表内容の整理・精選（15人）	⑤スピーチ原稿の作成（7人）
②フローチャート（構成）の検討（8人）	⑥スピーチ練習（17人）
③スライドの作成（9人）	⑦QAの準備（5人）
④適正な英語表現（5人）	⑧その他（0人）
Q 4. 発表準備で特に役立ったことは何ですか。（3つまで）	
①担当教員（英語・理科）との検討（21人）	⑤プレ発表会の練習（13人）
②ALTのアドバイス（19人）	⑥プレ発表会後のポスターQA（6人）
③書籍の活用（1人）	⑦生徒同士のアドバイス（2人）
④日本語発表時の資料、アドバイス（6人）	⑧その他（0人）

力や企画・行動に関わる力の向上の実感が高いことが分かった。

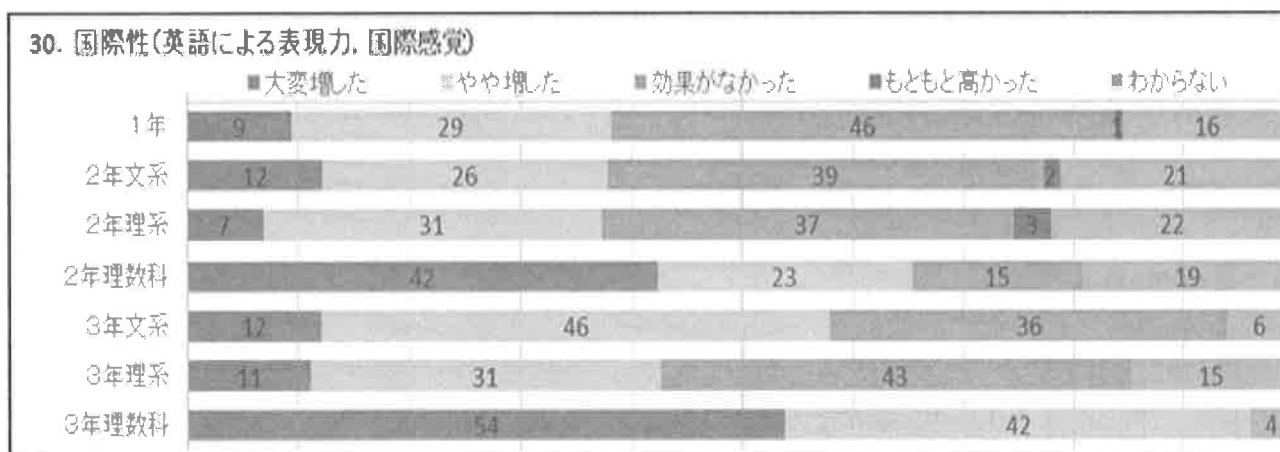
保護者アンケートでは「研修前後での生徒の変化」として、「国際的活動への関心」「語学・コミュニケーションへの関心」「海外文化への関心」が最も高く、英語や国際化に関連した変化を強く感じていることが分かった。

課題研究・震災の発表、海洋エネルギーのワークショップなど様々な活動を通して、目的を持って積極的に英語で意見を交わす姿勢が身につく、英語対話力が大いに高まった。

2 成果と課題

以上のことから、科学英語、数理科学研究Ⅱ、海外研修という課題研究を中心とした目的が明確な活動の中に、英語による読解・表現の場を設けることで英語対話力を育成することができたと考えられる。対話をする際に最も重要なことは、相手に何かを伝えたいという目的であり、さらに、それを解決または発展させるためにやりとりを続けようとする意欲である。この点において、主体的な活動の中で英語対話力を育成することは、大変効果的であった。

1月に実施した「SSH活動に関する意識調査」のうち、副仮説3に関係した設問が1つあり、その回答結果は次の通りである。



副仮説3に関係する「科学英語」は2年理数科のみが行う学校設定科目であり、「数理科学研究Ⅱ」は3年理数科のみが行う学校設定科目である。さらに「海外研修」は3年理数科の生徒から選抜された6名が参加する事業である。したがって、3年理数科の生徒は前年度に「科学英語」を履修している。

「大変増した」と回答した生徒が2年理数科と3年理数科で突出している。これは2年理数科で履修する「科学英語」の成果であると思われる。3年理数科ではさらに数値が伸びていることから、「数理科学研究Ⅱ」の成果であると思われる。

今後の課題としては、英語対話力の評価方法を検討することが挙げられる。現段階では、実用英語技能検定の受験者数・合格者数や外部模試の成績から、英語への関心と英語力の伸長は確実に見られている。来年度はGTECを実施し、対話力の基礎となる4技能の伸長をより正確に測る予定である。また、対話力そのものについては、事業の実施前と実施後にALTと1対1でのスピーキングテストを行うなど、学校独自の評価方法や評価基準の開発が必要だと考えられる。

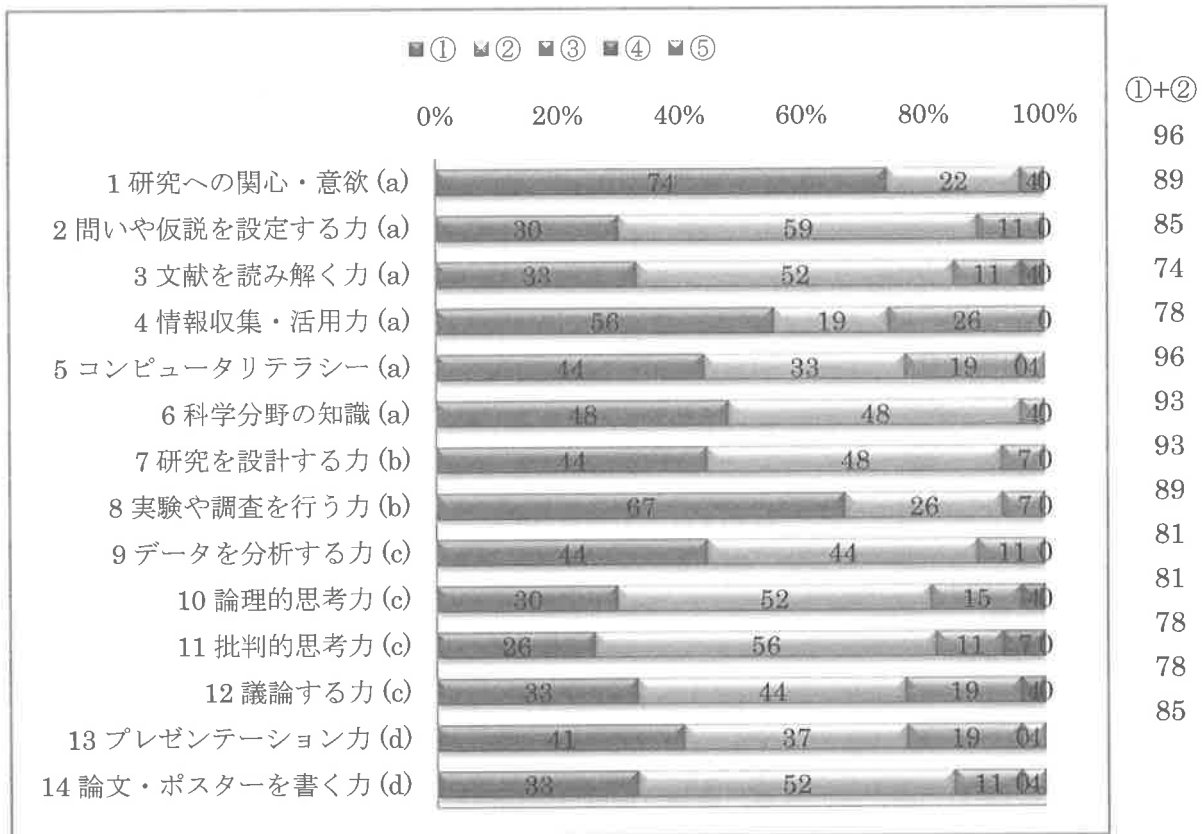
< 3年理数科における英検受験者・合格者数 >

	昨年度 (在籍31名)		今年度 (在籍28名)	
	受験者数	合格者数	受験者数	合格者数
準1級	2	0	0	0
2級	1	1	6	5
準2級	3	2	14	12
計	6	3	20	17

昨年度：2年時から卒業時までの総計

今年度：2年時から3年2月現在までの総計

い」と設定して、自己評価を行った。アンケートの調査結果を、科学技術リテラシーの観点別に分類して以下の表に示す。



すべての項目で、向上している（①+②）と認識している生徒が74%以上おり、課題研究を通じて、個々の生徒の科学技術リテラシーが向上しているのがみてとれる。

・《観点(a)》に対応する項目1～6において、4 情報収集・活用力と5 コンピュータリテラシーが他の項目と比べて向上感がやや少ないのは、専門知識や英語文献が関係するため理解力不足が原因ではないかと思われる。

・《観点(b)》に対応する項目7と8と《観点(c)》に対応する項目9～12は研究のレベルと直接結びついている。発表会での審査員や外部の方々からの研究レベルに関する称賛の言葉は、生徒の高い向上感を裏付けている。

・《観点(d)》の表現力に関する項目13と14のうち、14 論文・ポスターを書く力は向上感が大きい。これは中間発表から本発表までの間に研究をまとめる機会が多く設定されているためと思われる。

4 情報を収集・活用する力、5 コンピュータリテラシー、12 議論する力、13 プレゼンテーション力において向上感がやや少なかったのは、別な視点からみると、これは生徒自身のさらなる成長のための欲求・希望とも考えられる。実際、生徒一人一人に研究発表の自己・他己評価を審査員と同じ評価シート（具体的な内容は3-2を参照）で評価してもらったところ、自分のグループ発表の順位を

下から2番目以下に評価した人：26人中19人

上から2番目以上に評価した人：26人中5人

と自己評価が極めて厳しいことがわかった。これは、現状の自分には満足せず、まだまだやれるはずだという期待感の現れであり、研究内容の理解が深化するにつれて自分を客観的に見つめる目がより厳しくなっているものと考えられる。さらに、生徒たちが非常に良い評価を与えたグル

(d)》に対応する項目（研究内容の論理的妥当性，資料の構成や説明の論理性）において高い評価を得ているのは，生徒の自己評価と一致しており，中間発表後に得た助言や他者との議論を通じて研究内容をまとめる機会が生徒の成長を促したものと思われる。

《観点(c)》に対応する項目（研究内容の意外性・独自性，発展性，研究の質）の評価が上がっているのは，大学等の外部機関との連携や課題研究担当の教師との議論によって，課題研究分野の専門的知識が増え，研究している問題点の理解がさらに深まったことによるものと思われる。実際，生徒の自己評価においても，《観点(c)》に対応する項目で大きな向上感が得られていることから裏付けられる。

4 成果と課題

以上の副仮説の検証を踏まえて，課題研究を通じて，生徒の行動・意識が大きく変化して成長していることがわかった。実際，あまり研究成果を上げられなかったグループはその原因を追究し，それを打開するアイデアや実験を今なお探っている。満足のいく成果を上げたグループは，自分たちの研究成果を英語でアピールしようと動き出している。このように，疑問を持って，科学することの楽しさや喜びを感じ取った生徒が育ってきた（《観点(e)》）ことは課題研究の大きな成果と思われる。

今回の検証で，科学技術リテラシーの観点別分析から，大学の先生の課題研究に対する評価と，課題研究を通して生徒が感じた向上感の自己評価には強い相関が見られたことは収穫であった。これより，アンケートの項目と審査用の評価項目との間に，科学技術リテラシーとの観点別視点から関連付けがわかるように項目を再構築することによって，より深い分析が可能になると期待される。

さらに，生徒の研究の取り組みをより詳細に分析するために，生徒と一緒に研究を進めてきた担当の先生の評価は，生徒が時間経過とともにどのように変容してきたかを見る上で不可欠である。そのためには，科学技術リテラシーの観点(a)～(e)に立脚した項目による評価シートを新たに作成する必要がある。生徒の自己評価，大学の先生による課題研究の評価、研究指導している先生の評価をもとにした副仮説4の検証を次年度の課題としたい。

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		
		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	73	41	68	97	56	58	100
8－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	54	28	47	83	42	33	85
9－理系学部への進学に役立った	52	20	39	79	20	24	56
10－大学進学の際の志望分野探し に役立った	40	21	38	55	24	29	44
11－将来の志望職種探しに役立っ た	35	17	35	59	25	21	41
12－国際性の向上に役立った	28	36	39	69	38	26	74
平均	47	27	44	74	34	32	67

※網かけは、「効果があった」が「意識していた」を上回った部分

- ・平均値が「意識していた」上回ったのは，2・3年の理数科のみであった。SSHの事業が理数科を中心に実施されているためであると思われる。特に，3年理数科は全項目で「意識していた」を上回り，生徒の満足度が極めて高いことがわかる。
- ・理数科の満足度の高さを普通科の文系・理系に拡大されるための改善が必要である。
- ・7の「取り組みへの参加」は，全学年・全コースで「意識していた」を上回った。数多くの講演会や体験的な活動を取り入れているためと思われる。反面，3～5の進路選択に関わる部分は，前述の「意識していたか」という設問でも低い値となっていたが，「効果があった」という回答が，多くの学年・コースで「意識していた」を下回る結果となり，早急な改善が必要と思われる。

3 意欲や意識の変化

13. 科学技術に対する興味・関心・意欲



14. 科学技術に関する学習に対する意識



- ・意識や意欲の面でも理数科に大きな変化があったことが読み取れる。
- ・「効果があった」と同様に理数科の成果を普通科に拡大させるための方策の検討が必要である。

ラミングの修得など、様々な情報系のスキルを身に付け、情報リテラシーを高めることが大切である。特に地方の場合、情報収集にはICTを大いに活用する必要がある。

校長 今までも情報については取り組んでいるが、情報検索での活用など受動的なものが多いので、プログラミング学習など情報を能動的に活用する方法についても取り組んでいきたい。

男性2 プログラミング学習は、論理的思考力育成の面からも有効である。

高橋 海外研修について補足する。今年度交流を行ったイギリス・オークニーも津波による被災の経験があり、そのことをテーマに情報交換を行った。

男性3 科学系部の人数が少ないようだが、岩手県はSSH指定校同士の交流が進んでいるようなので、県内指定校で集まって取り組んではいかがか。

釜石高校の研究活動（報告書）は丁寧で、正確かつ論理的にまとまっていて、大変感動している。また、ワークシートも良くできている。

統合科学などで、科学史や科学倫理についても、よく扱われている。今後、社会科学系の先生方の協力を得て、テキストを作成すると良い。その際、指導する側からの編集ではなく、倫理は多様な考え方があり、答えがただ一つではない、といった学ぶ側の立場を考慮すべきである。

講演会などでの事前学習はよく行われていると思う。問題は事後学習で、単にアンケートで終わらせるのではなく、講演会後生徒同士で内容について議論させる場を設けるなどして、生徒の好奇心が高まるような工夫をして欲しい。

高橋 現状でも講演会終了後にできる限り生徒同士で意見交換をさせてから、アンケート記入を行っている。

男性4 課題研究においてプレゼン能力が育成されたとか、英語力が育成されたとのことであるが、根拠は何か。

校長 英語では30分で書ける英語の語彙数が平均63ワードから146ワードに伸びたことなどである。

男性4 そういった分析を報告書に掲載するなど、踏み込んだ成果の分析をして欲しい。また、教員の指導力向上に関して、各教科の授業研究会が年1回というのは少ない。指導力向上の取組の充実を図って欲しい。

中間評価における主な講評

- 仮説を検証するため、4つの副仮説を明確にし、それらを一つずつ丁寧に検討し、生徒の能力がどのように向上したかを、より明確にしておき評価できる。
- 概ねSSHプログラムの骨格ができており、今後、内容の改善・充実などの進展が期待できる。その際、例えば、復興に向けた特徴的な教育内容の開発や、防災等の文脈による国際的な交流が進むと更に発展すると考えられる。
- 地域特性を反映した展開がなされている。県内SSH校との交流を強化して、協同的なものを多く取り入れる事を期待する。

2 指摘事項についての改善策

1	論理学の学習	→ 1学年全員を対象とした「統合科学Ⅰ」で取り組む。
2	統計手法の習得	→ 「統合科学Ⅰ」で統計学の演習と講義を実施する。
3	科学系オリンピック等への参加	→ 2年理数科の生徒を中心に参加体制を確立する。
4	生徒のビジョン・パッションの変容を読み取る	→ 1学年の初期の段階で本校SSHの目的を説明するとともに、将来のビジョンを記述させる。また、各学年の年度末にも同様の記述をさせ、変容を読み取る。
5	プログラミング学習の取り組み	→ 1学年の「社会と情報」の中で取り組む。
6	教員の指導力向上に関する取組	→ 各教科ごとの授業研究会を年2回実施する。

3 主な講評についての改善策

1	復興に向けた教育内容の開発	→ 「統合科学Ⅱ」の「復興の科学」に釜石市と連携した街作りについての内容を盛り込む。
2	防災等の文脈による国際交流	→ 海外研修の際の震災関連プレゼンに防災についての内容を盛り込む。
3	県内SSH校との交流強化	→ 県内SSH校の各種発表会に教員だけでなく、生徒も参加し、これまで以上の交流を行う。

Ⅶ 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

1 研究開発実施上の課題

(1) 教員の視点

S S H指定から3年目になり、予定していたすべての事業を実施することができた。しかし、申請時に予定していた事業をすべて実施すると膨大な数の事業となり、事業をこなすことに多くのエネルギーを費やしてしまった。その結果、各事業における評価が十分でない面がある。

また、教員の所属学年が生徒と同じように毎年変わるために、事業の担当者が固定できない。そのため、毎年ゼロから事業をスタートさせている状況にある。

→事業担当者の固定による効率的な事業運営

(2) 生徒の視点

S S H事業が充実することにより、理数科の活動が増加した。特に、課題研究に対する取り組みが充実した。その結果、部活動と課題研究の両立が難しい場面が見られるようになった。そのため、理数科に所属して積極的に活動したいと考える生徒がいる。その反面、高い能力を持ちながら、忙しくなる事を敬遠して理数科を選択しない生徒が見られるようになった。

→理数科の活動とそれ以外の活動の両立ができるシステム作り

(3) 周囲の状況

本校は大学のある内陸部から離れているため、大学との連携を密に取ることが難しい。また、県外から講師を招いた場合、日帰りが困難なために講師との日程調整が難しい。

→県内の大学との連携強化、県外講師については早期の日程調整

2 今後の研究開発の方向

基本的にはこれまでの取り組みを継続・改善していく。さらに、中間評価で指導いただいた、釜石でなければ取り組めない「復興・防災」等を基軸とした教育プログラム作りに取り組んでいく。また、海外研修を足がかりとする国際性の育成にも継続して取り組む。

課題である理数科での成果を普通科に波及させることも大きな改善の方向性である。

3 成果の普及

(1) S S H事業の公開

これまでも、S S H事業を実施する際は本校生徒の保護者、近隣の小・中学校等へ案内文書を送付してきた。今後も継続する。

(2) S S H通信の発行

月ごとにS S H通信を発行し、本校のS S H活動の様子を本校生徒の保護者、近隣の小・中学校等へ広報してきた。今後も継続する。

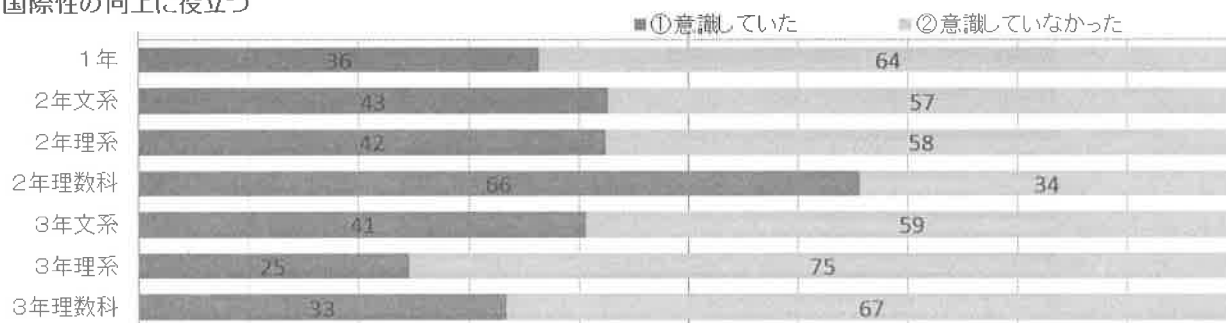
(3) 研究成果報告会の開催

2月に研究成果報告会を開催し、遠くは千葉県から参加いただいた。しかし、市内の中学校からの参加がなかったので、市教委と連携し中学校からの参加者を増やす手立てを講ずる。

(4) 研究成果物の発行

「統合科学Ⅰ・Ⅱ」「科学英語」で作成した教材を冊子にまとめ、広く公開する。

6. 国際性の向上に役立つ

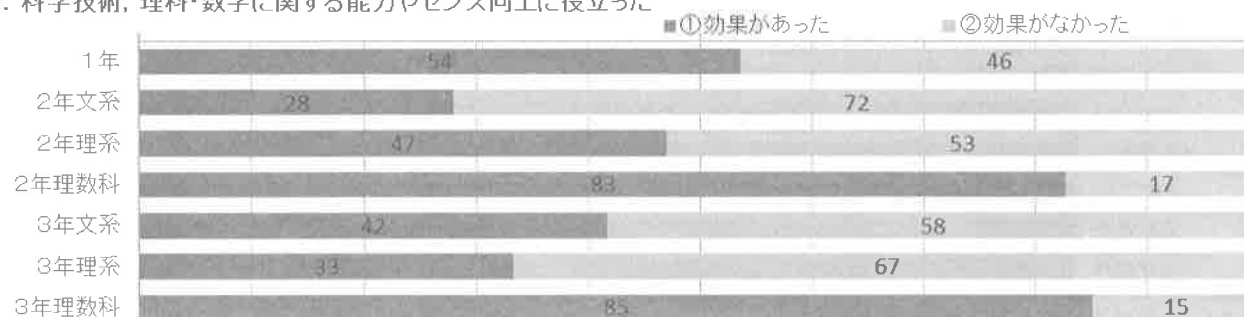


Q. SSHの取り組みに参加したことによって、以下のような効果はありましたか。

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



8. 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



9. コース選択・進路決定に役立った



10. 志望分野探しに役立った



16. 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味



17. 理科実験への興味



18. 観測や観察への興味



19. 学んだ事を応用する事への興味



20. 社会で科学技術を正しく用いる姿勢



26. 問題を解決する力



27. 真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)



28. 考える力(洞察力, 発想力, 論理力)



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)



30. 国際性(英語による表現力, 国際感覚)



後期						
月	日	曜日	回	時数	場所	内 容
9	18	木	24	2	各教室	SSH 総合大学
9	25	木	25	7	各大学	SSH 実験科学講座
9	30	火	26	1	石楠花	総合大学・実験科学まとめ①追加実験・調査及びポスター作成
10	2	木	27	1	HR	総合大学・実験科学まとめ②追加実験・調査及びポスター作成
10	9	木	28	2	HR	総合大学・実験科学まとめ③追加実験・調査及びポスター作成
10	22	水	29	3	石楠花	数理科学研究 I 中間発表会聴講
10	23	木	30	2	石楠花	総合大学・実験科学まとめ④追加実験・調査及びポスター作成
10	30	木	31	2	HR	グループ別ポスターセッション
11	6	木	32	2	HR	学年ポスターセッション
11	11	火	33	1	HR	ポスター作成のまとめ
後期中間考査						
11	20	木	34	2	鉄の歴史館他	地域の科学（フィールドワーク）
11	27	木	35	2	石楠花	地域の科学（講演会）
12	4	木	36	1	HR	課題研究基礎ガイダンス
12	9	火	37	1	HR	課題研究基礎①テーマ設定，文献調査・実験
12	11	木	38	1	HR	課題研究基礎②テーマ設定，文献調査・実験
12	18	木	39	2	石楠花	先端技術講演会
冬季休業						課題研究の実施・ポスター作成
1	15	木	40	1	HR	課題研究基礎③ポスター作成
1	22	木	41	2	HR	数理科学研究 I 発表会聴講
1	27	火	42	1	石楠花	科学的リテラシーに関する調査
1	29	木	43	1	体育館	課題研究基礎④
2	2	木	44	2	HR	課題研究基礎ポスターセッション
2	24	木	45	1	石楠花	統合科学まとめ
2	26	木	46	1	石楠花	統合科学まとめ

【関係資料 4】

科学英語 年間指導計画

- 1 担当者 久保田 遥香、Lucas Brenen / Kamuela Lau (ALT)
- 2 学年・組 第2学年5組
- 3 単位数 2単位（「英語表現 II」2単位を代替）
- 4 使用教材 自作ワークシート、Vivid English Expression II（第一学習社）等
- 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）、各レッスンで作成する英作文等
- 7 学習計画

学 期	月	単元名	指導項目※	時 数	4技能における主な学習活動と到達目標 (L=Listening, R=Reading, S=Speaking, W=Writing)
前 期 中 間	4月	L1 The History of Phones	基本時制	16	L:平易な言葉でゆっくりと話されれば、科学に関する情報や考えの概要を捉えられる。 R:100語程度の平易な科学に関する英文を読み、概要を捉えられる。 S:科学的な話題について、ワードマップを用いて、話すことができる。 W:科学的な話題について、60語程度の英文を書くことができる。
		L2 Interview for Dr.Yamanaka	現在完了形		
	5月	L3 Alternative Energy	過去形・未来形		
		L4 Global Warming	助動詞		
	6月	L5 Science Experiment① For communication 1	受動態 助言する		
前 期 末	6月	L6 Science Experiment②	完了形の受動態	18	L:平易な言葉で話されれば、科学に関する情報や考えの概要、簡単な実験の手順などを理解することができる。 R:200語程度の平易な科学に関する英文を読み、概要を捉えられる。 S:科学的な話題について、ワードマップを用いて、1分間話することができる。 W:科学的な話題について、60語程度の英文をほぼ正確に書くことができる。簡単な実験レポートを作成できる。
	7月	L7 Biography of a Scientist	to不定詞①		
		L8 Diet	to不定詞②		
	8月	L9 Original Robots	to不定詞③		
		L10 Solutions for Global Warming	動名詞①		
	9月	For communication 2	驚く・心配する		
後 期 中 間	9月	L11 Science Research Projects	動名詞②	16	L:事前学習をして、平易な言葉で話されれば、科学講義の概要を捉えることができる。 R:200語程度の科学に関する英文を読み、概要と要点を捉えられる。 S:科学的な話題について、ワードマップを用いて、1分間話ことができ、互いに質問したり答えたりできる。 W:科学的な話題について、パラグラフの構成を意識しながら、60語以上の英文をほぼ正確に書くことができる。
		L12 Features of my hometown	分詞		
	10月	L13 Significant Scientists	知覚動詞、使役動詞		
		L14 School Trip	with OC		
	11月	For communication 3	賛成する・反対する		
後 期 末	11月	L15 Earthquakes in the world①	比較①	20	L:平易な言葉で話されれば、科学に関する情報や考えの概要や要点、プレゼンテーションの方法や技術などを理解できる。 R:科学講義の英語スライドや資料を読み、概要を捉えられる。 S:科学講義の内容に関して質問をしたり、ディスカッションで自分の考えを話したりすることができる。 W:課題研究論文の要約と英語発表会のフローチャートを書くことができる。
	12月	L16 Earthquakes in the world②	比較②		
	1月	L17 Good Housing	接続詞		
	2月	★英語講演会 (Science Dialogue)	レポート作成		
		L18 Flight	関係代名詞・副詞		
	3月	For communication 4 ★課題研究英語発表会の準備	主張する フローチャート		

※レッスンごとに科学的なトピックを割り当てる。各レッスンの文法事項を用いて、そのトピックについて英作文を書く。

【関係資料 6】

数理科学研究Ⅱ 年間指導計画

月	日	内容	詳細
4 月	9	課題研究英語発表会に向けた準備	発表原稿の完成
	14		発表練習
	16		ホールで発表練習
	18	課題研究英語プレ発表会	ステージで発表→ポスターの前で QA
	21		スライド・原稿の修正
	23		スライド・原稿の修正
	28		スライド・原稿の修正
	30		発表・QA 練習
5 月	7		発表・QA 練習
	8	先端技術講演会	聴講
	12		発表・QA 練習
	15		ホールで発表・QA 練習
	16	課題研究英語発表会	各グループ発表 10 分, QA5 分
6 月	18	課題研究英語ポスターの作成	ガイダンス
	23		課題研究英語発表会の反省
	30		ポスターの構成検討
7 月	2		ポスターの構成検討
	7		ポスター作成
	9		ポスター作成
	14		ポスター作成
	16		ポスターセッション
8 月	20	外書講読	ガイダンス
	25		グループごとに論文講読
	27		グループごとに論文講読
9 月	3		グループごとに論文講読
	4		講読内容のまとめレポート作成

【関係資料 8】平成 26 年度教育課程表（普通科）

平成26年度教育課程

学校名 岩手県立釜石高等学校

課程別(①・定) 本分校別(②・分)

学科名 普通科

教科	科目	学 年 コース・系 標準単位	1年 共通	2年		3年			備 考
				文系	理系	文Ⅰ系	文Ⅱ系	理系	
国 語	国語総合	4	(6)						
	現代文B	4		3	2				
	古典B	4		3	3				
	現代文	4				2	3	2	
	古典	4				3	3	2	
地理歴史	世界史A	2	(2)						B科目は2年、3年分割履修
	世界史B	4		○4	2				
	日本史A	2		○4	②				
	日本史B	4		○4	■(3)				
	地理A	2			■(3)				
	地理B	4		○4	■(3)				
	世界史B	4				○3	○4		
	日本史B	4				○3	○4	○2	
	地理B	4				○3	○4	○2	
公 民	現代社会	2		(1)	(1)				2年次現代社会1単位は統合科学Ⅱに振替
	倫理	2							
	政治・経済	2				2	2		
数 学	数学Ⅰ	3	(3)						1年次は数学Ⅰ履修後に数学Ⅱを、2年次理系は数学Ⅱ終了後に数学Ⅲを履修する
	数学Ⅱ	4	1	4	3				
	数学Ⅲ	5			◇1			▲4	
	数学A	2	2						3年理系は数学Ⅲまたは発展数学Ⅱの選択。 発展数学Ⅱは学校設定科目
	数学B	2		2	2				
	数学探求	4				4			
	発展数学Ⅱ	2～5			◇1			▲4	
	発展数学B	2						2	
理 科	物理基礎	2			②				理系の物理、化学、生物は分割履修。 理系の物理と生物は、それぞれ基礎科目が終了してから履修する。
	物理	4			1			△3	
	化学基礎	2	(3)						
	化学	4			2			3	
	生物基礎	2		(2)					
	生物	4		(2)	②			△3	発展生物基礎と発展地学基礎は学校設定科目。
	地学基礎	2		(2)	②				
	発展生物基礎	2				2			
	発展地学基礎	2				2			
保健体育	体育	7～8	(3)	(2)	(2)				
	保健	2	(1)	(1)	(1)				
	体育	7～9				(2)	(3)	(2)	
	保健	2							
芸 術	音楽Ⅰ	2	◎(2)						音楽、美術、書道を継続選択
	音楽Ⅱ	2		▼1					
	美術Ⅰ	2	◎(2)						
	美術Ⅱ	2		▼1					
	書道Ⅰ	2	◎(2)						
	書道Ⅱ	2		▼1					
	音楽Ⅱ	2					▼2		
	美術Ⅱ	2					▼2		
	書道Ⅱ	2					▼2		
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	(4)						
	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							
	英語表現Ⅰ	2	(2)						
	英語表現Ⅱ	2		3	3				
	英語会話	2							
	オールコミュニケーションⅠ	2							
	リーディング	4				3	2	3	
	ライティング	4				2	3	2	
家 庭	家庭基礎	2	(2)						1年次の社会と情報Ⅰ単位は統合科学Ⅰに振替
情 報	社会と情報	2	(1)						
情報	情報の科学	2							
学校設定教科	統合科学Ⅰ	2	(2)						
	統合科学Ⅱ	2		(2)	(2)				
普通教科・科目の単位数計			34	34	34	25	25	25	
ホームルーム活動			1	1	1	1	1	1	
計			35	35	35	26	26	26	
総合的な学習の時間			0	0	0	1	1	1	1、2年次は統合科学に振替
合 計			35	35	35	27	27	27	
備 考			①2年次の文系は3年次の文Ⅰ系か文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 10】運営指導員会会議録

スーパーサイエンスハイスクール第1回運営指導委員会

1 日時 平成26年9月8日(月) 10:00～11:30

2 出欠 片田敏孝(群馬大学大学院理工学府 教授) 出席
玄田有史(東京大学社会科学研究所 教授) 欠席
大島まり(東京大学大学院情報学環 教授) 欠席
千葉晶彦(東北大学金属材料研究所 教授) 出席
南 正昭(岩手大学工学部 教授) 欠席
名越利幸(岩手大学教育学部 教授) 出席
佐々木剛(東京海洋大学海洋科学系 准教授) 出席
辻 盛生(岩手県立大学総合政策学部 講師) 出席
佐藤 功(釜石市教育委員会 教育長) 欠席

3 次第 (1) 開会の言葉

(2) 岩手県教育委員会挨拶

(3) 釜石高等学校長挨拶

(4) 委員・事務局員紹介

(5) 委員長等選出

・委員長に片田敏孝氏を選出

・副委員長に南正昭氏を選出

(6) 協議

①平成25年度までのSSH事業の評価について

②平成26年度SSH事業概要について

(7) その他

(8) 諸連絡

(9) 閉会の言葉

4 質疑の記録

千葉委員：変化を表すのに「変容」という言葉を使っているのは何か意味があるのか。「変化」ではだめなのか。変化と変容の違いを量的に評価できるのかどうか。

名越委員：理科教育ではよく使う言葉で、化学変化とは違って人間の場合は概念が構成できたかどうかなので、通常こういう書き方をします。

千葉委員：高大接続に関する質問ですが、高大接続の目標、目的はなにか。

指導主事：受験による知識一辺倒の教育から、課題研究等を通じて生徒の自主的な取組が評価できるように高校と大学側が話し合いを通して高大接続に取り組むことを意味しています。

千葉委員：高校生と大学生との直接交流を図るということではなくて、教える側、体制側の高大接続なのでしょうか。

指導主事：ここでの取組自体には生徒は直接関わってきませんが、高校・大学との話し合いをもと

スーパーサイエンスハイスクール第2回運営指導委員会

- 1 日時 平成27年2月9日(月) 14:30~16:00
- 2 出欠 片田敏孝(群馬大学大学院理工学府 教授) 出席
玄田有史(東京大学社会科学研究所 教授) 出席
大島まり(東京大学大学院情報学環 教授) 欠席
千葉晶彦(東北大学金属材料研究所 教授) 出席
南 正昭(岩手大学工学部 教授) 出席
名越利幸(岩手大学教育学部 教授) 欠席
佐々木剛(東京海洋大学海洋科学系 准教授) 欠席
辻 盛生(岩手県立大学総合政策学部 講師) 出席
佐藤 功(釜石市教育委員会 教育長) 欠席

- 3 次第 (1) 開会の言葉
(2) 岩手県教育委員会挨拶
(3) 釜石高等学校長挨拶
(4) 協議 ①今年度の事業報告
②次年度の事業計画
(5) その他
(6) 諸連絡
(7) 閉会の言葉

4 質疑の記録

辻 委員: アンケートの結果をどのように分析しているのか。

高 橋: 3年理数科で意識の評価が低めなのはSSH開始初年度ということもあり、自分たちがこれからどういう活動をしていくのかというのが見えていない段階での数値であると思われる。それに対して2年理数科はどういうことをやるのかわかっているので、2年と3年で意識の差があるのでは。2年理数科は意識の数値が高くハードルが上がっていて、それ以上の効果は難しいのかもしれない。全体的に見れば2年理数科の効果があったとする平均は74%なのでかなり高い数字だと思っている。

千葉委員: 資料5でディベートとディスカッション、討論という表現があるが科学技術におけるディベートとはどういう風なものがあるのか。学会等ではディベートとは言わず大体はディスカッションをつかう。ディベートというと政治学、論理学、修辞学、場合によっては詭弁。科学技術でディベートというときは科学史などの歴史を積み上げた事実か、事実ではないかというときに使う。ディスカッションとディベートを履き違えると間違っているのに間違っていないと言い張るような技術を身につけてしまうミスリーディングになってしまうのでは。ディスカッションとディベートとは違う。そのあたりは区別しているのか。

前 川: ご指摘の通り。最初の段階ではディベートをゲームとしてのイメージで作ったと思われるが、実際にディベートを行うとなると準備に時間がかかり実施するのは難しい。ディスカッションを中心に行っている。

千葉委員: 研究発表会はディスカッションであると思うので、区別するほうがよいと思う。