平成 28 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５年次

令和３年３月

青森県立弘前南高等学校

３ＥＲガイダンス（4/14）

海外研修報告会（4/15）

課題研究引継ぎ（4/17）

課題研究の進め方（5/14）

３ＥＲ研究会（5/25）

大学院生による研究紹介（６/３）

International Science Exchange（６/10、17）

プレゼンテーション講座（６/24）　　科学倫理講演会（７/８）

南高祭・３ＥＲポスター発表（７/11）

食と生活講演会（７/27）　３ＥＲ実地研修（７/29）

３ＥＲ２学期活動内容説明会（８/25）　データ分析・情報処理に関する講義・実習（８/26）

Cultural Presentation（９/２）　地学専門実験（９/17）

健康と食に関する講義（９/23、11/４）

Science Dialogue（10/９）

３ＥＲ校内発表会（10/27）

英語による生物実験（10/28）

科学の甲子園青森県大会（11/８）

理数系課題研究発表会（12/12）

ＴＯＴＯ講義（12/16）

校内課題研究発表会（12/18）

放射線セミナー（12/23）

台湾オンライン交流（１/20）

留学生との交流会（２/４）

はじめに

青森県立弘前南高等学校
校長　三　上　浩一郎

本校は青森県の津軽地方に位置し、令和５年に創立６０周年を迎える進学重視型単位制の中堅進学校です。地域に根ざした進学校として１万８千名余りの地域社会に貢献する人材を輩出してまいりました。

平成２８年に文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定され「地域の科学資源（エネルギー資源、生態系資源、産業資源）を活かした探究活動や言語活動を通じて科学的リテラシーを育成し、国際的な視野を持った科学技術人材を育成する」を研究開発課題として事業を始めてまいりました。
１年次では全員を対象として、地域の科学資源を題材とする探究活動を実践し地域理解を深め、地域の課題を主体的に発見し解決しようとする力を育ててまいりました。２年次では、SSH コースを設置し科学的に探究する能力と態度、研究者としての倫理観などを育成するとともに、海外の高校生との科学交流などを通じて国際的な視野を広げる事業を展開してまいりました。３年次では、応用実験を中心に、海外の高校生との交流を通じて、科学的な想像力、発信力の向上に努め科学人材の基礎を確かなものにする教育を充実させてまいりました。令和２年度で５年間にわたる SSH 研究指定も終わりを迎える今、本校が目指してまいりました科学的思考力・探究力の醸成はこの後も継続して実践する覚悟であり、第Ⅱ期申請をしているところであります。

本校の教育目標の一つでもある、「グローカルマインドセット育成（Think globally, act locally)が第Ⅱ期申請の核になるところであります。そのため、海外研修における科学交流はタイの日泰工業大学と Assumption College Thomburi 校と交流を継続してきましたが、５年目の今年度は、台湾 麗山高級中学との交流も遠隔ツールを使い行いました。

新型コロナウイルス感染症の流行で今年度はあらゆる事業が変更あるいは代替という形をとらざるを得ませんでした。それでも、工夫しながら事業を展開す

る中で新しい発見やセレンディピティーのようなこともありました。これらの経験を活かし、科学人材育成とグローカルマインドセットの育成を両輪に、第Ⅱ期の肝となる、生徒エージェンシー育成を目指してまいります。

この５年間、課題研究や国際交流を通じて、本校の生徒たちは知のフロンティアに迫ることができたのか、地域社会に貢献する人材になりえたのかは、この後の生徒の生き方によりますが、必ずや地域の未来を切り開く人材になることと考えております。

最後になりましたが、日頃よりご指導いただきました、文部科学省、科学技術振興機構、青森県教育委員会、及び連携大学・研究機関の皆様には厚く御礼申し上げます。今後も本校発展のためにご支援を賜りますようお願い申しあげます。

目　次

Ⅰ　研究開発実施報告（要約）　8

Ⅱ　研究開発の成果と課題　１２

Ⅲ　研究開発実施報告書（本文）
　１　学校の概要　１６
　２　研究開発の課題　１６
　３　研究開発の経緯　２０
　４　研究開発の内容
　　Ａ　南陵ラボⅠ　２１
　　Ｂ　南陵ラボⅡ　３３
　　Ｃ　南陵ラボⅢ　３９
　　Ｄ　理科課題研究　４１
　　Ｅ　科学講演会　５２
　　Ｆ　南陵サイエンスセミナーⅠ　５３
　　Ｇ　その他の活動　５３
　　Ｈ　南陵ゼミⅠ　５４
　　Ⅰ　南陵ゼミⅡ　６０
　　Ｊ　南陵ゼミⅢ　６６
　　Ｋ　海外研修　６９
　　Ｌ　オンライン講義・演習　７５

　５　プログラムの効果と評価　８０
　６　校内における組織的推進体制・研究開発実施上の課題　８８
　７　運営指導委員会の記録　９０

Ⅳ　関係資料
　　南高祭ポスター発表テーマ一覧　９１

❶令和２年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題

地域の科学資源（エネルギー資源、生態系資源、産業資源）を活かした探究活動や言語活動を通じて科学的リテラシーを育成し、国際的な視野を持った科学技術人材を育成する。

② 研究開発の概要

地域の科学資源を題材とする探究活動を実施し、その成果をポスターやプレゼンテーションにより共有する。また、３ＥＲに関する英文リーフレットを作成し、留学生と交流することで、英語による表現力やコミュニケーション力を高める。

③ 令和２年度実施規模

（１）学校設定科目

南陵ラボⅠ（１単位）、南陵ゼミⅠ（１単位）　１年次生全員　２４１名
南陵ラボⅡ（１単位）、南陵ゼミⅡ（１単位）　２年次ＳＳＨクラス生　４０名
南陵ラボⅢ（１単位）、南陵ゼミⅢ（１単位）　３年次ＳＳＨクラス生　３８名

期日	実施項目	参加者数					
		1	2	2S	3	3S	計※
4/14(火)	3ERガイダンス【ラボⅠ】	全					
4/15(水)	タイ王国海外研修報告会【ゼミⅡ】			40		11	51
4/17(金)	課題研究オリエンテーション【課研】			40		38	78
5/14(木)	「課題研究の進め方」講演会【ラボⅡ】			40			
5/25(月)	3ER研究会【ラボⅠ】	全					
6/ 3(水)	研究入門【ラボⅡ】			40			
6/10(水)	International Science ExchangeⅠ【ゼミⅢ】					38	
6/11(水)	科学講演会	全	全	40	全	38	全
6/17(水)	International Science ExchangeⅡ【ゼミⅢ】			40		38	78
6/24(水)	プレゼンテーション講座【ラボⅡ】			40			
7/ 8(水)	科学倫理講演会【ラボⅡ】			40			
7/11(土)	3ERポスター発表［中間発表会]【ラボⅠ】	全		40			281
7/27(月)	地域の食と生活に関する講義【総探】	全					
7/29(水)	3ER実地研修【総探】	全					
8/ 1(土)～ 2(日)	科海洋生物学実習（青森市）						
8/ 6(木)	白神エクスカーション						
8/17(月)	3ER 2学期の活動についての説明会【ラボⅠ】	全					
8/17(月)	文型文学探究プロジェクト①		32	2			34
8/25(火)	3ER 2学期の活動についての説明会【ラボⅠ】	全					
8/26(水)	データ分析・情報処理に関する講義・実習【ラボⅡ】			40			
8月	SSH全国大会（代表校6校による発表会）					4	
9/ 2(水)	Cultural Presentation【ゼミⅡ】			40			
9/ 6(日)	文型文学探究プロジェクト②		32	2			34
9/23(水)	地域と健康・食に関する講義①【ラボⅡ】			40			
10/ 9(金)	サイエンスダイアログ【ゼミⅡ】			40			
10/15(木)	南陵サイエンスセミナーⅡ(青森工業総合研究所)						
10/25(日)	化学グランプリ				1		
10/27(火)	3ER校内発表会【ラボⅠ】	全					
10/28(水)	英語による生物実験【ゼミⅡ】			40			
11/ 1(日)	生物学オリンピック		1				
11/ 4(水)	地域と健康・食に関する講義②【ラボⅡ】			40			
11/ 5(木)	南陵サイエンスセミナーⅣ(弘前工業総合研究所)						
11/ 8(日)	科学の甲子園青森県予選（県総合学校教育センター）			7			7
11/16(月)～17(火)	南陵サイエンスセミナーⅠ（県総合学校教育センター）	40					

11/18(水) ～21(土)	SSH台湾海外研修						
12/12(土)	理数系課題研究発表会（弘前大学）5班発表	34		38			72
12/16(水)	海外研修代替事業(TOTO講義)【ゼミⅡ】			40			
12/18(金)	課題研究校内発表会【課研】	全	全	40			477
12/20(日)	地学オリンピック			3			
12/23(水)	放射線セミナー	40					
12/25(金)	文型文学探究プロジェクト③		32	2			34
1/ 6(水) ～10(日)	SSHタイ王国海外研修						
1/20(水)	台湾オンライン交流【ゼミⅡ】			40			
1/29(金) ～30(土)	サイエンスコミュニティ研究発表会（岩手県） 1班発表・2班ポスター						
2月	深い学び合同発表会（県学校教育センター） 1班ビデオ発表			5			
2/ 4(木)	3ER留学生との交流会【総探】	全					

※ 複数学年にまたがる場合の総数

科 本校独自の「科学教育充実計画」のプログラム　　外 外部団体主催の科学事業

※ 新型コロナ感染症拡大防止の観点から中止した項目を網掛けとした。

④研究開発内容

○研究計画

１年次は全員を対象として、地域の科学資源を題材とする探究活動（基礎的な実験技能を身につけ、専門家の講義、実地研修により地域の科学資源の現状と課題を学び、地域と科学の結びつきについて理解を深める）を実施し、その成果を共有する。２・３年次では、国際的な視野で地球環境やエネルギー、食料問題等をテーマとしたディベートを行い、科学的リテラシーを育てる。

２年次からは理類型にＳＳＨクラスを設置し、課題研究、科学者必携などを通じて科学倫理や研究に必要な技能・技術を身につけ、科学的な思考力や実践力を高める。また、リモートツールを活用した海外高校生との交流を行いながら、海外研修では研究内容を発表することで、国際的な視野を広げる。３年次は理科応用実験、英語による課題研究発表会により、科学的な創造力や発信力を高め、国際的な視野を持った将来の科学技術人材の礎を築く。

○教育課程上の特例、特記すべき事項

科学への興味・関心を高め、科学的リテラシーを育成するとともに、科学的な思考力、実践力、創造力、発信力及び英語によるコミュニケーション能力を高めるために、学校設定教科「ＳＳ」を設置した。

１年次は、研究基礎（弘前大学、研究機関、企業と連携した地域の科学資源をテーマとする探究活動）、表現基礎（ポスター発表や成果発表会に向けた取組）実験基礎（理科４分野及び数学、情報について実験の基礎を学ぶ）からなる「南陵ラボⅠ」、科学英語基礎（科学に関する英文の講読、３ＥＲに関する英文リーフレット作成と留学生との交流）からなる「南陵ゼミⅠ」を履修させる。２年次は、科学技術人材に必要な素養やスキルを身につけるための科学者必携（科学倫理、センサー等の利用方法、レポート・ポスター・プレゼンテーション技術）を行う「南陵ラボⅡ」、科学英語実践Ⅰ（英語の科学論文の講読、ＡＬＴによる科学実験、サイエンスダイアログ）、海外科学交流（タイの高校生徒との交流）からなる「南陵ゼミⅡ」を履修させる。３年次は応用実験（物化生地の備品を活用した講座）と南陵科学祭（小中学生に対する演示実験）からなる「南陵ラボⅢ」、英語による科学交流と課題研究発表会と科学英語実践Ⅱ（論文講読、サイエンスダイアログ）からなる「南陵ゼミⅢ」を実施する。

○具体的な研究事項・活動内容

（１）全校生徒を対象とするもの

・科学講演会（６月）中止

ブラウン大学地球環境惑星科学科上級研究員　廣井孝弘 氏の講演。（中止）

（２－１）１年次生全員を対象とするもの

【南陵ラボⅠ】

・研究基礎（４～１０月）

３ＥＲをテーマとした探究活動。ポスター発表。実地研修。

・表現基礎（８～１０月）

校内発表会および英文リーフレット作りに向けた活動。

・実験基礎（１１～２月）

物理、化学、生物、地学、数学、情報の６分野における実験実習講座。

【南陵ゼミⅠ】

・科学英語基礎（通年）

科学に関する英語教材の読解。英文リーフレット作成。留学生との交流会。

（２－２）１年次生で次年度ＳＳＨクラス生となる４０名を対象とするもの

・南陵サイエンスセミナーⅠ（１１月）中止
　県総合学校教育センターにおける応用実験・試行実験およびポスター発表。
・放射線セミナー（１２月）
　放射線に関する講義と実験。
（３－１）２年次ＳＳＨクラス生を対象とするもの
【南陵ラボⅡ】
・科学者としての倫理観や研究に必要なスキルを身につけるプログラム。
【南陵ゼミⅡ】
・科学英語実践Ⅰ（通年）
　科学英語の表現に慣れ、科学英語力を高めるための実践的なプログラム。
・海外科学交流（通年）
　リモートツールにより科学的なテーマを題材とした英語を用いた交流。
【理科課題研究】
・課題研究（通年）
（３－２）課題研究発表会
・ＳＳＨ生徒活動研究発表会（８月）
・青森県高等学校理数系課題研究発表会（１２月）
・ＳＳＨ課題研究発表会（１２月）　ビデオ発表　１班
・深い学び合同発表会（２月）　口頭発表　５班
（４）コンテスト等　口頭発表　１０班
・科学の甲子園青森県予選（１１月）　ビデオ発表　１班
　２年次生７名が参加。
・科学オリンピック（１０月～１２月）
　２、３年次生合わせて化学が１名、生物が１名、地学が３名参加。

⑤　研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価
（１）南陵ラボ
　南陵ラボⅠのねらいは、地域理解、思考力・発表力の向上、そして科学的リテラシーの育成で、３ＥＲをテーマとして探究活動を実施した。テーマに関して調べ学習を進めることで地域を理解するだけでなく、そこから問題を掘り起こし、自分たちの考えを主張するために、ポスターや口頭発表資料を作成した。毎時間の研究活動については、その内容を探究活動記録ノートに随時記載させ、自己評価し、配布資料等を貼り付けた上で担当教員に提出させた。担当教員はその都度記入内容を確認・評価し、必要に応じて添削してフィードバックした。
　今年度は新型コロナ対応で４月に休校措置がとられ、本来予定していた時間数が確保できないことが確実となったため、各事業の実施について様々な工夫が必要となった。３ＥＲ探究活動に関するガイダンスは、前年度までは関連資料を用いて学習するとともに外部講師や本校教師による説明会を通して行ってきたが、今年度はまず，前年度の成果物の一つであるポスターをじっくり読み取らせ、３ＥＲ探究の具体例としてその内容をまとめたり評価させたりすることでこれからの活動をイメージさせる面で効果的であった。
　７月のポスター発表は探究活動の成果を互いに共有し、３ＥＲへの理解をさらに深める貴重な機会である。昨年度は１年生全員によるリハーサルを１回、本番は２回の発表を行ったが、今年度は体育館での三密を避けるために一度に発表する班の数を前年度の半数に減らし、外部からの来校者なしで実施した。コロナによる予定変更の影響は、ポスター完成の遅れだけでなく、発表原稿や発表練習にも及んでいた。また、今年度は校内限定での発表となったため、準備においてやや緊張感に欠ける面も見られた。だが、今年度新たに２年生ＳＳＨクラスの生徒４０名を発表に参加させ、先輩による評価と質疑応答を行うことで、発表における真剣度が高まり、その後の研究内容の質も向上した。
　７月の実地研修は本来、各班が取り組んだ３ＥＲのテーマに関連する企業、研究施設、大学等を訪ね、施設見学や講義、実験講座や実習・フィールドワークなどの多岐にわたるプログラムを実施するものである。生徒はそれぞれの事業所の研究内容を理解することを主眼とし、ポスター発表までの班活動でわからなかった内容を質問して直接疑問点を解決するとともに３ＥＲへの理解を深める貴重な体験である。同時に、各事業所に本校の教育活動への理解を深めてもらう機会でもある。しかし今年度はバスでの移動を避けるため、事業所訪問の一部をオンライン講演および質疑応答に変更した。実施前にこれまで実地研修の実績がある事業所にオンライン講義が可能か打診したところ、環境が整わない等の理由で参加は１２事業所にとどまり、そのうち６事業所は希望によりオンラインでなく担当者が来校する対面講義となった。生徒にはポスター発表での反省を踏まえて訪問予定だった事業所へ質問事項を作成させて事前に各事業所に送付し、質問内容に基づいた講演と質疑応答を講義の柱とした。ひとコマを講義２０分、質疑応答３０分とし、会場として５つの特別教室を準備して人数を２０人以下となるように設定した。生徒は２事業所の担当者からオンラインまたは対面による講義を受けた。質問項目に関する事前指導と相まって時間的制限はあったものの充実した質疑応答となった。
　１０月の校内発表会の準備についてはコロナの影響は特になく、代表班の口頭発表はプレゼンテーション技術の向上で例年並みのレベルに仕上がった。
　南陵ラボⅡのねらいは、科学に携わる者として倫理観や研究を進めるためのスキルを身につけることにある。最初に課題研究の進め方を学び、大学院生の研究紹介、

科学倫理、プレゼンテーション、データ分析講座、地域と健康・食に関する講義①②と進んでいく予定であったが、やはり新型コロナ対応による休校措置のため、日程や実施方法を変更せざるを得なかった。
講師の先生が生徒の通学圏内から来校される場合は従来通り対面でのプログラムを実施したが、通学圏外の場合にはオンラインによる講義・演習とした。
南陵ラボⅢのねらいは、サイエンスリーダーとして科学的創造力と発信力を身につけることにある。南陵科学祭は新型コロナ対応のため実施できなかったが、実験応用では､理科の４分野においてＳＳＨで購入した備品を活用した実験を行った。

（２）理科課題研究

課題研究はＳＳＨの核となる活動で、科学的思考力や科学的実践力を高めることをねらいとしている。２年次ＳＳＨクラス生４０名が１０班に分かれ、今年度は弘前大学だけでなく､地元の研究所や企業､京都大学等な協力をいただいて実施した。基本的には本校担当教員の指導により研究を進めるが、アドバイザーからの助言を基に研究テーマと詳細な内容を決定し、決定後は担当教員の指導で調査・実験を進めた。従来であればの各研究機関から研究に関する助言をいただいくだけでなく、実際に研究室に出向き、研究に必要な理論に関する講義・実習や実験手法に関する指導を受けたり、大学の分析機器を利用した実験・分析を行う予定であったが、新型コロナの影響で実施できない班もあった。「放課後ラボ」の活動も同様に放課後や夏季休業中に実施する予定であったが、やはり制限を受けざるを得なかった。しかし訪問できない分、わざわざ弘前大学から出向いていただくなど全面的な協力を得て、６月の研究室訪問①、８月の３日間の集中講座、１０月の研究室訪問②を経て研究をまとめ、１２月の理数系課題研究発表会、ＳＳＨ課題研究成果発表会で口頭発表を行うことができた。

（３）南陵ゼミ

南陵ゼミⅠのねらいは、科学を題材とした英語での学習活動により、科学英語力を育成することにある。１年次ではまず、科学的な英文の読解に取り組む前に必要となる基本事項（数字の読み方、天気・気候に関する言葉など）を学習した後に、″SCIENCE FUSION″及び″SCIENCE SAURUS″の中の「再生エネルギー」「生物学」「生態学、生態系」を読み、英語の表現や専門用語などを理解させた。また、応用的・発展的内容として、聞いたり読んだりして得た情報に基づいて意見をまとめたり、グループを作ってディスカッションを行ったりした。科学英語学習の導入として中学の復習を活用したため、生徒たちは難しさを感じずに基本的な事項を習得できていた。その後の科学的な知識やテクニカルタームについても、文だけでなく絵や写真を用いたり、既に知っている知識と関連させて進めたので、混乱や理解が追いつかない様子はあまりなかった。応用的・発展的な内容でもクイズやゲーム的なアクティビティを活用したところ、主体的に学習に取り組む様子が見られた。英語に苦手意識を持つ生徒や消極的な性格の生徒も、ペアワーク・グループワークを通して積極的に活動する場面が見られるようになった。
南陵ゼミⅡのねらいは、英語での科学学習や体験により、国際性を備えた科学技術人材としての基盤をつくり、海外の高校生との科学的な交流を通して、科学英語の実践力を高めることにある。あらかじめ設定した１５のテーマから各班が１つ選択して訪問予定であったタイ・台湾の留学生や海外の高校生に発表するという前提でプレゼンテーションを行った。6分のプレゼンテーションの後に４分程度の質疑応答の時間を設けてＪＴＥとＡＬＴから質問をして内容を評価した。生徒たちは自分たちのプレゼンテーションの反省から，英語でプレゼンを行う際の重要事項である「わかりやすいスライド」「動画や実演」「中学生でも知っているような単語」に気づき、次年度のＩＳＥに活かそうとする様子がうかがえた。
南陵ゼミⅢのねらいは、課題研究の英語プレゼンテーションへの対応と英語論文の読解力向上及びその内容に関して自分の意見を述べる力を育成することにある。
英語による課題研究発表に必要な英文を作成し、ＡＬＴとＪＴＥからの添削を受け、正しい科学表現で説明できるようにした。また、発表に必要な発表資料やアブストラクトを英語で作成し、聴講者が発表を理解できるよう工夫させた。発表会前にクラスリハーサルを行い、英語によるプレゼンテーションの仕方や質疑応答を相互に評価し合い、改善した。発表の２週間前から英語科の教員に班ごとに個別指導を行って、新たな視点で資料や発表がわかりやすいかを確認し、改善のための指導をした。プレゼンテーション時間が短いため、内容を精選する機会となった。英訳を進める上で研究内容や実験方法の不明確な点について課題研究の担当教員や資料に確認する負担が大きかった。リハーサル時には、生徒と担当教員が質疑を行い、予想される質問に対する答えを準備することで、発表会で質疑応答を円滑に行うことができ、大変高い評価を受けた。

（４）海外研修

海外研修のねらいは現地高校生との交流や、課題研究の成果を英語で発表することで国際的なコミュニケーション力を磨き、現地でのフィールドワーク、大学・企業訪問を通じて、科学における国際的な視野を深めることにある。今年度は、日本と違う民族性や文化・習慣の違いを感じる機会として、昨年度まで実績のあるタイ王国だけでなく、青森県と交流のある台湾を交流先として付け加えることで、生徒の選択の幅を広げるだけでなく、タイ王国の高校からの訪問も受け入れて相互交流の形へ発展させる予定であった。しかしコロナ感染防止の関係から渡航は不可能となったためオンラインを活用した代替事業①②を実施した。特に代替事業②の台湾麗山高級中學とのビデオレターおよびオンラインによる交流は充実したものであり今後の継続した交流につながるものとなった。

❷令和２年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

①　研究開発の成果

本校のＳＳＨ事業は、指定初年度は１年次全生徒を対象として行われ、２年目からは１年次全生徒だけでなく、ＳＳＨコースの生徒を中心に、課題研究等、研究活動に取り組んできた。ＳＳＨコース以外の生徒は、本校のキャリア教育計画（２年次の「社会を知る・自分を知る」、３年次の「学び続けるために・自分史研究」）の一環として、ディベートや進路別学習会に取り組んできた。また、ＳＳＨ事業の教育的効果を学校全体に波及するため､後援会の支援を得ながら事業プログラムを一部拡大して｢ビジネスプラン講座」「しらかみ未来塾」「ものづくり魅力講座」「太宰とその時代」等の文類型用のプログラムや、「サイエンスセミナーⅡ・Ⅳ」など、ＳＳＨコース以外の生徒が参加できる講座・セミナーを積極的に展開してきた。そうした中でⅡ期を視界に入れた事業の重点化・焦点化の観点から「ビジネスプラン講座」「しらかみ未来塾」「ものづくり魅力講座」については発展的解消とした。

本校の研究開発課題である「地域の科学資源（エネルギー資源、生態系資源、産業資源）を活かした探究活動や言語活動を通じて科学的リテラシーを育成し、国際的な視野を持った科学技術人材を育成する」については、特色ある学校設定科目、県内外大学や研究機関の研究者による講義・実習並びに校内の理科・情報・数学・英語等の教員による発展的授業により、生徒の科学に対する探究心や創造性、国際性を意識した事業として進めている。また、全校生徒を対象とした理系大学教員による「科学講演会」は、科学への興味・関心と理系分野への進路意識の高揚に資するものがあり、継続しながらさらなる内容の充実を図っていく必要がある。

学校評価につながる「保護者アンケート」の中に、「本校の科学教育は学校の特色化に役立っていると思うか」という項目を加えて実施している。その結果は、指定前の平成27年度では肯定的（「とてもそう思う」、「そう思う」、「どちらかというとそう思う」）な回答が、72.9%であったのに対し、指定後の平成28年度以降は安定して80%以上の回答を得ている。このアンケート結果からも、本校の科学教育への取組がＳＳＨの指定後、高く評価されていることがわかる。

進路面に関しても、平成２９年度卒業生はＳＳＨ事業の直接的な恩恵を受けることはなかったにも関わらず、ＳＳＨの指定校としての期待と３年間を見通した「キャリア教育計画」に真摯に取り組んだ結果、国公立大学への合格者数が１０１名（前年度比＋34名）の実績を残し、さらに私立も含めた全合格者に対する理系（理工系・医療系・薬）学部合格者の割合が３７．６％と前年度比が＋３．１ポイントであった。このことからも、ＳＳＨ事業プログラムが起爆剤となり教育活動が一層厚みを増し、生徒の意識の変容につながっていると考えられる。ＳＳＨ一期生(平成３０年度卒業生)の学年は文類型２クラス・理類型３クラス＋ＳＳＨコース１クラスであるが、国公立理系合格者数は理類型３クラスで２８名(２３．３％)に対してＳＳＨコースは２１名(５２．５％)と割合にして理類型クラスの倍以上であり、ＡＯ・公募推薦の合格者数に限ると、実数においてＳＳＨコースが１６名で、理類型３クラスの計１０名を上回った。ＳＳＨ二期生(令和元年度卒業生)は文類型３クラス・理類型２クラス＋ＳＳＨコース１クラスであるが、国公立理系合格者数は理類型２クラスで１４名(１７．５％)に対してＳＳＨコースは１９名(４７．５％)と,割合にして理類型クラスの２．７倍であり、ＡＯ・公募推薦の合格者数は理類型２クラスの計８名を大きく上回る１４名という成果を上げた。こうした結果は３年間にわたるＳＳＨコースでの様々な取組が、特にＡＯ等において一定の評価を得たものであると考える事ができる。ＳＳＨコースにおける理系大学への進学者数、特にＡＯ・公募推薦における数が安定して一定数を保っている意義は大きい

平成３０年度から、３年次生が地元大学の留学生を対象とした「課題研究の英語発表会」並びに２年次ＳＳＨコース生と中高教員・ＡＬＴを対象とした同発表会を実施

している。この発表会は、外部からの参観者より例年高い評価を得ているが、今年度は新型コロナ対応のため、地元大学の留学生の来校を断念せざるを得なかった。代替措置として本校英語科教員が各課題研究班を担当して発表内容や質疑応答の指導に当たり、昨年度までは留学生との『交流』面に使っていた時間で専門の立場からきめ細かい指導を行った。発表会に来校された県指導主事から、例年よりはるかに質の高い発表・質疑応答であったとの評価をいただいた。

また、平成２９年度から実施している、タイ王国の高校・大学との科学交流について、今年度は訪問先をタイ・台湾の２ケ国に拡大し、さらに相手国からの訪問を受け入れて相互交流の形を予定していたのだが、やはり新型コロナの影響のため実施できなかった。これらは英語によるコミュニケーション能力の向上と国際的な視野の獲得を目的とした今年度の重点事業であったため、最後の最後まで実施の可能性を探ったが、結局実施できなかったのは痛恨の極みと言わざるを得ない。ただし代替として、オンラインによる海外進出企業の講演や台湾の高校生との交流を実施できたのは大変大きな収穫である。今後はこうしたリモートツールを活用した交流をさらに充実させるとともにタイ・台湾の２ケ国との相互訪問を行うことで、交流の機会・方法の多様化を実現させたい。

② 研究開発の課題

○実施による成果とその評価

(1)南陵ラボ

南陵ラボⅠは、最初に「青森県のりんご」「ダムに沈んだ村と原子力発電」「プリテオグリカン」に関する資料を読ませることで３ＥＲの基礎知識を学び、３ＥＲ研究会で具体的にポスターや成果物を研究・評価する形で研究テーマの設定方法や探究活動の進め方を示した。各班の研究テーマをある程度絞ることで、テーマ決定までの時間を短縮するとともに研修の受け入れ先との打ち合わせが早期にできる利点はあるものの、研究への意欲という点では今年度も課題が残った。「探究活動記録ノート」はコロナの影響で内容を改訂する必要が生じたが、これにより各活動毎に担当教員がきめ細かい指導を行った。７月のポスター発表も時数確保が難しいために、「ポスターの出来」においてやや精彩を欠くことになった。「発表技術」においても校内発表となった分緊張感に欠けるきらいがあった。実地研修は来校・オンラインの併用による実施に変更せざるを得ず、新たな可能性も開けたものの、やはり実際に各事業所を訪問する機会は何らかの形で確保したいものである。これらの研究成果は各種発表会を通して１年次生全員で共有した。

南陵ラボⅡは、課題研究を行う上で必要な知識や技術・技能を身に付けるための科目であるが、やはりコロナ対策の影響で県外在住の講師による講義はオンラインに変更しての実施となった。「課題研究の進め方」や「科学倫理」は日頃生徒があまり意識してないが、研究に携わるものとしてその重要性を認識させた。また「プレゼンテーション技術」や「データ処理」等は、課題研究に必須の内容だが、事前のコンピュータ操作に関する補習講座や教科「数学」「情報」の学習内容の定着度をあげる取組が必要である。

南陵ラボⅢは、小中学生を対象とした学校祭での科学実験及び理科４領域における応用実験を予定していたが、前者はコロナ対策のため中止となった。応用実験は本校の教員が専門性を活かし、購入した備品を活用して通常の授業の範囲では実施の難しい実験ができた。

(2)理科課題研究

課題研究は、理科、数学、情報の10班で実施した。基本となるテーマの設定を３月までに行い、それを元に今年度は弘前大学だけでなく、工業総合研究所及び京都大学にも指導教員のマッチングをお願いして、５月からは班ごとに助言や指導をいただいく事ができた。ただしコロナ対策の影響で夏季休業中や放課後に予定していた大学の研究室で実験や実習は大きな制限を受けた。ただし日程の遅れはなく、１０月の中間打ち合わせに続き、１１月のクラス内発表会の段階ではほとんどの班が研究をまとめ

ることができた。１２月のＳＳＨ課題研究発表会はコロナ対策のため校内発表で学年毎に２会場に分けての実施となった。また、研究の質を高めるため、１月以降もポスターやレポートの作成を通じて研究を継続させている。

(3)南陵ゼミ

南陵ゼミⅠではまず英語の文の種類・文型についての基礎知識を学び、ＡＴＬとのＴＴによる言語活動、英文リーフレットと発表原稿の作成や質問に対する応答の準備をさせて、留学生との交流会を実施した。特に今年度の留学生との交流会は、コロナ対策として留学生との交流がオンラインの形となったため、１年次生６０班が班ごとに２台のタブレットを使って留学生と交流するという画期的な試みであり、単なる代替事業の枠を超えた非常に大きな可能性を持った取組となった。

南陵ゼミⅡは、２年次ＳＳＨクラスを対象に、英語の論文講読、英語による課題研究発表会の聴講、ＡＬＴとのＴＴによる言語活動、CulturalPresentation、英語による生物実験、サイエンスダイアログを行った。また台湾の高校生とのオンライン交流を行った。このオンライン交流は英語による科学実験から一連の流れの中で実施されたもので、コミュニケーション能力だけでなく、プレゼンテーション能力や科学実験等が総合的に組み合わされた意義深い試みであり、今後のさらなる進展が期待できるものである。

南陵ゼミⅢは、３年次ＳＳＨクラスを対象に、課題研究の英語プレゼンテーションのリハーサルを兼ねた発表会を英語科教員の指導で行い、翌週には２年次ＳＳＨクラス生と弘前市内のＡＬＴを前に英語プレゼンテーションを実施した。

○実施上の課題と今後の取組

平成２８年から生徒を対象にＳＳＨの取組に関するアンケート調査を実施している。その結果によると、１年次生においてＳＳＨの取組によって「大変向上した」「向上した」項目は、全１６項目中１３項目で６１％～８２％の高い数値を示している。注目すべきは「主体的姿勢」８２％「問題発見力」７３％の２項目でこれらは過年度比較で平成２８年から毎年増加し続けている。また、ＳＳＨの取組の効果を問う設問では、昨年度まで全６項目全てが増加し続けていたが、今年度はそのうち４項目が減少に転じた。これはコロナ対応による年度初めの休校による影響が大きかったものと思われる。２・３年次生についてはそれほど大きな影響は見られなかった。２年次ＳＳＨコース生において「大変向上した」「向上した」項目は全１６項目中１２項目で８０％以上の高い数値を示しており、特に今年度「未知への好奇心」「科学倫理・原理への興味」「探究心」の項目は１００％、すなわち２年次ＳＳＨコース生全員が向上したと実感していると答えている。そしてこれらの項目も、過年度比較で平成２８年から毎年増加し続けている。３年次ＳＳＨコース生においても「大変向上した」「向上した」項目は全１６項目中１２項目で８０％以上の高い数値を示しており、「未知への好奇心」「探究心」が100％となっている他、「英語による表現力」が過年度比較では数値を伸ばし続けている。

一方で「発表の準備」「レポートの提出」「授業時間外の活動」「部活動との両立」といった多忙感が各年次を通しての課題であり、今後の事業の焦点化・重点化と計画的な指導による改善が必要である。

また、生徒・教員を対象としたアンケート調査の他、３ＥＲに関する講演会や大学院生による研究紹介、実地研修等の評価には「ルーブリック」を行い、事前・事後での興味・関心、意欲、理解度などについても評価を実施している。ポスター発表や３ＥＲの校内発表会においても、「ポスターやスライドのでき」、「発表技術」、「研究の質」に関して相互評価を実施して、その結果を次年度に活かしている。３ＥＲは身近なものとして科学を認識させる機会となり、生徒は探究活動を通してその内容を深く理解することができた。プロテオグリカンなど機能性素材の普及は、産業技術センターや弘前大学の研究成果の一つであり、今後も課題研究において、地元大学・研究所との打合せを密に行い、研究の進め方や「発表会」のあり方などを検討していきたい。

教育課程の編成に関しては、１年次の「南陵Ｄプラン」と「南陵ラボⅠ」を連動さ

せた３ＥＲの探究活動への取組は、「テーマを決め、調べて、実験して、まとめて発表する」という、２年次以降のＳＳＨコースの基礎を築く活動であり、生徒は「科学的な見方・考え方」を少しずつ定着させている。また２年次ＳＳＨコースでの、科学者必携としての「南陵ラボⅡ」及び「課題研究」、そして３年次の「南陵ラボⅢ」の応用実験等で、大学の研究室においてリーダーシップを発揮できる基礎はできたと考える。また、「南陵ゼミⅠ」での留学生と交流、「南陵ゼミⅡ」での台湾の高校生とのオンライン交流、「南陵ゼミⅢ」での英語による課題研究発表会と市内ＡＬＴとの科学交流は、国際的な視野を持たせる基礎としての意義があったと考える。

しかし、２年次ＳＳＨコースでは課題研究や南陵ラボⅡ・南陵ゼミⅡが開設されているため、理類型に比べて物理・生物及び化学が１単位少ない。課題研究の夏季休業中のまとめ取り等により進度をできるだけ確保しているものの、理科の教師にとって負担は大きく、教育課程の見直しが必要である。

1　学校の概要

（１）学 校 名　　青森県立弘前南高等学校（あおもりけんりつひろさきみなみこうとうがっこう）
　　校 長 名　　三上浩一郎
（２）所 在 地　　青森県弘前市大字大開４丁目１－１
　　電話番号　　０１７２－８８－２２３１
　　ＦＡＸ　　０１７２－８８－２２３２
（３）課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

①課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	第１年次		第２年次		第３年次		全　校	
全日制	普通科	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
		241	6	236 (110)	6	227 (104)	6	704 (214)	１８

（　　）は理類型の生徒数

②教職員数

校長	教頭	教諭	実習講師	養護教諭	臨時講師	非常勤講師	ALT	事務職員	技能主事	合計
1	1	４７	1	1	5	3	1	4	2	６６

2　研究開発の課題

（１）研究開発課題名
　科学教育プロジェクト　～地域に学び社会に貢献する科学技術人材の育成～

（２）研究課題

仮説１（地域の科学資源の活用）
　地域の科学資源（エネルギー資源、生態系資源、産業資源＝３ＥＲ）を活かした探究活動や言語活動を通じて科学的リテラシーを育成することができる。

１年次において、地域のエネルギー資源（再生可能エネルギー、バイオマス発電、風力発電、水力発電）、地域の生態系資源（世界自然遺産白神山地、岩木山、陸奥湾）、地域の産業資源（米、りんご、ホタテ、機能性素材）を題材とした探究活動※ を実施する。各分野の研究者や技術者、大学の先生からその現状についての講義、関連施設や研究所の訪問、大学院生とのディスカッションなどを通じて、地域理解を深め、地域の課題を主体的に発見し解決しようとする態度を育てる。また成果発表会や英文リーフレットを作成することで、表現力や国際的な感覚を身に付ける。

※基礎的な実験技能を身に付け、専門家の講義、実地研修により地域の科学資源の現状と課題を学び、地域と科学の結び付きについて理解を深める。

仮説２（科学技術人材の育成）
　課題研究を主とする研究活動を通して、科学的な思考力、実践力、創造力、発信力をより高め、国際的な視野を持った科学技術人材を育成することができる。

２年次では理類型にＳＳＨコースを設定し、課題研究と南陵ラボⅡ（科学者必携）により科学的に探究する能力と態度、研究者としての倫理観、基礎的な実験スキルを身につける。また、ＡＬＴによる英語の実験、海外の高校生との科学交流、外国の研究者による講演会の聴講を通して科学英語力を高め、国際的な視野を広げる。

３年次は応用実験を行うとともに、小中学生を招いた科学体験イベントや海外の高校生と直接交流することで、科学的な創造力、発信力を高め、国際的な視野を持った将来の科学技術人材の礎を築く。

（３）実践

①１年次　　※対象の記載がないものは全員が対象

【南陵ラボⅠ】（通年）

研究基礎（４～１０月）

３ＥＲをテーマとした探究活動、３ＥＲ研究会、ポスター発表会、実地研修。

表現基礎（８～１０月）

探究活動の成果発表会に向けた活動、校内発表会。

実験基礎（１１～２月）

６分野（物理・化学・生物・地学・数学・情報）に関する実験・実習。

【科学講演会】（６月）中止

【南陵サイエンスセミナーⅠ】（１１月）中止

【南陵Ｄプラン】（通年）

南陵ラボⅠの研究基礎と連動した３ＥＲに関する探究活動（４～９月）

キャリア教育としての大学研究（１０～２月）

【南陵ゼミⅠ】（通年）

科学英語基礎

英語の文の種類・文型についての基礎知識、ＡＴＬとのＴＴ、英文リーフレットと発表原稿の作成、留学生との交流会。

②２年次　　※対象の記載がないものはＳＳＨクラス生が対象

【理科課題研究】（通年）

科学的・論理的なものの見方（科学的思考力）や実験・プレゼンテーションスキル（科学的実践力）を高めるため、課題の設定から実験方法の検討、観察・実験、結果の分析、考察から口頭発表までの活動。

【南陵ラボⅡ】（通年）

科学倫理や研究を進めるためのスキルを学ぶことで、研究への責任や自覚、科学に携わる者としての素養を効果的に高める。

【南陵ゼミⅡ】（通年）

科学英語実践Ⅰ（通年）

英語の論文講読、英語による課題研究発表会の聴講、ALTとのTeam Teachingによる言語活動、CulturalPresentation、英語による生物実験、サイエンスダイアログ、英語による数学実験。

新型コロナ感染症対策よりサイエンスダイアログはオンライン実施となった。

海外科学交流（８～３月）

タイ王国および台湾の高校生とのオンライン交流。

【南陵Ｄプラン】

全員を対象とした、１年次の３ＥＲ探究活動を発展させた討論会。

③３年次

【南陵ラボⅢ】（４～９月）

ＳＳＨで購入した備品等を活用した物理・化学・生物・地学の応用実験、学校祭で小中学生を対象とした科学実験。

【南陵ゼミⅢ】（４～１２月）

英語による科学交流と課題研究発表会（４～６月）

英語での発信力やコミュニケーション能力を身につけるため、２年次にまとめた課題研究の成果を英語で発表。

科学英語実践Ⅱ（７～１２月）

英語論文の講読、サイエンスダイアログ。

【南陵Ｄプラン】

全員を対象とした、社会科学を含めた課題について科学的視点を持った討論会。

（４）評価

①科学講演会

科学講演会は平成２４年度から、医学（再生医療）、工学（ロボット）、物理（天文学）の３分野を３年サイクルで実施している。しかし今年度は、昨年から打合せを続けていたブラウン大学地球環境惑星科学科上級研究員の廣井孝弘先生から『はやぶさ・はやぶさ２と宇宙創成の神秘』というタイトルで、惑星科学から見た宇宙創成の神秘と未来の科学の方向性について講演をいただく予定であったが、新型コロナ感染症対応により廣井先生のアメリカからの出国が難しい状況となった。オンラインによる講演の可能性も考慮したが、全校生徒が同時に講義を見質疑応答をするという形での実施は容易でなく、オンライン等環境も整っていないため、残念ながら中止とした。

②１年次探究活動

探究活動は前年度同様、１班４名、全６０班でスタートした。今年度は、講演会「探究活動の進め方」の代わりに「３ＥＲ研究会」を実施した。各教室において成果集を使って昨年度のポスターを評価し、体育館で班ごとに昨年度のポスターを見て、その内容を確認する活動を行った。３ＥＲを具体的にイメージさせ、主体的に取り組む姿勢を育成すると共に、ポスター作りについて具体的なイメージをつかませる点で効果的であった。「探究活動記録ノート」は、生徒に活動状況を記録させ、担当教員がチェックする体制で指導を行った。テーマは完全にすべての生徒の興味・関心に基づくものは設定できなかったが、実地研修先の研究内容や前年度の生徒の研究内容を踏まえた上で各班ごとに設定したテーマとした。

７月の学校祭ではポスターによる成果発表会を行った。ポスター作成については新型コロナ対応による休校措置の影響で日程の変更を余儀なくされたため、ポスターの出来は前年度に比べて精彩を欠く面もあったが、生徒は限られた時間に集中して取り組んでいた。発表については例年のように一般公開でなく校内限定のものとなったため、緊張感の欠如が見られた点が大変残念であった。ただ２年次ＳＳクラスの生徒がポスター発表を見て質問や自分達の体験に基づく助言を行ってくれたのは大変効果的であった。

前期の校内探究活動のまとめとして、研究テーマに関連する企業、研究所、事業所において予定していた実地研修は、やはり新型コロナ対応により校内での実施となった。コロナの状況を考慮しながらということで実習先との連絡が例年通りに進めることができず、協力いただけたのは１２企業と減少したのは残念であった。オンラインおよび来校による講義と質疑応答は、各企業ひとコマ50分という限られた時間での実施となったが、事前に質問事項について班ごとに検討させ指導したため、例年より質疑応答は充実したものとなった。研究成果はクラス内発表会や全体発表会で学年全体で共有した。

教科「情報」とタイアップして文化祭でのポスター発表の内容に実地研修で学んだ内容を加えた３ＥＲの探究活動をプレゼンテーション形式にまとめ、クラス内発表会を実施して代表班を選出して、学年全体での発表会を行った。代表班は放課後を使って直前まで発表パワーポイントや発表原稿を手直しし、プレゼンテーションの練習をした。コロナの影響でやはり発表準備の時間は少なかったものの、発表者はできる限り前を向き、スライドを示しながら堂々と発表していた。特に今年度はプレゼンテーションでの工夫に目を引くものがあった。発表会当日は生徒からの質問も多く、活発なやりとりが見られた。例年であれば来賓や保護者を迎えて実施されるのだが、今年はコロナ感染症対策のため校内のみの発表となったのは残念である。

③１年次科学英語基礎

探究活動で取り組んでいる３ＥＲの内容について、日本語リーフレットを作成し、それをもとに英文リーフレットを作成した。次に作成したリーフレットを用いながら留学生にプレゼンテーションをするためのスピーチ原稿を作成させた。これもあらかじめ英語にしやすいように平易な日本語原稿を作成させ、その後に既習の単語や文法事項を活用して英語原稿を作成した。交流会においては各班が２台のタブレットを使用して留学生にプレゼンテーションを行い、質疑応答の後に自由交流を行った。１年次生は、留学生との交流はもちろんのこと、タブレットを利用した交流も初めてのため、大分緊張していたが、交流が進むにつれて打ち解けていく様子も見られた。

１学年全６０班が留学生２０名と一斉にオンラインで交流する様は壮観であり、交

流の手法としても大変画期的なものである。リモートツールにおけるマイクの使い方や音声の聞き取り等は慣れが必要であり、ハウリング等の技術的な問題もあったが、実施にあたって特に１年次の教員の全面的な協力のおかげで無事終えることができた。今後さらに継続して研究していく価値のある非常に意義深い取組となった。

④２年次課題研究・科学者必携

主に地元大学・研究所と連携し、３月でテーマを設定、７月の研究室訪問のあと、夏季休業中の３日間は実験やフィールドワークに取り組み、１１月の弘前大学での２回目の打ち合わせを経て、１２月の青森県高等学校理数系課題研究発表会及びＳＳＨ課題研究発表会で研究成果を発表した。その後、例年であれば１月の弘前市内の理科研究会やＳＳＨ東北大会、２月の県内各高校による課題研究発表会に参加するのだが、新型コロナ対応のため今年度は実施されなかった。ただ、計画通り各班ともポスターを作成するとともに、レポートを作成し、口頭発表資料を修正することで、研究内容を整理した。科学者必携では、課題研究の導入講座として「課題研究の進め方」を新たに設定し、課題研究をスムーズにスタートする環境を整え、「大学院生の研究聴講」「科学倫理」「データ分析」「プレゼンテーション技法」「ポスターの書き方」の講座を実施することで課題研究に必要な知識や技能を身に付けさせた。コロナ対策のため弘前大学への訪問が制限されたが講義のためにわざわざ来校してくださったりリモートできめ細かい指導をしてくださるなど助言の先生方には大変お世話になった。

⑤科学英語実践Ⅰ・海外科学交流

あらかじめ設定した１５のテーマから各班が１つ選択し、訪問予定であったタイ・台湾の留学生や海外の高校生に発表するという前提で６分間のプレゼンテーションを行い、その後４分程度の質疑応答の時間を設けてＪＴＥとＡＬＴから質問をして内容を評価した。生徒たちは英語でプレゼンテーションを行う際の重要事項である「わかりやすいスライド」「動画や実演」「中学生でも知っているような単語」に気づき、その後の交流等に反省を反映させていた。また英語による科学実験で実施したバナナからのＤＮＡ抽出実験をアレンジし、りんご製品からのＤＮＡ抽出実験を行い、学校紹介スライドとともに台湾の高校生との交流に活用した。交流会では学校紹介とアイスブレイクの後に互いに研究をプレゼンテーションし、質疑応答をして、最後に自由交流を行った。台湾の高校生の流暢な英語にやや気後れする場面もあったが、予想以上に双方に笑顔の見られる、大変温かい交流となった。これをきっかけに次の機会が得られることを期待する。

⑥英語による科学交流と課題研究発表会

前年度に課題研究でまとめた内容について、PowerPointの原稿の英訳作業から始め、次にプレゼンテーションを５分でまとめるために内容を精選して英語による課題研究発表用の英文を作成し、ＡＬＴとＪＴＥからの添削を受けて正しい科学表現で説明できるようにした。また、発表に必要な発表資料やアブストラクトを英語で作成し、聴講者が発表を理解しやすいように工夫した。クラスリハーサルを行い、英語によるプレゼンテーションの仕方や質疑応答を相互に評価し合って改善した。本来はリハーサルを兼ねて留学生との交流でプレゼンテーションを行う予定であったが、コロナ対策で留学生が来校できなくなったため、発表の２週間前から英語科の教員に班ごとに個別指導を行い、新たな視点で資料や発表の指導をした。留学生との交流がなくなった点は残念であるが、その分発表や質疑応答の練習に集中できたことは、発表会当日に成果として如実に表れていた。

⑦自己評価と生徒の変容

南陵ラボⅠ・Ⅱ･Ⅲ及び課題研究の講座や実習は、事前指導（プリントによる概要提示を含む）を行うことで学習活動対する目的意識を持たせた。また、現状を把握するために①興味・関心、②知識・理解、③思考・判断・表現の３項目からなる「事前評価」を行った。これらをそれぞれ対応する同様の項目からなる「事後評価」と比較することで、生徒の変容や講座や実習の妥当性を検証した。ほぼすべての講座や実習で「事後評価」のポイントが上昇している。また、学年が上がるにつれ、②知識・理解、③思考・判断・表現の項目の上昇が見られることから、探究活動や課題研究により、自発性や積極性も培かわれたといえる。

南陵ゼミⅠ・Ⅱ･Ⅲについては各プログラムごとに８～１０観点による事前・事後評価を行うとともに、自己評価と相互評価を実施して反省点を確認した。

3　研究開発の経緯

科　本校独自の「科学教育充実計画」のプログラム
外　外部団体主催の科学事業

期 日	実 施 項 目	参加者数					
		1	2	2S	3	3S	計※
4/14(火)	3ERガイダンス【ラボⅠ】	全					
4/15(水)	タイ王国海外研修報告会【ゼミⅡ】			40		11	51
4/17(金)	課題研究オリエンテーション【課研】			40		38	78
5/14(木)	「課題研究の進め方」講演会【ラボⅡ】			40			
5/25(月)	3ER研究会【ラボⅠ】	全					
6/ 3(水)	研究入門【ラボⅡ】			40			
6/10(水)	International Science ExchangeⅠ【ゼミⅢ】					38	
6/11(水)	科学講演会	全	全	40	全	38	全
6/17(水)	International Science ExchangeⅡ【ゼミⅢ】			40		38	78
6/24(水)	プレゼンテーション講座【ラボⅡ】			40			
7/ 8(水)	科学倫理講演会【ラボⅡ】			40			
7/11(土)	3ERポスター発表［中間発表会］【ラボⅠ】	全		40			281
7/27(月)	地域の食と生活に関する講義【総探】	全					
7/29(水)	3ER実地研修【総探】	全					
8/ 1(土) ～ 2(日)	科海洋生物学実習（青森市）						
8/ 6(木)	白神エクスカーション						
8/17(月)	3ER 2学期の活動についての説明会【ラボⅠ】	全					
8/17(月)	文型文学探究プロジェクト①		32	2			34
8/25(火)	3ER 2学期の活動についての説明会【ラボⅠ】	全					
8/26(水)	データ分析・情報処理に関する講義・実習【ラボⅡ】			40			
8月	SSH全国大会（代表校6校による発表会）					4	
9/ 2(水)	Cultural Presentation【ゼミⅡ】			40			
9/ 6(日)	文型文学探究プロジェクト②		32	2			34
9/23(水)	地域と健康・食に関する講義①【ラボⅡ】			40			
10/ 9(金)	サイエンスダイアログ【ゼミⅡ】			40			
10/15(木)	南陵サイエンスセミナーⅡ(青森工業総合研究所)						
10/25(日)	化学グランプリ				1		
10/27(火)	3ER校内発表会【ラボⅠ】	全					
10/28(水)	英語による生物実験【ゼミⅡ】			40			
11/ 1(日)	生物学オリンピック		1				
11/ 4(水)	地域と健康・食に関する講義②【ラボⅡ】			40			
11/ 5(木)	南陵サイエンスセミナーⅣ(弘前工業総合研究所)						
11/ 8(日)	科学の甲子園青森県予選（県総合学校教育センター）			7			7
11/16(月) ～17(火)	南陵サイエンスセミナーⅠ（県総合学校教育センター）	40					
11/18(水) ～21(土)	SSH台湾海外研修						
12/12(土)	理数系課題研究発表会（弘前大学）5班発表	34		38			72
12/16(水)	海外研修代替事業(TOTO講義)【ゼミⅡ】			40			
12/18(金)	課題研究校内発表会【課研】	全	全	40			477
12/20(日)	地学オリンピック			3			
12/23(水)	放射線セミナー	40					
12/25(金)	文型文学探究プロジェクト③		32	2			34
1/ 6(水) ～10(日)	SSHタイ王国海外研修						
1/20(水)	台湾オンライン交流【ゼミⅡ】			40			
1/29(金) ～30(土)	サイエンスコミュニティ研究発表会（岩手県） 1班発表・2班ポスター						
2月	深い学び合同発表会（県学校教育センター） 1班ビデオ発表			5			
2/ 4(木)	3ER留学生との交流会【総探】	全					

(合計)は学年がまたがる場合の総数

４　研究開発の内容

Ａ　南陵ラボⅠ（学校設定科目）

（１）単 位 数　１単位　（「家庭基礎」の代替）
（２）対　　象　１年次生全員
（３）年間計画

実施時期	内　　容
５月	３ＥＲ研究会
７月	３ＥＲポスター発表、３ＥＲ実地研修
１０月	３ＥＲ校内発表会
１１月～２月	実験基礎
３月	実験基礎確認テスト

「３ＥＲ探究活動記録ノート」
　本校独自の活動ノートである。年間の活動予定と活動内容および活動記録と感想文などを書くもので、担当者が確認、点検している。夏期休業中と年度末には、探究活動の振り返りをし、まとめる構成である。

（４）評価方法　下記の７項目について評価を行う。ポスター、プレゼンテーションは生徒の相互評価と同じ「評価表」を用いた。ノート類は複数の教員の合議による。

評価項目　１　３ＥＲに対する理解
　　２　３ＥＲから課題設定ができたか
　　３　探究活動への取組状況
　　４　探究活動に科学的な根拠があるか
　　５　レポート、ポスター、プレゼンテーションのでき
　　６　思考力の高まりが見られたか
　　７　生徒の変容

評価項目	実施日	評価の観点	評価材料
1, 2, 4	5 月	課題の設定 目的～研究方法の妥当性	話し合いシート
3	6 月	調査研究の進捗	テーマシート（研究記録・進捗状況）
1, 3, 5	7 月	表現力（図やグラフ）	ポスター発表　　相互評価 担当者による観点別評価
1, 3	7 月	知識・理解	３ＥＲ実地研修、実地研修レポート
1, 3, 5	8 月	３ＥＲの知識・理解	班ノート点検、食と健康レポート
1, 5	10 月	表現力（発表力）	プレゼンテーション　相互評価 担当者による観点別評価（代表班選出）
1, 3, 7	随時	知識・理解、生徒の変容	探究活動記録ノート点検
6	11 月～2 月 3 月	思考力	実験基礎 実験基礎確認テスト
1, 3, 7	随時 4 月、2 月	生徒の変容	各講座における事前・事後評価、 南陵ラボ・ゼミⅠに関するルーブリック
3, 7	随時	知識・理解	ポートフォリオ

○南陵ラボ・ゼミⅠに関するルーブリック

１　仮説

質問項目１７個を春と冬の計２回実施することで、３ＥＲ探究活動の１年間の実施状況と生徒の変容を捉え、今後の３ＥＲ探究活動を進める上で必要な観点を見つける。

２　内容・方法

４月と２月に同じ質問項目に対するルーブリックを実施した。

３　結果・検証

今年度は４月と２月の比較で、「非常に高い」「高い」の評価が１７項目全てで向上している。特に大きく上がったのは、質問２の３ＥＲへの理解（知識・理解）が 17%→58%、質問１１の情報活用・コミュニケーション(興味・関心)が 26%→66%といずれも 40%以上である。次に向上したのが質問１６の英語コミュニケーション(知識・理解)と質問４の探究活動(技能)で、それぞれ 37%、33%である。これは、４月からの探究活動を通して、テーマへの探究心が高まり、班ごとのテーマに沿って調べ方やまとめ方を試行錯誤し、それをポスターの形で表現することで、探究する基礎と面白さを知り、実地研修で得た知識を加えたプレゼンテーション発表のために情報技術を活用したコミュニケーション力が向上したためだと考えられる。更に、探究内容をリーフレットにまとめ、それをもとに英文リーフレットを作成する過程で、英語の知識や表現方法も身につき、２月に実施した留学生との交流会を無事に終えることができたことで、程度の差はあれ、生徒にとっては自信につながったと考えられる。ただし、英語コミュニケーションに関する質問の評価は元々低いものが多く、英語を苦手と考えている生徒が多いことも事実である。しかし、探究活動に英語が加わったことで、英語の知識および表現力が向上したといえる。

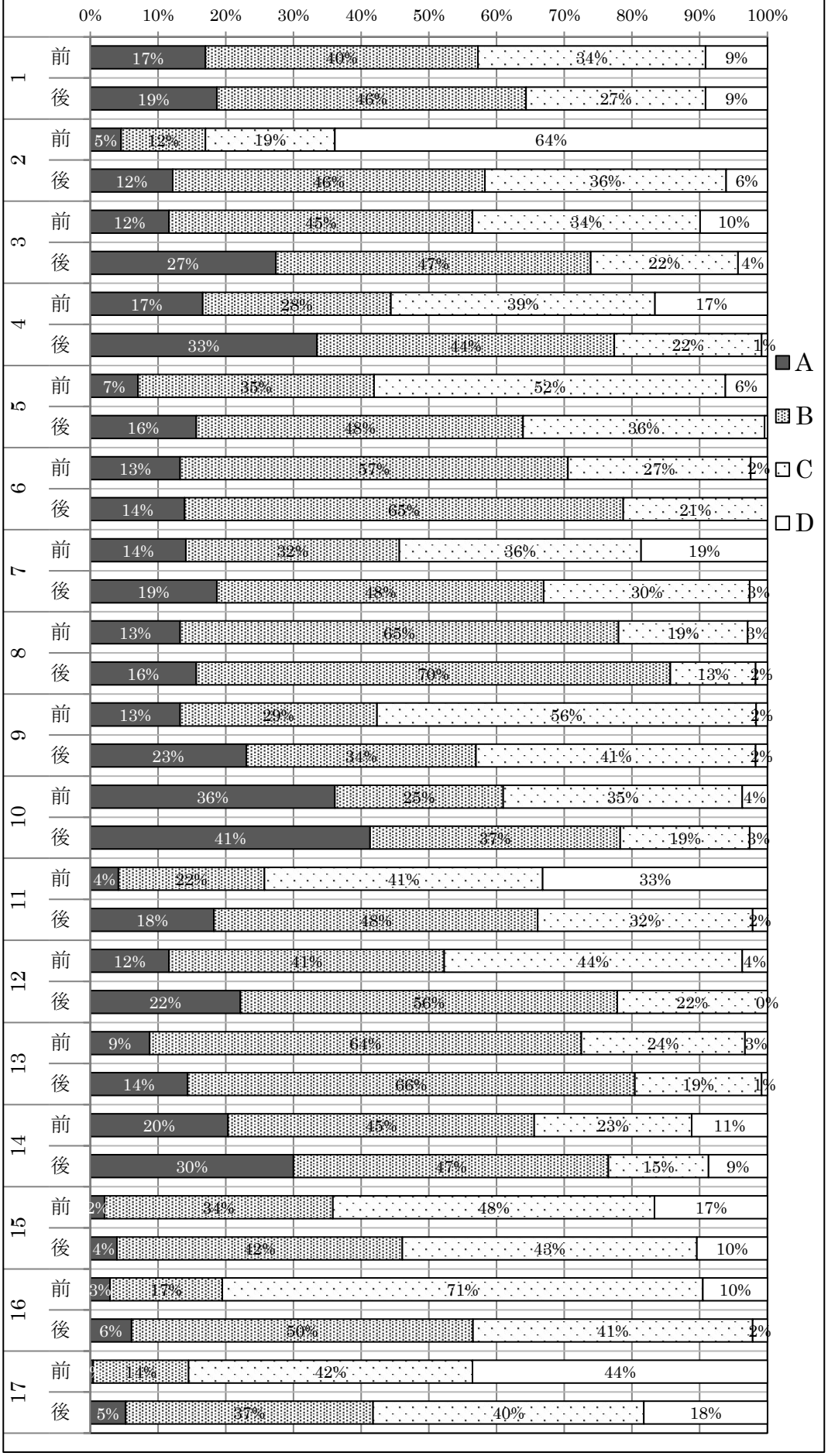
質問項目（回答：A 非常に高い、B 高い、C 普通、D 低い）

１　３ＥＲへの理解(興味・関心)
２　３ＥＲへの理解(知識・理解)
３　探究活動(興味・関心)
４　探究活動(技能)
５　探究活動(思考・判断・表現)
６　レポート・プレゼン(興味・関心)
７　レポート・プレゼン(技能)
８　レポート・プレゼン(知識・理解)
９　レポート・プレゼン(思考・判断・表現)
１０　情報活用・コミュニケーション(興味・関心)
１１　情報活用・コミュニケーション(技能)
１２　情報活用・コミュニケーション(知識・理解)
１３　情報活用・コミュニケーション(思考・判断・表現)
１４　英語コミュニケーション(興味・関心)
１５　英語コミュニケーション(技能)
１６　英語コミュニケーション(知識・理解)
１７　英語コミュニケーション(思考・判断・表現)

ラボ０４　南陵ラボ・ゼミに関するルーブリック

	興味・関心						技能					
		A	B	C	D	回答		A	B	C	D	回答
３ＥＲの理解	1	３ＥＲに興味があり、より詳しく知りたいと思う。	３ＥＲに興味があり、知りたいと思う。	３ＥＲに興味がある。	３ＥＲ(青森の科学要素にあまり興がない。							
探究活動 課題設定能力	3	自分達のテーマの内容に興味がありより詳しく知りたいと思う。	自分達のテーマの内容に興味があり、いろいろと知りたいと思う。	自分達のテーマの内容に興味がある。	自分達のテーマの内容に興味がない。		4	問題点や課題について調べる方法を１つ以上知っていて、それをいつも使っている。	問題点や課題について調べる方法を１つ以上知っていて、それをやってみたことがある。	問題点や課題について調べる方法を１つ以上知っている。	問題点や課題があっても、それを調べる方法を知らない。	
レポート作成・プレゼン能力	6	問題点や課題に対して、自分で解決しようと頑張り、想定外の問題や課題に直面しても慌てない。	問題点や課題に対して、自分で解決しようと頑張る。	問題点や課題に対して、他人の力を借りながら解決しようとする。	問題点や課があっても解決しようせず、そのままにしてしまうことが多い。		7	問題点や課題を、数値データ（グラフや表を用いる）を使い、自分の見方や考え方を含んだレポートを作成できる。	問題点や課題について、自分の見方や考えを多少含んだレポートを作成できる。	問題点や課題をレポートにまとめる方法を知っていて、大まかなレポートを作成できる。	問題点や課題をレポートにまとめる方法をあまり知らない。	

［事前（4月）－事後（2月）評価］南陵ラボ・ゼミⅠに関するルーブリック



事後－事前（A，B集計の差）	
1	7.1%
2	41.2%
3	17.5%
4	33.0%
5	22.0%
6	8.2%
7	21.3%
8	7.6%
9	14.6%
10	17.3%
11	40.4%
12	25.5%
13	7.9%
14	11.0%
15	10.3%
16	37.0%
17	27.2%

a　３ＥＲについて①②③④　　2020. 4. 15(水)～5. 19(火)

1　仮説

３ＥＲに関する資料を読ませることで読む力を、考察をレポートにまとめることで表現する力を高められる。

2　内容・方法

３ＥＲについて①　　３ＥＲに関する資料の配付、読み取り
試料１「環境・地域・エネルギーと原子力発電」
試料２［白神学　第１巻］
試料３「林檎の本」
試料４「奇跡の新素材　プロテオグリカン」
３ＥＲについて②③　６００字原稿用紙へのまとめ
３ＥＲについて④　　５人ずつの班に分かれての発表と質疑応答

3　結果・検証

３ＥＲの「エネルギー、生態系、産業」の各分野に関する資料を準備した。次に要旨と考察を原稿用紙にまとめ、それを担当者が添削し、レポートにして提出させた。この時期は、まだ３ＥＲとは何なのか、これから行う探究活動とはどういうことをしていくのかもはっきりしないこともあり、自分たちで調べて読んでまとめるという一連の流れと、文章表現力をつける練習と位置づけた。昨年同様に行ったが、資料を読むことによって、地域の３ＥＲに関する具体的な内容について知識を広げることができ、今年度の活動の基礎になる部分を学んだ。また、まとめについては担当者の協力もあり、添削作業もスムーズに行えた。これから探究活動を進めていく上で、いろいろな形で表現する機会があるので、調べてまとめ、考察を表現するという力をつけるよい機会となった。

b　３ＥＲ研究会　　2020. 5. 25(月)

1　仮説

昨年度のポスターと成果集を詳しく読み、評価することで、これから行う３ＥＲの具体的な活動内容を知ることができ、今後の研究の方向性や進め方を考えることができる。

2　内容・方法

(1)実物ポスター５枚の評価（体育館）と成果集掲載の他のポスター5 枚の評価（各教室）を行う。
(2)ポスターを読んでわかったことを文章にまとめる。

3　結果・検証

昨年度のポスター６０枚のうち、３分野を考慮して優れている３０枚を体育館に掲示した。３密を避けるために、ポスターの間隔を広げ、１枚のポスターを見るのは１つの班（４人）と決めた。時間を決めて班ごとに５枚のポスターを順番に読み取り、①内容で一番重要な点と②わかったことと疑問点をできる限り箇条書きし、③ポスターの評価をすることで、これからの３ＥＲ活動で探究する体的なテーマ設定のイメージができ、ポスターを作成し発表するという自覚が芽生えたようだ。ポスターを見る態度は真剣そのもので、他のポスターとの違いや参考になる点について話し合いながら、意欲的に活動していた。ポスター５枚は指定された作品だったが、その他の５作品は、成果集の中から、自分の興味のあるものを選択して同様の①→②→③の活動を行った。生徒はそれぞれ１０枚のポスターを丁寧に読んだことになる。そのまとめとして、３ＥＲとは何か、３ＥＲにはどんなものがあるかを整理し、特に印象に残った作品について文章でまとめ、ポスターを作る際に注意すべき点もまとめた。今年度初の試みだったが、実際のポスターを見ることで、これからの活動のイメージができ、成果集で更に多くのポスターを熟読することで、今後の研究の方向性を考えることができた。

③ポスターの評価
1　レイアウト　　2　文字の読みやすさ　　3　色使い　　4　図・イラストの使い方

c　ポスター発表　　2020. 7. 11(土)

1　仮説

探究活動のまとめとして、ポスター発表を行うことで表現力を高め、後のプレゼンテーションの足がかりにするとともに、コミュニケーション力が高まる。

2　内容・方法

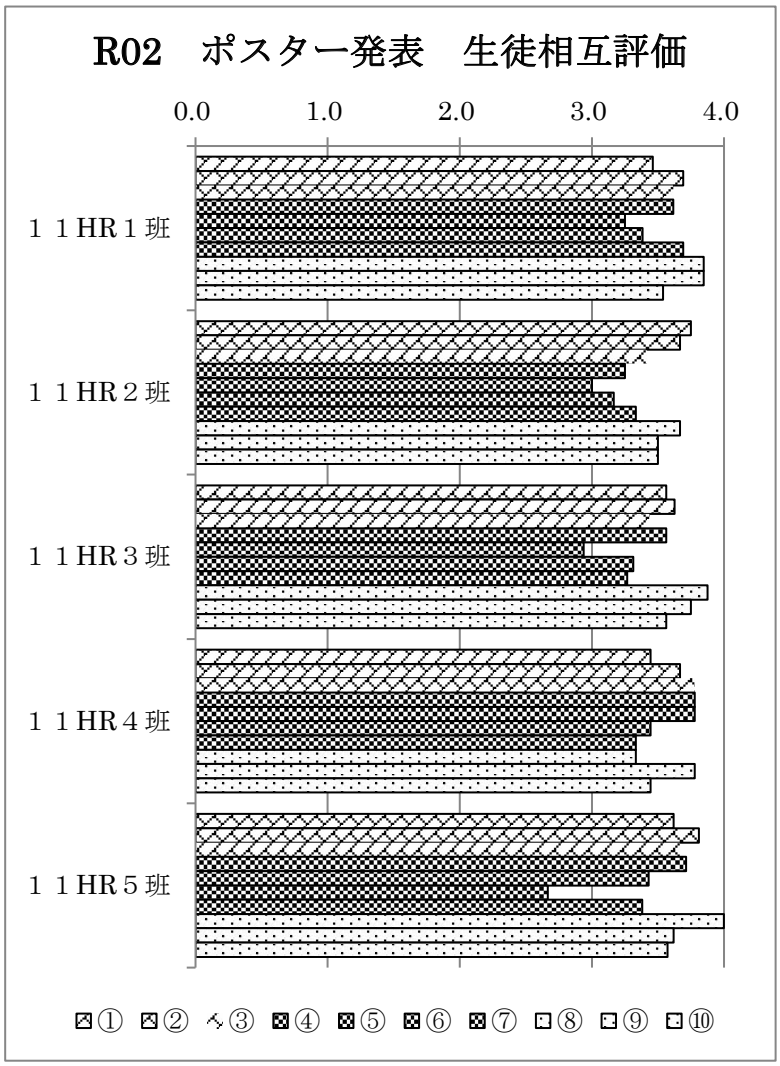
全６０班がポスターを作成し、午前と午後に分けてポスター発表を行った。学校祭期間中に実施することで、全校生徒と教員にも研究成果を見てもらい、生徒の相互評価と本校教員による評価、２年次ＳＳＨクラスの生徒による評価を行った。

3　結果・検証

今年度は、コロナ感染症防止対策による休校に伴い、ポスター作成の時間は十分に確保できなかったが、班ごとのテーマ決め、調べ学習およびまとめ作業を行った上でポスターを作成した。なかなかテーマを決められず、話し合いに時間がかかった班も多かったが、テーマが決まると役割を分担して協力的に活動していた。ポスター発表は、１日に短縮した文化祭の中で行った。コロナ感染症対策のため、体育館には全６０枚のポスターを掲示したが、１回の発表班を昨年度の半数の１５班に減らし、発表班の間隔を広く取って行った。このため、午前４回、午後４回のうち、各班の発表は昨年度より少ない２回になった。昨年度同様、発表前日にリハーサルを行い、発表班と聴講班を相互に入れ替える練習をしたことで、当日は円滑な進行ができた。発表に関しては、緊張しながらも、互いに発表し合うことで良い点、改善点を工夫しながら行っていた。特にポスターの図や表、グラフを用いて説明したり、質問形式で発表したりするなど、わかりやすい発表にするための表現力を身につける良い機会となった。そして、人前で堂々と発表したことで、生徒の自信につながったようだ。ただし、例年のような一般客や保護者の方に見ていただくことができないため、発表に対する意識の低下を防ぐため、２年次ＳＳＨクラスの生徒による評価を取り入れた。２年次の生徒は、先輩として様々なアドバイスや質問をし、１年次の生徒は緊張感をもって発表、質疑応答をしていたので、互いにとって良い取り組みだった。評価に関しては、生徒相互評価も教員評価も、評価の高い班と低い班はほぼ一致し、「ポスターの出来」については比較的高い評価が、「発表技術」については比較的低い評価がつく傾向が見られた。また、教員評価では、「研究の質」と「発表技術」が重視される傾向にあった。ただし、例年より短い期間の文化祭のため、多くの先生方に評価してもらえなかった。

質問項目
　４非常に高い
　３高い
　２普通
　１低い

「ポスターの出来」
　①　文字・図・表の見やすさや配置
　②　要点の分かりやすさ
　③　文章表現の分かりやすさ
「発表技術」
　④　説明の分かりやすさ
　⑤　声の大きさや話す態度
　⑥　説明時間の適切さ
　⑦　質問への応答の的確さ
「研究の質」
　⑧　研究のテーマの情報収集
　⑨　実験など班独自の取組
　⑩　考察・結果の論理性



d　３ＥＲ実地研修　　2020. 7. 29(水)

1　仮説

探究活動において事業所を訪ね、見学、講義、テーマに関する観察や実験を行うことで、３ＥＲや事業所への理解が深まる。ただし、今年度は、事業所への訪問ができなくなったため、来校またはオンライン接続による講演と質疑応答を行った。

2　内容・方法

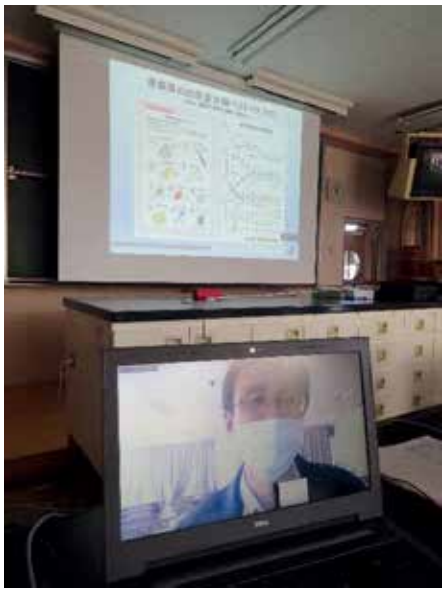
各班のテーマに関連する１２の施設・事業所・企業のうち、６事業所には来校、６事業所にはオンライン接続（Zoom または Microsoft Teams）で講演して頂き、質疑応答を通して内容の理解を深めた。

No	講義方法	事業所	分野
①	来校（対面）	【産技】農林総合研究所（黒石）	産業
②	来校（対面）	国際核融合エネルギー研究センター（六ヶ所）	エネルギー
③	来校（対面）	弘大白神自然環境研究センター（弘前）	生態系
④	来校（対面）	【産技】りんご研究所（黒石）	産業
⑤	来校（対面）	津軽バイオマスエナジー（平川）	エネルギー
⑥	来校（対面）	【産技】青森工業総合研究所（青森）	産業
⑦	［Zoom］（リモート）	白神山地ビジターセンター（西目屋）	生態系
⑧	［Zoom］（リモート）	日本原燃サイクル情報センター（六ヶ所）	エネルギー
⑨	［Microsoft Teams］（リモート）	青森地方気象台（青森）	生態系
⑩	［Zoom］（リモート）	【産技】水産総合研究所（平内）	産業
⑪	［Zoom］（リモート）	【産技】青森工業総合研究所（青森）	エネルギー
⑫	［Zoom］（リモート）	【産技】野菜研究所（六戸）	産業

※【産技】青森県産業技術センター

3　結果・検証

３ＥＲ実地研修は、探究活動のまとめに位置づけ、体験を通じて３ＥＲや地域理解を深めることに主眼を置いている。例年は各事業所に訪問して、施設見学を行い、直接担当者とお会いして研究分野に関する理解を深め、地域での役割やそれぞれの技術の高さに直接触れる機会であった。今年度はコロナウィルス感染防止の観点から、バスでの移動を避けるため、各事業所に協力していただき、オンラインまたは来校しての講義をしていただいた。ポスター発表の反省を踏まえ、事前に訪問予定だった事業所へ質問事項を送付し、その質問内容に基づいた講演、質疑応答を講義の柱とした。実施前にこれまで実績がある事業所にオンライン講義が可能であるか打診したが、環境が整わない等の理由で、参加が１２事業所にとどまり、そのうち６事業所は、希望により担当者が来校する対面講義となった。講義２０分、質疑応答３０分を１コマとし、生徒は２つの事業所の担当者から講義を受けた。各会場の生徒数を２０人以下に抑えるため、５つの会場での実施となった。あらかじめ質問事項を事業者に連絡していたため、質疑応答が活発になった部門もあったが、オンライン講義の講師からは、マスクで生徒の表情が見えないという意見も出された。総じて、外部講師による専門的な講義は、生徒にとって新たな情報が多く、３ＥＲや地域理解に役立ち、今後のプレゼンテーション発表にも役立つ良い経験となった。しかし、県内各地の企業、研究施設、大学等の見学が実施できた場合は、さらに多くの成果があったと考えられる。



e　青森県における食と健康について　　2020. 7. 27(月)

1　仮説

地域食材や青森県民の健康及び食生活の現状について理解を深めることで、短命県返上に向けて私達がどのように取り組むべきかを考えることができる。

2　内容・方法

講演　「１日１個のリンゴで医者いらず」を科学する

青森県立保健大学　健康科学部　栄養学科　　准教授　井澤　弘美　氏

3　結果・検証

青森県立保健大学の准教授から、地域の食材や青森県民の健康及び食生活の現状について理解を深め、短命県返上に向けてどのように取り組むべきかを講義していただいた。「リンゴは体に良い」と健康情報がメディアで紹介されているが、その研究方法が信頼できるものかどうか吟味する必要があり、リンゴに含まれる栄養素には、どのような病気の予防効果があるのか、特定の人間集団に毎日リンゴを摂取させ、出現する病気や血圧低下などを調査するリンゴの効能を確認する「疫学研究」などを踏まえて、リンゴの効能をわかりやすく解説し、リンゴの栄養と機能性について具体例をあげて講義していただいた。生徒たちは、蒸し暑い中でも集中してメモをとり、真剣に講義を受けていた。講義を聴くことで、食と生活への興味や関心が増したようだ。また、研究として正確な結果を得るためにはどういう態度で取り組むべきか、食品の効果を検証するために、比較実験を行ったり、実験結果からわかる事実を考えたり見極めたりする力の必要性を知り、今後の探究活動を行う上でも役立つ力となった。

ｆ　３ＥＲ校内発表会　　2020. 10. 27（火）

１　仮説

全体発表会を実施することで、これまで学習してきたソフトウェアの活用やプレゼンテーション技術が実践されるとともに、研究成果を１年次生全員で共有できる。

２　内容・方法

（１）発表用スライド作成：班ごとに発表用スライドを作成する。
（２）クラス内発表会　　：各班によるプレゼンテーションを行い、クラス代表班を決める。
（３）校内発表会　　：各クラスの代表６班によるプレゼンテーションを実施し、生徒相互評価および教員評価を行う。

	研究テーマ
１１ＨＲ　１班	バイオマス発電の環境への影響
１２ＨＲ　７班	ハマナスの力
１３ＨＲ　９班	りんごの栽培と農薬
１４ＨＲ　９班	津軽ダムが私たちの生活に与える影響
１５ＨＲ　９班	日本の未来を担う再生可能エネルギー
１６ＨＲ　４班	青森の身近な水中生物

３　結果・検証

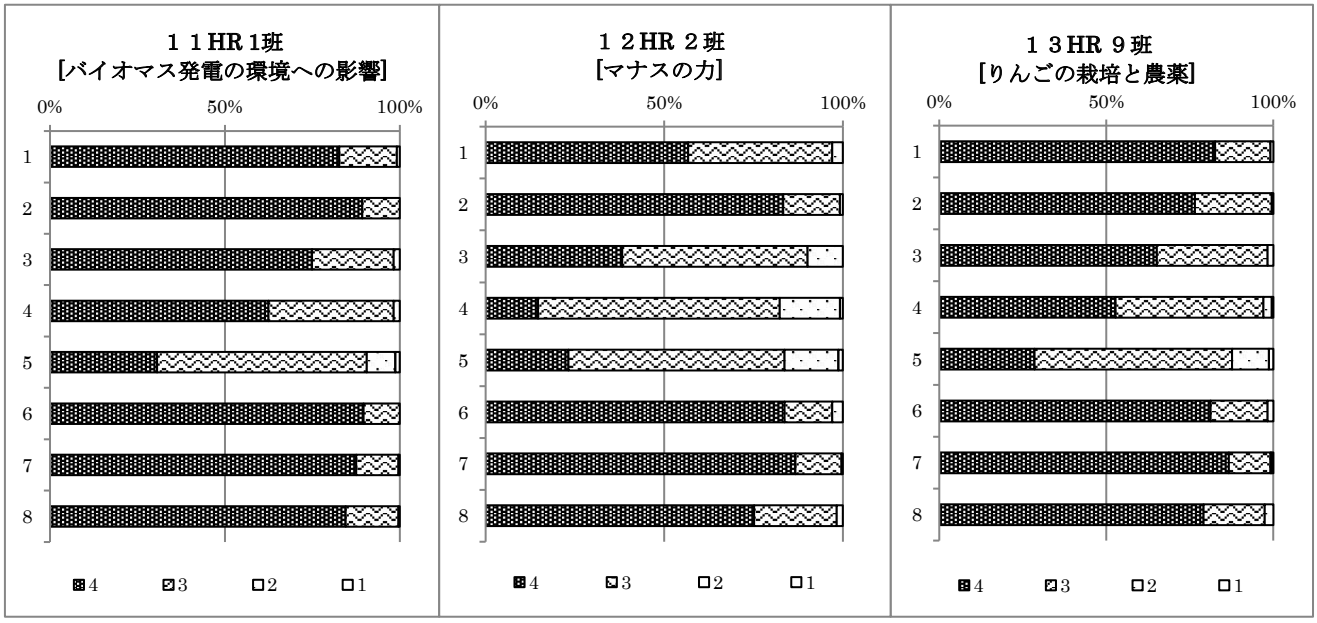
文化祭でのポスター発表の内容に、実地研修で学んだ内容を加え、これまで３ＥＲの探究活動をプレゼンテーションの形式で発表した。そのために、教科「情報」とタイアップして６分間のスライドを作成し、プレゼンテーションの基本技術や活用法を学習した後、クラス内発表会を実施した。その結果から各クラスの代表班を選出し、学年全体での発表会を行った。代表になった班は、放課後を使って、直前まで発表パワーポイントや発表原稿を手直ししたり、プレゼンテーションの練習をしたりしていた。校内発表会では実験データを表やグラフで示したり、わかりやすいイラストや写真をスライドに加えたり、班のアイディアを提案するところもあり、創造する力、まとめる力、表現する力やプレゼンテーション力が向上していた。発表準備の時間は少なかったものの、できる限り前を向き、スライドを示しながら堂々と発表していた。生徒からの質問も多く、発表に対する返答にも、班でしっかり話し合って回答するなど、活発なやりとりが見られた。

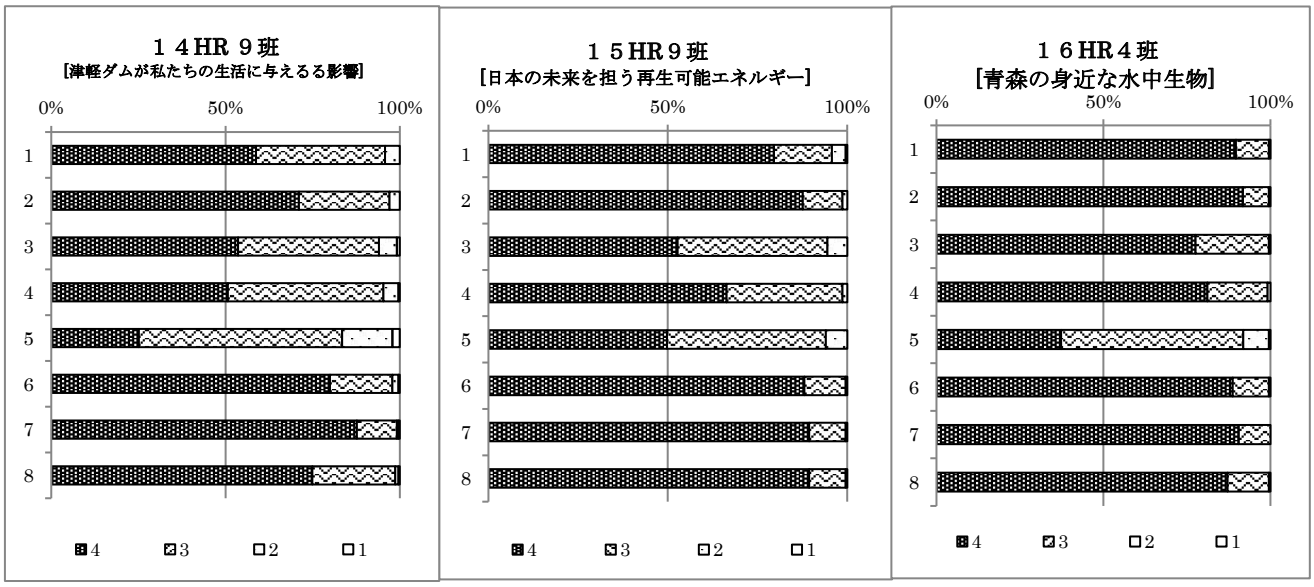
発表会後、生徒たちは【スライド・発表・研究】に関する評価を行った。また、感想文では、自分の班と比べてよかった点や工夫されている点、改善点など、様々な観点から素直な意見が書かれており、発表班だけでなく他の生徒の成長にも有意義な機会であった。例年、来賓や保護者を迎え実施される行事だが、今年はコロナ感染症対策のため、校内での発表となったのが残念である。

評価項目
スライド
1　文字の大きさや色合いなど、スライドは見やすかったか
2　用いている画像やイラストは効果的であったか
発表
3　話し方のスピードや間など、説明は聞きやすかったか
4　声の大きさや言葉の明瞭さは適切であったか
5　聴いている人の方を見て、説明していたか

研究
6　目的・仮説に対する研究方法・情報収集は適切であったか
7　用いている情報・データは確かなものか
8　根拠があり、論理的な考察を行っているか

[R02　校内発表会 生徒相互評価]





生徒の感想

・発表は、先に自分達が説明する内容を伝えてから本題に入る方法で行っている班があり、とても分かりやすく内容も入ってきやすいと感じた。
・まとめや考察は、調べた内容を自分達でしっかりと考え直し、より深く研究内容が理解できるよう上手くまとめられていた。
・研究内容については、グラフや表など科学的な根拠を表すものを提示するとより分かりやすくなる。
・事実を伝えるのではなく、聞いている人が理解し、もっと知りたいと思ってくれるような文章、写真、グラフ、具体的な数値、意見をバランスよくスライドに詰め込むことが必要だと感じた。

g　実験基礎　　2020. 11. 5(木)～2021. 2. 12(金)

1　仮説

実験器具の基本操作、データ処理やレポートの作成に必要な内容を学習することで、観察・実験の基礎が身に付き、研究に取り組む姿勢や技能が育成される。

2　内容・方法

「実験ノート」を利用し、各科目２時間を配当した。

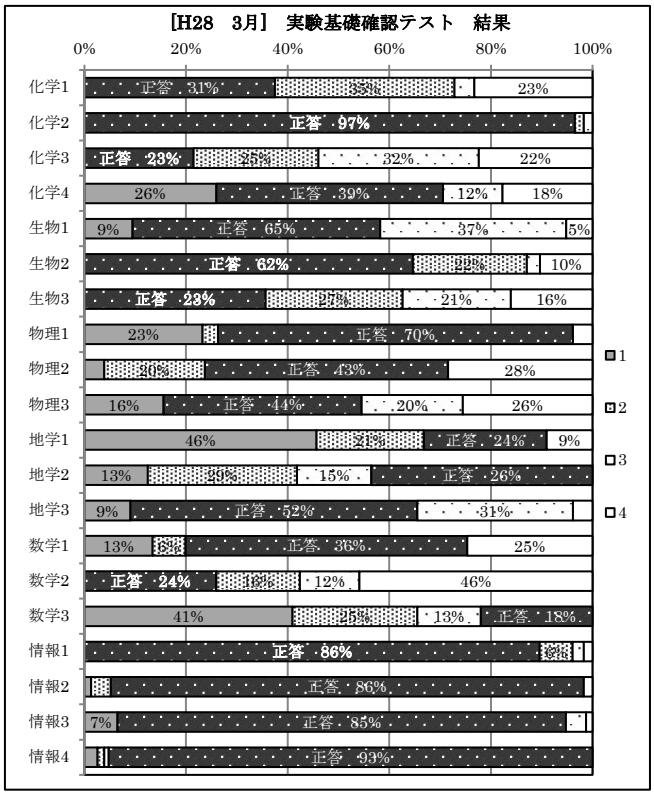
教科・科目	内　　容
物理	物体の落下・重力加速度の測定
化学	化学反応の量的関係
生物	スケール感覚を身につけよう「ミクロメーター」
地学	地震のメカニズムと震源決定
数学	有効数字・誤差
情報	情報の分析「表計算ソフトの利用」

※「実験ノート」は本校独自で作成したもので、各分野の実験書の他にレポートの書き方を詳細に掲載している。特に、グラフや考察については、良い例と悪い例を挙げて具体的に説明している。実験は、この実験ノートの手順に従い、実験結果を書き込みながら行い、各担当者が確認、点検している。

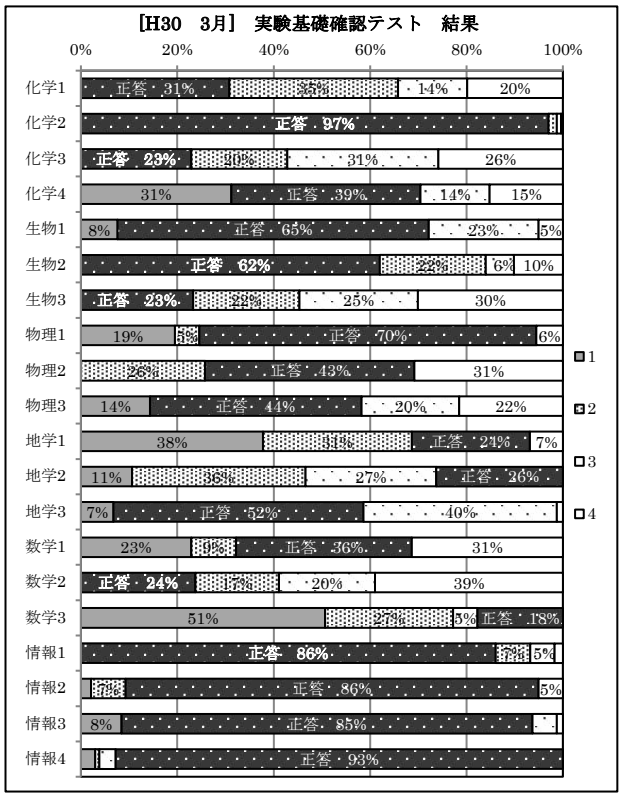
3　結果・検証

実験・観察の方法や数値の処理は、科学的リテラシーの根本である。６分野にわたる実習は、生徒の期待も大きく、毎回真剣に取り組んでいた。特に、各実験室での実験では、初めて取り扱う器具や装置に興味津々で、班員と協力しながら意欲的に活動していた。実験結果のデータ処理やまとめ方を丁寧に学ぶ良い機会になった。

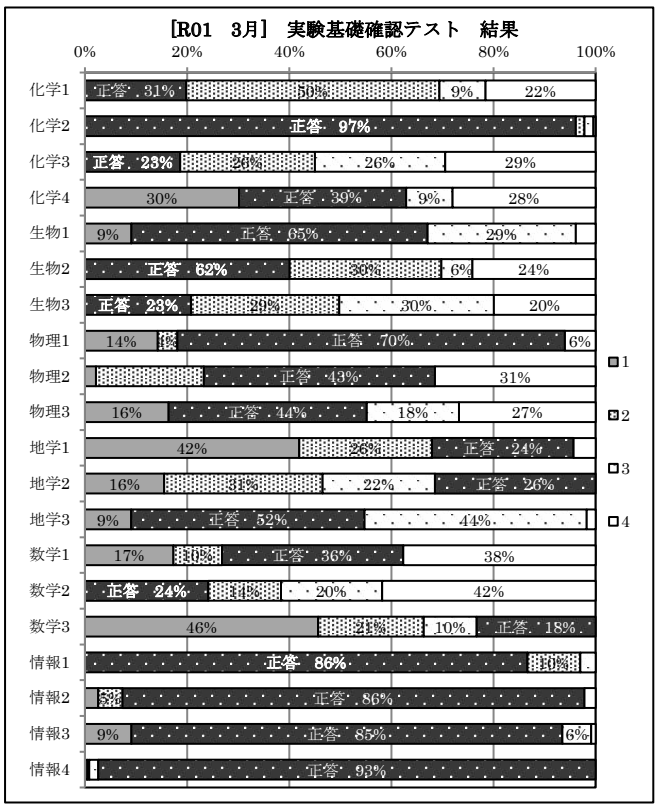
また、６分野の学習のまとめとして、３月に「実験基礎確認テスト」を実施し、４ヶ月の取り組みに対して各科目４問程度を出題してテストを行っている。このテストはマークシート形式の全２０問で構成されている。正解率は約 50%であり、実験データに使用するグラフに関する「情報」の正解率が最も高く 89%、次いで物体の落下・重力加速度に関する「物理」が 53%、化学反応の量的関係に関する「化学」が 43%、ミクロメーターに関する「生物」が 40%である。一方、有効数字・誤差に関する「数学」の正解率が最も低く 28%であり、地震のメカニズムと震源決定に関する「地学」も 35%にとどまった。溶液の濃度計算をする設問３やミクロメーターの倍率を計算する設問７など、計算が必要な問題の正解率の低さが目立った（表１とグラフ３）。これらの問題は、４つの選択肢の解答率に差がないことから、理解できていない生徒が多いと考えられる。基礎となる考え方の他に計算練習の確保も必要な問題と思われる。また、過去４年間の結果を比較すると、各問題の正解率および４つの選択肢それぞれの選択率が同じ傾向にあることが分かった（グラフ１～グラフ３）。



グラフ１



グラフ２



グラフ３

R01　実験基礎確認テスト

問題番号（分野）	設問	正解率（%）	正解率（%）	配点
第１問（化学）	1	20	42	5
	2	96		5
	3	19		5
	4	33		5
第２問（生物）	5	58	40	5
	6	40		5
	7	21		5
第３問（物理）	8	76	53	5
	9	45		5
	10	39		5
第４問（地学）	11	28	35	5
	12	31		5
	13	46		5
第５問（数学）	14	35	28	5
	15	24		5
	16	23		5
第６問（情報）	17	87	89	5
	18	90		5
	19	84		5
	20	97		5
年次平均　４９．５点				

表１

Ｂ　南陵ラボⅡ［科学者必携］　通年

（１）単 位 数　１単位（「保健」の代替）
（２）対　　象　２年次ＳＳＨクラス生
（３）年間計画

実施時期	内　　容
５月	課題研究の進め方〈大学教員による講義〉
６月	研究入門（大学院生研究聴講）
６月	プレゼンテーション技法〈外部講師による講義〉
７月	科学倫理〈大学教員による講義〉
８月	データ分析〈大学教員による講義・実習〉
９、１１月	地域と健康・食〈大学教員による講義〉
９月～１月	プレゼンテーション・レポート・ポスターの作成〈本校教員〉
２月	英語プレゼンテーションに向けて

（４）評価方法
担当教員による観察等（ラボノートの記録、事前・事後評価から分かる生徒の変容）をもとに評価する。その際、以下の４つの評価項目について、総合的に評価する。
①各講義、活動への関心・意欲・態度　②科学的な思考・判断・表現
③観察・実験の技能　④知識・理解

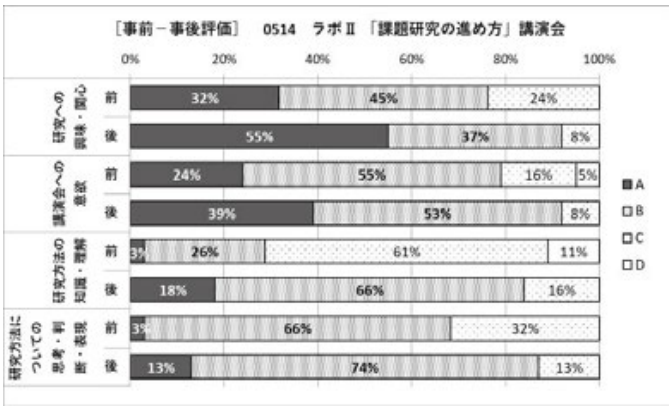
ａ　「課題研究の進め方」講演会　2020. 5. 14（木）

１　仮説
課題研究に取り組むにあたり、テーマ設定から研究活動に至るまでの過程について具体的に学ぶことで、今後の活動に活かすことができる。

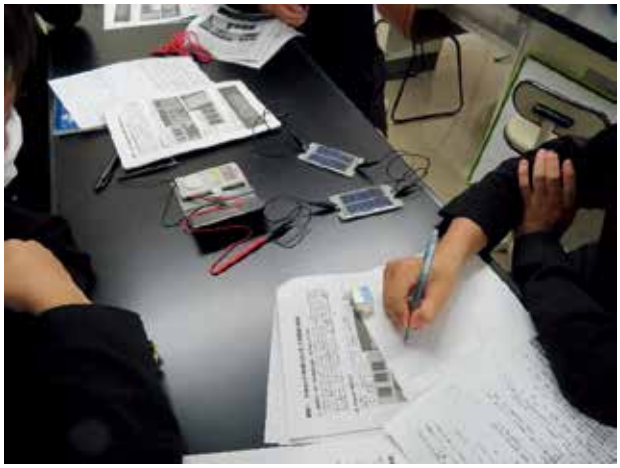
２　内容・方法
［講師］岩手大学理工学部　教授　高木　浩一　氏
［演題］「課題研究の進め方について」
［内容］課題研究の進め方についての講義、電気分野の演示実験
※ Zoomによる遠隔授業で実施した。講師が所属する岩手大学がコロナ感染拡大の影響で県外への移動制限をしていたため、当初からZoomによる講義として計画し、本校ＳＳＨ事業では初めての遠隔授業となった。本校側は教師用ＰＣ１台をプロジェクタに接続し、生徒用としてＳＳＨ課題研究用のカメラ付きＰＣ６台も含めてZoomに接続した。スピーカーマイクを天井に据え付けることでハウリングを防ぐ工夫を行った。生徒を各６～７人×６グループに分け、カメラ付きＰＣを設置することで、生徒の様子が講師から見えるようにした。特に生徒グループ実験の際には、本校の理科、数学教員がZoom配信の状況を確認しながら、生徒実験のサポートする中で実施した。

３　結果・検証
講演では、サイエンスを学ぶ意義や、ＳＳＨで課題研究を行う理由について説明を受け、生徒たちが課題研究を進める上で大いに参考になるものであった。後半のグループ実験では昨年より１時間拡大したため、電圧の測定と実験データのグラフの作成だけでなく、まとめまで実施することができ、計測の仕方や有効数字の扱い方など、研究方法に対する知識・理解が向上した。実験の途中で、コンデンサのつなぎ方を講師の先生が映像で示していたが、画像が粗いためによく見えない場面もあった。以後の遠隔講義のために、大型スクリーンと高解像度プロジェクタを導入するきっかけとなった。

〈生徒自己評価の結果〉→



〈講演会の様子〉



b　研究入門〈大学院生研究聴講〉　2020. 6.　3(水)

1　仮説

大学院生の研究を聴講し、課題研究の進め方と発表技術を学ぶことができる。

2　内容・方法

弘前大学理工学部・農学生命科学部の大学院生３名から、３０分ずつ研究内容の紹介をしていただいた。発表者の所属と研究内容は以下のとおり。　※ Microsoft Teams による遠隔授業で実施

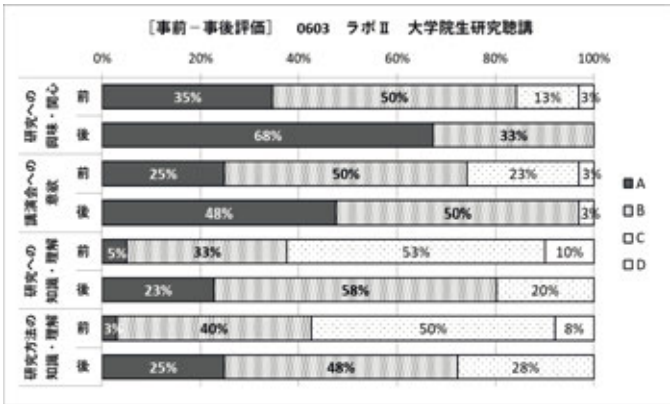
氏　　名	所　　属	学　年	研究内容
竹村　理央	理工学研究科 新ｴﾈﾙｷﾞｰ創造工学ｺｰｽ	修士２年	「新エネルギーとしての核融合炉発電」
對馬　巧哉	理工学研究科 物質創成化学コース	修士１年	「有機金属化合物の反応性」
山口　健太朗	農学生命科学研究科 生物学コース	修士１年	「有性化因子の単離・同定　～プラナリア生殖様式転換機構解明に向けて～」

3　結果・検証

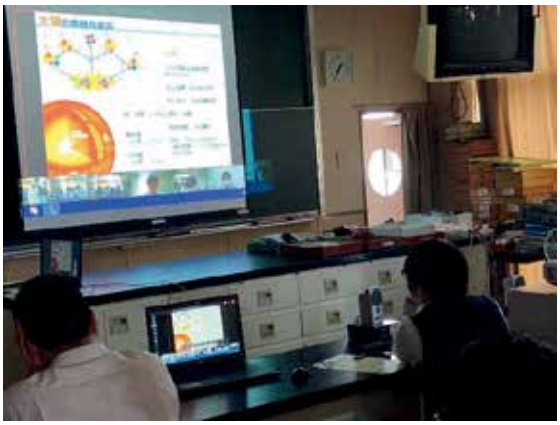
事前資料として院生のプロフィールと研究内容の概要を送ってもらって配付した。生徒たちは熱心に話に聞き入り、積極的に質問していた。生徒の自己評価は、大学院生の研究内容への興味関心の項目が、事前・事後とも高めの値を示した。一方、大学院生との質疑応答の中で、ＳＳＨコースの生徒であっても大学院までの進学を考えている者がほとんどいないことがわかった。今回、大学院で研究する意義やメリットを聞き、大学院で研究することについて興味をもつ生徒も見られた。

今回、来校しての講義の代わりに Microsoft Teams による遠隔講義とした。スピーカー・マイクの性能に多少のトラブルがあり、音声が途切れる場面もあったが、PowerPointの画面はよく見えており、また院生からの事前資料があったおかげで、生徒の理解の妨げにはならなかったようである。

〈生徒自己評価の結果〉



〈研究紹介の様子〉



c　プレゼンテーション講座　　2020. 6. 24（水）

1　仮説

研究発表におけるプレゼンテーションの一般的な構成と、より良いプレゼンテーションを行うための技法について学ぶことで、今後の課題研究活動に活かすことができる。

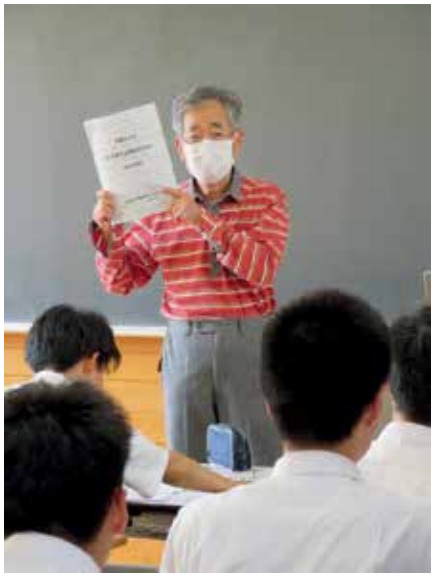
2　内容・方法

［講師］ひろさき環境パートナーシップ２１　代表　鶴見　実　氏（弘前大学名誉教授）

［内容］プレゼンテーション技法に関する講義、およびPowerPointにまとめていく際に気をつけるべき点についての指導

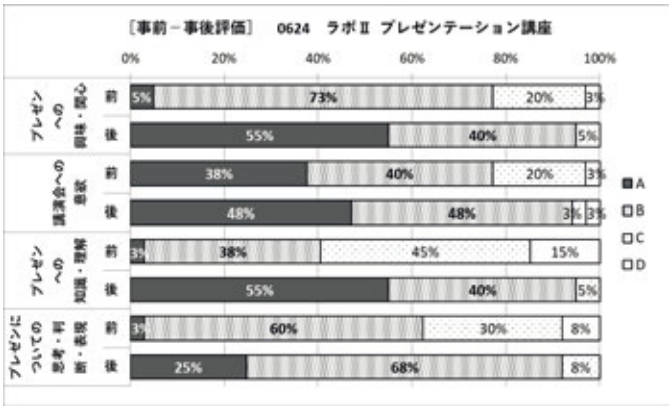
3　結果・検証

生徒はプレゼンテーションの経験はあるが、専門家からより効果的で具体的なプレゼンテーション技法について学び、これまでの認識を改める機会となった。生徒自己評価では、プレゼンテーション手法の知識理解の項目が、講演後に大きく伸びている。生徒の感想にも「今回初めて知った内容が多かった」「今回学んだことを今後のスライド作りに生かしたい」とあり、今後の研究発表に活かそうという意欲が高まる結果となった。



〈講師　鶴見　実　氏〉

〈生徒自己評価の結果〉



d　科学倫理講演会　　2020. 7.　8（水）

1　仮説

課題研究に取り組むにあたり、研究者として身に付けるべき科学倫理について具体的に学ぶことで、今後の活動に活かすことができる。

2　内容・方法

［講師］弘前大学教育学部理科教育　教授　長南　幸安　氏

［演題］「研究活動における科学倫理について」

［内容］研究者に必要な科学倫理（研究倫理）についての講演、ラボノートの使い方の説明

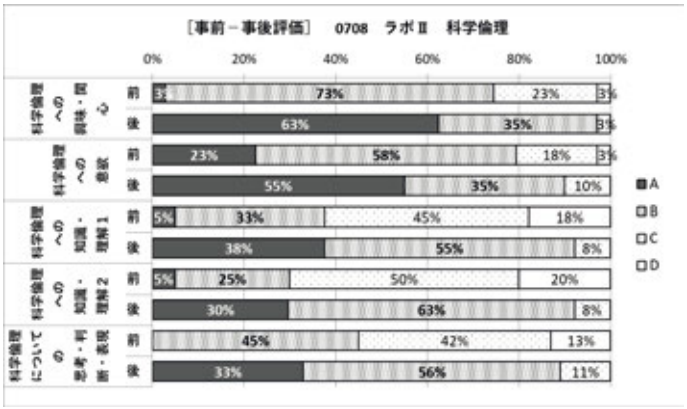
※当初４月下旬に実施予定だったが、コロナ感染防止のための一斉臨時休校で実施できなかったので、日程を７月に変更・実施したものである。

3　結果・検証

購入済みのテキストの該当ページを予習しておくよう生徒に指示したが、十分予習していないせいか、生徒自己評価では「科学倫理の予備知識」（知識・理解）の事前評価が低かった。ただ、講演中はメモをとりながら集中して取り組んでおり、講演後には肯定的な評価がすべての項目で伸びている。外部講師による講演を聴くことにより、生徒は科学倫理を踏まえた研究活動の重要性を理解できたこ

とが分かった。

〈生徒自己評価の結果〉



〈講演会の様子〉

e　データ分析　　2020. 8. 26（水）

1　仮説

講義と実習を通して、実験結果で得られるデータの分析方法や情報処理全般について具体的に学ぶことで、今後の研究活動に活かすことができる。

2　内容・方法

［講師］青森大学ソフトウェア情報学部　教授　角田　均　氏

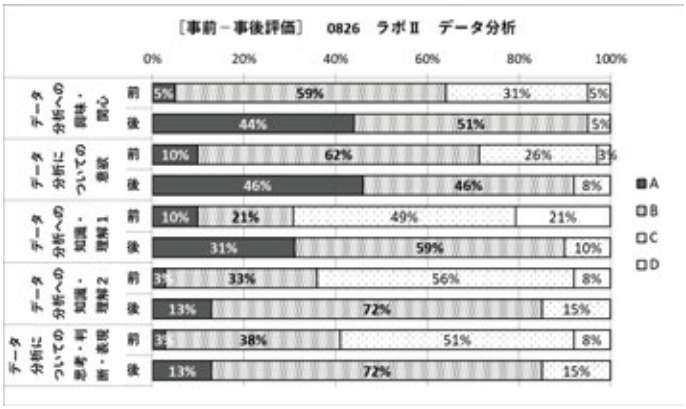
［内容］データの取り扱い、基本的な統計量、母集団とサンプル、推定・検定を実例による演習を通して行った。

(1)データの整理と俯瞰（ヒストグラム）　(2)データの代表値（平均、分散、標準偏差）

(3)標準誤差について　(4)統計的仮説検定について

3　結果・検証

前年度よりも長い３時間で実施したため、生徒が Excel を使って演習する時間（ヒストグラムの作成、Excel 関数を用いた平均・分散・標準偏差の計算）を十分に確保でき、また講義の新たな内容となる統計的仮説検定についての解説もしていただくことができた。平均や分散などの統計学の基礎については、数学の授業で学習済みであるため受講前から理解していたようである。文字や Excel



関数のキーボードでの入力に時間がかかる生徒が若干見られたため、本校教員２～３名が補助しながら進めた。

Excel は課題研究におけるデータ処理において必須ツールである。受講後は「学んだ方法を今後の課題研究等の実験・研究の際に積極的に活用していきたい」と意欲的な感想の生徒が多く見られた。今後一層の頑張りに期待したい。

f　地域と健康・食に関する講義　　2020. 9. 23(水)、11. 4(水)

1　仮説

講義を通して地域食材や青森県民の健康及び食生活の現状について理解を深め、短命県返上に向けてどのように取り組むべきか考えることができる。

2　内容・方法

［講 義 ①］「途上国の栄養問題と栄養教育　～管理栄養士の仕事～」
［講 師 ①］青森県立保健大学健康科学部栄養学科　准教授　鹿内　彩子　氏
［講義内容］(1)世界の子ども達の健康状況、各国の栄養政策　　(2)管理栄養士の果たす役割

［講 義 ②］「野菜とは何だろう」
［講 師 ②］青森県立保健大学健康科学部栄養学科　助教　小山　達也　氏
［講義内容］(1)栄養学は理系か文系か　　(2)野菜の定義とは　　(3)野菜の望ましい摂取量

※講義②は対面による講義を予定していたが、１０月に弘前地域でコロナの大規模クラスターが発生した。地域外の青森市から講師が来校することによる感染拡大リスクを回避するため、Cisco Webex による遠隔講義に切り替えて実施したものである。また教室内の３密を防ぐため、生徒を２０名ずつ２つの会場(実験室)に分け、それぞれスクリーンに講師の画面を投影して実施した。

3　結果・検証

講義①では、生活習慣病の予防を図るため、食生活を改善する栄養士の役割が大きいことを学ぶことができた。講師の海外経験を踏まえ、カンボジアなどの途上国では食糧不足による子どもたちの飢餓・低栄養だけでなく、栄養の偏りによる肥満が新たな問題になっていることが紹介された。生徒たちにとっては栄養学（食育）の大切さを認識し、自分自身の食生活を見直す良いきっかけとなった。日本と他国との違いを知ったり、SDGs の観点に立って世界について考えることは、社会に対して今後どのように貢献していくべきか、生徒が行動するためのヒントになっていると思われる。

〈講義 ① の様子〉

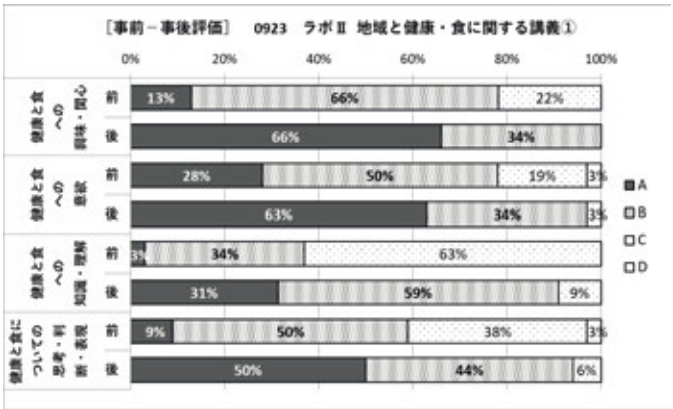
１ヶ月後の講義②は、実施直前にオンライン講義に変更となった。事前資料として生徒に配付した「野菜についてのアンケート」をもとにして、野菜とそれ以外のもの（穀物、果物等）を分ける「野菜の定義」について講義の中で考えた。また、野菜に含まれる様々な栄養素についても学んだ。生徒の感想文には、「青森県民が健康な生活を送り、短命県を返上するためには、野菜の摂取量を目標の

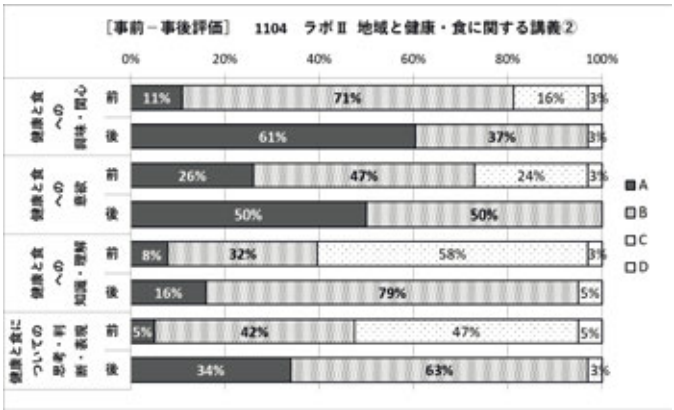
１日 350ｇに近づけること、また、それ以外の生活習慣も改善する必要がある」とあり、野菜を摂取することの大切さについて理解できたようだ。オンライン講義のため、音声が聞き取りにくい場面もあったが、事前にいただいたスライド資料が講義を理解する上での助けになった。

〈講義 ② の様子〉

生徒自己評価では、「健康・食についての知識・理解」の項目が、実施前でも他の講演より高めになっている。その理由として、１年次南陵ラボⅠの中で「青森県の食と健康についての講演」を全員が聴講していること、今年度の課題研究の中には食物に関する研究テーマが複数あり、栄養や野菜について考察する機会に恵まれている状況にあること、などが考えられる。また、「健康・食についての思考・判断・表現」の項目は、実施後に大きく伸びている。生徒は健康を意識した食生活への取り組み方について、具体的に考えたり自分の言葉で説明できるようになったと考えられる。

〈生徒自己評価の結果〉





Ｃ　南陵ラボⅢ［応用実験］　６～９月

（１）単 位 数　１単位
（２）対　　象　３年次ＳＳＨクラス生
（３）年間計画

実施時期	内　　容
生物実験 6/11,6/18	**「電気誘導法によるＤＮＡ分析実験」(R01)** ＤＮＡの切断、アガロースゲル電気誘導法の実践として、１つのＤＮＡサンプルと未知のＤＮＡサンプル３つの中から同一物を探し出した。また、ＤＮＡサンプル同定のために、ＤＮＡ制限酵素で切断し、電気誘導によって、制限酵素の認識配列の数や位置の違いを比較して判定する。 **「アルコール発酵と脱水素酵素」(R02)** （実験Ａ）アルコール発酵のしくみを理解する。 ①キューネ発酵管の使い方や発酵についての事前学習。 ②電子天秤で量った 1.5g の乾燥酵母、10％グルコース溶液、水酸化ナトリウム水溶液、お湯を使い、キューネの発酵管を使って、グルコースからエタノールと二酸化炭素を検出する。 ③グルコース水溶液を煮沸し、溶けている気体を追い出す理由、二酸化炭素の量が 20℃よりも 40℃で実験した場合の方が多い理由を考察させる。 （実験Ｂ）脱水素酵素により基質が酸化されることを確かめる。 ①実験に使う機器と反応で発生する気体の名称、盲管部にたまる気体の名称とそれを溶かす薬品について考えさせる。 ②乾燥酵母 1g から酵素液をつくり、ツンベルク管の主室に入れ、副室には基質のコハク酸ナトリウムとメチレンブルーを入れる。 ③副室と主室の液を混合し、主室を 35℃に保温したときの液体の色の変化を見る。 ④副室を回して管内に空気を入れたときの液体の色の変化を見る。 ⑤ ③④で液体の色が変化した理由を考察させる。
化学実験 7/9,7/16	**「陽イオンの系統分離」(R01)** 硝酸銀、硝酸銅(Ⅱ)、硝酸鉄(Ⅲ)混合水溶液から、Ag^{+},Cu^{2+},Fe^{3+}の各イオンを分離する方法を考えさせたあと、試薬を加え沈殿、ろ過を繰り返す。実験を通して、物質の性質を深く考えさせる。 **「陽イオンの系統分離」(R02)** ①硫化水素を使わずに、金属イオン２種類（ Cu^{2+},Fe^{3+}）を分離する方法を考えさせたあと、金属イオン３種類（Ca^{2+},Cu^{2+},Fe^{3+}）を分離する方法を考えさせ、いずれも図示させる。 ③試薬として、0.1mol/L ヘキサシアノ鉄(Ⅱ)酸カリウム $K_4[Fe(CN)_6]$、１mol/L 塩酸、6mol/L アンモニア水、6mol/L 硝酸 を使い、３種の混合水溶液から沈殿、ろ過を繰り返すことで Ag^{+},Cu^{2+},Fe^{3+}の各イオンを分離する。
物理実験 8/27,9/3	**「ヤングの実験」(R01,R02)** 身近な緑と赤のレーザポインターの光の波長を求める ①緑と赤の光をWスリットに当て、干渉縞ができるところを方眼紙に書き込む。これを数回行い、平均値を計算する。 ②スリットで回折した光が干渉する際の明線と暗線の間隔の理論値を計算し、①の実験結果を検証する。その間隔からそれぞれの光の波長を求める。
地学実験 9/9,9/17	**「ＣＣＤカメラによる撮影と画像処理」(R01)** 月面を望遠鏡で観測し、クレーターや光状など、月特有の地形を観察するとともに、ＣＣＤカメラで撮影し画像処理し得られた鮮明な画像から、それらの成因を考察する。また、デジタル天体観測の基礎を学び、眼視観測との違いや優位性を考える。 **「火星の軌道図の作成と望遠鏡のしくみ」(R02)** 火星の軌道図を作図させることで、地球との距離関係、楕円軌道に気づかせ、ケプラーの法則に結びついた手法であることを理解させる。また、今年度撮影した火星・土星・木星の写真や動画を使いながら天体に関する知識を深め、組む姿勢を高めた。

（４）評価方法

実習、実験・観察等への取組姿勢とレポート。担当教員の観察等（ラボノートの記録、事前・事後評価から分かる生徒の変容）を、４つの評価項目（①各講義、活動への関心・意欲・態度　②科学的な思考・判断・表現　③観察・実験の技能　④知識・理解）により総合的に評価した。

（５）各実験の状況

Ａ　地学

１　仮説

ケプラーの第一法則の発見につながった火星軌道を作図によって求めることによって、惑星の軌道が楕円であることを実感し、今年の中接近が天文学的にも意味を持つことが理解できる。また望遠鏡で撮影した惑星（火星、木星、土星）の動画や写真を解析することで、観測に適した望遠鏡の種類や、ＣＣＤカメラで撮影した画像の特徴、眼視観測との違いやデジタル天文学の優位性を理解することができる。

２　内容方法

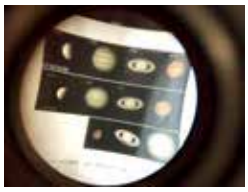
[場所]本校地学実験室

[対象]３年次ＳＳＨクラス生４０名（全員、地学基礎および地学は履修していない）

[内容]火星の衝の日の太陽の方向と、衝から６８７日後の太陽の方向、同日の火星の方向の３つのデータから、公転面上に火星の位置が決まる。これを 1986 年～2007 年の１１回の衝、およびその６８７日後のデータを使って火星の軌道図を作図し、楕円軌道を確認する。また、屈折望遠鏡 と反射望遠鏡を廊下に並べ、２０ｍ前方に掲示した惑星の写真の見え方を比較することで、口径や焦点距離による違い、アイピースを天頂プリズムにつけた場合の違いを体感するとともに、反射式のＶＣ２００Ｌとシュミットカセグレン式のμ２５０ＣＲＳで撮影した写真の違いとその理由を考察する。

３　結果・検証

観測データから火星の軌道図を作図するには、中学校で既習した公転の知識に春分点や天体の離角についての理解が必要である。既習事項に基づき作図するだけなのだが、地学履修者がいないこともあり、自転と公転、天球上の惑星の移動といった基礎基本の解説に時間を割かざるを得なかった。分度器と定規を使う２０分程度の実習だったが、ケプラーの法則の発見の元になった方法をなぞることで、歴史上の発見も基礎的な知識の積み重ねであることや、作業を通して複雑なことも単純化することで、内容の理解や定着度につながることが実証された。令和２年は２年２ヶ月ぶりの火星の観測好機であったが、新型コロナウイルスへの対応として天体観測は中止した。しかし、各自で自発的に天体観測ができるように詳細な火星の資料を提供した。



Ｂ　生物

呼吸について、特に脱水素酵素が関わっていることを事前学習した後、クラスを２つに分け実験を行った。新規購入したアスピレーターの調子が悪く、機器が不足したため、生徒は一方は演示実験を見ることで対応した。既習事項を確認するための実験だったが、演習の段階で最初は知識と実験の方法や結果がストレートに結びつかなかった。

Ｃ　化学

班に分かれて実験を行った。既習事項を確認するための比較的容易な実験であるが、生徒は溶液の変化の様子を注意深く、楽しみながら観察した。他の班の結果と比較することで、結果の違いが何から来るのか考え、理論値と実験値の違いについて考察した。

Ｄ　物理

物理選択者にとっては既習事項を確認する内容ではあったが、興味をもって取り組んでいた。光の波動性と粒子性の二面性についての理解を深め、波動性の特徴である回折と干渉について実験で確かめることができた。

D　理科課題研究　　通年

（1）単 位 数　２単位
（2）対　　象　２年次ＳＳＨクラス生
（3）年間計画

実施時期	内　　容
４～１２月	研究活動〈各班テーマ別研究〉
７～　８月	研究室訪問①〈弘前大学教員、研究所職員等による研究指導〉
８月	研究進捗状況報告〈担当教員によるヒアリング〉
１０月	研究室訪問②〈研究内容中間報告・弘前大学教員等による指導〉
１１月	クラス内発表会〈校内外の発表会に向けたリハーサル〉
１２月	理数系課題研究発表会〈県内４校の高校生による発表会〉
１２月	課題研究発表会〈校内における発表会〉
２月	英語プレゼンテーションに向けて 〈次年度英語プレゼンテーションに向けて準備〉

（4）評価方法
次の２つの内容を総合して評価する。
①担当教員による観察等
　Ａ　課題への取組（８月に行った研究進捗状況報告・ヒアリング内容：評価票Ａ）
　Ｂ　研究活動への取組（ルーブリック評価：評価票Ｂ）
　Ｃ　ポートフォリオ（ラボノート、配付資料）
②生徒の自己評価、外部評価（１２月理数系課題研究発表会、校内課題研究発表会：評価票Ｃ）

以上を次の４つの評価項目で総合的に評価する。
　ア　課題研究への関心・意欲・態度
　イ　研究活動における思考・判断・表現
　ウ　観察・実験の技能
　エ　研究テーマにおける知識・理解・専門性

【評価票Ａ】

課題研究ヒアリング　面接用紙

質問項目	回答内容	発表者
①研究内容		
②進捗状況		
③質疑応答		
④夏休み中の目標 〈具体的予定〉		

項目	評価（５段階）
理解度;研究の目的や目指す方向を理解しているか。	
取り組み度;これまでの活動にしっかり取り組んできた様子が見られるか。	
受け答え;受け答えがしっかりできているか。	

【評価票Ｂ】

課題研究のルーブリック

Ａ　課題研究のテーマ設定から事前調査に関する項目

	4	3	2	1
（1）動機	研究動機が明確で、科学的に意義がある。	研究動機は明確であるが、科学的に意義は薄い。	研究動機はあるが、科学的に意義があるとは言い難い。	研究動機がない。
（2）課題	課題解決へのアプローチを十分に説明でき、課題解決に向けて取り組むべき課題を例示できる。	課題を十分に説明でき、課題解決に向けて取り組むべき課題をおおまかに説明できる。	課題を説明できるが、課題解決に向けて取り組むべき課題を説明できない。	課題を説明できない。
（3）事前調査	事前調査を十分に行い、テーマ課題を十分に理解している。	事前調査を行い、テーマ課題を理解している。	事前調査を行っているが、テーマ課題を理解していない。	事前調査を行っていない。

Ｂ　課題研究の内容に関する項目

	4	3	2	1
（4）仮説や推論	仮説や推論に関して、実験結果に基づいて、少なくとも以上の仮説を立てている。	仮説や推論に関して、実験結果に基づいて仮説を立てている。	仮説や推論に関して、実験結果に基づいて仮説を立てているが、実験結果に基づいていない。	仮説や推論に関して、実験結果に基づいて仮説を立てていない。
（5）情報収集	結論に関して、情報収集を適切に行い、結論に結びつく情報を収集している。	結論に関して、情報収集を適切に行い、結論に結びつく情報を収集している。	結論に関して、情報収集を適切に行っているが、結論に結びつく情報を収集していない。	結論に関して、情報収集を適切に行っていない。
（6）実験	実験に関して、実験の組み立てや調査方法を適切に理解し、実験を適切に行っている。	実験に関して、実験の組み立てや調査方法を適切に理解し、実験を適切に行っている。	実験に関して、実験の組み立てや調査方法を適切に理解しているが、実験を適切に行っていない。	実験に関して、実験の組み立てや調査方法を適切に理解していない。

【評価票Ｃ】

課題研究評価表　　評価者

あてはまる→４点　　ややあてはまる→ ３点
ややあてはまらない→２点　　あてはまらない→１点

	得点
(1) 課題と仮説の設定	
研究動機が明確である。	
課題が社会的・科学的に意義がある。	
先行研究を考慮して仮説が立てられている。	
課題に対する仮説が明確である。	
(2) 実験や調査の方法	
適切な情報を収集している	
実験や調査が論理的に組み立てられている。	
集めた情報が結論に結びついている。	
対照実験または比較調査を行っている。	
(3) データ処理	
結果を適切な表やグラフで示している。	
結果から適切な結論を導き出している。	
結論のもつ意味を考察している。	
結論の適用限界について考察している。	
(4) 発表について	
スライドがわかりやすく工夫されている。	
聞き手が容易に理解できるように話している。	
自信をもって発表をしている。	
質問に対して、適切かつ具体的な回答をしている。	

（５）課題研究テーマ一覧

班	分野	人数	研究テーマ	アドバイザー
1	物理	3	Arduino を用いた 筋電義手(Hackberry)の製作	弘前大学理工学部 機械科学科 助教　　長井　力
2	物理	6	音で火を消す！？	(地独)青森県産業技術センター 青森工業研究所 素材エネルギー技術部 研究管理員　　赤平　亮
3	化学	4	県産原料を用いた天然色素の抽出と 色素の収量	(地独)青森県産業技術センター 弘前工業研究所 機能性素材開発部 研究管理員　　平山　智代
4	化学	3	好き嫌いを無くすために	弘前大学農学生命科学部 食料資源学科 食品科学コース 准教授　前多　隼人
5	生物	3	プラナリアの自切が起こる原因	弘前大学農学生命科学部 生物学科　基礎生物学コース 准教授　小林　一也
6	生物	5	ＰＧＰＢが及ぼす植物への影響	弘前大学農学生命科学部 分子生命科学科　応用生命コース 教授　　殿内　暁夫
7	生物	4	青森県産品培地に最適な酢酸菌の選定	(地独)青森県産業技術センター 弘前工業研究所 発酵食品開発部 研究管理監　　齋藤　知明
8	地学	3	弘前南高校の地震計に記録された微動に ついて	弘前大学理工学部 地球環境防災学科 教授　　小菅　正裕
9	数学	5	プリズム型テンセグリティのねじれ角に ついて	京都大学大学院　工学研究科 准教授　張　景耀
10	情報	4	宇宙エレベーターロボット ～宇宙へ思いを乗せて～	弘前大学理工学部 機械科学科 助教　　竹囲　年延

（６）実施状況

①テーマの設定

前年度のうちに、課題研究で実施可能なテーマ案を理科・数学・情報科教員から出してもらうとともに、生徒に対しても課題研究で取り組みたいテーマ・分野の希望調査を行った。生徒を希望テーマ・分野が近い者同士でグループに分け、各班４人前後となるよう調整した。２月下旬には班編制を終え、担当教員と生徒との打ち合わせにより、テーマの方向性を決定した。

今年度はアドバイザーの依頼先を、弘前大学だけでなく、(地独)青森県産業技術センター等に広げた。５月中旬に各班の弘前大学、(地独)青森県産業技術センター等のアドバイザーが確定した後、アドバイザーからの指導・助言を基に、研究テーマと詳細な内容を決定した。

②研究の進度

テーマ決定後は、担当教員の指導で調査・実験を進めた。その際、大学の各研究室や産業技術センターの研究所から研究に関する助言をいただいた。研究に必要な理論に関する講義・実習、実験手法に関する指導、大学の分析機器を利用した実験・分析を行った班もあった。課題研究においては、テーマ設定のみならず、調査・実験手法の丁寧な指導や研究の進め方に関する助言等が、研究を進める上で重要な役割を果たしたと考えられる。これらの研究活動は、放課後にも行っている（後述「研究室訪問」参照）。

③夏季休業中の研究活動

夏季休業中には、授業内では消化できない内容に取り組むことを目的として、４日間（３時間×２日、６時間×２日）の集中活動を行った。研究内容によっては、１つの実験に３～４時間を要するものや、フィールドワークを行いデータ収集する必要のあるものがあった。この期間を利用することで研究の進展をはかることができた。また研究室を訪問した班は、大学の担当教員からの指導・助言を受け、帰校後すぐにそれらを踏まえた研究活動を行うこともできた。

④クラス内発表会

課題研究発表会の３週間前（１１月中旬）に、クラス内発表会を実施した。本番の発表会に向けてのリハーサルという位置づけであり、各班の進捗状況と当日の流れを確認した。時間の関係からその場での質疑応答は行わなかったが、他の班への質問やアドバイスをコメントシートに記入して交換した。クラス内発表会で受けたアドバイスを参考に、本番に向けての練習に取り組んだ。

（７）成果発表

校内課題研究発表会（１２月）において、課題研究の成果を口頭発表した。１週間前、弘前大学にて実施された「青森県高等学校理数系課題研究発表会」での発表や観覧の経験を活かして校内発表に臨むことができた。発表会では、校長・教頭・課題研究担当教員の評価を総合して審査を行った。その結果から、外部における発表会への参加班を決定した（「各種発表会」参照）。

ａ　研究室訪問　　通年

１　仮説

弘前大学の研究室や(地独)青森県産業技術センターの研究所を訪問し、課題研究に関する生徒の疑問に専門的な見地から助言をいただき、講義を受けたり実験することで、研究への理解が深まり視野が広がる。

２　内容・方法

課題研究の過程で発生した疑問点や要望について、班単位で研究室を訪問し研究活動を行った。年２回（７～８月・１０月に）訪問時期を設定し、他の時期は研究の進度に応じて適宜研究室を訪問した。従来であれば研究室を訪問する予定であったが、新型コロナの影響で実施できない班もあった。しかし訪問の代わりに、わざわざ弘前大学や産業技術センターから出向いていただいたり、E-mail を利用して助言をいただくなど、全面的な協力を得た。各班の訪問回数は以下のとおり。

班	訪問回数	主な内容
1	0	実験の進捗状況の報告（E-mail による）
2	0	研究テーマ設定に関する助言（E-mail による）
3	2	生徒の質問への回答、実験方法や発表内容に関する助言
4	4	研究テーマ設定に関する助言、サンプル試料を用いた測定実験
5	2	進捗状況の報告、実験方法に関する助言、生物学に関する講義
6	3	研究の進め方に関する助言、大学の実験室・設備の見学
7	2	研究テーマに関する講義、培地作製の実験、発表内容への助言
8	0	地震計による振動の測定に関する助言（E-mail による）
9	0	研究内容に対する評価・助言（E-mail による）
10	0	研究の進捗状況の報告（E-mail による）

※訪問回数には、大学教員が本校を来校 または オンラインによる指導を含む。

３　結果・検証

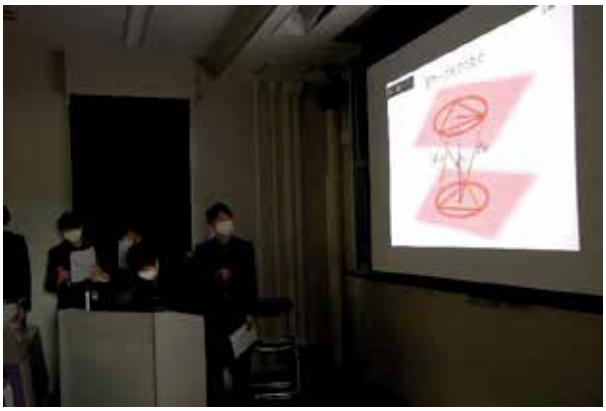
大学の研究室を訪問することで、研究テーマの設定方法や調査・実験の具体的な手法、まとめや発表の仕方を指導していただくだけでなく、生徒自身が気付かなかった点や新たな発想へのヒント、疑問点に対する的確なアドバイスをいただくことができた。生徒と担当教員だけで進めていくことに行き詰まった時でも、新たな視点を与えていただくことで研究をスムーズに進めることができた。

各種発表会

ａ　青森県高等学校理数系課題研究発表会　　2020. 12. 12(土)

［主　催］　青森県高等学校長協会理数科部会
［場　所］　弘前大学　理工学部

［参加者］　青森高校（ＳＳＨ）、本校（ＳＳＨ）、五所川原高校（理数科）、三本木高校（サイエンスコース）の４校から、２６チームが発表
［助言者］　弘前大学理工学部・農学生命科学部教員９名
［方　法］　４つの分科会（数学・情報系、物理系、化学系、生物系）に分かれ、プレゼンテーションを行った。本校からは課題研究１０班のうち、発表を希望する５つの班が発表班として参加し、残りの生徒は発表を観覧した。発表内容については助言者が審査を行い、本校第９班「プリズム型テンセグリティのねじれ角について」が優秀な発表として、「未来社会を切り拓く 総合研究発表会」への参加（発表会は中止のため、発表映像のみの提出）を推薦された。また、次年度ＳＳＨクラス生となる１年次生から、希望者３４名が観覧した。



（１）発表テーマ

分科会	分野	班	テーマ	形式
第１分科会	数学・情報系	９班	プリズム型テンセグリティのねじれ角について	口頭
		10班	宇宙エレベーターロボット ～宇宙へ思いを乗せて～	口頭
第３分科会	化学系	４班	好き嫌いを無くすために	口頭
第４分科会	生物系	６班	ＰＧＰＢが及ぼす植物への影響	口頭
		７班	青森県産品培地に最適な酢酸菌の選定	口頭

（２）発表会に関するアンケートより
【２年次・発表者】
・何度も練習をして参加したが、発表会は練習とは雰囲気が違いとても緊張した。助言の先生方の意見を聞くことができ、良い経験となった。
・他の学校の発表は、身近な内容について課題を設定し研究しているのがとても興味深いと思った。研究目標の設定も大事になると思った。
・他校の班でも私たちとは違うテーマで実験し、面白く興味深い発表だったと感じた。質疑応答では鋭い質問が飛び交い、新たな課題を見つけることができた。質問にスムーズに回答できるようにするため、自分たちの実験についてもっと理解して頑張りたい。
・どの班も多くの実験をしていて、また発表内容もしっかりとまとめられており、わかりやすかった。発表後の質問に戸惑ってしまい上手く答えることができなかったので、調べたいと思った。
・他校の生徒や大学の先生から質問や意見がもらえるので、今後の研究に役立つし、自分たちが思いつかないような発展にもつながるので、とても楽しかった。他の班の様々な発表を聞くことができて、知らなかったことやもっと調べてみたいことが多くあった。

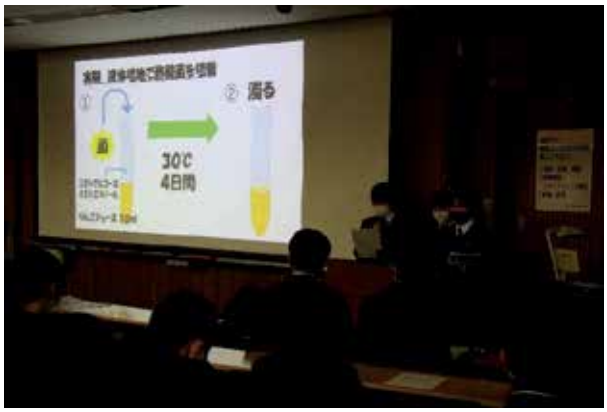
【１年次・参観者】
・どの発表も Excel を活用したり、テーマについて証明していたり、発表の際もはっきりした声でゆっくりと話していて聞き取りやすかった。来年には私もできるよう頑張っていきたい。
・実験をするにあたり仮説を立てることが良いと思った。また、追加実験を行っているのは素晴らしいと思った。実験で使った材料を明確に説明することが大切だと感じた。実験の課題・反省を踏まえて、さらに研究していくことで、新たな実験結果が得られるだろう。
・どの班の発表も内容が深いという印象をもった。知りたいことを研究し、それだけでは終わらずに結果をもとにその結果になった理由や、結果から何がわかったかなど、どの班も深く調べていた。

聞いていて面白かったです。

・各校の研究内容が生活に身近なことから疑問点を持って着目しているものが多いと思った。普段から当たり前のことにも疑問を持ち、すぐ調査する癖を付けていこうと考えた。

・今回改めて、実験する上での条件は実験の結果を左右する大切なものだとわかった。どの班も実験内容について具体的な補足を求められていたので、自分が実験をするときは条件や実験方法を詳しく求め、結果をより正確な値で表していきたいと思った。先輩や他校の発表を、これからの研究の参考にしていきたい。

（３）発表の様子



b　ＳＳＨ課題研究発表会（校内発表会）　2020. 12. 18(金)

［場　所］　本校　第２体育館（メイン会場）、第１体育館（サブ会場）
［参加者］　本校１・２年次生全員、教職員

〈メイン会場〉

〈サブ会場〉

［方　法］　各班（１０班）によるPowerPointを使ったプレゼンテーション
［審　査］　校長、教頭、課題研究担当者による評価
※コロナ感染拡大防止のため、会場を２つの体育館に分けて実施し、２年次生徒と審査員はメイン会場、１年次生徒はサブ会場で観覧とすることで、３密を防ぐ工夫をした。発表班はメイン会場での発表の待ち時間を活用し、両方の会場で時間差をつけて各班２回ずつ発表した。
※発表会は外部非公開とし、保護者、地域の中学教員、県内外の高校・大学教員の観覧を不可とした。

（１）審査結果

順位	班	テーマ	発表会	形式
1	９班	プリズム型テンセグリティのねじれ角について	２月・未来社会総合発表会(青森)	ビデオ
			８月・全国大会（神戸市）	ポスター
2	10班	宇宙エレベーターロボット～宇宙へ思いを乗せて～	な　し	
3	８班	弘前南高校の地震計に記録された微動について		
4	７班	青森県産品培地に最適な酢酸菌の選定		
－	１班	Arduinoを用いた筋電義手(Hackberry)の製作		
－	２班	音で火を消す！？		
－	３班	県産原料を用いた天然色素の抽出と色素の収量		
－	４班	好き嫌いを無くすために		
－	５班	プラナリアの自切が起こる原因		
－	６班	ＰＧＰＢが及ぼす植物への影響		

※例年参加している以下の発表会は、コロナ感染拡大の影響で中止または不参加となった。
①１月　自然環境学習会（主催：ひろさき環境パートナーシップ２１、場所：弘前市）
中止。昨年度までは生物系の２班が参加。
②1/29～30　東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会（岩手県）
不参加。(対面での口頭発表が予定されており、県境をまたいだ移動を伴うため)
昨年度までは上位３班、または希望する３班が参加。
③２月　未来社会を切り拓く高校生の資質・能力育成事業 総合研究発表会（青森市）
一堂に会しての発表会は中止。理数系発表会の優秀班１班は発表映像のみを提出。
昨年度は１０班、一昨年度は６班が参加。

（２）参加生徒の感想
・面白い内容を実験して研究していたので、とても楽しかった。グラフや図、映像を使って分かりやすかった。どの班も考察がしっかりしていて、まとめが丁寧だった。私はＳＳＨコースに進むので、しっかり吸収して来年の発表に反映したい。
・今回の発表会でプレゼンテーションの上手いやり方を学ぶことが出来た。内容が入ってきやすく聞いていて楽しい班は，スクリーンの内容が簡潔である、聞き取りやすい、難しい単語は丁寧に説明する、目的や動機に難しい表現を使っていない、というような特長があると思った。
・それぞれの研究が興味を持ったことや今問題になっている解決したいことについて深く掘り下げられていた。解明できたらどれほど面白いだろう。青森県に注目したテーマが多く、発表会は良い経験となった。私も来年ＳＳＨだから、様々な事に目を向けて課題研究をしたいと思う。
・実験では仮説を立てたり、途中で結果に近づくための実験の反省がしっかりしていて、より正確な結果を出していて素晴らしいと思った。実験は思い通りの結果が出ず、とても難しいこともわかった。来年ＳＳＨコースに進んだら、何度失敗しても自分たちの研究を確実なものにしていき

たい。

・どの班もスライドでは図や表、動画などを効果的に使用していて、説明がとても分かりやすかった。特に動画を使用すると説明ではあいまいな部分が実際に目に入って、実験内容をよく理解することができた。研究内容も未来に役立つものばかりで興味深いものだった。自分たちの動機を忠実に調べ、結果・考察から発展・展望まできれいにつなげられているのがすごいと思った。私もこのような発表をしてみたい。

（３）発表者の感想

・聞き手のことを考えて準備をし、発表ができたと思う。具体的には、原稿の言い回しをわかりやすいように何度も変えたり、PowerPoint が見やすいように色をあまり使わないなどの工夫ができた。話す速度が速すぎたので、この反省を次の発表に生かしたい。より良い発表のため、さらに研究を行っていきたい。

・課題研究中に思い通りに行かないことがあったり、発表の準備がギリギリで焦ったりもしたが、自信をもって発表できた。実験に使った道具や環境についての質問があったので、その点に関しては説明不足だった。多くの質問が来たということは、理解しやすい発表だったのではないかと感じた。

・私たちの発表の話すスピードや声量などは良かったと思う。しかし、原稿の内容を覚えていなかったので原稿を見ながらの発表となり、聞く人の方をあまり見ることができなかった。次の発表の機会があれば、自分たちの研究内容をしっかり理解し、聞く人に伝わるよう工夫を凝らしたい。

・２年生よりも１年生がたくさん質問してくれてうれしかった。最後のセリフの途中でベルが鳴ったが、残りのセリフを早口にならずに１０分以内に収めて終わることができて良かった。

・発表の途中でとても緊張したので、どこを読んでいるかわからなくなってしまった。２回目の発表では落ち着いて行うことができた。今回は質問が１つも来なかったが、もし質問が来たらしっかり答えられるようにしたい。たくさんの人の前で発表ができて、良い経験になった。

・発表会の後、校長先生が「先行研究をよく読む」「実物を見せる」「制限時間を過ぎてはいけない」と話していた。これが私たちに特に求められている改善点ではないかと考えた。

・相手を意識した発表というのが大切だと感じた。発表を初めて聞く人にとっては、わかりにくいこともある。自分の発表するものをもっと客観的に見ることができる目を持ちたい。

・私たちのスライドは分からない点をなくすことを目指した。実験の方法、表、グラフの見方など、詳しいところまで説明を入れることを重視した。発表はスムーズにできた。１回目は 10 分を少し過ぎたが、２回目はきれいに時間内に収まり、間違いもなく発表できた。

・１年生の時に先輩の発表を見て難しいと感じたことを、自分たちがやって達成感を得ることができた。班員全員で春から協力して努力してきたことを、みんなの前で発表するのは緊張したが、やり遂げて安心した。周りの人が良い発表だと言ってくれた。これからもっと良い物にするため頑張りたい。

・今回の発表に至るまでに、班の仲間たちと協力して実験と考察をしてきた。発表する内容を人に伝えるということは難しいと感じた。発表が終わった時に、１年生からも２年生からも拍手が起こり、少し安心した。

〈発表会の様子〉

課題研究の成果

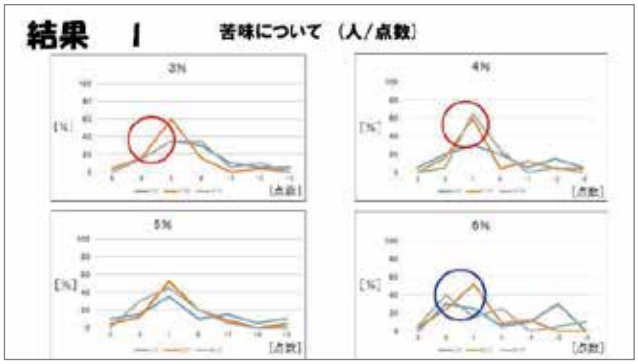
◇プレゼンテーション

１班

「Arduino を用いた筋電義手(Hackberry)の製作」

４班

「好き嫌いを無くすために」



６班

「ＰＧＰＢが及ぼす植物への影響」

PGPB（植物生育促進細菌）とは

植物の生育や、成長に関与する細菌

例

物質や機能	効果
インドール酢酸	植物の成長を促進する植物ホルモンの一種
ＡＣＣデアミナーゼ	植物の成長を抑制するエチレンの合成を阻害し、植物の成長を促進
窒素固定	植物が直接利用できない窒素ガスを利用可能なアンモニアに変換、植物に供給。
病害防除	病原微生物の拮抗阻害・植物の抵抗性誘導

３班

「県産原料を用いた天然色素の抽出と色素の収量」

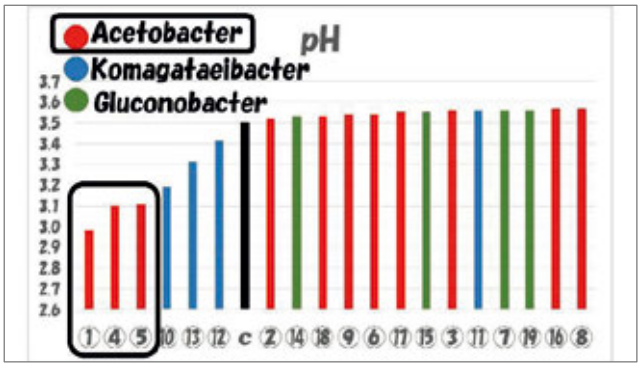
	温度	時間	質量
1	冷温（-5℃）	1日	0.069g
2		5分	0.051g
3	常温（20℃）	1日	0.083g
4		5分	0.090g

５班

「プラナリアの自切が起こる原因」

７班

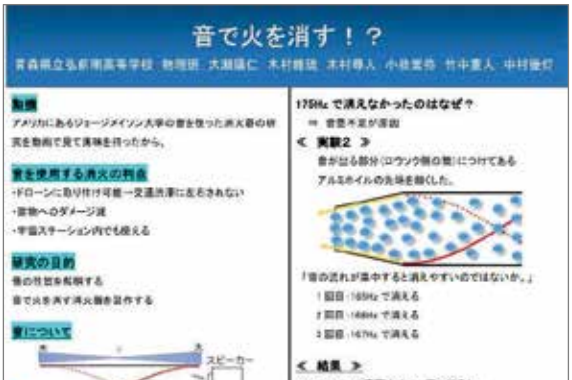
「青森県産品培地に最適な酢酸菌の選定」



◇ポスター

２班

「音で火を消す！？」



８班

「弘前南高校の地震計に記録された微動について」

９班

「プリズム型テンセグリティのねじれ角について」

１０班

「宇宙エレベーターロボット」～宇宙へ思いを乗せて～

課題研究　過去のテーマ一覧（平成 29～令和２年度）

（１）物理分野

年度	班	人数	研究テーマ	アドバイザー
H29	1	4	Arduinoを用いた車椅子の電動化（改造）	弘前大学理工学部 機械科学科 教授　　佐川　貢一
H29	2	5	Arduinoを用いた車椅子の電動化 （プログラミング）	
H30	2	4	車椅子の電動化について	弘前大学理工学部 機械科学科 准教授　星野　隆行
R１	2	4	Arduinoを用いた車椅子の電動化	弘前大学理工学部 機械科学科 助教　　長井　力
R２	1	3	Arduino を用いた 筋電義手(Hackberry)の製作	
H29	7	4	衛星画像の解析による植生分布	弘前大学理工学部 機械科学科 准教授　齊藤　玄敏
H30	1	4	重力加速度の測定	弘前大学理工学部 数物科学科 教授　　宮永　崇史
R１	1	4	紙飛行機をより遠くへ	弘前大学理工学部 数物科学科 教授　　宮永　崇史
R２	2	6	音で火を消す！？	(地独)青森県産業技術センター 青森工業研究所 素材エネルギー技術部 研究管理員　　赤平　亮

（２）化学分野

年度	班	人数	研究テーマ	アドバイザー
H29	3	3	エタノール燃料電池の濃度による反応性の 違いについて	弘前大学理工学部 電子情報工学科 教授　　小林　康之
H29	4	3	タデアイの抗菌活性について	弘前大学農学生命科学部 食料資源学科 教授　　戸羽　隆宏
H30	4	4	タデアイの抗菌活性について	弘前大学農学生命科学部 食料資源学科　食料生産環境コース 准教授　田中　和明
R１	4	4	タデアイの抗菌活性	
H30	3	3	タデ藍と色素増感型太陽電池	弘前大学理工学部 自然エネルギー学科 教授　　佐々木　一哉
R１	3	4	色素増感太陽電池の微細構造による影響	
R２	3	4	県産原料を用いた天然色素の抽出と 色素の収量	(地独)青森県産業技術センター 弘前工業研究所 機能性素材開発部 研究管理員　　平山　智代
R２	4	3	好き嫌いを無くすために	弘前大学農学生命科学部 食料資源学科 食品科学コース 准教授　前多　隼人

（３）生物分野

年度	班	人数	研究テーマ	アドバイザー
H29	5	6	ナマコ幼体の成長における環境ストレスの 影響	弘前大学農学生命科学部 生物学科　基礎生物学コース 助教　　吉田　渉
H30	5	4	プラナリアの種と飼育温度による 再生速度の違いについて	
R１	5	4	プラナリアの自切について	

Ｒ２	5	3	プラナリアの自切が起こる原因	弘前大学農学生命科学部 生物学科　基礎生物学コース 准教授　小林　一也
H29	6	6	青森県在来イネ「赤諸」の特性解析	弘前大学農学生命科学部 食料資源学科 食料バイオテクノロジーコース 教授　　石川　隆二
H30	6	5	青森県在来イネ「赤諸」の形質導入	
Ｒ１	6	4	イネ「赤諸」の由来	
Ｒ２	6	5	ＰＧＰＢが及ぼす植物への影響	弘前大学農学生命科学部 分子生命科学科　応用生命コース 教授　　殿内　暁夫
Ｒ２	7	4	青森県産品培地に最適な酢酸菌の選定	(地独)青森県産業技術センター 弘前工業研究所 発酵食品開発部 研究管理監　　齋藤　知明

（4）地学分野

年度	班	人数	研究テーマ	アドバイザー
H30	7	4	弘前で観測される地震波の特徴	弘前大学理工学部 地球環境防災学科 教授　　小菅　正裕
Ｒ１	7	3	弘前南高校の地震計でとらえたノイズ波形	
Ｒ２	8	3	弘前南高校の地震計に記録された微動について	

（5）数学分野

年度	班	人数	研究テーマ	アドバイザー
H29	8	3	美しい比を求めて	弘前大学理工学部 数物科学科 教授　　宮永　崇史
H30	8	4	ユニット折り紙を用いた多面体の考察	弘前大学理工学部 数物科学科 准教授　金　正道
Ｒ１	8	4	皮むき器でむいたりんごの皮の形状に関する数学的考察	弘前大学理工学部 数物科学科 教授　　榊　真
Ｒ１	9	4	素数の現れ方の規則性 ～素数定理について～	弘前大学理工学部 数物科学科 准教授　立谷　洋平
Ｒ２	9	5	プリズム型テンセグリティのねじれ角について	京都大学大学院　工学研究科 准教授　張　景耀

（6）情報分野

年度	班	人数	研究テーマ	アドバイザー
H29	9	3	視覚障害者を支援するロボット作ろう！	弘前大学理工学部 機械科学科 助教　　竹囲　年延
H30	9	4	ＬＥＧＯで作る！歩行支援ロボット	
Ｒ１	10	4	宇宙エレベーターロボットと応用の可能性	
Ｒ２	10	4	宇宙エレベーターロボット ～宇宙へ思いを乗せて～	

（7）家庭科分野

年度	班	人数	研究テーマ	アドバイザー
H29	10	3	短命県返上～減塩食生活のため提案～	弘前大学農学生命科学部 食料資源学科 食品科学コース 教授　　岩井　邦久
H30	10	3	目指せ！ 簡単 おいしい 減塩料理	

E　科学講演会　　2020. 5. 25(月) 中止

1　仮説

物理、工学、医学の各分野の著名な研究者の講演を通して、科学の最前線や科学の未来への可能性について考えるとともに、先端技術のベースには基本的知識や基礎研究があり、研究者の熱い思いや努力の積み重ねで実現していることを理解する。また、科学者の生き方や研究に直接触れることで、科学や科学に携わる人々への興味・関心も更に高まる。

2　内容・方法　　(敬称略)

実施日	分野	演　　題	所　　属	講演者
H28.5.31	工学	ロボット技術と未来社会	千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター	所長 古田 貴之
H29.5.25	物理	2017年、月探査が熱い ～月探査のこれからと未来～	会津大学 先端情報学研究センター	准教授 寺園 淳也
H30.5.24	医学	Muse細胞と再生医療、失敗と成功の秘話	東北大学大学院 医学系研究科	教授 出澤 真理
R01.6.11	工学	ロボット技術と未来社会	千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター	所長 古田 貴之
R02.5.25 (中止)	物理	はやぶさ・はやぶさ２と宇宙創成の神秘	ブラウン大学 地球環境惑星科学科	上級研究員 廣井 孝弘

全校生徒を対象として実施。H30からは、講演後SSHクラス生との懇談会を実施。
R02は新型コロナウイルスの影響で中止。

3　結果・検証

（１）工学分野

様々な用途のロボットの映像を提示しながら、ロボットの基本的な仕組み、それを制御する電子システム、人工知能、運動制御などを学んだ。なお、講演に先立ち講師の研究内容、国内・国外のロボットと用途別のロボットについての事前学習を１時間実施した。講演のルーブリックでは、興味・関心については、事前・事後の変化は１年次52%→95%、２年次　49%→89%、３年次49%→95%とすべての学年で高まった。また講演内容は一部難解な部分もあったが、動画や講師の語り口もあって、講演の理解度は１年次79%、２年次80%と高く、目的は十分達成できた。(R01)

福島第一原発の内部を調査するロボットや、新たな移動手段としてのモバイルビークル、人工知能搭載の先端の技術を搭載したロボットの紹介に始まり、社会とロボットとの関わりについて、講師のロボットにかける情熱や生き方に触れながら講演いただいた。「諦めない限り挫折はなく、好きなことで世界一に」というメッセージは、生徒に学び続けることの大切さや、新しいことにチャレンジする気持ちを奮い立たせるものであった。(R01)

（２）物理分野

講演に先立ち、講師の研究内容、宇宙や惑星、惑星探査・月探査についての事前学習を１時間行った。講演では、月の成因や月を調べる意義から、当時話題の「グーグル・ルナーXプライズ」、日本における月探査プロジェクトについて、講師が関わったプロジェクトや自身の体験を交えながらお話いただいた。事前・事後のルーブリックを比較すると、興味・関心については、１年次78%→94%、２年次59%→85%、３年次56%→87%と、全年次とも講演会の成果が見られた。惑星探査や月探査への知識・理解についても、１年次22%→74%、２年次14%→65%、３年次12%→68%と理解度も高まった。また、講演の理解度については、１年次60%、２年次51%、３年次60%であり、工学分野ほどの理解度ではなかったが、生徒は講演から、惑星探査の未来について考える大きなきっかけとなった。(H29)

（３）医学分野

再生医療に関する最新の話題やMuse細胞発見にいたるまでのエピソードを交えた講演を通して、医学・生化学についての理解だけでなく、医学と工学が融合する現状や講師の科学者としての生き方までお話いただいた。ルーブリックによる事前・事後評価を比較したところ、興味・関心については53%→88%、意欲は54%→79%、再生医療への知識・理解は20%→87%、医学・化学への知識・理解は20%→70%と、全項目とも高まりを見せた。iPS細胞等、高度な化学の知識を必要とすることから考えると知識・理解は68%、思考・判断・表現も73%は、高い数字と考えられる。(H30)

F　南陵サイエンスセミナーⅠ　2020. 11. 16(月)～17(火)

1　仮説

・基礎・基本を活用した応用実験・実習を通して、科学への興味・関心が喚起され、実験技術が向上し、思考力・判断力を育成することができる。

・データ処理方法やレポート作成技術を学び、ポスターセッションを通して表現力を高めることができる。

2　内容・方法

［場所］青森県総合学校教育センター

［講師］青森県総合学校教育センター　高校教育課　指導主事（４名）

［対象］１年次生４０名（次年度　２年次ＳＳＨクラス生）

3　結果・検証

新型コロナウイルス感染防止の観点から、通学圏外での宿泊は望ましくないため、中止となった。本来であれば、この１泊２日の日程はグループでの協働作業や協議を行い、次年度へ向けた仲間意識を高める貴重な機会であるが、代替のプログラムを実施することはできなかった。

G　その他の活動

a　科学の甲子園青森県予選　2020. 11. 8(火)

２年次ＳＳＨコース生７名１チームが参加した。県内からは１０校１０チーム７０名の参加であった。例年は総合競技も行われるが今年は参加募集の時点で総合競技を除く２競技のみで計画され、新型コロナウイルス感染防止の観点から大会９日前に実施形態がさらに変更となった。開会式・閉会式を行わず、生徒は他チームと接触しない形での実施となった。

事前準備として、参加者確定後に３回ほど参加生徒を集めて打ち合わせを行い、筆記競技対策として過去問題を配布し、担当科目の教員が個別指導した。参加した生徒たちは他校と接触することがなかったためかリラックスして協議に臨んでいた。大会結果は１０チーム中８位であった。

生徒は、レベルの高い問題に触れることや他校の生徒との競技形式で刺激を受け、競技後の感想として、理科・数学・情報の問題をもっと解いてみたい、大学入試に向けて頑張りたい等が見られた。

b　放射線セミナー　2020. 12. 23(水)

１年次生４０名（次年度２年次ＳＳＨクラス生）を対象に本校において、東北大学の藤原充啓 氏、日本原燃・原子力財団の担当者のご指導により、放射線に関する実験講座を行った。新型コロナウイルス感染防止の観点から、藤原先生の講義はオンラインでの実施となった。様々な放射線の特性と被曝量による危険性を学んだあと霧箱実験、自然放射線の測定とβ線の物質による吸収量を測定しデータ処理を行った。セミナーを通じ、放射線は身近に存在し、必ずしもすべてが危険ではないことを理解し、放射線に対する興味・関心が高まった。

【その他】新型コロナウイルス感染症防止の観点から中止となったもの

海洋生物学実習、白神エクスカーション、南陵サイエンスセミナーⅡ、南陵サイエンスセミナーⅣ
女子高生工学系キャリアサポート

Ｈ　南陵ゼミⅠ（学校設定科目）　通年

（１）単位数　　１単位
（２）対　象　　１年次生全員
（３）年間計画

実施時期	内　　容
４月～９月	科学英語実践
１０月～１月	英文リーフレットと発表原稿の作成
１月～２月	留学生との交流会およびその準備

ａ　科学英語実践

１　仮説

英語や科学の学習に対する興味・関心を高め、英語での科学表現に関する基礎力を身につけることを目的とする。補助教材である “SCIENCE FUSION” (HSH), “SCIENCE SAURUS” (HSH) に出てくる科学的な英文を基に、様々な分野の英文を読んで科学に関する知識を得るとともにテクニカルタームなどに慣れる。加えて、それらの知識や用語を用いて自らの意見を表明したり他者と話し合ったりするなどして、英語による表現力を向上させる。

２　内容・方法

“SCIENCE FUSION” 及び “SCIENCE SAURUS” の中の「再生エネルギー」「生物学」「生態学（生態系)」といった内容の文章をもとに、昨年度同様に自作のプリントを用いて英語の表現や専門用語などを理解させた。なお、それに先立ち、序盤から科学的・専門的な内容の英文を生徒に提示するのは生徒の実情・実態を踏まえると厳しい、との昨年度の反省を踏まえ、生徒の学力に合わせて、科学的な英文の読解をする前に、科学的な知識やテクニカルタームを学習するために不可欠となる基本的な事項（数字の読み方、天気・気候に関する言葉など）を学習した。さらに英文読解後には、応用的・発展的な内容として、聞いたり読んだりして得た情報に基づいて、意見をまとめたりグループを作ってディスカッションを行ったりした。扱った内容は以下の通りである。

（表）「科学英語実践」で取り扱ったトピック

No.	単　元　名	時間	内　　容	活　　動
1	基礎・基本的な内容	3	数の表現（大きな数、小数、分数等） 天気・気候の表現等	読む、書く、聞く、話す
2	What is Biology? Habitat and Ecosystem	2	生物学（生態系）	読む、書く、聞く、話す
3	Agriculture in Aomori (Farming, Forestry and Fishery)	2	農学、水産学、食糧	読む、書く、聞く、話す
4	Modern & Traditional Technologies	2	工学、工業	読む、書く、聞く、話す
5	Electricity and Power Generation	2	熱、電気	読む、書く、聞く、話す

※この他に、既習内容の振り返り学習(2h)と学習内容の理解度を測る試験(1h)を実施した。

3　結果・検証、生徒の変容

一度は中学で学習している内容の復習を科学英語学習の導入として活用したため、さほど生徒たちは難しさを感じずに基本的な事項を習得できている様子が見受けられた。その後の科学的な知識やテクニカルタームについても、文で説明するのみならず絵や写真を積極的に用いたり、生徒がすでに知っている知識と関連させて学習を進めたことによって、学習内容の難しさに混乱したり、理解が追いつかなかったりするような生徒はさほど見られず、当学習のねらいはほぼ果たされたとみることができた。応用的・発展的な内容に関しても、生徒にテーマを示して自分の考えを表明させ、それを他者と共有したほか、クイズやゲーム的なアクティビティも活用したため、教員の想定以上に生徒が主体的に学習に取り組む様子が見られた。生徒からの反応として、「これまで読んだことのない内容だけど、よく理解できた」や「もっと深いことも学習してみたいと思った」、「科学の内容を英語で楽しく学べるとは思わなかった」など、当学習に対して肯定的な意見が多く見られた。既習の知識や内容理解を問う試験では、平均点は 62.9 点であった。前年度の平均点は 50 点前後であり、試験の問題や出題形式も変わっているため一概に比較はできないものの、生徒たちは、教員側が当初設定した学習目標へと昨年度よりも着実に近づいている様子がうかがえた。学ぶうちに、徐々に扱う内容に対して興味がわき、当活動への楽しさを感じたとみられる。生徒の様子や感想、またテストへの取組などから総合的に判断して、ある程度仮説は支持された。

昨年度と比較して、生徒は、初めの段階では英語を苦手とする者や消極的な性格の者を中心に不安な様子を見せていたものの、ペアワーク、グループワークなどの活動を通して積極的に活動する場面が増える様子が見られた。また、自らの意見を表出する活動では、自分の英語力に自信がないものの、「自分の考えをもっと英語で伝えたい」という思いの生徒が増え、自分たちなりに活発に意見を交換するなどの効果が見られた。

4　生徒の感想

・身近な話が多く、イラストなどもたくさんあったので、英語で説明されても理解できた。
・授業がほぼ英語で行われたが、クイズやグループ活動なども多くあったので積極的に参加できた。
・発電方法や生態系など、これまで読んだことのない内容が多かったが、よく理解することができた。
・もっと深いことも学習してみたいと思った。英語でやりとりをするのは楽しかった。
・科学の内容を英語で楽しく学べるとは思わなかった。

5　指導上の工夫や教員の変容

［ＪＴＥ］ 生徒の理解力に応じて、英文読解のプリントに図を入れたり具体例を文中に示したりするなどの工夫を行った。さらにその英文に関する思考課題を与え、ペアワーク、グループワーク等の活動を通じて生徒に考えさせることで理解を深めるよう工夫した。また、適宜復習の機会を設け、クイズにしたりグループ対抗のゲームを導入したりすることによって、既習事項の定着を図る取組も行った。さらに、生徒のモチベーションを高めるためにボーナスポイントカードを一人一枚ずつ配付し、授業への貢献やクイズでの活躍等に応じてボーナスポイントを与えた。

［ＡＬＴ］ I thought the participation points worked well for almost all students, especially those who are not good English. I was surprised didn't know some basic English, like numbers or weather, but I'm sure they got new vocabularies and expressions through this class. We were able to cover a large variety of topics. I think it would be good to include more opportunities for speaking next year.

ｂ　英文リーフレット・発表原稿の作成

1　仮説

課題研究の成果を英文リーフレットにまとめたり、英文リーフレットをもとに英語で外国人留学生に発表する機会を与えたりすることで、英語をツールとして使う意識を育て、英語学習への意欲を高めることができる。さらには、研究内容をより深く理解することができる。

2　内容・方法

南陵ラボＩで取り組んでいる青森県の科学資源（３ＥＲ）の内容について、英語でリーフレットを作成した。作成に先立って日本語リーフレットを作成し、それをもとに英語でのリーフレット作成へと進めた。英文リーフレットを作成するにあたり、専門用語をできる限り用いずに既習の単語や表現を用いてわかりやすく書くこと、グラフやイラストを加えるなど、視覚的な要素を多く入れること、さらにプレゼンテーションを意識した内容とすることを指導した。

次に、作成したリーフレットを用いながら外国人留学生の前でプレゼンテーションをするためのスピーチ原稿を作成させた。作成にあたって、ＪＴＥおよびＡＬＴの支援を受けながら、英語で班毎に作成させた。作成の際には、あらかじめ英語にしやすいように平易な日本語原稿を作成させ、その後に既習の単語や文法事項を積極的に活用して英語原稿を作成するように指導した。

3　結果・検証

英文リーフレットは、日本語リーフレットよりもさらに情報量を絞り、特に重要な情報のみを記載した班が多く、説明したい内容は言葉だけでなくグラフやイラストを積極的に用い、工夫の様子が見受けられる班が多かった。レイアウト案の作成から下書き、清書、完成と段階を踏んで取り組ませたが、どの段階においても表記ミスが発生し、その都度修正する必要があったため、想定よりも時間を要し、終盤には急ピッチで作業を行わざるを得なかった。

発表原稿作成の際は、あらかじめ作成させた平易な日本語原稿を元に、英語でもわかりやすく説明することを念頭に置いて取り組むように生徒に指導した。作成途中には、随時ＪＴＥやＡＬＴが表記に関する指導を行った。生徒は説明を補足したり、表現を言い換えたりすることに困難を感じることもあった一方で、自分たちのテーマに対する理解を深め、より深く考えるとともに、既習の単語や文法が有用であることや実際のコミュニケーション場面でも活用できることを実感していた。完成したリーフレットや原稿、また生徒の取り組みの様子や感想などから総合的に判断して、ある程度仮説は支持された。

4　生徒の変容

ＪＴＥやＡＬＴからの指導を受けて、どのような表現を用いれば自らの意図を英語で留学生へと正しく伝えられるのかを考える生徒が多くいた。班により取り組みに差は見られるが、わかりやすく、留学生に興味を持ってもらうために、表現だけでなくプレゼンテーションの構成に工夫を取り入れる（クイズを出題する、説明する資料の実物を見せるなど）生徒もおり、英文を作って終わりではなく、英語を使って伝えるという意識を向上させている様子がうかがえた。さらに、積極的に辞書を引くなど、普段の英語学習にも正の効果が表れた。

5　生徒の感想

・英語で伝えるためにどうすればいいかを班のみんなとよく話し合うことが出来た。
・わからないことをインターネットで調べてきたり、単語を辞書で調べたりなど、メンバーがお互いに協力し合って活動することが出来た。

・これまで英語で習った単語とか文法が実際に使えることを実感した。
・自分の思っていることと自分たちの伝えたことが違うこともあって、英語で伝える事は難しいと思った。

6　指導上の工夫や教員の変容

［ＪＴＥ］ 個々の生徒の特性を踏まえて、リーフレット作成、発表原稿作成どちらの場面においても、自分の得意な能力を生かして班員全体で協力しながら作業を進めていくことを終始指導し続けた。その結果、一部では班内で作業量に偏りがあったり、自らの役割を十分に果たさずに強く指導されたりする生徒もいたものの、全体的に生徒たちは自らの得意分野を生かして班に貢献していた。同時に、そのことによって、教員は英語の能力のみで評価するのではなく、班への貢献や班内の雰囲気作りなど英語の能力以外の面でも評価をする意識が高まった。

［ＡＬＴ］I think the leaflet work was very similar between the two years and was valuable because the students got to interact with the international students. Last year I only helped with words sometimes, because there are so many students using Japanese I don't understand well it was difficult to grade. But in this year, I had to grade them on participation and promoting the group atmosphere. It was good for me to have more opportunities to communicate with students than last year.

ｃ　留学生との交流会［2021 年 2 月 4 日(木)］およびその準備

1　仮説

一年かけて取り組んできた３ＥＲの内容を、留学生に対して英語を用いて発表するとともに、交流しながらコミュニケーションをとることができる。

2　内容・方法

事前に作成した英文リーフレットと、英語の発表原稿を用いて外国人留学生を対象に発表を行った。交流会の前には班内での発表や同じクラスの別班の生徒を相手にした発表練習を繰り返し行い、発表のスキルをできる限り向上させた状態で交流会に臨んだ。また、交流会の前の週には、クラス毎で発表と質疑応答からなるスピーキングテストを実施し、実際の交流会にかなり近い形でのシミュレーションも行った。

交流会は、新型コロナウイルス感染症防止の点から昨年度までの対面形式を取りやめ、オンライン形式での実施とした。合計２０名の留学生がオンライン上で交流会に参加し、各留学生はそれぞれ 3 つの班の発表を聞き、その後に自由交流を行った。発表時間は１班あたり２０分とし、初めに３ＥＲ探究活動の発表を６分、それに関する質疑応答を４分、その後に自由に交流する時間を１０分設けた。

3　結果・検証

交流会前の発表練習では、各班で発表の時間を計測してその調整をするとともに、どこの部分を特に丁寧に説明するか、また発表の際の工夫（絵を描いて留学生に見せる、英文リーフレットのイラストを指さしながら説明するなど）をどうするかなどを考えながら練習を行った。さらにそれを友人同士で見せ合うことで、お互いの良いところや改善するべきところを共有した。その結果、より相手を意識して発表することを心がける生徒が増えた。質疑応答練習では、どのような質問がされたかを理解できた班員がその内容を他の班員と共有し、答えを知っている者やそれを英語に翻訳する者など、互いに役割を分担して回答している様子が見られた。

交流会では、留学生と生徒の間で円滑にコミュニケーションが出来るよう、アイスブレイクとして、留学生の自己紹介とともに留学生による出身国に関するクイズを実施した。留学生は Zoom 上で自己紹介と出身国クイズを行ったが、ネットワーク回線や留学生の使用するマイク・スピーカー、クイズで使用するスライドなど複数の問題が生じたため、はっきりと自己紹介やクイズを聞き取る事が出来ず、期待していたような打ち解けた雰囲気を作ることが出来なかった。一方で、留学生の音声がうまく聞き取れないことに生徒たちは危機感を覚え、交流が始まった際にはどの班も留学生の音声に注意深く耳を傾けるなど、想定しない良い効果もみられた。質疑応答では、留学生の独特な質問に戸惑う班もあったものの、多くは留学生の質問に対して言葉や絵、ジェスチャーなどを駆使して応答することができていた。留学生の質問が聞き取りづらい場合には、質問を紙に書いて画面に映すように求めるなど、状況に応じて柔軟に対応する班もあった。自由交流の時間には、留学生の国に関する質問やパーソナリティに関する質問を生徒たちからする様子が見られたと同時に、留学生側からも現在熱中していることに関する質問や好きなアニメに関する質問、学校生活に関する質問など、多くの質問がなされ、活発なやりとりをしている様子が見られた。交流会の終了後には、複数の生徒が「音声がなかなか聞き取れず、十分にやり取りができなかったことが悔しい」や、「留学生と話が盛り上がり、時間が全く足りなかった」というような感想を述べていたことから、生徒たちは高いモチベーションをもって交流会に臨んでいたことがうかがえた。

昨年度の反省から、発表練習と同様に質疑応答練習を交流会前に繰り返し行うと同時に、スピーキングテストにも質疑応答を導入したことによって、答えを用意していない部分に関する質問に答えなければいけない際に、ジェスチャーを用いたり、その場で辞書を活用して適切な表現を見つけたりするなど、さまざまな工夫を用いて、質問に誠意を持って答えるために努力する姿を昨年以上に見ることができた。加えて、昨年度は対面での交流であり、交流の時間は今年度の半分であったため、交流の内容は探究活動の発表やその質疑応答に終始し、パーソナルな部分での交流はほとんど見られなかったが、今年度はオンライン交流であることを考慮して交流の時間を倍にした結果、パーソナルな部分も含めて幅広い内容の交流となった。

生徒の意欲やその後の生徒からの感想などから総合的に判断して、仮説はある程度支持された。

4　生徒の変容

交流会前の発表練習時や交流会序盤には、発表内容自体を英語で正しく説明できるか、留学生とのコミュニケーションが円滑にできるか、教員の助けがほとんどない中でやりとりできるかなど、さまざまな不安や緊張感を持つ者が多く見られた。一方で交流会終了後には、交流できたことに自信を持つ者やもっと交流したかったと残念がる者、次の交流はいつあるのかと尋ねる者など、積極的にコミュニケーションを図りたいとの意欲を持つ生徒が多くいた。また次回に向けて改善点を口にするなどの変化が見られた。

5　生徒の感想

・成功することも大事だが、伝えようとする気持ちがもっと大事だと実感した。伝えようとする努力はできた。
・異なる言語間の交流でもっとも大切なのは、語彙力と気持ちだと理解した。相手の質問に対しての受け答えが不十分なので、もっと勉強が必要だと感じた。
・うまく聞き取れない部分が多々あったが、留学生は一生懸命理解してくれてとても心が温まった。
・しっかりと留学生をみて話ができた。一方で自ら質問することに関しては十分にできなかった。聞きたいことが多くあったため、またいつか交流したい。

・お互いに英語を日常的に話す者同士ではないため、表情で感情を表すことが大切だと感じた。
・始まる前にはかなり緊張していたが、お互いに自己紹介をしたり、留学生が自らのリーフレットをほめてくれたりしたことで、かなり気楽に交流できるようになった。
・簡単な質問をして話題を作っていくことで、相手からも様々な話題が上がり、その話題を掘り下げることができた。お互いに話しやすい話題を持っておくことが大切だと感じた。
・練習をして臨んだが、自分が思う以上に言葉が出てこない場面が多かった。文で答えなくても、単語で伝えられることが分かった。

6　指導上の工夫や教員の変容

生徒たちは、留学生とのコミュニケーションに不安を覚えている様子が見られたため、交流会に先立って、難しいことにトライしていることやそれぞれが出来る範囲でベストをこれまで尽くしてきたことに対する賞賛を与え、多少の失敗は気にせず、班員同士で補い合えば良いことを繰り返し伝えた。さらに、留学生の出身地域をあらかじめ伝えることでできる限り不安を軽減するとともに、お互いに活発なコミュニケーションをとるために、事前に複数の質問を考えさせた。

＜リーフレット例＞

＜留学生との交流会　写真＞

Ⅰ　南陵ゼミⅡ（学校設定科目）　通年

（1）単 位 数　１単位
（2）対　　象　２年次ＳＳＨクラス生４０名
（3）年間計画

実施期間	内　　容
４月～　９月	海外科学交流①（Cultural Presentation）・ISE 参観
９月～１０月	科学英語実践①（サイエンスダイアログ講演）
１０月	科学英語実践②（英語による生物実験）
１１月　～１月	海外科学交流②（海外研修代替事業　TOTO オンライン講義） 海外科学交流③（海外研修代替事業　台湾オンライン交
１月～　３月	科学英語実践③（英語による数学実験） 科学英語実践④（ISE（英語による課題研究発表会）の準備）

a　海外科学交流 ①（Cultural Presentation）

1　仮説

身近な文化をテーマにしたプレゼンテーションを英語で行うことを通じて、海外科学交流に必要な英語での発信力や英語によるコミュニケーション力を養うことができる。同時に、英語に対する適切な表現方法を学び、自分達の課題研究発表に必要な表現力やスライド構成を学ぶことができる。

2　内容・方法

教員があらかじめ設定した１５のテーマから、各班が興味のある１つのテーマを選択し、そのテーマを外国人留学生や海外の高校生等に発表するという前提でプレゼンテーションを行った。今年度はタイと台湾を訪問する予定であったことから、特にタイと台湾の留学生や高校生等を念頭に置いてプレゼンテーションを行うこととした。プレゼンテーションは６分程度とし、その後に４分間の質疑応答の時間を設けた。質疑応答では、ＪＴＥとＡＬＴから質問をし、その受け答えの内容を評価した。生徒が選択したテーマは以下の通りである。

（表）「Cultural Presentation」での各班の発表タイトルとその内容

班	タ　イ　ト　ル	内　　容
1	Japanese traditional culture, KABUKI	歌舞伎の歴史と演目、特徴、面白い点等
2	Tsugaru Dialect	津軽弁と標準語の違い、日常頻繁に使われる津軽弁講座等
3	Japanese school life	日本の学校生活（授業）とその他の活動（行事や部活動）等
4	History of people and festivals	日本の有名な祭りの概要とその成り立ち
5	Japanese pop culture	日本の有名なアニメ、マンガ、歌、ゲーム等の紹介
6	About Bunaco (History, Unique Points and Products)	ブナコ製品の特徴とその例示
7	About Japanese sports	日本古来の武術である空手の歴史と型の紹介
8	Japanese toilets are amazing!	日本のトイレの良い点や最新のトイレの紹介
9	About Hirosaki City	弘前市の紹介と四季折々の行事の紹介
10	Japanese food (Washoku)	日本食の特徴と郷土料理の紹介

3　結果・検証、生徒の変容

プレゼンテーションのテーマ決めを４月中に行い、当初は６月にプレゼンテーションの本番を迎える予定であったが、新型コロナウイルスの影響で臨時休校となり、本番は９月にずれ込んだ。本番が３ヶ月後ろ倒しになったことから、本番までの間に何度も班員同士での話し合いを重ね、スライドや発表原稿のチェックを教員側に依頼し、生徒たちなりにかなりの準備をして発表に臨んでいる様子がうかがえた。

発表本番では、多くの生徒たちは緊張しながら各々のテーマをできる限りわかりやすく、写真や絵も織り交ぜながら紹介していた。その一方で、発表原稿を自分たち自身で英語にしたのではなく、Google 翻訳などの翻訳ソフトを使用した結果、自分たち自身がどのような内容を読んでいるかを把握しておらず、質疑応答の際に答えに誰も答えられない状態に陥ってしまったり、事前の発音練習を十分に行わなかった結果、何を話しているのかを聴衆に十分に理解してもらえなかったり、また発表中に周知原稿を見続け、聴衆に目線を向けられなかったりと、自分たちでは想定していないような事態が生じてしまう班もあった。その結果、質疑応答の際には誰が答えるのかを班員同士で押しつけ合ったり、誰も質問に対して答えられなかったりするなど、班員同士での協力が欠けてしまう班も中には見受けられた。

発表の翌週には発表を振り返る機会があった。そこでは、多くの生徒たちが発表前に自分たちが思い描いていた理想とは大きくかけ離れた発表であったと回答した。そこで生徒たちは、上級生が前年度にタイの高校でプレゼンテーションを行った様子を生徒たちに鑑賞し、自分たちの発表と上級生の発表で決定的に異なっていた事や自分たちの発表に欠けていたことに気づいた。発表を行う際には、「聴衆を意識して文字ばかりではなくわかりやすいスライドを使用する」や、「動画や実演を積極的に入れる」、「難しい言葉は使わず中学生でも知っているような単語を多用する」など、英語で発表を行う上で極めて重要なことに多くの生徒がここで気づき、次年度の英語による課題研究発表会ではその反省をしっかりと生かそうする生徒の様子がうかがえた。多少荒療治的ではあるが、多くの生徒は自分たちが失敗することによって、英語の適切な表現方法や、発表に必要な表現力、スライド構成などを考え、学ぶことが出来たことから、仮説は比較的支持されたと考えられる。次年度に行われる予定の英語による課題研究発表会に向けて、良い布石となったといえる。

4　生徒の感想

・実際に発表してみると、全く聞き手のことを見ることが出来ず、質問にも答えることができなかった。自分たちがこんなにプレゼンテーションが出来ないことを知った。
・思い描いていたプレゼンテーションとは大きく異なってしまったが、他の班の発表で良いところにも気づくことが出来たので、次回のプレゼンテーションに向けてそれを生かしていきたいと思った。
・読んでいる内容を全く理解しないで、抑揚なども注意せず読んでいたので、あまり聞き手に伝わっていないのではないかと思った。他の班でそのように読んでいた人の発表は、お経のように聞こえた。
・今回の聞き手が同じクラスの生徒と知っている先生たちだけで良かった。こんな発表は他のクラスの人たちの前では出来ないと感じた。

5　指導上の工夫と教員の変容

［ＪＴＥ］事前の指導として、まずは自分たちで理想とする発表を考えさせ、そのためにはどのようなことに意識を向けなければならないかを班員同士で話し合わせ、そのうえで発表用のスライド作りや発表原稿作りに取り掛からせた。また、班ごとの特徴を最大限発揮させるため、「必ず全員が発表に参加し、４人がバランス良く発言すること」や「外国人、特にタイや台湾の方が『面白い』『興味深い』と思えるような内容とすること」など、求める条件は必要最低限に留め、なおかつ事前の指導内容も著作権処理や評価基準の説明など、必要不可欠であると思われるものに留めることによって、教員が考えるいわゆる「プレゼンテーションの正解」を事前に示さないように留意した。一方で事後指導（振り返り）では、教員側から上級学年生の模範例を提示し、どのようなプレゼンテーションが聴衆にとって望ましいかを示し、自らのプレゼンテーションとの差異を際立たせるようにした。

［ＡＬＴ］I think the cultural presentations were a good idea to improve their skills of presentation. I think some students needed more practice though, I'm sure they're not used to giving presentations so they might not have looked the best. They are still learning so it was a little forgivable. For the cultural presentations I helped to check the grammar and spelling of the PowerPoints. I also demonstrated the pronunciation of difficult words. Then I tried to coach some groups on how to improve their presentation. Using a demonstration and explanations on good presentation advice I tried to help them give a better presentation.

b　科学英語実践 ①（サイエンスダイアログ）

1　仮説

科学に関するテクニカルタームを学び、海外の研究者から実際に研究に関する講義を英語で受けることによって、その内容を理解することができる。また、研究者との交流を通じて、科学や英語に関する興味や関心をさらに高める。

2　内容・方法

今年度の本事業の講師と演題、またその内容は以下の通りである。なお、新型コロナウイルス感染防止の観点から、従来のように講師が来校して講義をするのではなく、オンラインツール Zoom を用いて遠隔での講義実施となった。

［講師］東京大学大学院新領域創成科学研究科物質系専攻　Dr. Jonas K. H. Fischer 氏

［演題］Finding new materials for fast and energy-efficient computers of the future.

［内容］自身の出身国であるドイツの紹介、科学者としての心構えや大切なこと、研究テーマであるマルチフェロイック物質の特徴や利点、風船を用いた簡易な実験、等

サイエンスダイアログ事業を実施するに当たって、生徒たちには事前に物理学の磁性とマルチフェロイック物質の基礎知識に関する講義を本校の物理教員から受け（１ｈ）、その後に当分野の中で登場する専門用語に関する英単語や表現を学習した（１ｈ）。

3　結果・検証と生徒の変容

最先端の研究分野を、最先端の科学者から聞くことに対して、多くの生徒が不安を感じている様子であった。しかし当日は、講師が極力理解しやすい講義資料を作成し、なおかつ極めて基本的な部分は日本語を使って説明してくれたほか、クイズや簡易的な実験等の工夫も取り入れてくれたため、生徒たちはマルチフェロイック物質が実際にどのように役に立つのかを理解することが出来たようである。講義中は、終始生徒たちが彼らなりに講義内容を理解しようと積極的に受講している様子が見受けられた。講義の途中や講義終了後に設けられた講師への質問タイムでは、講師本人のパーソナルな質問や研究する上でのどのようなことに苦労しているか、研究をする動機など多岐にわたる質問が行われ、講師もそれに対して熱心に答える様子が見られた。新型コロナウイルス感染症の影響で講師が来校できず、Zoom による遠隔授業形式を取らざるを得なかったものの、対面による講義と遜色なく本事業を進めることができた。最先端の研究者による講義からは、現在学習している内容が基礎となっていることを生徒達は実感できたようである。

それと同時に、英語圏出身者ではない研究者が英語で講義することは、同じく英語を母語としていない生徒たちにとっても非常に刺激になったようである。国際的な領域で研究者として活躍するには英語力が必要不可欠であり、英語が共通理解のための手段として有用であることを理解している様子がうかがえた。研究内容であるマルチフェロイック物質を理解するとともに、最先端の科学に触れて英語で交流することによって、生徒の科学や英語に対する興味や関心も高まったことから、仮説は支持されたと考えられる。

4　生徒の感想

・初めて英語の講演を聞いてみて、とてもおもしろく、楽しかった。自分にとっては英語が難しくてあまり分からなかったけれど、必死に理解しようとすることで、興味を持ちながら聞くことができた。少しだけ日本語を使ったり、イラストや写真などを用いて説明したりしてくれたので、とても分かりやすかった。

・今回の講演を聞いて、とても近代的な研究をしていると感じた。普段からスマホなどの電子機器を使っているが、排熱量やデータ量について考えたこともなかった。研究のテーマは、いきなり複雑なものを考えるのではなく、身近なものからだんだんと発展させていくとよいということが参考になった。

・プレゼンテーションを始めて、すぐに研究や実験の説明をするのではなく、自己紹介や出身国などの説明をして、興味を引いたり、場の雰囲気を緩めたりして、話を始めていることも参考になった。これらのことを自分の研究や発表に生かしたい。

・今回の講演を聞いて、より科学について興味を持つことができた。進路のことについて考えている時期なので、参考にしたいと思った。他にも色々な研究を調べてみたいと思った。

・科学について、科学者だけで物事を考えるのではなく、皆が考えてよりよい生活を求めていくのが望ましいということを聞いて、私も日常のことから科学に関連づけて考えてみたいと思った。

・日本語使用者は世界の人口の２％で日本人しか話していないのに、英語は世界の約２０％もの人が話していることを知って、将来のためにもっと今から積極的に英語を勉強していきたいと思った。

5　指導上の工夫と教員の変容

［ＪＴＥ］事前の学習では、マルチフェロイックを簡潔に紹介する文の作成を講師に依頼したうえで、それを事前教材として生徒に読ませ、基本的な概略を理解するよう試みた。さらに、非常に難度の高い専門用語を覚える必要があることから、その負担を緩和するために、ワードカード（表面に単語、裏面に日本語訳）を教材として作成し使用した。さらにワードカードを使ってカルタゲームを行い、生徒たちの単語理解を楽しみながら深める工夫をした。また、質疑応答へのハードルを下げるために、事前にマルチフェロイック物質を紹介するビデオを見せ、それを踏まえて講師への質問内容を考えさせた。

［ＡＬＴ］The invited speaker on multiferroics used difficult material so I created a lesson plan to help the students understand the lecture better in English. With the help of the ＪＴＥ we made a worksheet with an English summary of the topic and a vocabulary list. After checking for comprehension of the summary we checked their understand of the vocabulary using pictures held up at the front of the class. Finally, we reinforced the vocabulary with a game of Karuta. I think it was still a difficult topic but I think they were a little more prepared.

＜サイエンスダイアログ　講義中の様子＞

c　科学英語実践 ②（英語による生物実験）

1　仮説

南陵ゼミⅡで学んだ科学に関するテクニカルタームを用いて理科の実験を行うことで、科学英語の実践の難しさを体感し、今後の英語学習のさらなる動機付けを図る。

2　内容・方法

ＪＴＥとＡＬＴ、さらに理科の教員によるティームティーチングを行った。今年度は生物分野であり、バナナからＤＮＡを抽出する実験を全て英語で実施した。実験に先立って、理科の教員から細胞の構造に関する授業と、ＪＴＥとＡＬＴによる実験中の専門用語や機器の名称の単語学習が行われた。

3　結果・検証、生徒の変容

普段科学英語を実践する場がほとんどない中で、様々な専門用語を交えて英語による生物実験を行うことに対して、少なからず教員側は不安を抱いていたが、昨年度の反省を踏まえて生徒にとって刺激のない内容としたことや、生徒が教員の想定以上に単語や生物の知識を予習して実験に臨んでいたことなどによって、実験は想定以上に円滑に進行した。実験場面で、普段英語を用いない理科教員が英語を用いて実験を行ったり、普段実験を行わない英語教員が生徒の前で実験のデモンストレーションをしたりしたことで、生徒は新鮮さを感じたと同時に、生徒自身も難しい内容に挑戦したり、英語をできる限り理解しようとしたりと、プラスとなった点が多く感じられた。生徒が記入した事後の感想からも、英語や生物により興味を持つことが出来た旨や、普段意識していないことを知ることが出来て非常に意義があった旨のコメントが書かれており、英語学習の動機付けや理科への興味・関心の増進に寄与できた。

4　生徒の感想

・はじめは手順の説明などが英語で、英語が非常に苦手な自分は全く出来ないのではないかと思っていたが、先週の事前学習でやっていたことがとても生きて、実験を成功させることができた。

・今までＤＮＡは目に見えなく顕微鏡などでしか見られないものだと思っていたが、今回取り出して触ってみたところ、普段では見られないものに触っていると思い、不思議な気持ちになったと同時に、ＤＮＡに対する興味がわいた。

・今回の実験を通して科学英語を用いて英語だけで実験し、先生の指示を英語で聞く能力がついた他、科学英語の難しさや実験の難しさを学んだ。

・もっと英語を勉強し、より詳しく聞き取れるようにしたいと思った。今回の授業で身近なものでもいろんな実験ができると分かったので、英語や化学、物理など勉強をもっとして、それらの知識を深めてみたいと思った。とても楽しい授業だった。

・授業中に実験の内容を学ぶだけでなく、それを実際に経験することはとても良いことだと思いました。今回のように、学習したことを体験する機会があればとても嬉しいと感じた。

5．指導上の工夫と教員の変容

［ＪＴＥ］事前指導では、サイエンスダイアログと同様に専門用語を英語で習得することに負担が大きいと感じられたため、事前指導ではカルタゲームなど、生徒たちができるだけ負担と感じないように楽しみながら学習できる活動を取り入れた。

［ＡＬＴ］My role for the biological experiment on extracting DNA from bananas and apples was in demonstrating the experiment and introducing key vocabulary from the experiment procedure. Using pictures, I communicated the meaning of various scientific terms necessary to understand the procedure. We translated to Japanese and played karuta afterwards to check comprehension. With the JTE and biology teacher we tested the experiment then biology teacher and I demonstrated it in front of the class. I also observed and advised when they used apples. In the future I think expanding on their knowledge of DNA and expanding the experiment would be useful.

ｄ　海外科学交流 ②（海外研修代替事業　TOTO オンライン講義）
海外科学交流 ③（海外研修代替事業　台湾オンライン交流）

上記２事業に関しては、「４　研究開発の内容」の「Ｋ　海外研修」の項を参照して欲しい。

ｅ　科学英語実践 ③（英語による数学実験）

本年は、新型コロナウイルスの影響で、年度当初の計画通りに英語による数学実験を行うことができず、実施は後ろ倒しされた。そのため、本項では前年度の実施状況を記述する。

（以下、令和元年度の実施内容報告）

１　仮説

南陵ゼミⅡで学んだ科学に関するテクニカルタームを用いて数学の実験を行うことで、科学英語の実践の難しさを体感し、今後の英語学習のさらなる動機付けを図る。

２　内容・方法

ＡＬＴとの Team Teaching により、理科と数学の実験を全て英語で行う。

「Making Regular Polyhedrons from Origami～折り紙で正多面体を作ろう～」

折り紙で正四面体、正六面体、正八面体、正十二面体、正二十面体を作り、面、頂点、辺の数を確認し、その間の関係について調べる。

（事前学習１ｈ、テクニカルターム学習１ｈ、実験２ｈ）

３　結果と検証・生徒の変容

折り紙による多面体の製作は、生徒同士で協力して取り組んでいた。事前学習で図形に関わる数学用語（英語による表現）について学んだため、多面体の折り方や組み立て方、立体の性質について、生徒たちは英語を交えて説明し合うことができた。

４　生徒の感想

・ペアで協力して、英語の意味を確認しながら作業を進めた。科学英語を理解するのは難しく、わからない部分もあったが、事前学習の内容を思い出しながらやったら、楽しみながら学ぶことができた。

・折り紙の折り方の英語表現は実際に考えてみると、とても難しかった。「半分に」や「～の点に合わせて」などの表現を学んだ。

・多面体を英語の指示に従って折るのは、難しかったが、助け合うことでなんとか完成することができた。

Ｊ　南陵ゼミⅢ（学校設定科目）　通年

（１）単位数　１単位
（２）対　象　３年次ＳＳＨクラス生 38 名
（３）年間計画

実施時期	内　　容
４月～　６月	英語による課題研究発表①②
７月～１２月	科学英語実践Ⅱ（英語の論文講読）③

a　英語による課題研究発表会①②

１　仮説

２年次で発表した課題研究に対する自らの理解を深め、英文での理解しやすい資料の作成、わかりやすい表現を用い、伝わりやすい話し方等に注意し、英語でプレゼンテーションできるようにする。また、質疑応答に対して適切な英語で回答できるようにする。

２　内容・方法

英語による課題研究発表に必要な英文を作成し、ＡＬＴとＪＴＥからの添削を受け、正しい科学表現で説明できるようにした。また、発表に必要な発表資料やアブストラクトを英語で作成し、聴講者が発表を理解できるように工夫した。発表会前にクラスリハーサルを行い、英語によるプレゼンテーションの仕方や質疑応答を相互に評価し合い、改善できるようにした。発表の２週間前から英語科の教員に班ごとに個別指導を行ってもらい、新たな視点で、資料や発表がわかりやすいかを確認、改善のための指導をしてもらった。

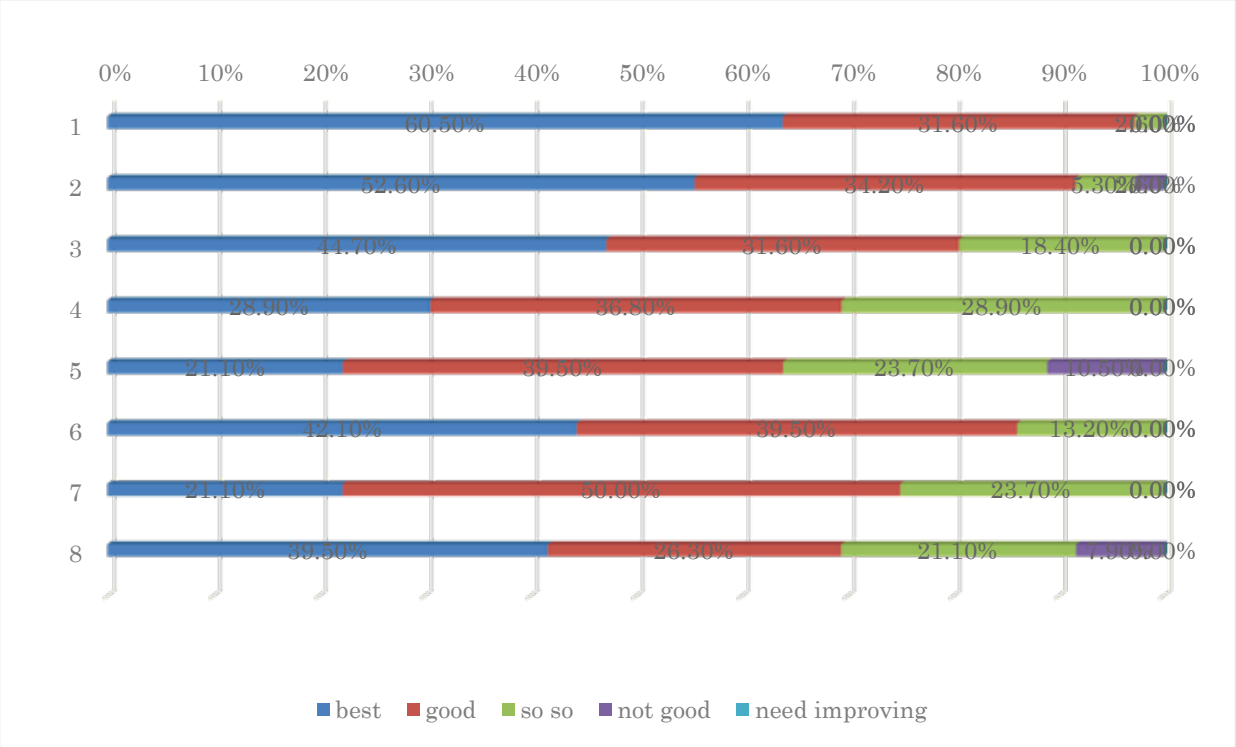
３　結果・検証

PowerPoint の原稿の英訳作業から始め、その次に発表内容を英語で考えていった。プレゼンテーションを５分で行うため、内容を精選する必要があり、何に重点を置き、発表するかを考える機会となった。英訳をしていく上で、研究内容の理解が曖昧であったり、実験の方法に不明確な点があったりしたため、その都度、課題研究の担当教員と確認したり、資料で確認する必要があり、困難だった。また、コロナウイルス感染防止の休校期間があるなど、時間がさらに限られる中、班員が個別に作業を進め、持ち寄るなど工夫して課題に取り組んでいた。昨年に引き続き、クラスリハーサルを設定することで、発表の準備期間を有意義に活用し、かつ、他の班の発表を見ることで、自分たちの改善点に気づいただけでなく、よい点を吸収することができ、班がこれから達成していく課題を自ら考える機会となった。６月１７日のＩＳＥのアンケートでは、「前回からの改善」の項目でほとんどの生徒が Good 以上をつけており、改善への刺激となったと考える。リハーサル時には、生徒と担当教員が質疑を行い、これを基に実際の発表会までに予想される質問に対する答えを準備することで、発表会で質疑応答を円滑に行うことができた班もあった。資料や原稿の添削を受けて、何度も提出を繰り返す必要があったが、訂正が反映できていないことが多々あり、その都度注意を促したが、改善があまり見られず、残念であった。

4　指導上の工夫と教員の変容

課題研究の担当者は専門分野の教員であり、内容については生徒より知識がもちろん多い。また、共に指導するＡＬＴは生物が専攻であるため、科学的な思考ができている。一方、英語の教員は、課題研究で行っている理系分野の知識が不足しているため、疑問やわかりにくい部分を大切にし、生徒と検証していくことで、わかりやすい資料、説明の実現に寄与できた。生徒も日本語ではわかったつもりになっていた点をもう一度確認することができた。生徒と課題研究担当教員、英語科教員が協力しあい、多様な視点を持ち関わることで内容理解を深めることができた。リハーサル、英語科教員への発表と練習を重ね、生徒たちは発表への自信が少しずつ付き、また、努力が具体的に成果となって現れる姿を互いに目にすることで、励みとなっていった。

＜ISE 自己評価　６月１０日＞



1	パワーポイント準備	2	発表原稿準備	3	口頭発表準備
4	修正	5	発表態度	6	質問の理解
7	応答	8	制限時間		

b　科学英語実践Ⅱ（英語の論文講読）③

1　仮説

科学論文を読むことで、科学の世界への関心を育みながら、英語論文の読解力を養い、内容に関して考え、自分の意見を述べる力を身に付けることができる。

2　内容・方法

アメリカの科学雑誌 Discover や Popular Science から厳選した英文を読み、内容に関する True / False Question や英問に答える活動を通して、概要を理解し、Summary を書く、グループで意見を発表し合うなどの様々な活動を行った。

3　結果・検証

内容に関する英問に対する答を本文の根拠となる部分に下線を引かせて、ペアワークで確認してから、発表させるようにした。各自の疑問点について確認し合い、助言し合うことで、内容に対する理解を深めた生徒が多く見られた。Summary を書く活動を通じて、英文構造に注意してより正確に読み取り、論旨を簡潔にまとめられるようになった。ペアやグループで確認した内容を踏まえて、意見を発表し合うことで、新たな気づきを得たり、異なる視点からその内容を考えたりすることの大切さを知ることができた。

4　指導上の工夫と教員の変容

生徒が英語論文の内容理解に集中することができるように、key words を確認してから英文を読むようにした。設問を解くことで、概要がつかめるようにしたが、内容に応じて、専門知識を事前にある程度、確認した方が良い場合も見られた。専門用語等の普段接する機会がない語彙に戸惑い、内容把握に困難を抱える生徒が多く、文構造を確認するなど基本的な事項の復習が必要な場面も多かった。

Ｋ　海外研修

１　件名　令和２年度ＳＳＨタイ王国・台湾海外研修

２　目的　タイ王国の Assumption College Thonburi 校において現地高校生との交流や、課題研究の成果を英語で発表することで、国際的なコミュニケーション力を磨く。また、現地でのフィールドワーク、泰日工業大学と企業訪問を通じて、科学における国際的な視野を深める。今年度は、日本と違う民族性や文化・習慣の違いを感じる機会として、青森県と交流のある台湾を交流先として付け加えることで、生徒の選択の幅を広げる。

(1)　タイ王国　Assumption College Thonburi 校

バンコク市内にあるカトリック系の幼稚園から大学まで併設している私立学校である。平成２９年度まで交流していた Trium Suksa Pattanakarn School と連絡が取れなくなったため、昨年度新たに訪問した学校である。昨年度訪問した際に、タイでも日本と交流する学校を探しているところだったので、相互交流を行うことで合意していた。また、生徒が来日するのに先駆けて、今年度は教員が来日し相互交流に向けた話し合いを行うことになっていた。

(2)　台湾　麗山高級中學

台北市内にある２０００年に設立された公立学校である。昨年度前校長が台湾を訪問し、台北市政府教育局と面談をした。その中で、麗山高級中學を紹介され、連絡を取ることになった。今年度は、青森県のグローバル社会を主体的に生き抜く人財育成事業（青森・台湾間の高校生協働学習促進プログラム)」の支援を受け、麗山高級中學との交流を計画することになった。

３　期日　タイ王国研修：令和３年１月初旬から４泊５日
　　台 湾 研 修：令和２年１１月中旬から３泊４日

４　台湾研修日程

【１日目】

14:00	青森空港集合
16:00	青森空港発
19:05	台湾・桃園国際空港着
21:00	ホテル着

＊時間は全て現地時間とする。

【２日目】

7:30	朝食
10:00～16:30	麗山高級中學訪問 課題研究発表、 交流アクティビティ
18:00～19:00	夕食
19:30	ホテル着

【３日目】

7:00	朝食
9:30～11:30	台湾東陶訪問
11:30～13:00	昼食
13:30～17:00	国立故宮博物院見学
18:00～19:30	夕食
20:00	ホテル着

【４日目】

6:00	朝食
7:00	ホテルチェックアウト
10:25	台湾・桃園国際空港発
15:00	青森空港着
16:00	解散

5　海外研修代替事業実施までの経緯

新型コロナウィルスが感染拡大し、日本を含め諸外国で出入国を制限された。また青森空港を離発着する国際線の就航予定の目処が立たない、生徒の安全を確保するのが難しいなどの諸事情を考慮して、海外研修で予定していた事業をリモートツールを活用した事業に振り替えることを９月上旬に決定した。その後、タイの Assumption College Thonburi 校と台湾の麗山高級中學など、研修を予定していた学校・企業と連絡を取り、代替事業に関して検討した。海外の高校とはメールを使った連絡の他に、生徒たちが南陵ゼミⅡで製作した日本文化を紹介するプレゼンテーションを活用してビデオレターを配信するなど、交流を希望する意思を伝えて、前向きな返事をもらっていた。しかし、タイ王国バンコク市内でロックダウンが続き、生徒が登校していないことから、直接の交流は難しいと判断した。台湾は、通常通りの学校活動ができていることから、台湾の麗山高級中學とのオンライン交流と台湾東陶訪問を、海外勤務の経験のある企業人講話に振り替えて実施することに決定した。

ａ　海外研修代替事業①:ＴＯＴＯ講義　　２０２０．１２．１６（水）

1　仮説

理系大学に進学し企業で海外赴任経験のある方から、企業での仕事内容や海外赴任の経験を伝えてもらうことにより、生徒の将来の進路を考える一助とする。また学術研究への関心や国際性への理解を深める。

2　内容・方法

［講師］　TOTO 株式会社グローバル事業推進本部　グローバル商品統括部グローバル商品統括 G
　　グループリーダー　岩元　隆文　氏

［内容］　当該企業はトイレ、洗面器などの衛生陶器で約６割のシェアがある日本を代表する企業である。また国連の掲げる「持続可能な開発目標（SDGｓ）」実現のために全世界規模で途上国のさまざまな課題解決に貢献するために活動している。理系学部を卒業して実際に働いている方の仕事内容や、仕事をする上で学生時代に役立っている勉強、海外赴任しての逸話を紹介していただいた。

※Zoom による遠隔講義で実施

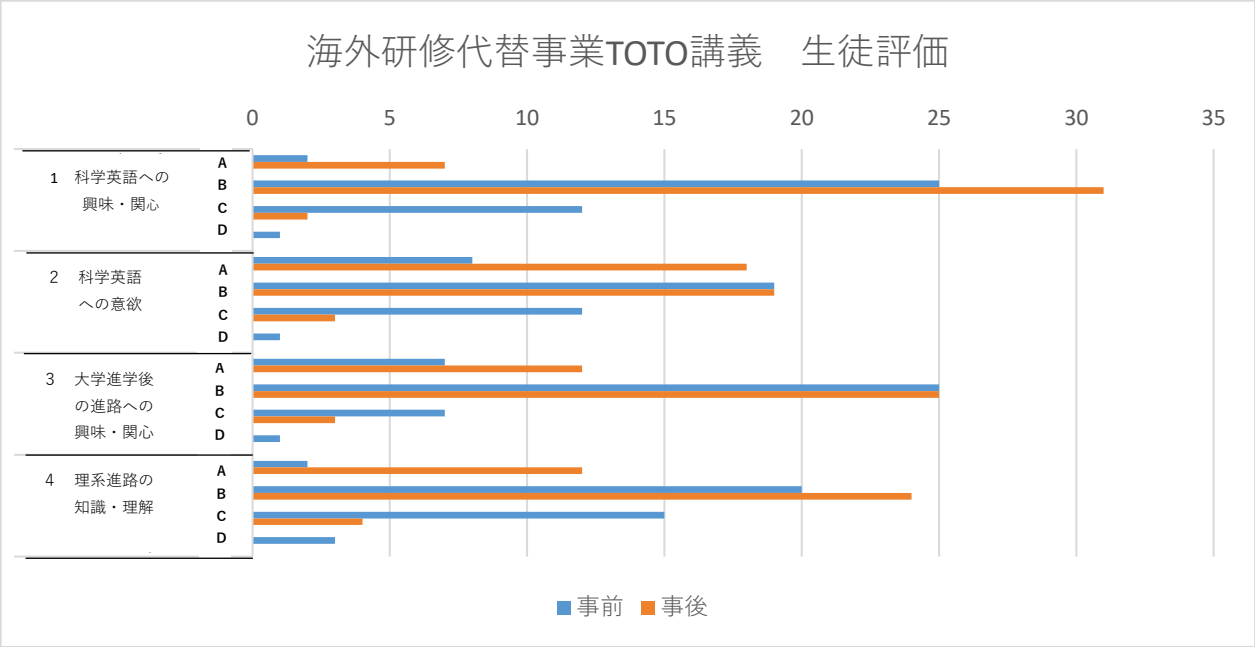
3　結果・検証

TOTO 社内での理系出身者の仕事内容、海外進出する上での戦略と海外のトイレ事情、海外赴任しての逸話について、PowerPoint を使って講義していただいた。クイズを交えながらスライドを使って世界各国のトイレの写真を提示しながら、ていねいに講義していただいた。単にトイレと言っても、世界各国でトイレに対する考え方や生活習慣、必要な設備が異なることから、商品開発に多くの部門が携わっていること、商品開発のためには、研究室にただ閉じこもっているのではなく、市場調査や他社分析が大事で、課題形成や分析力だけではなくコミュニケーション力が重要であると学んだ。ほとんどの生徒は、大学進学までしか考えていなかったが、大学卒業後の進路について考えるきっかけとなり、理系分野の進路や企業について調べてみるきっかけとなったようだ。

また海外ではきちんと英語の文章でなくても、極端に言えば単語を羅列するだけでも意思の疎通ができるから、多くの人と接していろいろなことを吸収しようとする積極性が大事だという講師の助言を受けて、科学英語への興味・関心と科学英語への意欲が事前事後で大幅に上昇した。間違うことを

恐れて英語に苦手意識を持っているが、苦手でも１つでも多く単語を覚えようとする意欲や、失敗をおそれずに挑戦する気持ちにつながった。また自分の好きなことを追求してみる、知見を広げるためにいろいろな人と積極的に関わってみようという意欲も増した。

4　生徒感想抜粋



・１つのものを作るために、さまざまな国に視察に行き、多くの人と試行錯誤してものづくりをしていると知った。
・自社分析と他社分析をして欠点を見つけ、改善していくと言っていたが、これは自分にも大切だ。自分の弱点を見つけて改善できれば良いと思った。
・海外で仕事をするときには、大学での勉強ももちろん役立つが、コミュニケーション能力や視点の多様性、好奇心などの積極的な姿勢が大事になってくると分かったので、自分の得意分野だけでなく他の分野にも目を向けたい。
・若いときに多くの経験を積み重ねることで、大人になった時に役立つこともあり、自ら足を踏み入れることも大切だから、１つの答えを求めるのではなく、多くの考えを持ちながら発展させることが大切だ。
・現地社員との交流や海外の企業との交流、現地での生活で新しいことをたくさん知ることができるので得られるものが多いと思った。今までとは違う環境に身を置くと、とても良いことが多く、視野を広げられるので、自分も実行していきたい。
・勉強は損するために頑張っていけばいいと思った。答えを探すのではなく、考える力を育てて自分で考えて行動していきたい。

b　海外研修代替事業②：台湾オンライン交流

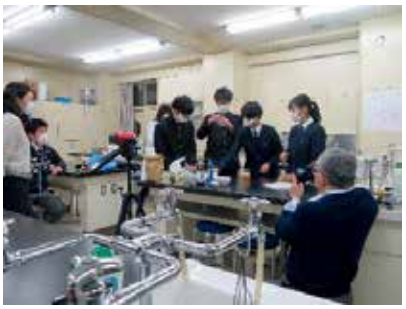
①　ビデオレターⅠ（日本文化紹介）：４月～９月

台湾の麗山高級中學に直接訪問したこと、本校に興味を持ってもらうために、南陵ゼミⅡで発表した日本文化に関するプレゼンテーションを活用して、ビデオレターを作成した。内容は、本校が位置する弘前市と、日本のトイレを紹介する内容であった。生徒たちは、四季がはっきりしている日本の特色を伝えるために、弘前の４つの祭り「さくらまつり」「ねぷたまつり」「菊人形と紅葉まつり」「雪灯籠まつり」と弘前のＢ級グルメを紹介した。また日本のトイレの機能に驚く外国人のテレビをヒントに、ウォシュレットや便座の暖房機能など、日本のトイレの特徴を紹介する発表をした。

②　ビデオレターⅡ（リンゴ製品を使ったＤＮＡ抽出実験の紹介）：１１月～１２月

南陵ゼミⅡで行った英語による生物実験の「バナナを使ったＤＮＡ抽出実験」を応用し、科学交流として、青森県の特産物であるリンゴ製品を使ったＤＮＡ抽出実験を行った。実験の手順をスライドを活用して英語で説明し、６つのリンゴ製品の中からどの製品がＤＮＡを抽出できるのかを投げかけた。そのリンゴ製品は、リンゴジュース（濃縮還元、ストレート、果肉入り）とドライアップル、リンゴの６種類である。実験の撮影をした後で、バナナの実験よりもＤＮＡがはっきりと抽出されなかったので、後日追加実験を行い、実験に参加した生徒が各自考察を考えることになった。

青森はリンゴ１００％の製品が豊富にあることからＤＮＡを抽出できると仮説をたてたが、ＤＮＡを抽出できたのは、リンゴとドライアップルのみであった。その後追加実験としてリンゴジャムで実験したところＤＮＡを大量に抽出できた。実験の結果、ＤＮＡが抽出できた製品とできなかった製品の差は、加熱が原因だと推察した。加熱して細胞壁が壊された他に、中性洗剤を加えて細胞膜が壊れされた結果ＤＮＡが抽出されやすくなった。その他の製品では、加熱する過程がなかったため細胞壁があまり壊されずにＤＮＡが抽出されにくかった。またジュースは、すりつぶした時点でＤＮＡ分解酵素がＤＮＡを分解してしまい、ＤＮＡを抽出できなかったと考えられる。今後の展望として、ＤＮＡ分解酵素の働きを抑えるために、生のリンゴを凍らせてシャーベット状にする、タンパク質分解酵素を加えて実験を行うなどの方法を考えた。



③ 台湾からのビデオレター：１２月下旬

麗山高級中學から YouTube の限定公開でビデオレターが届き、交流する２年次ＳＳＨクラス生全員でビデオレターを見た。麗山高級中學の活動と台北市内の夜市で人気のある屋台フードを紹介する内容であった。麗山高級中學は１，０００人足らずの小規模な学校で、日本の学校と比べて学校の規模が大きいようであった。またＳＳＨと同じような課題研究を理数科目だけでなく、人文科目から選択して行っている。Research Method で最初にプレゼンターションの仕方から探究方法について学び、その後 Project Research で具体的に各々が興味を持っている科目の課題研究を行う。そして各種 Science Tour に参加し、課題研究を学校の内外に発表している。また国際交流を盛んに行っていて、日本の千葉県や静岡県の高校の他に、中国やベトナム、マレーシアの学校と交流している。その他に、クラブ活動や学校行事を紹介してもらい、生徒たちは日本と同じもしくは違う内容に興味を持って、熱心に見ていた。台湾の生徒たちの流暢な英語に驚きながらも、実際に交流が近づいている不安な気持ちと期待感を抱いた。その後各自で台湾や麗山高級中學について調べて、交流に備えた。

④ オンライン交流事前打ち合わせ：１月７日（木）

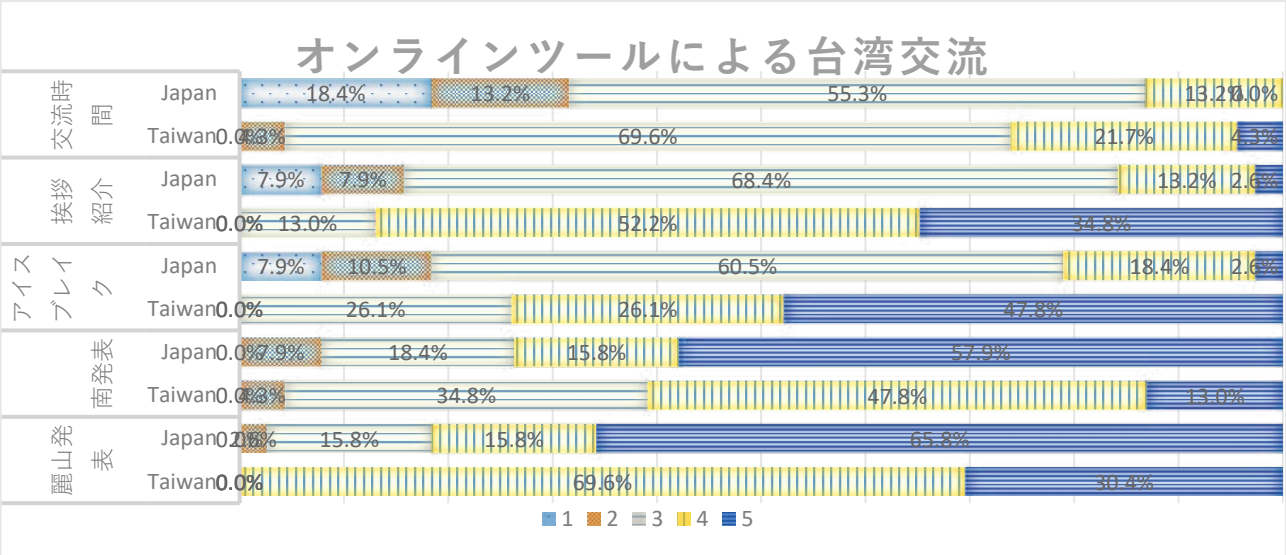
メールを使って、麗山高級中學担当者とオンライン交流の内容について打ち合わせを行った。Zoom 接続チェックを兼ねて、直接打ち合わせを行った。事前打ち合わせには、日本からサイエンス指導部員とＡＬＴの７名と、台湾から担当教員と代表生徒２名が参加した。お互いの提案内容をメールで確認しながら交流時間や内容を決めていたつもりだったが、直接打ち合わせをしているときに、６０分の予定が９０分に変更になった。直前に導入することになったアイスブレイクの内容や参加人数を確認した。また台湾からの提案で、交流をスムーズに行うために名簿を交換し、それぞれネームカードを用意しておくことになった。台湾側の発表内容について質疑応答に備えて事前に概略を教えて欲しいと伝え了解されたが、結局題名以外にあまりめぼしい情報はなく、お互いに外国語を用いての意思の疎通の難しさを感じた。しかし打ち合わせをしているうちに、教員同士も打ち解けてきて、お互いにオンライン交流は今回が初めてであることや各学校の状況を共有した。

⑤ オンライン交流：１月２０日（水）

本校は、コロナ禍での３密を避けるために、発表の中心になる生徒と聴講中心になる生徒を地学実験室と物理実験室に分けて、オンライン交流を行った。交流は、お互いの紹介で始まった。本校からは校長が挨拶した後、生徒がスライドを活用して学校行事やクラブ活動、ＳＳＨの取組を紹介した。その後台湾からも校長が挨拶し、台湾の観光名所をスライドを活用して紹介してくれた。最初はお互いに緊張していたが、アイスブレイクでは代表生徒による自己紹介を兼ねたクイズを出しあい、場が和んでいった。本校の生徒たちは、直接の交流ではないからこそ、普段よりも明るく反応を大きくして、相手に交流したいという気持ちを伝えようとした。その後、本校から研究発表として、「リンゴ製品を用いたＤＮＡ抽出実験」の結果と考察をスライドを使って発表した。台湾からは、実験の過程に関する質問が多く出た。本校の生徒たちは、質問内容を理解できずに聞き返したりして苦労していたが、台湾の生徒が簡単な表現に言い換えてくれたりした。また台湾で緑と黄色のキウイを使って同じ

ような実験をした経験からの質問がでた。台湾の発表は、「Automatic Recycling Machine」の開発に関する研究であった。国連が掲げるＳＤＧｓに関する内容で、麗山高級中學付近の地下鉄駅のゴミ箱からゴミがあふれている状況を見て考えたそうだ。台湾では、日本ほどリサイクルやゴミの分別が進んでいないため、ゴミをリサイクルできるのかどうかを判別する機械に関する発表であった。本校の生徒からリサイクルに関する質問が出たが、逆に台湾の生徒から「日本の道路はなぜきれいなのか」と質問されるなど、日本に興味を持っているようであった。その後自由交流を行い記念撮影をして、コロナウィルス感染状況が落ち着いたら、是非直接会って交流しよう。お互いに連絡を取り合いましょうと約束して、交流を終了した。

⑥ 生徒感想



too short　1□　2□　3□　4□　5□　too long

very bad　1□　2□　3□　4□　5□　very good

・以前にＴＯＴＯの人が単語さえわかれば通じると言っていたことが何となくわかった。
・皆同じ人間だが、文化が違うことにより世界はとても広いと感じた。私たちも機会があれば社会に役立つ研究をしたい。
・とても語彙力が豊富で、聞きたいことや思ったことを自分の言葉で話していた。
・普段学んでいる理科的知識は、台湾と比較して劣っていないと感じた。今まで学んできたことを活用すれば相手ともっと深い交流ができる。
・他国と共通理科知識で話すことがとても楽しい。
・ただ単語を覚えるのではなく、いろいろな事柄と関連付けて覚えたら良い。もっと英語を勉強して、自分の興味があることについてもっと詳しくなりたい。

所感・次年度の課題

海外の学校との交流は、日本人が考えるように返信をしてくれないなど連絡が大変難しい。毎年業者や県教委などいろいろな人に支援していただいてようやく連絡がとれている。また今年度は特にコロナ禍で例年通りの研修ができずにオンライン交流となり、当該学年を含めたさまざまな教員の支援があって実施できた。海外の生徒たちは交流事業に慣れて、積極的に自分の意見を言い、言い換えなどもしていたが、本校生徒は英語で何と言っていいかわからずに躊躇する場面が多く見られた。生徒たちが今後積極的に交流できるように、教科横断的な取組ができるように働きかけていく必要性を感じた。そして訪問を希望している海外の学校もあることから今よりももっと全校で交流に取り組んでいく仕組み作りが必要である。

Ｌ　オンライン講義・演習　　通年

1　令和２年度ＳＳＨ事業と実施形態
　　外部講師が関わる事業と校外で実施予定の事業のみを掲載した。

【凡例】
形態（すべてコロナ感染対策済）　○対面で実施　△対面であるが来校者を制限して実施
リモートツール　① Zoom　② Microsoft Teams　③ Cisco Webex

	形態	リモート	日程	事　　業	対　象	講演者・来校者	場所
01	○		4/23 →7/8	科学倫理講座	2年SSH	弘前大学	
02		①	5/14	課題研究の進め方講座	2年SSH	岩手大学	
03	中止		5/25 →6/11	科学講演会	全校生徒	米国・ブラウン大学	
04		①	6/3	大学院生による研究紹介	2年SSH	弘前大学	
05	△		6/10	ＩＳＥ_１ （英語による課題研究発表会①）	3年SSH	弘前大学・青森中央学院大学	
06	△		6/17	ＩＳＥ_２ （英語による課題研究発表会②）	3年SSH 2年SSH	弘前市他	
07	○	①②	6月	課題研究・研究室訪問	2年SSH	弘前大学他	
08	○		6/24	プレゼンテーション講座	2年SSH	弘前市	
09	△		7/11	３ＥＲポスター発表	1年全員	弘前市	
10	○		7/27	地域の食と健康に関する講義	1年全員	青森保健大学	
11	○	①②	7/29	３ＥＲ実地研修	1年全員	県内各地	校外
12	中止		8/1-2	海洋生物学実習	2年希望者	青森市	校外
13		①	8/4-6 →8/28	ＳＳＨ全国大会 （代表校６校による発表会）	2年SSH他	神戸市他	校外
14	中止		8/6	白神エクスカーション	2年希望者	西目屋村	校外
15	○		8/26	データ分析･情報処理に関する講義・実習	2年SSH	青森大学	
16	○		9/23	地域の食と健康に関する講義①	2年SSH	青森保健大学	
17		①	10/9	サイエンスダイアログ	2年SSH	東京大学	
18		①	10/10	東北地区ＳＳＨ教員報告会	教員	東北各地	
19	中止		10/15	南陵サイエンスセミナーⅡ	2年希望者	青森工業研究所	校外
20	○	①	10月	課題研究・中間報告会	2年SSH	弘前大学他	
21		③	11/4	地域の食と健康に関する講義②	2年SSH	青森保健大学	
22	中止		11/5	南陵サイエンスセミナーⅣ	2年希望者	弘前工業研究所	校外
23	○		11/8	科学の甲子園青森県大会	2年SSH	青森市	校外
24	中止		11/16-	南陵サイエンスセミナーⅠ	1年SSH	学校教育センター	校外
25	○		12/12	理数系課題研究発表会	2年SSH 1年SSH	弘前大学	校外
26		①	1/6-→ 12/16	海外研修代替事業 （ＴＯＴＯ講義）	2年SSH	東京都、北九州市	
27	○	①	12/23	放射線セミナー	1年SSH	青森市、六ヶ所村、東北大学	
28		①	11/18- →1/20	海外研修代替事業 （台湾オンライン交流）	2年SSH	台湾	
29	不参加		1/29-	東北コミュニティ研修会	2年SSH	奥州市	校外
30		①	2/4	留学生との交流会	1年全員	弘前大学、青森中央学院大学	
31		①	3/23	運営指導委員会	教員	弘前大学、岩手大学、東北大学	

３１件の事業のうち、コロナ感染対策を行った上で、計画通り対面型で実施したものが１０件、当初の計画とオンラインを併用したものが４件，オンラインに置きかえて実施したものが１０件，事業を中止したものが７件である。５月に年間行事を再検討し、コロナ感染対策（健康管理の徹底、３密の回避、マスクの着用、頻繁な換気等）を徹底し、リモートツールの活用や機材整備を進めながら、事業のオンライン化を進めた。なお、海外交流については代替事業を用意した。

なお、□は概要や実施上のガイドライン、（　）は各事業の生徒の参加数を表す。

（１）ほぼ計画通り対面型で実施した事業

講師　→　県内在住
校外研修　→　津軽地区内に限る

「01.科学倫理講座(40 名)」「08.プレゼンテーション講座（40 名)」「15.データ分析・情報処理に関する講義・実習（40 名)」「16.地域の食と健康に関する講義（40 名)」は、当初の計画通り実施した。これは、講師は弘前市、青森市で、普通教室、情報室、理科実験室でプロジェクターを使った講義であることや、生徒のマスク着用、３密を避け、換気を徹底するなど感染防止対策をすることで、対面型で実施した。また、「09.３ＥＲポスター発表(240 名)」「10.地域の食と健康に関する講座（240 名)」は、体育館に一学年全員が集まったプロジェクターを使った講演であるが、通常より生徒の間隔を広げ、休憩時間に長めの換気をすることで対応した。「09」は学校祭でのメインイベントであり、探究活動の成果を来校者に伝える場であったが、非公開とする代わりに２年生 SSH クラス生を聞き手として参加させるなど内容を変更して実施した。「10」は講師が青森市であることから、当初の計画どおり実施した。

「05.ISE_1（40 名)」は、２カ所の理科教室を使って、課題研究班ごとに一人ずつ留学生をあて、グループごとに研究成果の発表と質疑応答を行うものである。これは ISE_2 のリハーサルを兼ねている。「06.ISE_2（80 名)」は体育館に３年次 SSH クラス生と２年次 SSH クラス生が一同に介し、ISE_1 の成果を踏まえて、ＡＬＴの前で発表するものである。「05」を実施した６月はコロナウイルスが急速拡大していた時期で、学校としては、来校者の校内立入制限を行っていた。最終的に留学生の来校を中止とし、本校英語教諭が留学生の代わりを行うことで実施した。「06」は来校者を、審査に関わるＡＬＴと県教委の関係者に絞り、中学校の教員、父母、地域の方々への公開は見送った。

「19.科学の甲子園青森県大会(7 名)」は県教委が主催する事業である。青森市の学校教育センターにおいて、県教委の万全なコロナ対策と、少人数ではあったが大型バスを貸りて参加した。

「25.理数系課題研究発表会(106 名)」は弘前大学において、県内４校が集まり、４つの分科会に分かれて課題研究の成果を発表した。

（２）対面型とオンライン型を併用した事業

オンライン型　→　対面型の補助としての位置づけ
オンライン講演の可否　→　世間のインフラ次第
打ち合わせや会議　→　オンラインへ移行

「11.３ＥＲ実地研修（240 名)」は、５つの教室に分かれ（各教室 20 名以下)、対面もしくはリモートツールにより企業、大学、研究所の担当者による講義、３ＥＲのテーマに関する質疑応答を行った。参加１２事業所のうち対面型の講演を希望したのが６事業所であり、うち数社がオンライン講義に対して懐疑的であった。「27.放射線セミナー（40 名)」は、主に実験主体の講座である。東北大学の先生の講義はオンラインで、実験は対面で来校スタッフが行った。

「07.課題研究・研究室訪問」「21.課題研究・中間報告会」で、生徒は弘前大学に出向いて、研究室で課題研究へのアドバイスを受ける予定であった。当時は弘前大学への立入が制限されていたので、リモートツールを使うことや、大学の先生に来校いただくことで実施した。

（３）オンラインで実施した事業

講師　→　県外在住
多数の来校者を回避

講師が県外の場合や、津軽地区以遠で行われる研修の場合、原則的にオンラインで実施した。講師が学生の場合は、多人数での来校を避け、大学で遠隔授業を行っている場合は、原則として学生

の利用するリモートツールを使うことにした。教員対象の研修会や会議も３密を避けるためにオンラインとし、資料の早期配布や双方向の利点を生かした運営を心がけた。

県外講師による「02.課題研究の進め方講座(40名)」「17.サイエンスダイアログ(40名)」「26.海外研修代替事業（ＴＯＴＯ講義）(40名)」は、オンライン講義とした。「21.地域の食と健康に関する講義②（40名)」は、県内講師であったが、開催直前に津軽地区で集団クラスターが発生したことから、講師の健康や安全面に配慮しオンラインによる講演とした。講師が指定したCisco Webexは、初めてのリモートツールだったが、校内での通信実験を繰り返すことで対応した。Webexはのちに、文科省のＳＳＨのヒアリングや全国規模の研修、会議で使うことになる。「04.大学院生の研修紹介（40名)」は、弘前大学大学院の学生２名が講師であり、対面型でも問題なかったが、学生が使い慣れているMicrosoft Teamsで実施した。

「13.ＳＳＨ全国大会」はオンライン審査と作品の鑑賞、「29.東北コミュニティ研修会」は、奥州市での開催であったことから参加を見合わせた。(のちにオンラインに変更)

本校が事務局を務めた「18.東北地区ＳＳＨ教員報告会（54名)」は、６月時点では対面型での実施を希望する声が多かった。実施２ヶ月前の８月上旬は、コロナ感染者数は横ばいであったが、第３波発生の兆候であると判断しオンライン開催を決めた。開催月の１０月に、弘前市で大規模なクラスターが発生したことを考えると正しい判断であった。なお、「31.運営指導委員会」は３月に開催を予定している

オンライン講義への移行が難しい内容には実験、実習、グループ活動がある。前出の「11.３ＥＲ実地研修」はオンラインよる質疑応答を柱としたひとコマ５０分の講座である。前年までは、バスで研修先に出向き、実験・実習を伴う１日がかりの研修であった。今年は大幅に内容を変更した。オンライン研修会では、自社の研究内容の紹介に始まり、事前に伝えていた生徒からの質問への応答までを短時間にまとめていただいた。実地研修の目標である「体験活動で得られる発見と考察」をオンラインでいかに実現するかが課題であったが、生徒の自己評価の興味・関心の項目は高い値を示した。講義では生徒の表情や教室の雰囲気を伝えるため、生徒の活動の様子を映すパソコンを複数用意し、マイクとスピーカーを一ヶ所に集約することでスムーズな進行を心がけた。質疑応答では、質問する生徒がマイクの近くに移動することで、明瞭なやりとりができた。また、会場間の様子は各会場でモニターできるようにし、運営担当者は全体の進行状況を確認しながら進めた。質疑応答は写真、グラフ、動画等を用い、講師の生徒への積極的な働きかけもあって、インタラクティブに行われた。２４０名の生徒が６教室と５会場に分かれて、タイムテーブルに沿って移動しながら講義を受けるスタイルは、今後の実地研修の在り方を根本的に見直す事例となった。

「30.留学生との交流会」は体育館で行った。移動式のパネルで間仕切り、１０カ所のブースを作った。１人の留学生に対して４名の生徒が対面し、グループごとに３ＥＲに関する探究活動の成果をプレゼンテーションすることで交流を深めた。体育館の２カ所のＷｉＦｉアクセスポイントにタブレット端末２５台、パソコン２台をつなげて実施した。回線速度の低下、音声や画像の遅延、留学生の使用する回線やパソコンの性能差、体育館特有の残響や音声（特に英語）の聞き取りにくさもあり、生徒がネット環境に慣れるまでに、若干時間を要したが、簡単なリモートツールでもオンラインによるグループ交流が可能であることが実証された。

（４）中止した事業

オンライン化必須　→　県外遠征（後に津軽地域以遠）や宿泊を伴う研修
オンライン化の移行が難しい　→　フィールドワーク、薬品等を使う理科実験

「03.科学講演会(720名)」は２年前から実施が決まっていた。ボストンからのオンライン講演も検討したが、６月時点では準備期間が短すぎた。機材不足はもとより、リモートツールの研修中で、全校生徒を対象とするオンライン講演は不測の事態への対応ができないことから、やむなく中止した。「20.南陵サイエンスセミナーⅡ（15名程度)」「23.南陵サイエンスセミナーⅣ（15名程度)」は、身近なものをテーマとする、やや高度な実験・演習と施設見学がメインの研修である。研究所に行かなくても目的を達するための方策を考えたが、根本的な計画変更をするしかなく、事業を中止とした。「12.海洋生物学実習（10名程度)」「14.白神エクスカーション（10名程度)」は海や山でのフィールドワークである。野外実習の代替事業をオンラインで効果的に実施するには、様々な方法が考えられるが、少なくても高速ＧＩＧＡ回線、タブレット端末、カメラ、ＧＰＳ等の機材を追加が必要である。このことからこの２つの事業も中止とした。「24.南陵サイエンスセミナーⅠ（40名)」は、１年次生を対象とする、青森市で宿泊を伴う実験講座で、２年次からのＳＳＨクラスのオ

リエンテーションを兼ねた事業である。宿泊を伴うことから中止としたが、今年度は、２年ＳＳＨクラス生との交流の機会を増やし、新たに生徒への説明会を開くことで内容を補った。

２　オンライン講座を実施するまでの取り組み

令和２年３月は、新型コロナウイルスが全国的な広がりをみせ、本校でも３～４月に分散登校、臨時休校を余儀なくされた。令和２年度のＳＳＨ事業実施の懸念もあり、将来のオンライン授業にスムーズに移行することも見据え、３月下旬にＳＳＨを担当するサイエンス指導部で、リモートツールや必要機器に関する研究を開始した。４月に校内で「Zoom 活用のための研修会」を実施し、分掌内で Zoom による会議を頻繁に行った。また、講師との打ち合わせにも積極的に Zoom を使うようにした。５月には弘前大学教育推進機構に依頼した研修会「Microsoft Teams を用いたオンライン授業」を受講、リモートツール活用のためのスキルを磨きながら、ＳＳＨ事業のオンライン化に備えた。５月の「02.課題研究の進め方講習会」で、運営指導委員でもある岩手大学の高木浩一先生のご指導のもと、本校の理科、数学教員が実習のサポートを行うことで、本校初のオンラインによる講義と実習を行った。ヘッドセットを教室全体のマイクに代用し、スピーカーを天井に据え付けることでハウリングを軽減するなど、機材は不十分ながら工夫によって実施にこぎつけた。実際にオンライ講演会を開催することで問題点や改善点を整理することができた。

対面講座の特徴である、生徒の様子や教室の雰囲気を感じながらの講義を、オンラインで実現するには、双方向のデータ通信をスムーズにする機材の整備がベースとなる。また、講師が提示した文字教材や講師の声がクリアであることは必要最小限の条件である。学校には、多数のプロジェクターがあるが、そのほとんどは解像度が低く、据置型スクリーンも最大で 60 型にすぎない。６月のオンライン講義では、教材として提示された資料の文字は小さく潰れて読めないものが多かった。また、パソコン用の外付けスピーカーを使ったが、ダイナミックレンジが狭く、ネットを通した特有の音割れやこもった音により、講義に支障を生じることもあった。そこで、地学実験室に１００型のスクリーンと解像度ＳＸＧＡ（フルサイズもしくは４Ｋが望ましい）のプロジェクター、大出力で音質が調整できる音楽用のアンプスピーカーを導入した。また、講師がこちらの状況や生徒の様子を把握しやすくするため、外付けＵＳＢカメラや指向性・感度の高いコンデンサーマイクも導入した。また、マイクはできるだけ１カ所に集約し場所を固定し、ネットに接続するコンピュータをハウリングがおこらない程度に増やした。なお、参加者が少人数の場合はスピーカーマイクを使用した。一方、教師用パソコンについては、ノート型のほとんどがカメラ非搭載であった。教員が日常的にリモートツールを使えるように、Ｗｅｂカメラ、ヘッドセットを１０セット揃えた。体育館や屋外施設で、画像や動画を切りかえて発信することを想定して、スイッチャー、D-sub から HDMI への変換アダプター、ビデオカメラ、三脚、HDMI 無線転送装置などの機材を追加した。機材を発注した６月は、全国的にリモートワークに移行する企業が多く、機材のほとんどは在庫切れで納品まで１～８ヶ月かかったが、令和３年１月までには必要な機材をほぼ揃えることができた。

３　オンライン機材と環境

（１）普通教室（２６ＨＲ，３６ＨＲ）

平成３０年８月、教科ＳＳにおける講演・講義に対応するため、２，３年次のＳＳＨクラス専用の「電子黒板機能付き単焦点プロジェクター」を導入した。教室でプロジェクターを使うには、借用申請から運搬、設置まで、時間と手間がかかるため、これまで教室ではあまり活用されることはなかった。しかしクラス専用のプロジェクターの導入後は、通常授業での稼働率も高まった。令和３年度２月には、１年全教室（１１～１６ＨＲ）に専用のプロジェクターを設置、ＧＩＧＡ回線に接続できるパソコンも追加し、教室でも手軽にオンライン授業ができる環境を整えた。なお、ＳＳＨクラスのパソコンもＧＩＧＡ回線に接続し、オンライン授業に対応する予定である。

（２）地学実験室　（物理実験室）

講演会、講義、実験は２～３時間の連続授業となる。教室棟で実施する場合、休み時間の廊下の往来制限や静粛さを保つための掲示や教員の配置が必要であった。理科実験室は教室棟から離れているため、前述の配慮が不要となる。また、理科実験室は一般教室よりも広く、機材設置のためのスペースが確保でき、時間によっては、前日からの準備も可能である。生物実験室と化学実験室は、対面型の机で、グループ活動や実験には向くが、３密を避け、スクリーンに向かうタイプの講座には向かない。自然科学部の活動場所でもあるため、水槽やプランターもあちらこちらに置かれ手狭さが否めない。一方、地学実験室と物理実験室は、座席すべてが黒板方向を向いていて、プロジェ

クターでの投影がメインのオンライン講演会には向いている。この２つの教室は、通常授業も行われているが、場所の確保は時間割の変更で対応した。隣の物理・地学準備室にリモート機材一式を常置することで、短時間でオンライン講義の準備ができることから、地学実験室をオンラインにおけるメイン会場とした。

（３）体育館でのグループ交流

グループ活動では、２カ所のＷｉＦｉアクセスポイントに２５台のタブレットを接続した。Zoom のブレイクアウトルームで小部屋に分け、ブースごとに留学生表示用タブレット（TB１）、資料を映し出す発表用のタブレット（TB２）の２台を用意した。TB１の音量不足は Bluetooth スピーカーを接続することで対応した。その際マイクをオフにすることでハウリング対策を行った。TB２はスピーカーをオフにし、外付けマイクを接続した。留学生に対しては、体育館での進行や生徒の様子を、会場の様子（固定・CAM１）、会場の様子（移動・CAM２）、スクリーンの表示（iPad）をスイッチャー（ATEM mini）に入力し、カメラを切り変えながら、Zoom 配信を行った。

４　オンライン講義からオンライン授業へ

令和２年は、生活様式や働き方が大きく変わり、リモート勤務や大学での遠隔授業が常識となった。これまでオンライン授業に懐疑的だった風潮も大きく変わった。また、対面型とオンライン授業の違いがネット上でも議論され、全国的にもオンライン授業の在り方についての研究が進んだ。教員にとってオンライン授業は、決められた時間内で、説明をより焦点化し、生徒の集中力を持続させながら、明確な指示のもと、生徒の活動を取り入れながら、これまで以上に明確な基準で評価することが求められる。さらに、パソコンやタブレットの活用、リモートツールの習得、画像や動画を活かした教材作りなど、新技術への対応が求められた。コロナ禍において、外部講師による講義、研究所や大学での実習、フィールドワーク、発表会など、ほとんどの事業の見直しが必要だったが、様々なリモートツールを使うことで、オンラインの良さや効果を発見できた。機材面は、国や県の支援を受けて１年間かけて一式を揃えることができた。今年度の実績を活かし、次年度は、ハード面を更に充実させ、オンラインならではの講演、実習、実験の在り方や、オンライン授業も視野にいれた、生徒の心に切り込む授業の在り方について研究を進めていきたい。

５　プログラムの効果と評価

ＳＳＨに関するアンケート調査を実施し、１年次生については平成２８年度からの５ケ年の比較、２年次ＳＳＨクラス生については平成２９年度からの４ケ年の比較、３年次ＳＳＨクラス生については平成２９年度からの３ケ年の比較によるＳＳＨ取組への意識とＳＳＨの効果について分析を行った。

［対　象］　１年次生２４１名　２年次ＳＳＨクラス生４０名　３年次ＳＳＨクラス生３８名

［実施日］　令和３年１月２１日

（１）　ＳＳＨの取組への意識とその効果

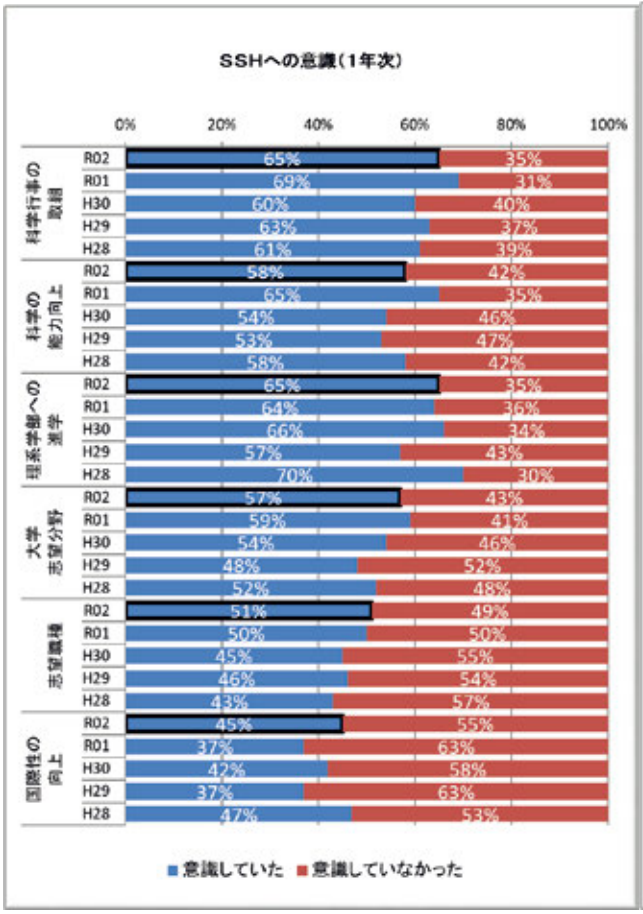
Ａ　ＳＳＨの取組への参加にあたって利点を意識していたか［ＳＳＨへの意識］

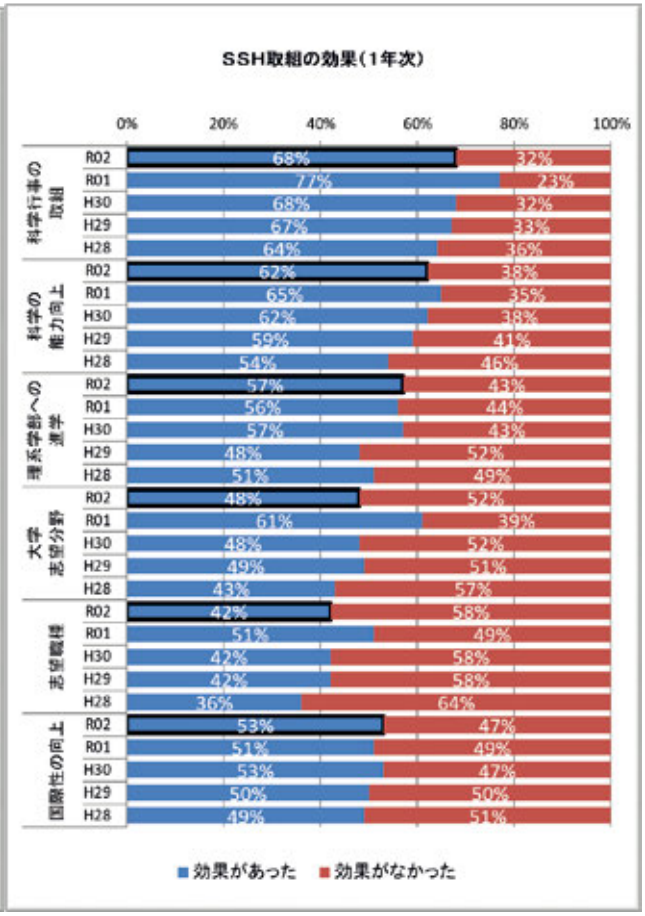
Ｂ　ＳＳＨの取組への参加によって効果があったか［ＳＳＨの効果］

【１年次生】

ＳＳＨへの意識について、過年度比較では「志望職種」が毎年伸び、「理系学部への進学」が昨年度比でじゃっかん伸びたものの、他の項目は伸びなかった。年度初めの休校等による日程変更の影響が考えられる。「理系学部への進学」については年度初めのガイダンスでの進路との関連性の強調によるものと考えられる。数値の低い項目は「国際性の向上」だが、これは日程上アンケート実施時にまだ留学生との交流が実施されていないことに起因すると考えられる。

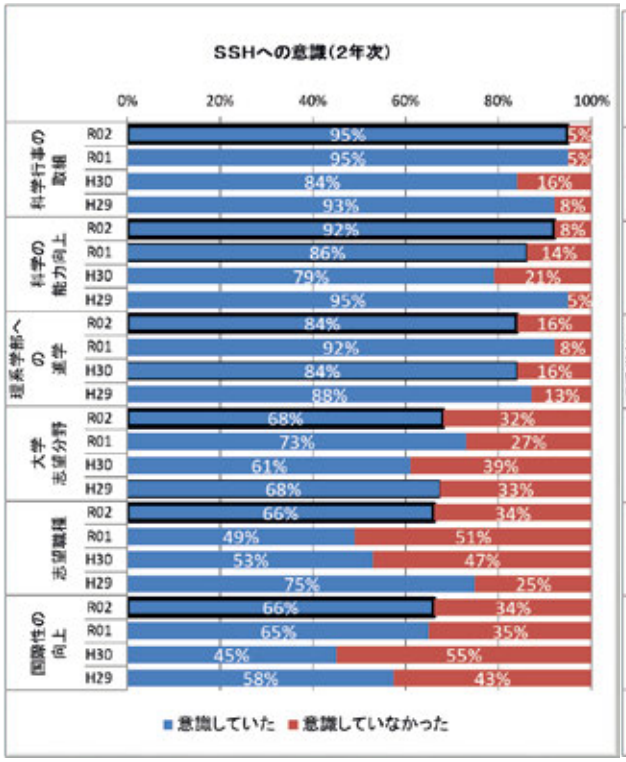
ＳＳＨの効果についても、昨年度まではすべての項目において効果があった割合が増加し続けていた。これは前年度の反省に基づいて探究活動全般を見直し、「探究活動記録ノート」の内容を改訂して、これを通した個別指導を重視した結果であると考える。今年度、「理系学部への進学」「国際性の向上」以外の項目で減少となったのは、やはりコロナ対応による日程の変更による影響と考えられる。そうした中にあって「国際性の向上」が昨年度比で伸びたのは、留学生との交流に向けた南陵ゼミⅠでの一連の取組の成果であり、今後につながる重要な結果である。

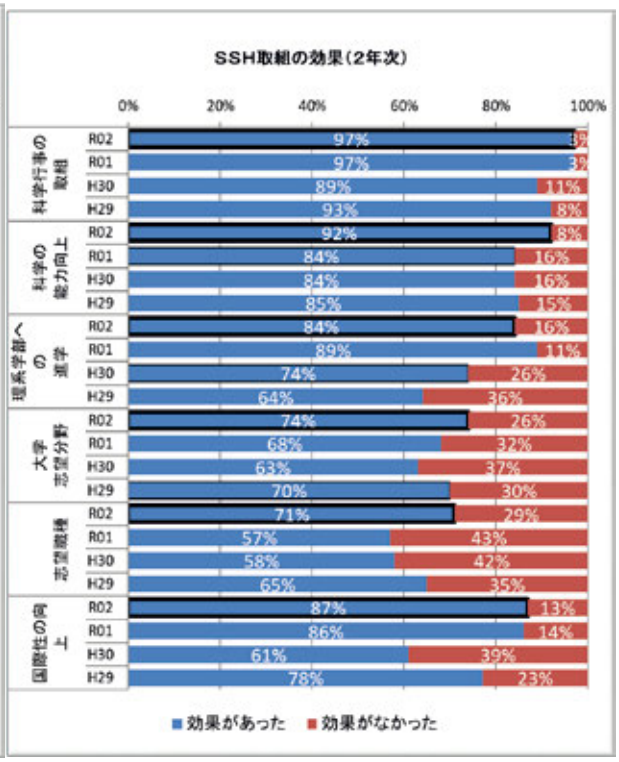




【２年次ＳＳＨクラス生】

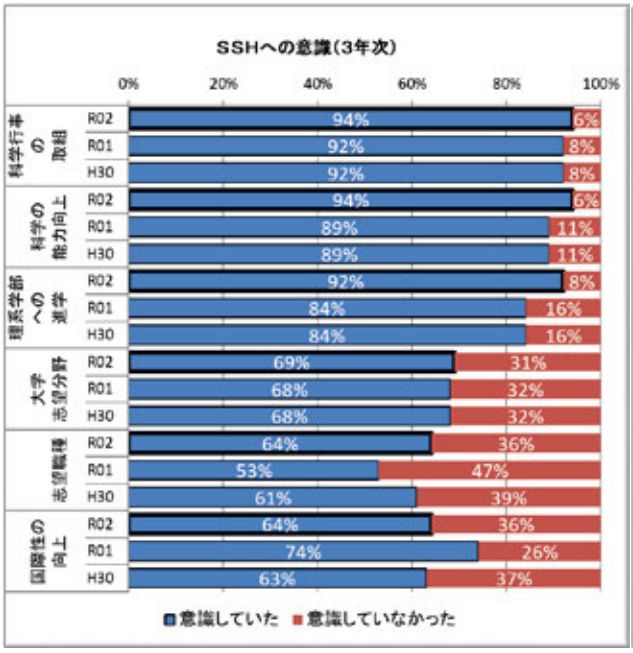
意識・効果とも、すべての項目で数値が高く、ＳＳＨクラス４期生としての意識や満足度の高さが表れている。伸びが顕著な項目は「志望学科」（意識：49%→66%、効果：57%→73%）である。特に取組の効果の過年度比較では「科学行事の取組」「科学の能力向上」の２項目が毎年増加し続けている。これらは課題研究についての計画的な実施や、南陵ラボⅡでの学習内容の課題研究への反映等が功を奏していると考えられる。一方「理系学部への進学」は（意識：92%→84%、効果：89%→84%）と、数値としては高いレベルであるものの、やや減少した。

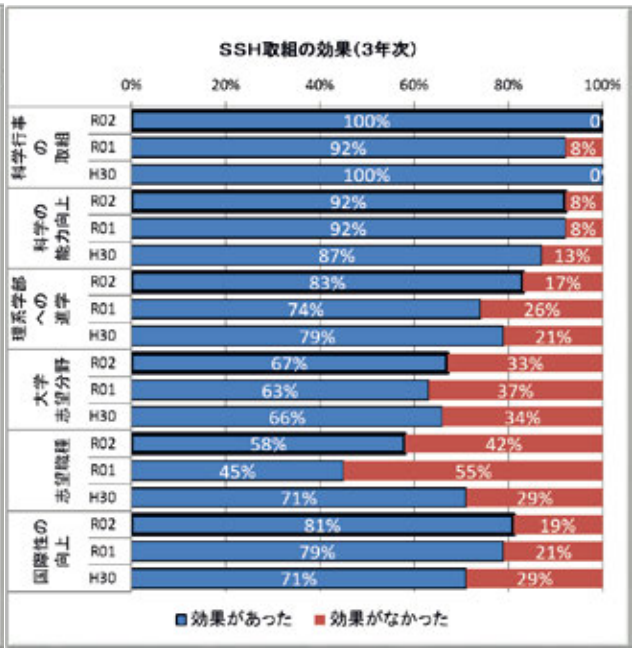




【３年次ＳＳＨクラス生】

意識・効果とも多くの項目で非常に高い値を示しており、生徒のＳＳＨへの意識や満足度の高さがうかがえる。効果においては、過年度比較で全ての項目において前年度を上回っている。特に、「科学行事の取組」は全ての生徒がその効果を実感しており、３年間を通して体験した様々な取組が満足度の高さにつながっていると考えられる。意識において唯一昨年度を下回ったのが「国際性の向上」で南陵ゼミⅢでの活動、特にＩＳＥへの不安が数値として表れたものと考えられるが、今年度は留学生に代わる英語科教員の全面的な協力のおかげで効果が実感できる結果となった。



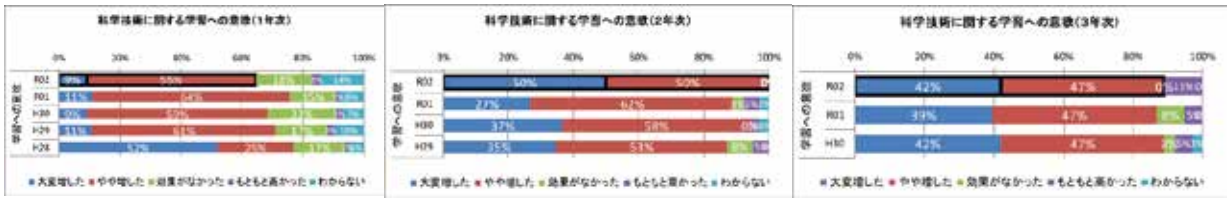


（２） 科学技術に関する学習意欲

【１年次生、２・３年次ＳＳＨクラス生】

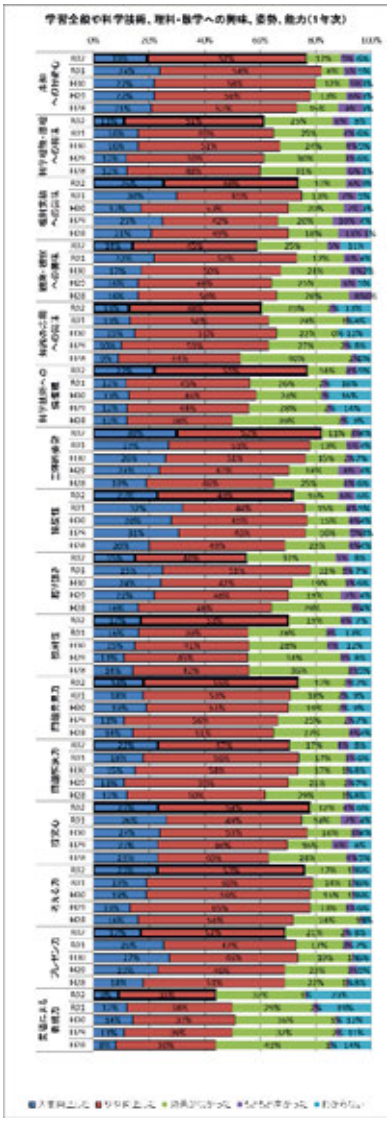
１年次生は、２・３年次ＳＳＨクラス生と比較すると「大変増した」が 9%と低い。全般的にどの項目に関しても１年次生はコロナ対策の影響が大きいと考えられる。それでも科学技術に関する学習意欲が増した生徒が 64%あり、探究活動への意欲は十分にあったといえる。また「効果がなかった」が 18%見られるが、これは１年次生の探究活動はグループ活動が中心で、主体的に活動する場面を作れなかったと感じる生徒がいたことに起因すると推測される。

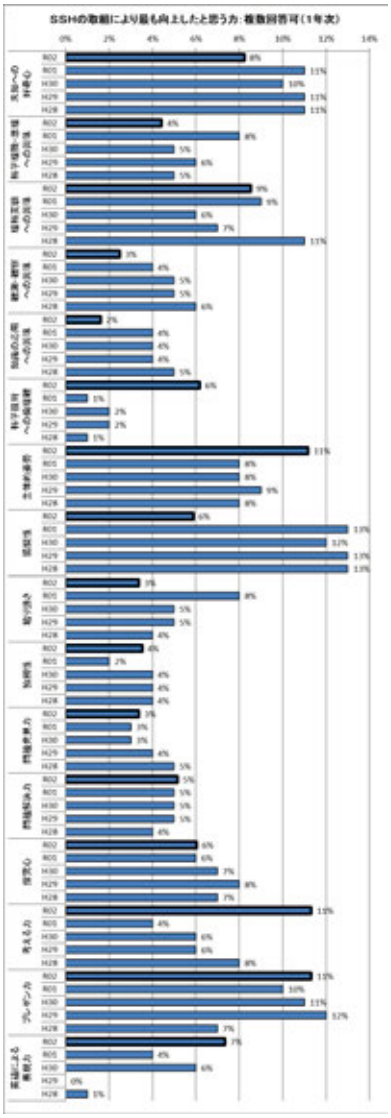
一方、学習意欲が「大変増した」「やや増した」を合わせると、２年次ＳＳＨクラス生は 100%、３年次ＳＳＨクラス生は 89%となり、学習意欲は非常に高い。２・３年次生はＳＳＨの様々な取組によって科学技術に関する学習意欲が十分喚起されていると考えられる。



（３）ＳＳＨによる具体的な効果・変容について

【１年次生】



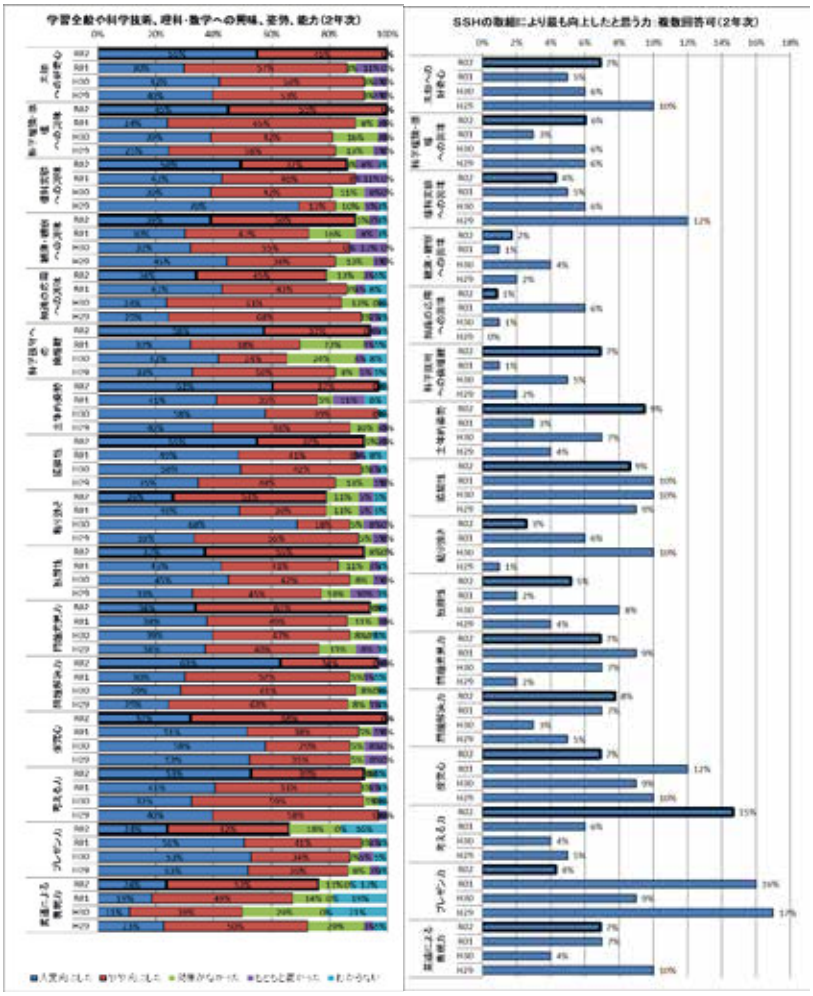


「大変向上した」「向上した」を合わせると「理科実験への興味」「粘り強さ」「英語による表現力」の３項目を除く全ての項目で 61%～82%の高い数値を示しており、１年次生のＳＳＨ活動は十分な効果があったと言える。特に高い項目は「主体的姿勢」82%、「探究心」77%、「科学技術への倫理観」77%、「考える力」82%、である。

数値の低い「理科実験への興味」「粘り強さ」の２項目は、２年次の南陵ラボⅡや課題研究を通して学習・体験する内容なので、１年次の段階で高い値がでないのはカリキュラム上やむをえないといえよう。そうした意味では今年度数値の高かった「科学技術への倫理観」も同様に２年次の南陵ラボⅡで学習する予定のものなので、この項目の高評価は過年度比較でも前年度までは見られなかった結果である。コロナとの関連性ではないかとも考えられる。

注目すべきは「主体的姿勢」「問題発見力」の２項目で、これらは過年度比較でも毎年増加し続ける結果となっている。１年次のＳＳＨで求めるべき力を着実に身につけさせる方法が確立した結果であると考える事ができる。

【２年次ＳＳＨクラス生】

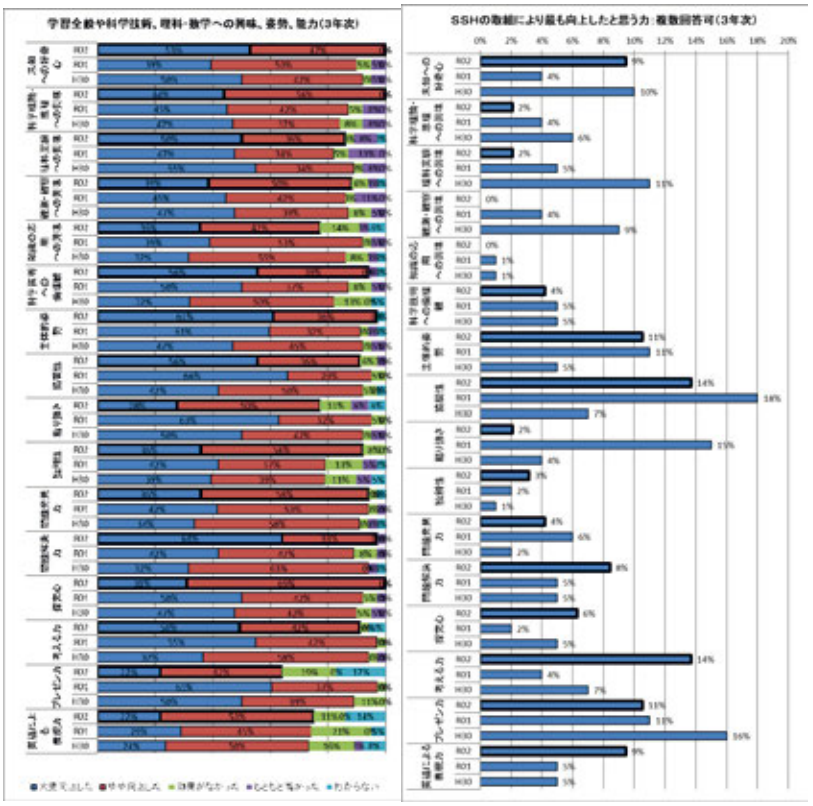


「大変向上した」「向上した」を合わせると、ほとんどの項目で 80%以上という高い数値を示しており、ＳＳＨの取組による高い効果が見て取れる。特に今年度は「未知への好奇心」「科学倫理・原理への興味」「探究心」が 100%となっており２年次ＳＳＨクラス生全員がその向上を実感している。過年度比較でもこれらの項目は毎年増加しており、２年次のＳＳＨで求めるべき力を身につけさせる方法が確立した結果と考える事ができる。

昨年度まで、数値の低かった項目「英語による表現力」も 68%→77%と順調な伸びを見せており、コロナの影響で実現できなかった海外研修の代替として行った海外交流の成果と考えることができる。

一方で意外であったのが「プレゼン力」で、過年度比較では 88%→89%→92％と伸びていたのだが今年度は 66%と大きく落ち込んだ。今年度コロナの影響でリモートツールの利用による講演や交流の機会が増えたため、逆に生徒の自己評価の基準が上がったのではないかと考えられる。

【３年次ＳＳＨクラス生】



「英語による表現力」「プレゼン力」「粘り強さ」「知識の応用への興味」を除くすべての項目で 80%を超える高い数値を示している。このうち「英語による表現力」は過年度比較では数値を伸ばし続けており、指導体制の改善の効果が現れている。３年次に求められる「知識応用への興味」「独創性」「問題発見力」「問題解決力」の数値が低いことが昨年度の問題であったが、発表会後の追加実験や考察の再考等を行うことにより「独創性」92%「問題発見力」94%「問題解決力」97%と全て間然された。また「未知への好奇心」「探究心」は 100%となっており、３年間のＳＳＨでの様々な取組によって、科学技術への興味・関心は十分喚起されていると考えられる。

（４）将来像・職業観

Ａ　将来就きたい職業は何か

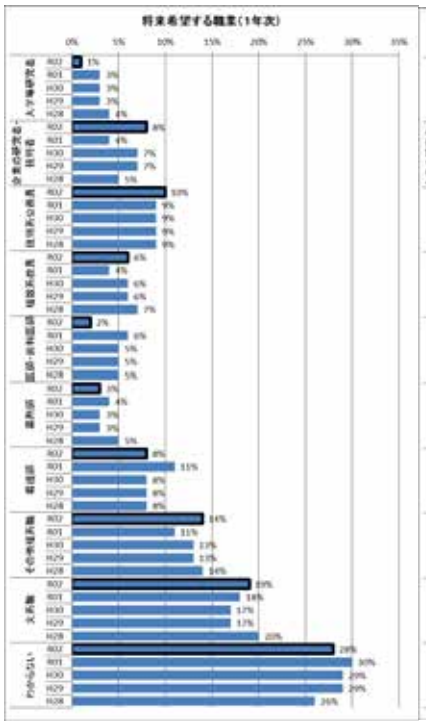
Ｂ　ＳＳＨの取組によって、職業を希望する度合いは変化したか

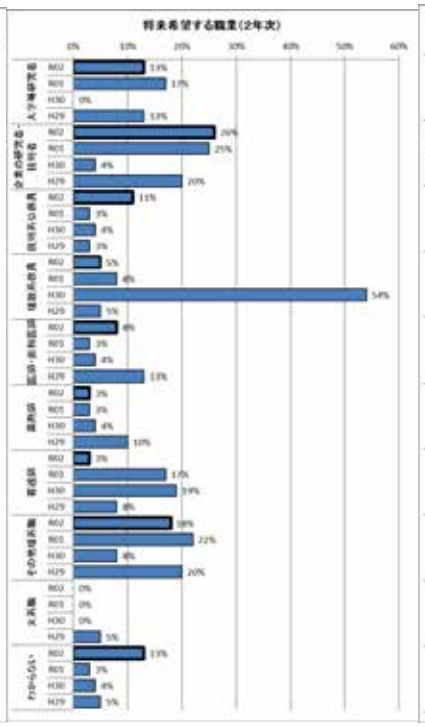
【１年次生、２・３年次ＳＳＨクラス生】

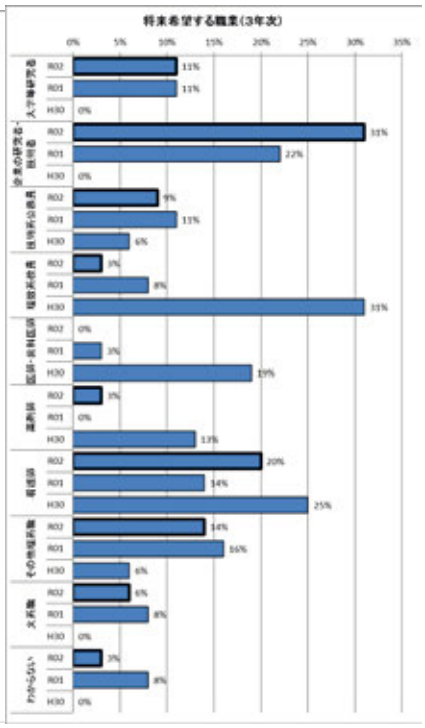
過年度比較によれば、１年次生は「わからない」が 30%前後、「文系職」が 20%弱、残りの 50%前後が理系職を希望する、という状況で毎年ほぼ安定しており、入学段階での理系職希望者の増加傾向は見られなかったと結論できる。

また２年次ＳＳＨクラス生と３年次ＳＳＨクラス生の中に毎年「文系職」「わからない」が合わせて 10%前後存在する。クラス編成でミスマッチが起こらないように、１年次の早い時期に２・３年次のＳＳＨ活動について十分周知し、２・３年次においては時間的な余裕を持って課題研究活動が実施できるよう、活動内容を精査していく必要がある。

過年度比較では各年次とも「企業の研究者・技術者」を目指す生徒が増えたことが、今年度の特徴といえる。







Ｃ　ＳＳＨの取組によって志望する専攻は変わったか

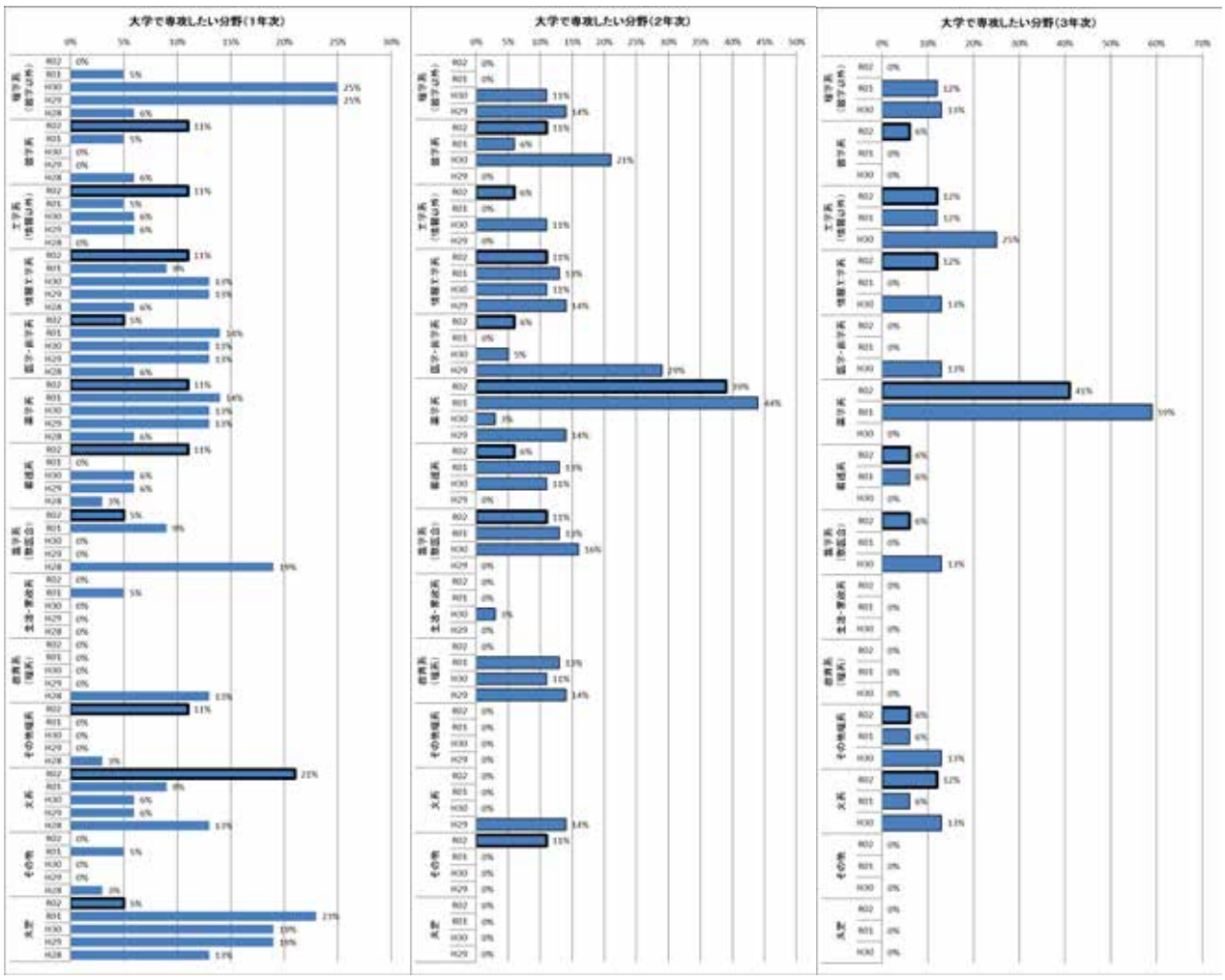
Ｄ　大学で専攻したい分野について

【１年次生】

過年度比較によると、ＳＳＨ参加後の希望進路の変更は減少しており、１年次の段階におけるＳＳＨ活動は、その後の進路変更に寄与していないようである。

【２・３年次ＳＳＨクラス生】

２・３年次生で、ＳＳＨ参加後の希望進路の変更は 10%前後であり、理系以外への進路変更を希望もやはり 10%前後である。クラス編成時における「未定」「その他」であると考えられる。



（５）次年度に向けての課題

Ａ　これからも参加したい、あるいはもっと深めたいＳＳＨの取組について

Ｂ　ＳＳＨの取組で困ったこと

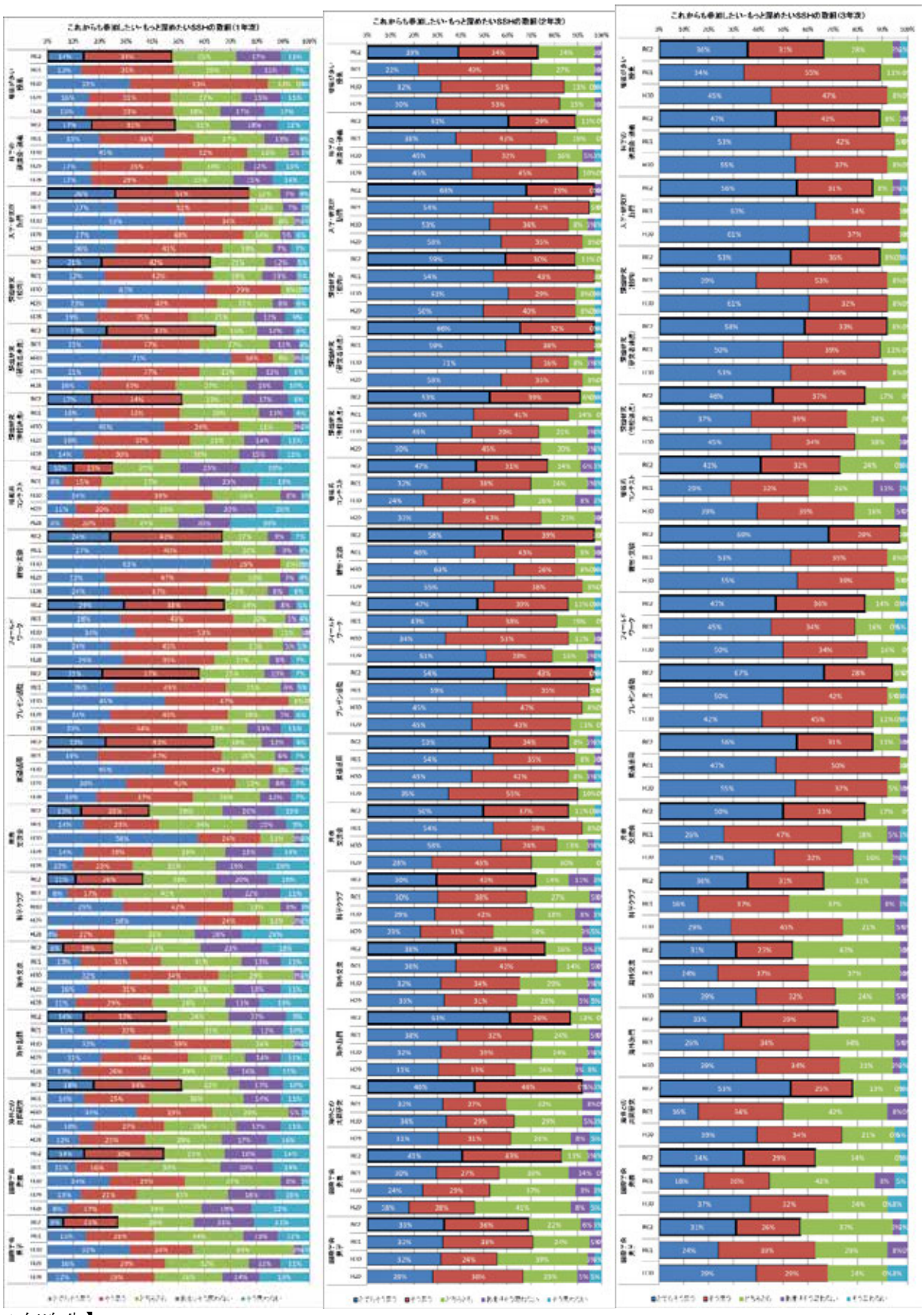
【１年次生】

これからも参加したい・もっと深めたい取組で 60%をこえている項目は「大学・研究所訪問」77%「課題研究」（校内 63%、研究者連携 65%）、「観察・実験」67%、「フィールドワーク」67%がある。これらは、科学に対する積極性、知識欲や探究心の現れと考えることができる。特に「課題研究」は過年度比較で毎年数値を伸ばしており、１年次生においてＳＳＨの眼目である課題研究に対する学習意欲が十分喚起されていると考えられる。また「英語活用」63%も高い値であり、研究成果の発表を通してコミュニケーション力や英語力を高めたいという気持ちの現れと考えられる。

【２・３年次ＳＳＨクラス生】

２年次生でこれからも参加したい・もっと深めたい取組で 80%以上の数値を示した項目は、一昨年の９項目から昨年の 11 項目、そして今年度の 13 項目と増加しており、生徒の意欲喚起が進んでいる。今年度増えた２項目は昨年度 60%未満であった「海外との共同研究」59%→92%、「国際学会発表」57%→84%である。オンラインツールの活用による海外高校生との交流や、理数系課題研究発表会での高評価等に起因していると考えられる。

３年次生で 80%以上の数値を示した項目は「科学の講演会・講義」89%、「大学・研究所訪問」87%、「課題研究」（校内 89%、研究者連携 91%、他校連携 93%）、「観察・実験」98%、「フィールドワーク」83%、「プレゼン活動」95%、「英語活用」87%、「発表交流会」83%と昨年度の８項目から 10 項目へと増加した。一方 60%未満のものは「海外交流」54%、「国際学会発表」57%と昨年度の３項目からは減ったものの、２年次生とは対照的に国際的な舞台への消極性が課題として残る結果となった。



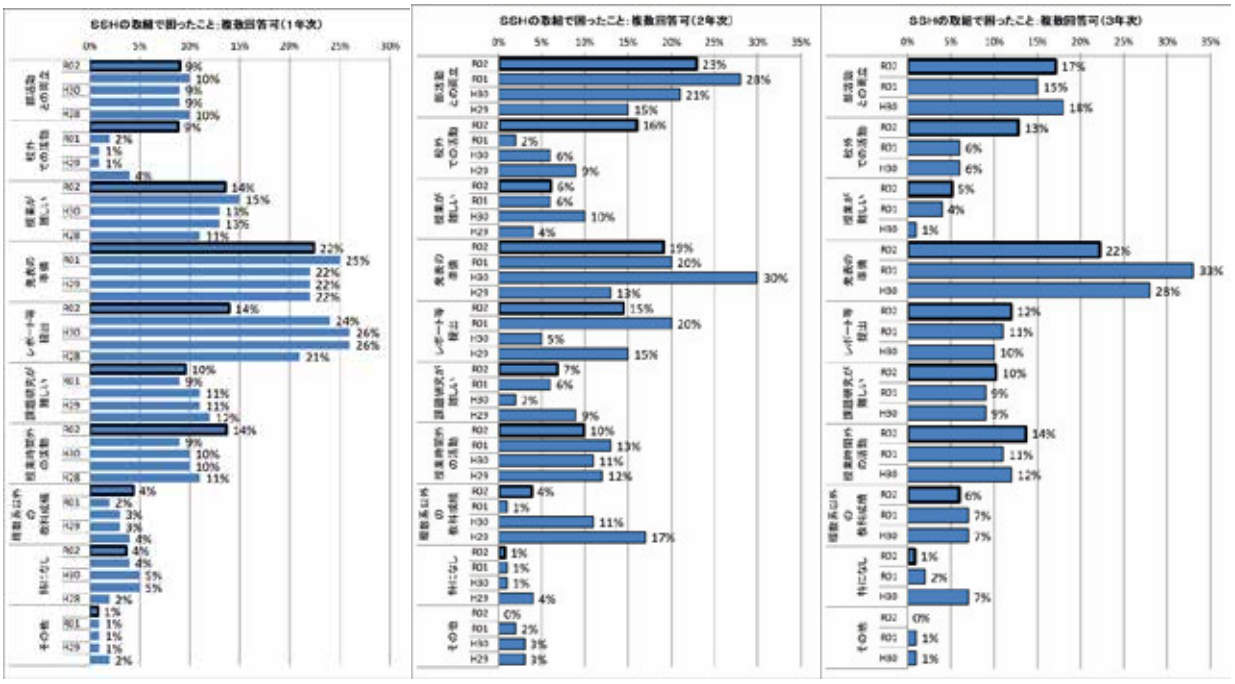
【１年次生】

困ったことで最も多いのは「発表の準備」25%→22%で、過年度比較でも第２位の課題である。時間確保の問題を解消するために計画的な指導に努力したものの、今年度はコロナの影響もあり、やはり課題として残る結果となった。「授業時間外の活動」9%→14%も同様である。第２位は「レポート提出」14%で過年度比較では第１位の課題であるが、今年度は昨年度の 24%から大きく減少している。

【２・３年次ＳＳＨクラス生】

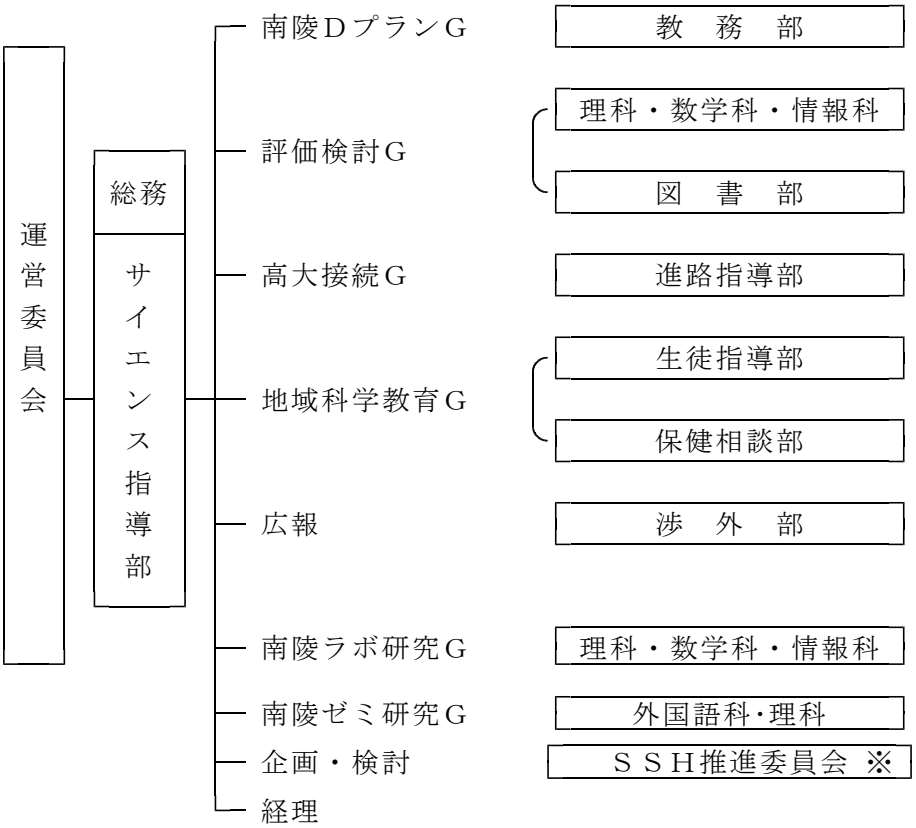
２年次生は南陵ラボⅡの活用による活動時間の確保から「発表の準備」19%「レポートの提出」15%と改善傾向にある。「部活動との両立」28%→23%はやや減少はしたものの依然として最大の課題であり、時間の有効活用について具体例を示していく必要性がある。

３年次生についても課題は同様で「発表の準備」33%→22%と減少したものの「部活動との両立」17%「授業時間外の活動」14%は課題として残った。３年次生については､年度をまたいだ計画的な指導とともに現行のＩＳＥにおける全班発表形式を再検討したい。



６　校内における組織的推進体制・研究開発実施上の課題

本校のＳＳＨ事業は全教職員の共通理解の下で、組織的に展開している。基本的な企画書については、「サイエンス指導部」が作成するが、その企画書は主任会議である「運営委員会」で審議され、年次・分掌と共通理解を図りながら進めている。全体の年間計画の策定や調整、進捗状況の確認等は、「ＳＳＨ推進委員会」を定期的に開いて行っている。各年次や外国語科との連携、教育課程やキャリア教育との関連があるため、「ＳＳＨ推進委員会」は教頭を委員長とし、教務部主任、進路指導部主任、外国語科主任、各年次主任と各年次のＳＳＨ（総合的な探究の時間）担当者とサイエンス指導部６名の計１６名で構成されている。総探については全員が、南陵ラボＩは１年次担当者全員が授業を受け持ち、教員全員体制で臨んでいる。



【総務】
外部機関（文科省、ＪＳＴ，県教委、大学、研究機関、企業）の窓口と渉外
事業全体の企画と運営、校内分掌、教科、各研究グループとの連絡調整
予算案の策定、実習・実験・発表会の運営、生徒の活動への支援
事業の記録・報告書のまとめ

【南陵ＤプランＧ】　実施計画の策定と運営
【評価検討Ｇ】　ルーブリックの研究、アンケート作成
【高大接続Ｇ】　大学との接続、小中学校・関係機関との連携方法の研究
【地域科学教育Ｇ】　地域科学教材の研究
【広報】　各プログラムの記録、ホームページ等の作成・発信
【南陵ラボ研究Ｇ】　１年次の探究型学習、
２・３年次の課題研究の実施計画の策定、企画と運営
【南陵ゼミ研究Ｇ】　科学英語教材の研究、南陵ゼミの企画と運営
【企画・検討】　Ｇ間の連絡調整、具体的な実施案の企画、検討
【経理】　会計事務、備品の管理

１年次の探究活動における「実地研修」は、例年であれば担当・引率の教員自身が県内各地の研究所や民間企業等を訪問し、地域の科学資源に直接触れることで、地域の良さや教育力を再認識したという感想が多く、この実地研修で得た知識を教科指導や、大学の推薦・ＡＯ入試等の指導に活かしてきた。今年度の実地研修は校内で行われたため、そうした意味では教員の研修の機会につながらなかった。また「探究活動記録ノート」は担当教員とのコミュニケーションツールとして、各活動毎に生徒が記入して担当教員に提出し、担当教員が確認・添削等をして返すという一連の流れが定着した。さらに「生徒の書く力や読む力の育成につながっている」、「問題点を見つけ、論理的に考えていくことの大切さを改めて知った」等、生徒への指導が担当教員にとっても良い研修の場となっている。だが一方で、担当教員の負担も決して小さいものではなく、確認作業の効率化を含めて今後検討の余地があるといえよう。

３ＥＲの探究活動において、研究テーマをある絞ったものの中から生徒に考えさせて決めているのは、生徒の自由テーマに対応するような新規研修先の開拓が実際問題としては非常に困難であり、数年来協力をしていただいている研修先においても、実際は様々な問題点を抱えながら協力していただいているという現状による。自由テーマにすれば生徒の意欲は向上するが、実習先とのマッチング等を考慮すると、現実問題としてそう簡単には実現できない。

２年次の課題研究については、各担当者は課題設定や研究の進め方の難しさと同時に大学・研究機関との連携の重要性を感じている。課題研究への指導が教員の専門の更なる研鑽につながっている点は間違いない。テーマ設定を前年度の２月から３月で行うことで、指導者と助言者との打合せ期間に余裕を持たせ、できる限り生徒の興味・関心に応じた課題ができるようになった。また助言を求める範囲についても、今年度は弘前大学だけに限定するのではなく、他大学や研究所・企業等、範囲を拡大して実施した。今後もこうした方向で考えていきたい。分野についても、理科・数学・情報としていたが、Ⅱ期に向けた方向性としては他教科との連携の可能性についても研究していく必要がある。一方、今年度は昨年度の研究を引き継ぐものが１０班中２班にとどまり、ほとんどの班で実験・実習が新たなスタートとなった。継続研究に対する扱いや、研究の進め方、実験方法等、助言者との連携をより密にし、より計画的に進める必要がある。

南陵ゼミは、年次が進むにつれて、「科学英語」だけでなく、より「科学」の範囲に踏み込んだ内容を扱わざるを得ず､その点が教科担当者にとっては大きな負担となっている。ＴＴ等で随時理科教員が協力しているものの、必要を感じた場面で常に理科教員がフォローできるとは限らない。指導計画の中で緊密に連携を取り合いながら進められる体制を確立していく必要がある。

また、今年度の大きな変更点は、コロナ禍による計画の変更と、それに対応するためのリモートツールの活用である。コロナ禍についてはいまだに予断を許さない状況であり、次年度以降の計画については常にその点を考慮に入れていく必要性がある。少なくとも今年度と同じ轍を踏まぬよう、様々な場合を想定した緻密な計画が必要である。そしてリモートツールの活用は、こうした事態を乗り切る切り札のひとつとなり得る可能性を秘めている。技術的な細部についてはまだまだ研修・研究の必要があるものの、本来立ち後れが指摘されてきたリモートツールが、これを機会に教育現場で取り入れられていくことは、新しい教育の形につながる大きな変革となろう。

７　運営指導委員会の記録

第１回運営指導委員会

※新型コロナウイルス感染対策の観点から、文書送付によるものとなった。

【運営指導委員】宮永　崇史（弘前大学理工学部教育学部　教授）
長南　幸安（弘前大学教育学部理科教育講座　教授）
出澤　真理（東北大学大学院医学系研究科　教授）
千葉　昌彦（地方独立行政法人青森県産業技術センター　理事）
【管理機関】　長内　修吾（青森県教育庁学校教育課　課長）
柾木　康之（青森県教育庁学校教育課高等学校指導グループ　指導主事）
【弘前南高校】　三上　浩一郎（校長）　金谷　克憲（教頭）
澤田　　潤（サイエンス指導部 主任）　鎌塚　吉忠（サイエンス指導部 副主任）
片桐　　拓（サイエンス指導部）　岡本　礁子（サイエンス指導部）
氣田　知子（サイエンス指導部）　榊　　理（１年次主任）
吉岡　　智（２年次主任）　奈良　文生（３年次主任）
水木　るみ（２年次ＳＳＨクラス担任）　檜山佳那子（３年次ＳＳＨクラス担任）

第２回運営指導委員会　　２021．3．23(火)予定

1　出席者予定（敬称略）
【運営指導委員】宮永　崇史（弘前大学理工学部教育学部　教授）
長南　幸安（弘前大学教育学部理科教育講座　教授）
出澤　真理（東北大学大学院医学系研究科　教授）
千葉　昌彦（地方独立行政法人青森県産業技術センター　理事）
【管理機関】　長内　修吾（青森県教育庁学校教育課　課長）
柾木　康之（青森県教育庁学校教育課高等学校指導グループ　指導主事）
【弘前南高校】　三上　浩一郎（校長）　金谷　克憲（教頭）
澤田　　潤（サイエンス指導部 主任）　鎌塚　吉忠（サイエンス指導部 副主任）
片桐　　拓（サイエンス指導部）　岡本　礁子（サイエンス指導部）
氣田　知子（サイエンス指導部）　榊　　理（１年次主任）
吉岡　　智（２年次主任）　奈良　文生（３年次主任）
水木　るみ（２年次ＳＳＨクラス担任）　檜山佳那子（３年次ＳＳＨクラス担任）

2　案件　　今年度の活動内容について
Ⅱ期申請について

※新　型コロナウイルス感染対策の観点から、オンライン会議の予定。

Ⅳ　関連資料

南高祭ポスター発表テーマ一覧

平成２８年度
１年次　南高祭ポスター発表　テーマ一覧

No.1

番号	HR-班	研究テーマ	研究要旨
1	1-1	風力発電だけで生活はできるのか？	風力発電のメリット・デメリット、台風の風力に耐えられる風力発電機、日本の風力発電量について研究しました。
2	1-2	プロテオグリカンの生活の応用	餅を用意し、プロテオグリカン、ヒアルロン酸、グリセリン、水を塗り時間を置く実験を行った。
3	1-3	二枚貝とミョウバンではどちらの方が水の浄化に向いているのか	それぞれ人工的に汚れた水を作り、それぞれにハマグリとミョウバンを入れて浄化能力を比べる対照実験を行った。
4	1-4	久渡寺の水辺に生息している生物	普段見れない生物を見るために久渡寺に行って、どんな生物がいるのかが気になった。
5	1-5	エマルジョン燃料	水と油を混ぜて使う燃料がエマルジョン燃料である。私達はそのメリット・デメリットや今までの燃料との比較をしています。
6	1-6	バイオマス発電について新しい資源を見つけ、無駄な耕地面積拡大を防ごう	素材を発酵させ、火をつけて燃焼時間を測定する実験を行い結果をまとめました。
7	1-7	いちごの変色防止について	ジュースやコーヒー、ヨーグルト、紅茶などにイチゴを浸し、変色を調べたところ、ヨーグルトが最も変色しにくいことが分かった。ヨーグルトの中に含まれる成分が変色を防止したと考えました。
8	1-8	田んぼアートの稲の品種	土や水の条件を変えることで青色の稲を作れるかを実験・検証しています。
9	1-9	クマムシはどこにいる？	クマムシの性質をまとめつつ、校庭の土からクマムシを発見するべく行った観察の結果をまとめています。
10	1-10	持続可能エネルギーへの第一歩	イチゴのヘタや木屑を発酵させて発電可能な物質なのかどうか調べた。
11	2-1	温暖化による産業の変化	青森県の特産物であるリンゴ、嶽きみ、マグロの温暖化によって産業がどのように変化したか調べました。
12	2-2	再処理工場が与える環境への影響について	工場が与える環境への影響と経済効果について問題を見つけ、それを解決する方法を考える。
13	2-3	害虫を駆除する方法	ヒバの木を混ぜた土は害虫が寄りつかないのかアリを使って観察しました。
14	2-4	アップルパイに適したりんご	アップルパイに最も合うりんごの品種は何かを調べました。
15	2-5	ホタテと温暖化	温暖化によるホタテの生産量の変化を調べる。
16	2-6	温度差発電	温度の差を利用して発電する方法が九州などで行われており、それが青森でも出来ないか検証しました。
17	2-7	植物が地球温暖化に与える影響	オオカナダモに光をあて、光合成をさせて切り口から出てくる気泡の頻度を測定しました。
18	2-8	ニンニクのにおいの消し方Withチョコレート	ニンニクとチョコレートを食べて匂いを消せるかの実験をする。
19	2-9	津軽の地震と被害	過去の地震の記録資料を解読しました。
20	2-10	八戸前沖さばのひみつ	なぜ八戸のさばがおいしいのか、食べ物や水質の違いから八戸のさばのおいしさを科学的に証明します。
21	3-1	特産品で所得を増やす	青森県が短命県だということを利用し、特産品によって改善し、青森県と特産品のPRします。
22	3-2	青森県に地熱発電が少ない理由	地熱発電の仕組みと青森県の自然公園を調べ、ポスターにまとめました。
23	3-3	津軽の伝統工芸品	いつも使っている津軽塗はなかなか塗装がはがれないため、どのような液体であればはがれるのかを実験した。塩酸、エタノール、炭酸水素ナトリウムだと塩酸のみがはがれました。
24	3-4	模型での実験で風力発電の仕組みを知ろう	風力発電の模型を用いて、発電量の違いや今後のエネルギー資源について研究しました。
25	3-5	現代の米事情	他県と青森県の米の消費量の比較、ブランド米の特徴など米の良さをまとめました。
26	3-6	バイオマス発電に適する材料とは？	バイオマス発電に適する材料（地球にやさしい・効率が良い）を探す。
27	3-7	木の再利用	木灰を肥料以外で有効活用する方法はあるのか、アメリカにあるイエロースストーンとはどのようなものなのかを調べました。
28	3-8	太陽光発電について	太陽光発電について調べ、ミニカーやプロペラを用いた実験についてまとめました。
29	3-9	クマゲラの内容を知ろう	クマゲラの生態を知り、日本に広めて、東京オリンピックに活用しよう。
30	3-10	雪の有効利用	雪室栽培に適した野菜、雪を使った発電について研究しました。

31	4-1	久渡寺、土渕川周辺の生態調査	土渕川の実態を知るため、水質調査と植物や水中生物の観察を行いました。
32	4-2	学校の周りの放射線マップ	学校の周りの放射線を測り、どのような条件のときに高いのか調べる。
33	4-3	～マグロのブランド化計画～	マグロの生態や養殖について調べ、最終的には大間の周辺の海で獲れるマグロをブランド化する。
34	4-4	りんご加工食品PRプロジェクト	りんごの加工食品を今よりももっと売れ残りが無いように宣伝するにはどうしたら良いのか。リンゴの魅力を探りながら青森リンゴの効果的なPR方法を考え、同年代に向けた宣伝を考えました。
35	4-5	原子力発電と自然エネルギーの割合	原子力発電、自然エネルギー発電のメリット・デメリットを知り、両者の発電量を比較して自然エネルギー発電はどうすれば原子力発電の発電量を補えるかを調べる。
36	4-6	白神山地の生態系	白神山地の固有種を厳選し、白神のオリジナル図鑑を作成した。
37	4-7	葉緑体を動物細胞へ	食べた藻の葉緑体を自分の体内に取り入れられるというウミウシの習性を利用してクローバーから葉緑体だけを取り出してナメクジの細胞に移す実験を行いました。
38	4-8	太陽光発電を有効活用しよう	一般家庭で太陽光パネル得た電力だけで1日過ごすにはパネル何枚必要なのかを調べました。
39	4-9	温泉のPR	温泉の効能・成分を調べてその結果をもとに青森の温泉のPR方法を考える。
40	4-10	エマルジョン燃料	新たなエネルギー資源として注目されているエマルジョン燃料とはどんなものか。
41	5-1	津軽の星座	青森県や全国の「星」がつく地名を調べ、星座の名前からつけられた地名があるか、地方独自の呼び方があるか、また津軽にそれらがあるか。
42	5-2	トリプタンスリンの可能性	初めに学校の敷地内の学校の敷地内の花から色素を抽出し、布染めに挑戦する。成功が証明できたらタデ藍からトリプタンスリンを抽出する。
43	5-3	青森の3つの海と海産物	対流による海産物の違い、水温の違いによる海産物の違いについて研究しました。
44	5-4	白神山地の資源の新しい活用法	水道水、堂ヶ平の水、温泉水の水質調査を行いました。
45	5-5	特Aの米について	特Aの米と認められる基準やつがるロマン、まっしぐら、青天の霹靂のデータについて調べました。
46	5-6	リンゴのDNAを採取しよう	リンゴのDNAを抽出する実験についてまとめました。
47	5-7	りんごを使った料理で短命県返上	全国最下位となっている青森県、その原因は塩分の取りすぎ、間食が多いなどです。そのために弘前市で有名なりんごを使った料理で少しでも短命県返上のために貢献しようと考えました。
48	5-8	ホタテのへい死を防ぐ	ホタテのへい死を防ぐ養殖やへい死が起きてしまう原因、その対策などをまとめました。
49	5-9	プロテオグリカンの商品への応用	2匹のプラナリアを用意し、1匹でプロテオグリカンをつけてもう1匹は何もせずに傷が治る速さを比べて成功したらばんそうこうにも配合する。
50	5-10	水力発電	日本で未開発の水力発電が約4割もあったのでそれらを開発しようと思いました。
51	6-1	浅瀬の生態系	浅瀬にすむ生き物を調べ、浅瀬の動物図鑑を作ったり、浅虫の塩分濃度を調べました。
52	6-2	地熱発電について	地熱発電とはどのようか調べ、環境のことを考え、これからどうやって地熱発電を利用していくかを考えました。
53	6-3	さくらんぼの発芽について	市販のさくらんぼの種を発芽させる。
54	6-4	なぜ酵素を持つ野菜でいちごの変色防止が起こるのか	いちごをジャムにして刻んだきゅうりのエキスをジャムに入れて放置して変色したかを確認する。
55	6-5	バリアフリーのおもちゃをつくろう	バリアフリーのおもちゃを作る上で必要な要素は何か検証しました。
56	6-6	青森ヒバで太鼓のばちへ	青森ヒバで太鼓のばちを製作し、それがバチとして適しているかを調べる。
57	6-7	ホタテガイのへい死について	ホタテガイのへい死の原因は水質汚染によるものと地球温暖化による水質変化によるものであるという研究結果をまとめました。
58	6-8	リンゴアイス	リンゴアイスを作る時の冷やす前と冷やした後（シャーベット）凍らせた後での糖度の違いを調べ、最適な状態を調べる。
59	6-9	苺の生態と栽培	苺の生態を調べるために苺の種を植えて観察しようとしました。
60	6-10	イヌワシの生態について	イヌワシの生態について調べ、まとめました。

平成29年度
1年次　南高祭ポスター発表テーマ一覧

No.1

HR-班	ポスターのテーマ	発表内容
11-01	エマルジョン燃料の燃焼効率を上げよう	昨年、油と水の割合を変えても燃焼時間が変わらなかったという結果をもとに、一度も量を変えていなかった「界面活性剤の量」を変えたら、時間がのびるのではないかと考えた。
11-02	風力発電の必要性 ～世界の未来を担うエネルギー～	僕たちは「風力発電はなぜ全国的に設置数が少ないのか」という仮説をもとに、風力発電の立地条件や、発電に伴うランニングコスト、収入について調べた。
11-03	雪形と農事暦の関係	「雪形と農事暦の関係」というマニアックでマイナーでインターネットを駆使してもそれほど良い情報を得ることができなかったテーマですが、我々班員一同が英知を結集してつくりました。
11-04	岩木川と土淵川の水質・生態調査	岩木川と土淵川の2つの河川のBODの比較、下水道と河川の関係、また、岩木川における生態系についてまとめました。
11-05	青森ヒバの加工品	青森県を代表する木でありながら、青森県民でさえ詳しくわからないヒバについて魅力や、ヒバの特徴を生かした加工品を紹介し、皆にも知ってもらいたいと思いました。
11-06	自分たちの知らない津軽塗	「どうやってできたのか」「使われている材料」「作り方の行程」「他県や他国に似たような作りの工芸品はあるのか」という疑問について調べ、理科的目線で「うるし」にはどのような成分が使われているのかを調べた。
11-07	津軽塗からの影響	若い世代にあまりなじみがない津軽塗について調べ、たくさんの人に伝えたくて研究した。青森県の伝統工芸品として誇られている津軽塗だが「人間に与える害はあるのか」という疑問について調べ、まとめた。
11-08	アップルパイの歴史を調べよう	アメリカのアップルパイの歴史と弘前のお店の紹介、アップルパイのレシピについて調べ,、まとめた。
11-09	シジミの栄養素とは	なぜ二日酔いに効くのか。その他、しじみの成分はどんなことに役立つのかをまとめた。
11-10	リンゴアイスについて	リンゴアイスをPRする。
12-01	放射線量～学校の内と外・距離・高さの違い～	はかるくんを使い、放射線を測定して、グラフにまとめました。高さによる違いと、内と外の距離による違いで測定し、結果をまとめました。
12-02	次世代のエマルジョン燃料	今までのエマルジョンを簡単に説明した上で、最新のエマルジョンについて細かく説明し、何に使えるかなども説明する。
12-03	ブナを中心とした白神山地の生態系	ブナの木と共に生きている白神山地の動植物(固有種)についてまとめた。
12-04	岩木川と土淵川の水質と生態系	岩木川と土淵川の水質と生態系についてまとめ、比較し、環境がきれいかどうかを調べた。
12-05	プロテオグリカンの効果と性質	プロテオグリカンとは何か、その生理作用について調べ、4つの効果についてまとめました。
12-06	謎に満ちたイルカの世界	イルカの生態系、イルカの生まれ方、イルカの種類と違い、攻撃と威嚇、イルカの鳴き声などについて調べた。
12-07	白神山地の新しい資源と新しい活用法	白神山地の資源を有効活用し、たくさんの人々に魅力を伝える。また、白神山地のものを使って酵母菌を培養し、パンをつくる。
12-08	りんごを使った体に良いドレッシング	りんごを使った体に良いドレッシングのレシピをつくった。野菜嫌いな人もおいしく健康になれるよう考え、成分やカロリーものっているので安心してつくることができます。
12-09	雪室で野菜栽培兼レジャー施設 ～青森を食・文化面で活性化しよう	主に雪室について調査し、雪室をヒントにレジャー施設、また圧力発電について調べました。
12-10	アピオスで日本全国健康に	アピオスについての基本的な説明。アピオスの効果と注意。アピオスを使ったレシピなど
13-01	分離のしないエマルジョン	完全に分離しないエマルジョン燃料を目指し、攪拌時間や界面活性剤の量など、様々な条件を変えて対照実験をした。
13-02	太陽光発電の効率化	太陽光発電に関する豆知識やメリット、デメリット、また、効率的な発電方法等について調べました。
13-03	白神山地の生態系の維持と復活	白神山地の生態系の維持や復活のために自分たちができることは何か、また、白神で今起こっている問題を調べることによって、白神以外で起きている自然問題の改善に生かせることはないか、調べ、話し合った。
13-04	久渡寺と土淵川の生態の謎	久渡寺と土淵川に生息している生物についてまとめた。両生類好き必見。これを機に久渡寺と土淵川に目を向けよう。
13-05	岩木川の水質調査	岩木川の水質の調査、それらに関する考察。BODの数値は、人口、下水普及率に関係しているのかを調べた。
13-06	りんごを使った加工品とその味	りんごを使った加工品(料理)には、どのようなものがあるのか、またそれをつくるにあたってそのような品種のりんごが適しているのかを調べました。
13-07	雪室の今とこれから　now　→　future	雪室は現在、あまり知られていないものです。そこで、私たちは雪室を「自然の冷蔵庫」として活用する他に、2つの案を考えました。もし可能性があれば、未来で新たなエネルギー「雪エネルギー」として活用できるのではないでしょうか。
13-08	リンゴを使った健康食品	リンゴを使った健康食品を考えようと思い、リンゴに関する書いてある本を読み、「リンゴは皮ごと食べると良い」が共通していたため、皮も入った食品を考え、まとめました。
13-09	温泉で青森県活性化	青森独自の温泉の特徴や効能。若者に温泉を普及させるための方法。
13-10	体によいリンゴを使ったレシピ	リンゴのレシピとリンゴの成分

No.2

HR-班	ポスターのテーマ	発表内容
14-01	エマルジョン燃料を凍らないようにするためには	新しい燃料として期待されている燃料です。しかし、多くの研究機関やメーカーが開発に挑戦してきましたが、様々な課題が生まれ、その中でも凍りやすいという点に着目して研究をしました。
14-02	水力発電の現状とこれから注目の発電方法について	水力発電の仕組みと課題を調べました。また、マイクロ水力発電の仕組みや利用方法、作り方を発表します。
14-03	白神山地の生物	白神山地の代表的な生物について調べた。白神山地の現状と観光客の減少などについてグラフのまとめ、これからの課題について調べました。
14-04	久渡寺の生き物	久渡寺に生息している生き物を調べて、久渡寺とは、どのような環境なのかを調べる。
14-05	「青森県米」	青森県と他県との米の生産量と消費量、冷めても美味しいお米についてY山形県の「つや姫」との比較）、冷めても美味しいお米レシピについてまとめました。
14-06	津軽塗PRプロジェクト	津軽塗を青森県の若者に広めるために、鉄とプラスチック、木を比較したり、津軽塗の魅力について調べました。
14-07	世界と弘前のアップルパイを比べよう	世界と弘前のアップルパイの違いについて、品種数、アップルパイ用リンゴ、作り方・見た目、味・食感等の項目について調べました。
14-08	リンゴアイスについて	私たちはリンゴジュースとリンゴアイスとリンゴジュースを凍らせたアイスの糖度を調べました。
14-09	特産品のPR方法	特産品について、知っていることがあるかのアンケートと、栄養素とその効果、料理方法について調べました。
14-10	郷土食材「りんご」を使用した新しい加工食品の提案	これまでにある加工食品を挙げ、これまでに無い、且つ活動の目的・動機に沿った「りんご大福」と「りんごクレープ」の2つを考えました。ポスターに書ききれなかった情報もあるので、プレゼンでの説明を楽しみにしていてください。
15-01	羽の形と角度による風力発電効率の違いについて	最も発電効率が良い羽の形と角度を調べ、その羽を参考にして発電効率の良い羽を自作する。
15-02	～原子力発電の二酸化炭素量～	原子力発電をはじめ、計8つの発電のCO2を表示し、比較する。
15-03	岩木山の雪形	雪形とは何か、岩木山の雪形の種類、雪形の意味について調べました。
15-04	久渡寺の生物図鑑(5月)	久渡寺にいる生物を詳しく調べました。
15-06	プロテオグリカン～もっと身近に～	プロテオグリカンは「プロテオ(タンパク質のプロテイン)」＋「グリカン多糖類の糖分）」でできたものです。その効果や役割について調べてまとめました。
15-07	アップルパイに適したリンゴ	リンゴの品種や国によって違うアップルパイについて調べ、まとめました。
15-08	青森県の温泉を皆に知ってもらう	青森県と他の有名温泉との違いを調べ、まとめた。
15-09	八甲田山の成因と地震の関係性	東日本大震災以降、発生が頻繁になった八甲田山周辺の地震と成因の関係性を調べました。
15-10	放射線と僕、ときどき、食べ物	人間から、放射線が出るのはなぜか、ということを調べました。また、放射線についての簡単な説明、食べ物に含まれる放射能の量について調べました。
16-01	太陽光パネルの角度による電力変化	発電量が多く、その地の環境に適した形の家のモデルを作るために、太陽光パネルが1番発電するときの角度を調べた。
16-02	白神山地ブナの危機	ブナの減少の原因を考え、その対策や自分たちの考えをまとめた。
16-03	青森を囲む3つの海、そこに住む魚は？	3つの海についての特徴をまとめ、またそこに住む魚の種類や漁獲量を調べ、まとめました。
16-04	潮間帯の生物	潮間帯に住んでいる生物について調べました。
16-05	りんごの栽培に適する環境	密（葉でつくられたデンプンが変化したもの）の正体「ソルビトール」。ソルビトールが完熟すると糖分に変化する。変換するのをやめるとそのままの状態で水分を吸収する。その品種による違いについてまとめました。
16-06	最高の青森米で元気に	青森県米の特徴と系統図から、「つがるロマン」は耐久性を持ち、あっさりして和食に合うこと、「まっしぐら」はカレーや汁物に合うことがわかりました。「晴天の霹靂」についても調べ、青森県米について新しいことを知ることができました。
16-07	ぶなことこぎん刺しの魅力に迫る	ぶなことこぎんざしの類似点や模様に込められた意味、若者へのPR方法について調べ、まとめました。
16-08	リンゴの味と品種について	5つのリンゴの味と品種について調べました。
16-09	りんごアイスと糖度	郷土の食材を生かした無添加のりんごアイスをつくり、糖度を調べ、手軽でおいしいりんごアイスをみつける。
16-10	八甲田山の生態系	八甲田山に生息する植物や動物を調べ、.今後その自然をどのように守っていくかを考えました。

平成30年度
1年次　南高祭ポスター発表テーマ一覧

No.1

HR-班	ポスターのテーマ	発表内容
11-01	にんにくの過去と未来	にんにくの歴史と、種類・成分・生産量をふまえて、今後の品種改良など、にんにくの未来について考察したい。
11-02	原子力発電の必要性と環境への負荷	原子力発電のメリットやデメリットを調べて、必要性と環境への負荷について発表したい。
11-03	白神山地の生態系	白神山地の動植物、地層、水について、白神山地の自然についてできること。
11-04	～バイオマス発電のこれから！！～	バイオマス発電（種類・仕組み・メリット・デメリットなど）を調べてまとめたものに津軽バイオマス発電を加えて発表する。
11-05	スターリングエンジンの可能性	スターリングエンジンのメリット、デメリットと実用性についてまとめた。
11-06	弘前の伝統工芸のこれから	ブナコと津軽塗りの加工された製品、これからの普及のため、新しい製品を提案し、弘前の伝統工芸について伝える。
11-07	原子力発電の必要性と再生可能エネルギー ～原発事故を経て、未来を考える～	原発事故を経て、わかった原子力発電の課題と、太陽光エネルギーなどの再生可能エネルギーの必要性とその課題。
11-08	あなたはまだ知らない～知られざるりんごの秘密～	りんごの種類は何種類あるか、また、りんごは何に使われているか、りんごはどのようにしてできたかを発表する。
11-09	青森の気象について、青森の昔の人のくらし	近年の青森の天気がどのように変化しているか、どのように対処しているか。青森の郷土について昔の人の暮らしについて
11-10	生物に迫る魔の手	久渡寺ビジターセンターに行き、その地域に生息する生物を春夏秋冬に分けて調べ、その生物をとりまく環境について調べる。
12-01	久渡寺山に生息する絶滅危惧種を含めた動植物	久渡寺に生息する動植物と、それらが育つ環境がどういうものなのかということ
12-02	青森のエネルギーの未来	様々なエネルギーのメリットとデメリットを比較し、今後青森にはどのエネルギーを活用していけば良いのかをまとめる。
12-03	スターリングエンジンについて深く知ろう	スターリングエンジンの構造や長所、短所、特徴、いつ誰がどのような目的で作ったのかを調べ、まとめる。
12-04	青森県の再生可能エネルギーについて	地熱発電などの再生可能エネルギーの仕組みや種類、木質チップを利用したバイオマス発電について発表する予定です。
12-05	ホタテを好きになるために	ホタテが苦手な人が少しでも好きになるようにホタテに関する資料を集め、発表する。
12-06	青森県の気象災害、青森県の古生物生活について調べよう	青森県の気象災害とその対策について、青森県の古生物やその歴史について発表する。
12-07	環境に優しいエネルギー発電	青森県の主なエネルギー発電方法やエネルギー発電への関心度について
12-08	地元の林檎で短命県返上！	一つ一つ違うりんごの特徴をまとめ、りんごの加工などについて調べたものを発表する。
12-09	稲・花についてくわしく学ぼう！	米については、各品種の特徴や品種改良法など。花については、どのような花を育てているかを調べる。
12-10	白神山地の絶滅危惧種に迫る！	白神山地の絶滅危惧種の数やどんな生物が主に絶滅危惧種なのか調べる。
13-01	かけがえのない森へ	白神の自然が人々に、人々が白神にどのような影響を与え、その結果それぞれがどのように変化しているのか。
13-02	プロテオグリカンの入っている製品と入っていない製品の違い	プロテオグリカン配合の製品と配合されていない製品の違い。そして、プロテオグリカンを利用したときの効果
13-03	身近な燃料電池と可能性	スポーツドリンクなどの電解水溶液を利用して実験し、必要な物質などを調べて、これからの燃料電池の可能性についてまとめる。
13-04	ホタテの栄養素とは	ホタテの生育は塩分濃度によってどのように左右されるか。また、成分や栄養素は何に役立つのかを発表する予定。
13-05	青森県のエネルギーの未来について	現在の発電のメリットやデメリットや歴史や、これから必要とされるエネルギーについて
13-06	りんごの栄養価の高い切り方、調理の仕方	りんごをどのような切り方をするのと、どのような調理をするのが栄養価が高いのかを調べる。
13-07	身近な米のふしぎ	品種改良のやり方、品種改良をする目的、品種改良された品種の例。珍しい品種と様々な品種の味と特徴、米の新しい活用方法。
13-08	古生物の誕生と絶滅	青森県に限らず、世界的にみた古生物の誕生となぜ絶滅してしまったのかを詳しく調べ、発表したいと思っています。
13-09	地熱発電の実用化の難しさと可能性	弘前の活火山を使って、環境に優しく枯渇しないエネルギーを当たり前に使用できるようにするためには、どう普及させたらよいか。
13-10	みんな知ってる！？原子力って何ですか？	原子力発電におけるメリット・デメリットやコストなど青森県の全ての発電から見た原子力発電の現状。

HR-班	ポスターのテーマ	研究要旨
14-01	白神山地に生息している植物の特徴について	白神山地に生息している植物の特徴について。白神山地が世界自然遺産に登録された理由を、植物という観点から調べる。
14-02	福島第一原発事故とその影響、原発の今後について	福島第一原発事故から7年たった現在の様子と事故の影響について。原子力発電の将来はどのようになるのか。
14-03	エネルギーの利用と危険～原子力～	原子力についてのメリットとデメリットを調べ、原子力発電の賛成意見と反対意見をまとめ、班の意見も発表する予定です。
14-04	イネの種類と栽培方法	主に稲の環境について調べ、栽培方法や虫の対策、稲の成長の速さ、水の管理方法などについて深くさぐり発表する予定です。
14-05	遺伝子組み換え技術の将来性	食品などでもよく目にする遺伝子組み換え技術の長所と短所、またその短所はこれからどのように改善していくかを調べて、発表する。
14-06	プロテオグリカンから得られる美容の効果	プロテオグリカンの起源と、コンドロイチン硫酸・ヒアルロン酸を上回る効果、美容以外の医療などへの効果について。
14-07	白神山地のヒミツ	白神山地の生態系やそれを保つために自分たちができること、なぜ白神山地が自然遺産に登録されたのか。
14-08	地域ブランド作物～青森から全国へ～	青森県内にあるたくさんの地域ブランド作物の中から特に魅力を感じた「清水森ナンバ」への理解を深め、全国の人にも知ってもらう。
14-09	地球温暖化防止！！エネルギー技術	地球温暖化の抑制に効果的な再生可能資源の有用性と、ハイブリッドエンジンが今に至るまでどのように進化してきたのか。
14-10	ホタテ貝の養殖方法とその工夫について	ホタテ貝の養殖方法とその工夫についてや天然と養殖の違い、ホタテ貝の食用以外の活用、未来に向けての取り組みについてなど。
15-01	野菜の歴史と現代の最先端技術	現在に至るまでの野菜の歴史と、品種開発や高品質生産技術の最先端がどこまで進歩しているのかを発表する。
15-02	青森で発掘された古生物とは？	青森県にいた古生物の種類、特徴について、なぜ古生物が絶滅してしまったのか。原因を探る。
15-03	酒米の特徴について学ぶ	酒米と一般的な米のちがいについて、また酒米の種類や酒米のつくり方について発表する。
15-04	DNA解析の方法＆使用用途	DNA解析の方法、使用用途、将来性を調べまとめる。
15-05	自宅用の太陽光発電と風力発電の利益のちがい	2つの発電の収益の違いや長所と短所について発表する。風力発電の周りへの悪影響についても発表する。効率の上げ方も。
15-06	白神山地の生態系の歴史をたどる	今までの生態系の変化の様子。主に外来種について調べる。環境保全活動について。白神山地の現状とこれからの取り組みについて。
15-07	もっと知ってほしい青森県産米の特徴！	青森県産米の各種を詳しく調べて、新種の米について、これからの米作りへの課題などについて調べる。
15-08	淡水魚と海水魚の違いを探せ！！ （とりまく環境・生態系・食物連鎖）	淡水魚と海水魚では、何が違うのか。（生息する地域、環境、種類）を細分化して発表する。
15-09	水増し燃料？！が担う地球の未来	資源の少ない日本にとってエマルジョン燃料は救世主となるのか。
15-10	白神山地の生態系と津軽ダム	白神山地と津軽ダムについて。生態系とその保護。
16-01	岩木川の恐怖	青森県内で過去に起こった大きな災害とその被害について。また、どのような対策をしているのか。そして私たちにできることは何か。
16-02	意外と知らないホタテの世界	ホタテの名前の由来や、栄養価などあまり知られていないようなことを調べ発表したいと思っています。
16-03	それいけ！プロテオグリカン	プロテオグリカンとは何か。何に利用されているのか、効果、性質について
16-04	再生可能な資源とバイオマスチップ	ササキコーポレーションと八戸工業大学の行っている事やハイブリッドエンジンの燃焼について。
16-05	風力発電とこれからの未来	風力発電の長所と短所。設置場所の条件。また、風力発電を日本に普及するためにどのように工夫したらよいか。
16-06	再生可能エネルギーと地熱発電の必要性	再生可能エネルギーの使い方と使い道についてと地熱発電は何を使ってするのか、どのようにして発電するのか。
16-07	意外と知らないりんごのあれこれ	リンゴは、気候や工場で糖度の変化はあるのか。また、新しいリンゴの品種はどのように作られているのか。
16-08	ナガイモとニンニクの知られざる正体	ナガイモとニンニクが何種類あるのかやナガイモとニンニクが特に栄養素、健康に良い作用など人間の体を健康にする効果。
16-09	白神biology	津軽ダムの特徴と構造やダムがつくられるまでの歴史。水力発電の仕組み。ダムと白神山地の関係性について。
16-10	外来種という存在	私たちは日本で植物の外来種に対して脅威を持っています。少しでも外来種を持ち込むあるいは増やすことへの危険性を発表します。

令和元年度
1年次　南高祭ポスター発表　テーマ一覧

No.1

HR-班	ポスターのテーマ	発表内容
11-01	にんにくの過去と未来	にんにくの歴史と、種類・成分・生産量をふまえて、今後の品種改良など、にんにくの未来について考察したい。
11-02	原子力発電の必要性と環境への負荷	原子力発電のメリットやデメリットを調べて、必要性と環境への負荷について発表したい。
11-03	白神山地の生態系の今と昔	白神山地の植物と動物の種類と、食物連鎖についてと、自然を良くするために私達が何をすればよいかというものを発表する。
11-04	津軽ならではバイオマス発電	バイオマス発電（種類・仕組み・メリット・デメリットなど）を調べてまとめたものに津軽バイオマス発電を加えて発表する。
11-05	未来につながるエネルギーとは	それぞれのエネルギーのメリットとデメリットをまとめて、どのエネルギーが一番効率が良く、将来有能かをまとめた内容。
11-06	ブナコと津軽塗りの加工技術	ブナコと津軽塗りの製品や、加工工程などを見学して、弘前の伝統工芸などの、地元の人も知らない詳しいことを書きたい。
11-07	原子力発電の必要性と再生可能エネルギー～原発事故を経て、未来を考える～	原発事故を経て、わかった原子力発電の課題と、太陽光エネルギーなどの再生可能エネルギーの必要性とその課題。
11-08	りんごの品種やりんごの多様性	りんごの種類は何種類あるか、また、りんごは何に使われているか、りんごはどのようにしてできたかを発表する。
11-09	近年の青森の天気について、青森の昔の人のくらし	近年の青森の天気がどのように変化しているか、どのように対処しているか。青森の郷土について昔の人の暮らしについて
11-10	この地域に生息する生物を四季に分けて調べる	久渡寺ビジターセンターに行き、その地域に生息する生物を春夏秋冬に分けて調べ、その生物をとりまく環境について調べる。
12-01	久渡寺には、危険な虫や動物、また、絶滅危惧種は存在するのか	久渡寺に生息する動植物と、それらが育つ環境がどういうものなのかということ
12-02	それぞれのエネルギーについて知り、青森県の未来はどのエネルギーを使っていくべきなのか・・・	様々なエネルギーのメリットとデメリットを比較し、今後青森にはどのエネルギーを活用していけば良いのかをまとめる。
12-03	スターリングエンジンの原料は何で、どのようなものに使われるかについて深く知ろう	スターリングエンジンの構造や長所、短所、特徴、いつ誰がどのような目的で作ったのかを調べ、まとめる。
12-04	青森県の再生可能エネルギーについて深く知ろう	地熱発電などの再生可能エネルギーの仕組みや種類、木質チップを利用したバイオマス発電について発表する予定です。
12-05	青森県で養殖されているホタテについてより深く知る	青森県の水産資源のひとつである「ホタテ」の養殖について、歴史やその方法、1年間でのホタテの生産量について発表する。
12-06	青森県の気象災害、それに関連する古生物の生活について調べよう	青森県で今まで起こった気象災害やその対策、気象災害にともなう青森県の古生物の生き方について詳しく調べたことを発表する。
12-07	エネルギーができるまでの行程について知ろう	エネルギーの作られ方やそれぞれの役割、くらしへの関わり方について発表する。
12-08	りんごの全てを知ってみたい！！	一つ一つ違うりんごの特徴をまとめ、りんごの加工などについて調べたものを発表する。
12-09	米と花の品質や品種改良について学ぼう	米については、各品種の特徴や品種改良法など。花については、どのような花を育てているかを調べる。
12-10	白神山地の生態系withダム	白神山地の絶滅危惧種の数やどんな生物が主に絶滅危惧種なのか、そしてダムでの発電方法と、その種類などを調べる。
13-01	白神山地と人々の暮らし	白神の自然が人々に、人々が白神にどのような影響を与え、その結果それぞれがどのように変化しているのか。
13-02	プロテオグリカンの入っている美容製品と入っていない美容製品の違い	プロテオグリカン配合の美容製品と配合されていない美容製品の違い。そして、プロテオグリカンを利用したときの効果
13-03	身近な燃料電池と可能性	スポーツドリンクなどの電解水溶液を利用して実験し、必要な物質などを調べて、これからの燃料電池の可能性についてまとめる。
13-04	塩分濃度に左右されるホタテの発生状況	ホタテの生育は塩分濃度によってどのように左右されるか。また、成分や栄養素は何に役立つのかを発表する予定。
13-05	青森県のエネルギーの未来について	現在の発電のメリットやデメリットや歴史や、これから必要とされるエネルギーについて
13-06	りんごの栄養価の高い切り方、調理の仕方	りんごをどのような切り方をするのと、どのような調理をするのが栄養価が高いのかを調べる。
13-07	さまざまな作物や植物の品種改良による利点と欠点	品種改良のやり方、品種改良をする目的、品種改良された品種の例。めずらしい品種とさまざまな品種の味と特徴、米の新しい活用方法。
13-08	古生物の誕生と絶滅	青森県に限らず、世界的にみた古生物の誕生となぜ絶滅してしまったのかを詳しく調べ、発表したいと思っています。
13-09	地熱発電の実用化の難しさと可能性	弘前の活火山を使って、環境に優しく枯渇しないエネルギーを当たり前に使用できるようにするためには、どう普及させたらよいか。
13-10	原子力の今とこれから	原子力発電におけるメリット・デメリットやコストなど青森県の全ての発電から見た原子力発電の現状。

No.2

HR-班	ポスターのテーマ	発表内容
14-01	白神山地に生息している植物の特徴について～白神山地が世界自然遺産に登録された理由を、植物という観点から調べる～	白神山地に生息している植物の特徴について。白神山地が世界自然遺産に登録された理由を、植物という観点から調べる。
14-02	福島第一原発事故とその影響、原発の今後について	福島第一原発事故から7年たった現在の様子と事故の影響について。原子力発電の将来はどのようになるのか。
14-03	エネルギーの利用と危険～原子力～	原子力についてのメリットとデメリットを調べ、原子力発電の賛成意見と反対意見をまとめ、班の意見も発表する予定です。
14-04	田んぼアートの稲と食品用の違いについて	主に稲の環境について調べ、栽培方法や虫の対策、稲の成長の速さ、水の管理方法などについて深くさぐり発表する予定です。
14-05	遺伝子組み換え技術の将来性	食品などでもよく目にする遺伝子組み換え技術の長所と短所、またその短所はこれからどのように改善していくかを調べて、発表する。
14-06	プロテオグリカンから得られる美容の効果	プロテオグリカンの起源と、コンドロイチン硫酸・ヒアルロン酸を上回る効果、美容以外の医療などへの効果について。
14-07	白神山地のヒミツ	白神山地の生態系やそれを保つために自分たちができること、なぜ白神山地が自然遺産に登録されたのか。
14-08	地域ブランド作物～青森から全国へ～	地域ブランドを全国に広める活動と、自分たちが出来る活動を考えて、発表する。
14-09	地球温暖化を抑制するためのエネルギー技術について	地球温暖化の抑制に効果的な再生可能資源の有用性と、ハイブリッドエンジンが今に至るまでどのように進化してきたのか。
14-10	ホタテ貝の養殖方法とその工夫について	ホタテ貝の養殖方法とその工夫についてや天然と養殖の違い、ホタテ貝の食用以外の活用、未来に向けての取り組みについてなど。
15-01	野菜の歴史と現代の最先端技術	全ての野菜の祖先や現在に至るまでの野菜の歴史と、品種開発や高品質生産技術の最先端がどこまで進歩しているのかを発表する。
15-02	環境が古生物にあたえる影響	どのような現象が起きて古生物が絶滅したのかや、古生物の種類、また繁栄した時代などを順序立てて説明する。
15-03	酒米の特徴について学ぶ	酒米と一般的な米のちがいについて、また酒米の種類や酒米のつくり方について発表する。
15-04	DNA解析のやり方	自分たちで調べたDNA解析のやり方を詳しく説明する内容。米のDNAの比較と交配について。
15-05	自宅用の太陽光発電と風力発電の利益のちがい	2つの発電の収益の違いや長所と短所について発表する。風力発電の周りへの悪影響についても発表する。効率の上げ方も。
15-06	白神山地の生態系の歴史をたどる	今までの生態系の変化の様子。主に外来種について調べる。環境保全活動について。白神山地の現状とこれからの取り組みについて。
15-07	青森県産米の知られざる特徴を知ろう！	青森県産米の各種を詳しく調べて、表やグラフなどにまとめる。新種の米について、これからの米作りへの課題などについて調べる。
15-08	淡水魚と海水魚の違い（とりまく環境・生態系・食物連鎖）	淡水魚と海水魚では、何が違うのか。（生息する地域、環境、種類）を細分化して発表する。
15-09	エマルジョンの実用化するために･･･	エマルジョン燃料の仕組みと、トヨタカローラなどで今まで行われた実験結果を分かりやすく説明し実用化の促進をする。
15-10	白神山地は他の山地と比べてどう違うのか	白神山地で発見された新種の生物についてと、白神山地と津軽ダムにいる外来種は何か、絶滅してしまった動植物は何か。
16-01	洪水による災害	青森県内で過去に起こった大きな災害とその被害について。また、どのような対策をしているのか。そして私たちにできることは何か。
16-02	ホタテの謎	ホタテの名前の由来や、栄養価などあまり知られていないようなことを調べ発表したいと思っています。
16-03	プロテオグリカンについて	プロテオグリカンとは何か。何に利用されているのか、効果、性質について
16-04	再生可能な資源とバイオマスチップ	ササキコーポレーションと八戸工業大学の行っている事やハイブリッドエンジンの燃焼について。
16-05	風力発電とこれからの未来	風力発電の長所と短所。設置場所の条件。また、風力発電を日本に普及するためにどのように工夫したらよいか。
16-06	再生可能エネルギーと地熱発電の必要性	再生可能エネルギーの使い方と使い道についてと地熱発電は何を使ってするのか、どのようにして発電するのか。
16-07	リンゴの品種	リンゴは、気候や工場で糖度の変化はあるのか。また、新しいリンゴの品種はどのように作られているのか。
16-08	ナガイモとニンニクの種類と特徴	ナガイモとニンニクが何種類あるのかやナガイモとニンニクが特に栄養素、健康に良い作用など人間の体を健康にする効果。
16-09	白神山地の生態系とダムについて	津軽ダムの特徴と構造やダムがつくられるまでの歴史。水力発電の仕組み。ダムと白神山地の関係性について。
16-10	外来種という存在	私たちは日本で植物の外来種に対して脅威を持っています。少しでも外来種を持ち込むあるいは増やすことへの危険性を発表したいと思います。

令和2年度
1年次　南高祭ポスター発表　テーマ一覧

No.1

HR-班	ポスターのテーマ	発表内容
11-01	バイオマス発電と地球環境	CO2排出量が非常に少ないバイオマス発電の発電方法を地球環境の改善と結びつけて発表します。
11-02	核融合のヒミツと未来！	核融合のメリット、デメリットや核融合の将来性、発電について調べました。その他にも核融合についてわかりやすく説明しました。
11-03	～青森リンゴの系統と歴史について調査しよう～	なぜ青森のリンゴは、とてもおいしいのかを、歴史的な面で探究し、よりたくさんの人に知ってもらえるように発表します。
11-04	新素材　プロテオグリカンの可能性	プロテオグリカンについてとその効用や効果、これからの可能性と青森県との関わり、改善点などについて発表する。
11-05	青森県の気候や気象について	青森県の津軽と南部の気候や気象の違い、青森特有の冷害や積雪の特徴について、調べて発表する。
11-06	津軽ダムと私たちの町との関係	津軽ダムと私たちの町との関係を知るために、作られた目的や具体的な水の供給量など津軽について細かく調べた。
11-07	雪にんじん	雪にんじんの栽培地域や栽培方法、栄養素などを、一般的なにんじんと比較し、雪にんじんの特徴を調べてまとめる。
11-08	久渡寺の生態系with幽霊	主に久渡寺の動植物や久渡寺の歴史について調べた。その他に、久渡寺にある幽霊画や、津軽の神様オシラサマについて調べた。
11-09	Fuel　cell	燃料電池のメリット・デメリット、種類、用法、仕組み、構造を図や文章などを用いて詳しく解説する。
11-10	将来の核融合の可能性	核融合をどのようにして活用していくのか、また必要性と利用するときの危険性についてまとめ発表する。
12-01	核融合エネルギーとは何かを探究しよう	日本全国や青森県で使われている核融合エネルギーの仕組みについて詳しく調べ、そのエネルギーの可能性について発表します。
12-02	ブナの歴史と役割	ブナの名前の由来や、白神山地にいる動植物について、また水道水と白神山地でとれる水の違いは何かを調べます。
12-03	核融合エネルギーを使った発電について	核融合エネルギーについて、またそれを使った発電の仕組みや効率について調べ、地球温暖化防止との関連について発表します。
12-04	バイオマスエネルギーの活用法	バイオマスエネルギーやカーボンニュートラルについて、また、バイオマス資源の有効な利用法について詳しく調べます。
12-05	青森が誇るりんごの全て	りんごの種類、栄養素、つくり方について、詳しく調べ、イラストや写真を織り交ぜながら分かりやすく発表します。
12-06	米の秘密について探ろう	米の種類、品種改良、栄養素、つくり方についてそれぞれ詳しく調べ、イラストなども混ぜながら発表します。
12-07	ハマナスの花の香り	いい匂いで有名なバラと同じ匂いのハマナスの、その匂いの秘密とその効果や、ハマナスが何に使われるかについて発表します。
12-08	青森県の祭りと産業の関係	青森県民に愛されている祭りが産業にどのような形で関わっているのか、また起源はどこからきているのかを調べました。
12-09	ホタテの養殖技術のすごさ！	普段おいしく食べているホタテがどのような流れで養殖されているのか。またどのような工夫がなされているのかを調べ発表する。
12-10	久渡寺の生態系の過去と現在	久渡寺の生態系を過去と現在について調べ、気付いたことや変化したことをまとめ発表する。
13-01	白神山地が世界遺産にいたる道	白神山地がどのような理由で世界遺産となり、そこにいたるまでに何があったのかをまとめて発表する。
13-02	原子力発電とは違う、核融合の将来性	核融合発電と原子力発電の説明をする。メリット、デメリット、実用化に向けてなど、原子力発電と比較する。
13-03	猛暑からホタテを守る！！	暑い日に海水温が上がる理由とホタテが死ぬ理由を説明し、それに対する科学的解決方法と、平内町で行われている養殖方法の改善について説明する。
13-04	農産物を支えるDNAの違い	DNAマーカーとは何か、またそれを使った特定方法や特定した新品種を紹介する。また、DNAマーカーの展望と問題点を発表する。
13-05	次世代の発電は「マイクロ水力発電」で！	青森県の地形や自然を活かし、地球に優しいマイクロ水力発電についてまとめ、この発電の課題と将来性を考える。
13-06	地球温暖化が青森県にもたらす影響	地球温暖化の現状や人間生活への影響をまとめ、具体的に青森県に起こるであろう現象や対策について考える。
13-07	プロテオグリカンで体が若返る!?	老化の抑制、顔のたるみ、肌の活性化などの効果があるプロテオグリカンの特徴やそのしくみについて考える。
13-08	環境問題を解決する「核融合発電」	環境問題解決への一歩につながる核融合発電の詳細、メリット、今後期待される点についてまとめ、その将来性を考える。
13-09	お米の成分と健康への効果	お米の栄養成分と健康との関わりを調べ、正しい食べ方を考察する。
13-10	リンゴ栽培と農薬	なぜ栽培に農薬を使用しなければならないのか、無農薬栽培と比較して、メリットやデメリットを考察する。

HR-班	ポスターのテーマ	研究要旨
14-01	白神山地の良いところを全世界に伝えよう	白神山地の特徴について調べ、そこから日常生活に関係があることなどを調べ白神山地との共通点を見つける。
14-02	DNA解析って何？	DNA解析にはどのような種類が有り、解析した結果がどういった分野に生かすことができるのかを調べる。
14-03	青森県産ブランドの特徴	青森県産ブランドの野菜は通常のものと比べてどのような特徴があるのかについて調べる。
14-04	核融合と核分裂の違い	核融合と核分裂にはどのような違いがあるのか、環境に対する影響やコスト、利点について調べ、イーターとの関わりについてまとめる。
14-05	青森の海中生物の生態	いるか、魚、サメ、ペンギン等の主な生態についてや、特徴的な部分の説明、それらについてのあまり知られていない豆知識等です。
14-06	5品種で作る田んぼアート	田んぼアートができるまでの歴史と、どのようにしてそれを作っているのか、またどんな米を使っているのかを調べる。
14-07	青森の隠れた特産品・プロテオグリカン	プロテオグリカンの主な特徴を中心に、他にどのような者を開発しているのかや、どのような効果があるのか等を詳しくまとめる。
14-08	新エネルギーについて	バイオマスエネルギーと新エネルギーの特徴についてと、その利点や欠点について詳しくまとめ、絵や図で詳しく表現する。
14-09	フーバーダムと津軽ダムの比較	世界最大級のフーバーダムと津軽ダムを比較しながら、水力発電のしくみやダムの役割について考察する。
14-10	原子力発電と核融合発電の比較	原子力発電と核融合発電のしくみを比較し、核融合発電の実現について考察する。
15-01	バイオマス利用について	バイオマス利用の中で、バイオマス発電について発表することにしました。いろいろな種類があり、それらを発表していきたいです。
15-02	白神山地と周辺はどのような特色か？	白神山地と周辺を、世界遺産・ダムの水量・生物・青池の秘密という4つの観点から詳しく調べます。
15-03	スチューベンについて	スチューベンとその他のブドウとの違いやスチューベンの栄養がもたらす効果、それを利用した商品のアイディアについて。
15-04	ITERについて	ITERによってもたらされる環境面での影響・核融合エネルギーを使う場面でのメリット・デメリットを発表する。
15-05	日本初の世界自然遺産　白神山地	白神山地について、白神山地の問題点（地球温暖化・動物の影響・観光客の影響）、被災地の支援になったことについて。
15-06	ホタテとゆ貝な仲間について	青森県の貝といったら「ホタテ」。と言うことで「ホタテ」を中心に調べ、認知度の低い貝にも興味を持ってもらう。
15-07	火山と気象による青森県への影響	3つの活火山の性質の違いと地球温暖化による青森の果樹への影響を津軽と南部とで比較し、相違点を探る。
15-08	健康な体をつくる野菜	青森を代表する野菜であるとうもろこし、ごぼう、人参がどのような栄養素を持っていて、人体にどのような効果が出るか。
15-09	日本の未来を担う再生可能エネルギー	再生可能エネルギーの中の地熱・太陽熱・海洋エネルギーのメリット・デメリットについて発表する。家庭での主な使われ方（補足として公共施設について）をまとめる。
15-10	これが県内イチゴだ！	県内で生産されているイチゴの成分と人体への影響を、気候と関連付けて説明する。料理などの周辺知識もあわせて発表する。
16-01	青森県の郷土料理について	津軽地方の郷土料理である「けの汁」や「じゃっぱ汁」などのルーツを調べます。
16-02	久渡寺山の動物と植物	久渡寺山の季節ごとの動物と、白神山地の季節ごとの動物や生態系を比較する
16-03	バイオマス発電の進化 ～木質バイオマスボイラー「匠」～	木質バイオマス燃料、バイオマス発電のメリット、デメリットとその解決策、燃焼効率について調べる。
16-04	青森と身近な水中生物	青森県史を見て、魚の種類の多さに魅了されたので、その魅力を発表を通じて伝えたい。
16-05	世界自然遺産・白神山地と津軽ダム	森と水の関係性を調べ、ダムの水の行方と出所について調べ、世界自然遺産になぜ登録されたのかについてまとめる。
16-06	りんごの品種と味の違いについて	りんごの品種を調べて、品種ごとの栄養価の違いや栽培法の違いについて発表する。
16-07	にんじんの秘密	にんじんの栄養価・料理・雪にんじんのメリット・部位による甘さの違いについて。
16-08	再生可能エネルギー	青森県の多くの電力を補っている太陽光発電や風力発電の発電方法や仕組み、発電量などをよりわかりやすくまとめます。
16-09	青森県の気候の特徴とリンゴとの関係性	リンゴと青森県の気候との関係性について発表します。特に、津軽地方と南部地方との差について詳しくまとめます。
16-10	未来に生かす再生可能エネルギー	青森県ならではの再生可能エネルギーの利用方法や、エネルギーの生産方法などを、青森県の気候と関連させながら発表する。

平成２８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５年次

令和 ３年 ３月 ３日発行

発　行　者　青森県立弘前南高等学校
青森県弘前市大字大開４丁目１－１
TEL:0172-88-2231　FAX:0172-88-2232
印刷／製本　やまと印刷

青森県立弘前南高等学校
〒036-8247 青森県弘前市大字大開4丁目1-1
TEL:0172-88-2231 FAX:0172-88-2232
http://www.hirosakiminami-h.asn.ed.jp