

平成29年度指定  
スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書

経過措置1年次



令和5年3月

青森県立  
青森高等學校

# 巻 頭 言

本校のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）、I期目の目標であった「国際的に活躍できる科学技術系人材の育成」に関しては、概ね達成されたとの中間評価をいただきました。一方、①生徒の変容を客観的に測定できる評価手法の検討、②さらに高いレベルの研究を目指していくこと、③成果の普及の充実がII期目に向けた課題として示されました。

昨年は、II期目の採択が叶わず、改めて、I期目の実績と成果を振り返り、いかにしてSSHを発展、深化させるか、運営指導委員の助言を得ながら検討を重ねてきました。この間、目標を「新たな価値を創出する科学技術系グローバル人材の育成」に改め、経過措置の事業を進めてきたところです。本校のこれまでの実績と成果、強みを再確認し、さらなる発展に向けて、以下の取組を進めることとしています。

## <評価手法>

SSHループリック、フィールドワーク用振り返りシート、外部関係者アンケート、ポートフォリオなど多様な評価手法の実施など。

## <理系女子の育成>

理系志望生徒が、各学年に約6割となり、その半数が女子という強みも生まれた。今後理系学部女子学生との対談、座談会の開催、理系女子の県内ネットワークの構築、理系女子に人気のある海外との交流を伴う探究活動等の増強など。

## <研究の高度化>

自然科学部及び総合的な探究の時間における取組の中から、新たに先鋭的な研究グループをピックアップし、研究の発展、深化を図るフラッグシップゼミ活動の実施など。

## <成果の普及>

成果を広く県内学校と共有するため、他校の生徒や教員を対象とした講習会等の開催。小中学生への普及を図るサイエンス教室の開催。県内の科学技術人材育成に関するレベルアップに向けたコンソーシアムの設立など。

結びに、これまでの学びを通して、新たな発見、感動、成果が生まれており、次の段階へ発展させていくことが本校の使命と認識しています。本事業の実施にあたり、文部科学省、科学技術振興機構（JST）、運営指導委員の皆様をはじめ、青森県教育委員会、大学・企業等の関係機関の皆様から多大なる御支援を賜りました。今後とも、関係各位の変わらぬ御支援と御協力をお願い申し上げます。

令和5年3月

青森県立青森高等学校  
校長 長内 修吾

# 目 次

❶	研究開発実施報告書（要約）	1
❷	研究開発の成果と課題	7
❸	研究開発実施報告書（本文）	14
	※5年間及び経過措置1年間を通じた取組の内容	14
1	研究開発の課題	19
2	研究開発の経緯	20
3	研究開発の内容	21
①	学校設定科目 プロジェクト学習	21
②	学校設定科目 SS探究	22
③	学校設定科目 SS創造	24
④	SSH放課後ラボ	24
⑤	SSH科学技術体験セミナー	25
⑥	SSH企業・研究所体験研修	25
⑦	研究大会・発表会等への参加状況	26
⑧	SSH海外研修	28
⑨	SSHサイエンス教室	29
⑩	SSH講演会	30
⑪	SSHフィールドワーク	31
4	実施の効果とその評価	32
5	SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	35
6	校内におけるSSH組織的推進体制	36
7	成果の発信・普及	37
8	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	37
❹	関係資料	76
	資料① 教育課程表	39
	資料② 運営指導委員会の記録	41
	資料③ 青高力について	43
	資料④ 令和4年度の課題研究の展開	43
	資料⑤ 課題研究の5エリア・55グループ（テーマ）	44
	資料⑥ 研究発表大会のポスター	45
	資料⑦ SSH事業の活動の様子	46

## ①令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題									
学際的研究により新たな価値を創出できる国際的な科学技術系人材の育成									
② 研究開発の概要									
<p>○課題研究を中核として、仮説の設定、実験計画の立案及び結果の考察に重点を置き、研究活動に費やす時間を増やし、専門家の協力のもと、科学的能力・科学的思考力を伸長する教育プログラムを開発する。課題の解決策を検討する際は、人文・社会科学的視点からの考察を加え、また、企業・行政・NPOなど様々なステークホルダーとの対話・協働を進め、研究成果の向上を図る取組を通して、多面的な考察力と新たな価値を創出する力を育成する。</p> <p>○研究所・企業での研究体験など多様な経験を積むことで、キャリア意識を醸成し、科学技術系人材としての素養を身に付ける。</p> <p>○自然科学系部活動を活性化し、専門家との連携により高度な研究活動に取り組み、その成果を各種コンテストの応募や、科学オリンピックや科学の甲子園などの大会参加につなげ、上位入賞を目指すことで、科学に挑戦する態度を育成する。</p>									
③ 令和4年度実施規模									
課程（ 全日制 ）									
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	240	6	238	6	275	7	753	19	第1学年の全生徒及び第2・3学年の理型生徒を対象とする
文型	—	—	83	2	120	3	203	5	
理型	—	—	155	4	155	4	310	8	
（内理型）			155	4	155	4	310	8	
課程ごとの計	240	6	238	6	275	7	753	19	
個別の事業について									
①	プロジェクト学習（1単位）		第1学年生徒						240名
②	SS探究（2単位）		第2学年理型生徒						155名
③	SS創造（1単位）		第3学年理型生徒						155名
④	SSH放課後ラボ		第1学年生徒、第2・3学年理型生徒希望者						32名
⑤	SSH科学技術体験セミナー（化学）		第1学年生徒、第2・3学年理型生徒希望者						36名
⑥	SSH企業・研究所体験研修		第1学年生徒、第2・3学年理型生徒希望者						23名
⑦	各種研究大会・発表会等への参加		自然科学部員を中心に参加						
⑧	SSH海外研修		第2学年理型生徒希望者						※R4中止
⑨	SSHサイエンス教室		第1学年生徒、第2・3学年理型生徒希望者						56名
⑩	SSH講演会		全校生徒						753名
⑪	SSHフィールドワーク（生物）		第1学年生徒、第2・3学年理型生徒希望者						21名

④ 研究開発の内容

○研究開発計画

年 度		H29	H30	R1	R2	R3	R4
1 学 年	1 プロジェクト学習 ア課題の設定 イ課題解決のための仮説の設定	→					→
	2 S S 探究 ア実験計画の立案 イ実験の実施 ウ実験結果のまとめ、分析 エ結果の考察、仮説の検証		→				→
2 学 年	3 S S H海外研修		→				→
	4 S S H課題研究発表会		→				→
3 学 年	5 S S 創造 ア課題解決策の連携・融合 イ人文・社会科学的視点からの考察 (理型・文型合同研究) ウ新たな価値の創出			→			→
	6 報告書の作成			→			→
共 通	7 放課後ラボ	→					→
	8 S S H講演会	→					→
	9 S S Hサイエンス教室	→					→
	10 S S Hフィールドワーク	→					→
	11 科学技術体験セミナー	→					→
	12 企業・研究所体験研修	→					→
	13 主体的・協働的学びを推進する授業研究	→					→
	14 自然科学系部活動の活性化	→					→
	15 科学グランプリなど大会への参加	→					→
	16 日本学生科学賞などコンテストへの応募	→					→
17 S S H事業成果の普及	→					→	

I 期指定期間中、上記の計画に従い、年度毎に期日、事業内容、担当者、評価方法等をまとめた事業計画を作成し、全校体制で研究開発に取り組んだ。令和2年度以降は、過去3年間の実践、中間評価を踏まえて改善を図ってきた。また、経過措置となる令和4年度は、I 期指定5年間の総括を踏まえ、改善を加えている。

○教育課程上の特例

学科・ コース	開設する 教科・科目等		代替される 教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	※ S S ・プロジェクト学習	3	総合的な探究の時間	1	第1学年
			情報・社会と情報	2	
普通科理型	S S ・ S S 探究	2	総合的な探究の時間	1	第2学年
			保健体育・保健	1	
普通科理型	S S ・ S S 創造	1	総合的な探究の時間	1	第3学年

※令和4年度、学習指導要領の改定に伴う教育課程の見直しを行い、各教科・科目においても探究的な学びの趣旨を踏まえた学習活動の取組が進んでいることから、第1学年の課題研究に係る取組としては総合的な探究の時間1単位としている。

### ○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	総合的な探究の時間	1					第1学年生徒全員
普通科文型			総合的な探究の時間	1			第2学年文型全員
普通科理型			SS探究	2	SS創造	1	第2・3学年理型生徒全員

### ○具体的な研究事項・活動内容

課題研究を通して、科学的能力・科学的思考力、多面的な考察力、価値の向上を図る力、新たな価値を創出する力を育成するプログラムの開発

- ① 学校設定科目「プロジェクト学習」（通年）－ 第1学年生徒対象  
（令和4年度総合的な探究の時間）  
特定のテーマに基づく知識を身につけ、テーマと課題の違いを学んだのち、関心に応じてグループを形成し、3年間を通じて取り組む課題研究の課題を設定した。
- ② 学校設定科目「SS探究」（通年）－ 第2学年理型生徒対象  
1単位で科学的な内容の課題研究を行う上で必要となる力を育み、研究内容をより充実したものにするため、「科学論文の書き方」を学び、「研究の基礎・基本の習得」や「実験・観察の実践演習」を行うことでスキルアップを図った。さらに1単位は、文型「総合的な探究の時間」と合同で文理融合型の課題研究を推し進めた。
- ③ 学校設定科目「SS創造」（通年）－ 第3学年理型生徒対象  
第2学年のSS探究を通じて育んだ力を活用し、1年間かけて実践してきた課題研究に人文・社会学的視点からの考察を加えて内容を深化させ、個別に報告書を完成させた（文理融合）。
- ④ SSH放課後ラボ（通年）－ 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象  
自然科学部員、課題研究の検証に実験を取り入れているグループ所属生徒による各自の研究に関する取組とし、研究仮説の設定、実験計画の立案等、課題研究の進め方について学んだ。

大学・企業・研究所等の活動を知る・体験することで、キャリア意識の向上を図り、科学技術系人材の素養を身に付け、科学の学習意欲を向上する取組

- ⑤ SSH科学技術体験セミナー（12月）－ 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象  
岩手大学理工学部化学生命理工学科化学コースは永敏伸教授により、研究の実際と魅力を生徒に紹介していただき、研究内容に関わる実習を体験した。

- ⑥ SSH企業・研究所体験研修（1月）－ 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象  
県内エネルギー関係、環境関係企業において研修を行うことで、理数系の職業に対する理解を深めるとともに職業観を育成し、主体的な学習態度の向上を図った。

科学系部活動の活性化及び各種大会への積極的な参加

- ⑦ 研究大会・発表会等への参加（通年）  
科学オリンピックやグローバルサイエンスキャンパス事業、科学の甲子園、各種発表会への参加を促し、科学に対する興味・関心や科学に積極的に挑戦する姿勢を育んだ。

科学技術人材育成に関する取組

- ⑧ SSH海外研修（※令和4年度中止）
- ⑨ SSHサイエンス教室（7月）－ 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象  
本校生徒を対象とした、生徒による実験教室を行った。科学することの楽しさを伝えるとともに、生徒のプレゼンテーション能力を高める活動となった。
- ⑩ SSH講演会（6月）－ 全校生徒対象  
東北大学大学院医学系研究科細胞組織学分野 教授 出澤真理氏よりご講演いただき、科学技術に対する興味・関心を高め、研究の魅力に触れるとともに、研究者としての素養を身に付けた。
- ⑪ SSHフィールドワーク（7月）－ 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象  
東北大学生命化学研究所附属浅虫海洋生物学教育研究センターでフィールドワークを実施し、地域の自然や研究施設、大学などを活用して身近な自然や課題に対する理解を深めながら科学的な見方を養うとともに、課題研究テーマ決定の一助とした。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・学校ホームページでの情報公開  
SSH事業の概要、SSH報告書、プロジェクトの様子など
- ・他校教員及び他校生徒を対象とした探究型学習に関するワークショップの開催
- ・地方自治体、NPO団体等の要請に応じた活動発表、提言

○実施による成果とその評価

課題研究を通して、科学的能力・科学的思考力、多面的な考察力、価値の向上を図る力、新たな価値を創出する力を育成するプログラムの開発

- ① 学校設定科目「プロジェクト学習」（通年）－ 第1学年生徒対象  
（令和4年度総合的な探究の時間）
- ② 学校設定科目「SS探究」（通年）－ 第2学年理型生徒対象
- ③ 学校設定科目「SS創造」（通年）－ 第3学年理型生徒対象  
第1学年ではガイダンス、探究学習に関するワークショップに加え、先行事例のワークショップ、仮説の立案に関するワークショップを行うことで、仮説の善し悪しを

踏まえた上で、段階的に仮説の立案にいたっている。

第2学年の段階的な内容のプログラムにより、課題研究を行う上での基礎力、実践力を身につけることができた。また、文型生徒と協働することで、多様な見方、考え方を身につけながら課題研究を進めることができた。

第3学年では第2学年までの研究を継続し、必要に応じて追実験や追調査を行うことで内容を充実させることができた。また、文型生徒との交流を通し、人文・社会的観点からの考察を加えることでさらに深化させ、レポートを完成させた。

- ④ SSH放課後ラボ（通年）－ 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象  
理科教員の指導のもと、自然科学部員が中心となり、課題研究のグループの希望生徒が連携して活動することで課題研究の内容を深化させ、新たな視点での考察を加えることができた。また、このことが自然科学系部活動の活性化と、各種発表会への積極的参加へとつながっている。（P17参照）

大学・企業・研究所等の活動を知る・体験することで、キャリア意識の向上を図り、科学技術系人材の素養を身に付け、科学の学習意欲を向上する取組

- ⑤ SSH科学技術体験セミナー－ 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象  
実習を通して、進路意識、職業意識の高まりが認められた。今年度、是永敏伸教授の他、SSH主対象生徒であった本校卒業生がTAとして関わった。このことにより理系大学への進学がより身近に感じられた生徒が増えた。
- ⑥ SSH企業・研究所体験研修－ 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象  
新型コロナウイルス感染症感染の影響で、関東圏での研修を取りやめ、県内企業での研修とした。施設見学及び研究者との対話を通して、理数系の職業に対する理解の深まりが認められ、職業観が育成されることで、主体的な学習態度の向上につながっている。また、地元の良さや地域課題に目を向ける機会となった。

科学系部活動の活性化及び各種大会への積極的な参加

- ⑦ 研究大会・発表会等への参加  
各種発表会が対面での実施に戻り、研究の発表件数、科学オリンピックへの参加数がコロナ禍以前に戻りつつある。  
科学の甲子園青森県大会では各校参加数を超える希望チームがあり校内予選を行った。生徒どうし切磋琢磨し科学にチャレンジする姿勢が見られた。また、数学オリンピックで4年ぶりに本選出場を果たしたことは大きな成果である。

科学技術人材育成に関する取組

- ⑧ SSH海外研修－ 第2学年理型生徒（希望者）対象 ※令和4年度中止
- ⑨ SSHサイエンス教室－ 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象  
本年度は対象を自校生徒に限定したが、事前の準備から当日の割り当ての分担まで生徒が主体的に行い、科学の楽しさを伝える等の目的は達成されたものとする。また、1年生も講師役として数多く参加し、来年度以降の活動につながるものであった。



⑩ SSH講演会 — 全校生徒対象

高度な内容ではあったものの、最先端の医療研究に触れることで、科学や医療に対する興味・関心が大いに高まっている。研究者としての姿勢と職業人としての心構えに感銘を受け、文型生徒、理型生徒問わず職業観が育成され、学習意欲の向上にもつながるものである。

⑪ SSHフィールドワーク — 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象

研究室においての実習を体験することで、大学での研究を具体的にイメージすることにつながっている。また、研究におけるフィールドワークの重要性に対する理解が深まり、生命を尊重する姿勢も身につけている。

○実施上の課題と今後の取組

①～⑪の主な取組を通して、次のような課題ア～ウが考えられる。

ア フィールドワークや講演会等の諸事業により、科学に関心を持つ生徒は増加している。令和3年度入学生から1学級減となったが、理型クラスの生徒数の割合が増加しているのはこのためであると考え。今後、科学に関心を持った理型生徒に対応し、課題研究のレベルをさらに引き上げていく必要がある。

イ 理型クラスの生徒において、専門性の向上に意識を向ける姿勢を深めることができた。これに加え、グローバル社会で主導的役割を果たすための素養を身につける必要性を喚起する機会を設けなければならない。

ウ 興味関心が多様化し、思考の変化も伴って、学校主催の事業だけで指導したり、機会を与えたりするためには物理的な制約が多く限界があることを実感している。外部団体などのリソースを多面的に活用するためのシステムを構築する必要がある。

課題ア～ウに対して今後次のような取組が考えられる。

ア 外部との連携や社会の変化について考える機会を設け、研究の意義を考える時間を設定する。先鋭化した集団を育成し周囲を牽引することにより、さらなる研究の深化に繋げることができる。

イ SGH事業の後継となる取組を活用しグローバルな視点を持った同世代との交流、協働的な学習活動をより多く盛り込んだ海外研修の実施により、グローバルな視点を備えた科学技術系人材を育成することができる。

ウ 校外のリソースを「SSH事業を通して育成する人材」「本校の教育活動を通して伸ばしたい能力」に照らして整理し、取組にかかわることが可能な支援団体を整理することで、指導に幅を持たせながら、かつ個に応じた指導が可能になる。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

1. 海外研修の中止
2. 企業・研究所体験研修の研修先を関東圏から県内へ変更
3. 生物分野のフィールドワークを、参加者25名程度1泊2日から、参加者12名程度1日開催を2回実施に変更

青森県立青森高等学校	経過措置	04
------------	------	----

## ②令和4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	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
課題研究を通して、科学的能力・科学的思考力、多面的な考察力、価値の向上を図る力、新たな価値を創出する力を育成するプログラムの開発	
<p>① 学校設定科目「プロジェクト学習」(通年)ー第1学年生徒対象 (令和4年度「総合的な探究の時間」)</p> <p>平成26年度から5年間続いたスーパーグローバルハイスクール事業を踏襲している探究活動は継続しており、全校体制での課題研究は9年目を迎えた。学年をまたいだグループを形成しての研究を行っていた時期を経て、現在は、第2学年で「課題研究の実践」、第3学年で「課題研究の深化」に重点をおいた学年ごとの活動を行っており、探究の充実につながっている。</p> <p>第1学年ではそれぞれの興味関心に応じて予備知識を各自で得ながら、意見交換を繰り返し、視野を広げながら課題を設定し、仮説を立案することができた。4月にガイダンスを行うことで、年間の流れを見通し、その後、2年間にわたる課題研究に耐えうる適切な課題・仮説を設定するためのワークショップ、探究学習の質に関するワークショップ、先行事例や仮説立案に関するワークショップ等を行うことで、仮説の善し悪しを踏まえた上で、段階的に探究学習を進められる流れが確立している。活動を通して、興味を同じくする生徒どうしがグループを形成し、文型、理型に分かれた後もそのまま第3学年まで同じグループで継続して課題研究を行うこととしている。</p> <p>令和3年度以降は1月から仮説立案に入ることで、第2学年の開始時からスムーズに研究活動へ入るための時間を確保できるようになった。また、令和4年度より課題設定の際に、共通のテーマ(コアアイテム)を設けることで一つの事象を異なるアプローチで研究できるようにするとともに、各教科共通で扱う概念とすることで教科の側面からも支援しやすくしている。</p> <p>② 学校設定科目「SS探究」ー第2学年理型生徒対象</p> <p>第2学年理型4クラスの生徒を対象に、2単位(木曜日5、6校時)のうちの1単位(5校時)は、科学的な内容の課題研究を行う上で必要となる力を育成するために、「科学論文の書き方」、「研究の基礎・基本の習得」、「実験・観察の実践演習」など、段階的な内容のプログラムを行い、次の1単位(6校時)は文型の「総合的な探究の時間」と合同で課題研究を進めるという形で実施している。</p> <p>この中で、基礎・基本においては理科教員が実験を担当し、数学教員が統計分野の演習、保健体育科教員が健康・医療分野を指導した。さらには外国語科教員も加わり、この時間の一部を利用して海外研修に向けての取組や研修参加者の事前指導、発表準備も行うこととしている。「振り返りシート」の記述からも実験・観察等に対する意識にプラスの変容が現れ、探究活動や課題研究に活用しようとする姿勢が見られる。実験・観察の経験に乏しい本校生徒にとって、大きな成果である考える。また、実験に加え、理論や研究発表を取り入れることで、視野の広がりとともに、考察に深みを持たせることができた。</p>	

課題研究は、第1学年で形成したグループで継続して行われるため、文型生徒、理型生徒が協働して活動に当たっている。このことが多様な見方・考え方の育成につながっている。

③ 学校設定科目「SS創造」－ 第3学年理型生徒型対象

第3学年理型4クラスの生徒を対象とした科目である。週1単位のこの時間を活用して第2学年までの研究を継続し、必要に応じて追実験や追調査を行った。また、文型生徒との対話を通して人文・社会学的観点からの考察を加えることで内容を深化させ、充実したレポートを完成させることができた。一つの指標として、「総合型選抜や学校推薦型選抜の出願書類として耐えうるレベル」という目標を掲げて活動した。実際に出願書類として活用するほか、多くの生徒が、志望理由書や面接時に研究の過程や成果、さらには活動を通して身に付けた力をアピールすることができた。

④ SSH放課後ラボ－ 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象

自然科学部員や、課題研究に実験を取り入れているグループ所属生徒の希望者、海外研修参加生徒を対象に、理科教員の指導のもと、課題の設定・仮説の設定・実験計画の立案までの一連の流れに関する研修等を年間を通して行った。分野やテーマの垣根を越え、情報を交換しつつ、連携しながら活動することで課題研究の内容を深化させ、多面的な考察力の育成につながった。この取組が、課題研究の充実及び自然科学部の活動の活性化と、各種発表会の積極的参加につながっている。

大学・企業・研究所等の活動を知る・体験することで、キャリア意識の向上を図り、科学技術系人材の素養を身に付け、科学の学習意欲を向上する取組

⑤ SSH科学技術体験セミナー－ 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象

大学・企業・研究所等幅広く関係機関に協力を仰ぎ、実際の研究を紹介していただき、さらには実験・実習を取り入れていただくことで研究内容を体感できる場となっている。

実験・実習を通して科学的視点や論理的思考力の育成に寄与し、講義の中で研究の現状や取組および社会との関わりを学ぶことが、科学に対する生徒の興味・関心及び学習意欲の向上につながり、ひいては進路意識、職業意識の高まりにつながった。

令和4年度には、SSH主対象であった本校卒業生がTAとして参加したことで、理系大学への進学がより身近に感じられていた。

⑥ SSH企業・研究所体験研修－ 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象

大学・企業・研究所体験研修は、関東圏での研修を想定しているが、令和2年度から令和4年度は新型コロナウイルス感染拡大から、県内の協力企業・研究所で行った。

各訪問先は非常に協力的で、綿密な打ち合わせにより目的に即した効果的なプログラム構成とすることができた。特に研究者との直接の交流を通して理数系の職業に対する理解が深まり、将来の目標の一つになるとともに、学習意欲の向上につながっている。また、地元企業での研修は地域の良さの再発見や、地域課題に目を向ける機会ともなっていた。

科学系部活動の活性化及び各種大会への積極的な参加

⑦ 研究大会・発表会等への参加

a 科学オリンピック関係

H 2 8	H 2 9	H 3 0	R 1	R 2	R 3	R 4
3	1 0	3 5	4 5	1 7	1 5	3 4

H 3 0、R 4 数学オリンピック本選出場

b グローバルサイエンスキャンパス事業等

東北大学「科学者の卵養成講座」(G S C) 研究基礎コース参加者

	H 2 8	H 2 9	H 3 0	R 1	R 2	R 3	R 4
応募者	7	1 2	1 0	3 1	2	7	7
参加者	3	7	4	4	1	3	3

応募総数 7 6 名 参加者 2 5 名

H 2 9 全国受講生研究発表会 審査委員長特別賞

H 3 0 研究基礎コース 最優秀賞

R 3 研究発展コース 発表賞受賞

その他、北海道大学、福井大学のG S C事業に参加

c 科学の甲子園青森県大会

H 2 8	H 2 9	H 3 0	R 1	R 2	R 3	R 4
1	3	5	5	1	1	2

R 3 : 優勝 全国大会出場、R 4 : 総合第 2 位 (R 2 ~ R 4 各校参加数の上限)

d 各種発表会

高等学校総合文化祭

青森県高等学校理数系課題研究発表会 (青森県高等学校長協会理数部会主催)

高校生科学研究コンテスト (青森大学主催) 等発表総数

H 2 8	H 2 9	H 3 0	R 1	R 2	R 3	R 4
1	1 2	1 4	1 6	1 5	1 3	1 3

青森県高等学校総合文化祭 優秀賞 (準優勝相当) (H 3 0)

優良賞 (第 3 位相当) (H 2 9、R 2)

以上、次年度全国高総文祭参加

e その他

むつ湾環境活動体験会・青森市環境フェア 2019 に招聘 研究発表 (H 3 1)

S S H 「International Youth Conference」にて発表およびユース会議参加 (R 1)

青森県地球温暖化防止活動推進委員研修会へ招聘 講演 (R 2)

テルモサイエンスカフェ 2 0 2 1 参加 (R 2)

陸奥湾広域連携協議会及び陸奥湾環境フォーラムへ招聘 (R 3)

青森県から日本・世界の環境・エネルギー問題を考える高校生向けワークショップ参加  
(R 4)

各種発表会が対面での実施に戻り、研究の発表件数、科学オリンピックへの参加数がコロナ禍以前に戻りつつある。

S S H放課後ラボでの取組、自然科学部の活性化が周囲にも波及し、生徒同士切磋琢磨し科学にチャレンジする態度が育成されていることが、外部機関が行うフォーラムやワークショップへの積極的参加につながっている。また、令和4年度には、科学の甲子園青森県大会に各校参加数上限を超える参加希望チームがあり校内予選を行っている。

#### 科学技術人材育成に関する取組

#### ⑧ S S H海外研修 — 第2学年理型生徒（希望者）対象 ※令和4年度中止

海外の高校、大学との交流を通して、日本の教育との違いを知ることが事業の目的の一つであるが、令和2年度から令和4年度は新型コロナウイルス感染拡大、さらには渡航費用の高騰などの影響で中止または一部オンラインによる交流となるなど、経験の機会が限定された。

現地での研修とオンラインでの研修ではプログラムの内容が異なるため、単純に比較はできないものの、海外の医療事情への興味の高まりや語学学習への意欲の向上が見られる。文化の違いや価値観を認識し、国際性の育成につながっているものである。

#### ⑨ S S Hサイエンス教室 — 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象

令和2年度、3年度は新型コロナウイルス感染症感染拡大による文化祭の規模縮小に伴い中止、令和4年度は規模を縮小しての開催となった。生徒が主体となる事前研修、サイエンス教室での講師体験を通して、プレゼンテーション能力が向上し、また伝えることの楽しさへの興味が向上していることから、事業の目的は十分に達成できたと考える。一般の来場者に向けて行っており、普及活動の一端を担うものでもある。

#### ⑩ S S H講演会 — 全校生徒を対象とする事業

- |             |   |
|-------------|---|
| H 2 9（科学全般） | 東京理科大学学長 藤嶋 昭 氏   |
| （化学分野）      | 慶應義塾大学理工学部教授 栄長 泰明氏                                     |
| H 3 0（生物分野） | 国立極地研究所 助教 田邊 優貴子 氏                                     |
| R 1（情報分野）   | 公立はこだて未来大学未来AI研究センター長 松原 仁 氏                            |
| R 3（地学分野）   | ブラウン大学惑星地質上級研究委員 廣井 孝弘 氏<br>（オンラインによる講演）                |
| R 4（生物分野）   | 東北大学大学院医学系研究科 細胞組織学分野 教授<br>特定非営利活動法人ミューズの樹 理事長 出澤 真理 氏 |

専門的で高度な内容ではあるものの、科学技術への興味・関心の高まりへの数値評価には現れない、海外で研究することに対する興味の高まりや、医療への応用への関心などが自由記述の中から見取れる。研究者としての姿勢に感銘を受けるとともに、職業人としての心構えにも触れ、文型生徒、理型生徒問わず職業観が育成され、学習意欲の向上にもつながるものである。

⑪ SSHフィールドワーク - 第1学年生徒及び第2・3学年理型希望生徒対象

- H 2 9 (生物分野) 東北大学大学院附属浅虫海洋生物学教育研究センター  
(地学分野) 弘前大学理工学研究科 地球環境防災学科
- H 3 0 (生物分野) 東北大学大学院附属浅虫海洋生物学教育研究センター  
(地学分野) 弘前大学理工学研究科 地球環境防災学科  
(物理分野) 青森県量子科学センター  
国立県境開発法人量子科学技術開発機構  
六ヶ所核融合研究所 六ヶ所核融合研究所
- R 1 (生物分野) 東北大学大学院附属浅虫海洋生物学教育研究センター  
(化学分野) 地方独立行政法人産業技術センター 工業総合研究所  
(物理分野) 青森県量子科学センター  
国立県境開発法人量子科学技術開発機構  
六ヶ所核融合研究所 六ヶ所核融合研究所
- R 2 (生物分野) 東北大学大学院附属浅虫海洋生物学教育研究センター
- R 3 (生物分野) 東北大学大学院附属浅虫海洋生物学教育研究センター
- R 4 (生物分野) 東北大学大学院附属浅虫海洋生物学教育研究センター

参加生徒の科学技術への興味の向上、理科実験・観察への興味の向上が非常に高い取組である。本事業の目的の一つである、「身近な自然に対する理解を深めるとともに科学的な見方を養う」ことにつながっている。また、研究室においての実習を体験することで、大学での研究を具体的にイメージすることにつながっている。

研究開発の目標ごとに総括すると、「課題解決のための仮説の設定、実験計画の立案及び結果の考察に重点を置き、課題研究を推進することにより、科学的能力・科学的思考力を伸長する。」については概ね達成された。第1学年でそれぞれの興味関心に応じて予備知識を増やし、意見交換を繰り返すことで、視野を広げながら課題を設定し、仮説を立案する。第2学年で仮説の検証・考察・発表、第3学年で論文形式にまとめる流れを確立させることができた。第2学年の理型生徒はこれに加え、科学論文の書き方、実験の基礎基本、実験・観察の実践演習、海外研修への準備に取り組み、科学的思考力等を伸長させることができた。

「課題研究に人文・社会科学的視点からの考察を加えるとともに、企業・行政・NPOなど様々なステークホルダーとの対話・協働を進めることにより、多面的な思考力と新たな価値を創出する力を育成する。」についても概ね目標は達成された。課題研究（ゼミ活動）を文理融合で行うしくみが確立し、理系分野の課題研究においても社会科学的視点からの考察も取り入れ、解決策の提案が行われている。研究の実施に当たっては様々な外部団体へ意見聴取を行い、また研究の協力を仰ぐ等、支援を得るためのノウハウが蓄積された。

「大学・企業・研究所の活動を体験を通して学ぶことにより、キャリア意識を高めるとともに、科学に関わる各種大会・コンテストに参加・応募することにより、科学に挑戦する態度を育成する。」について、各種大会・コンテスト等に応募する人数はSSH指定の前後を比較すると増加している。現在自然科学部に所属し、研究に勤しむ生徒も多い（令和4年4月現在、32名）。また、科学に関する大会に積極的に挑戦しており、「高等学校総合文化祭自然科学部門」においての県大会入賞、全国大会出場、「科学の甲子園」においての県大会優勝、全国大会出場など好成績を収めるほか、東北大学「科学者の卵養成講座」において研究発展コースに進み、発表会では1位になるなど、生徒が積極的に応募したり研究を進めたりする精神的土壌が整ったと考える。また、自発的にオンラインによる講演会、外部団体主催のワークショップ等に参加する生徒も増加しているほか、大学・企業・研究所の支援を受けて科学に関する興味・関心を持つ生徒も増加しており、課題研究を進める中で進路希望が明確になったり、新たな適性を発見したりする生徒も多くなった。

これらの取組が、探究学習に関する校内体制及び外部機関との連携の確立、さらには海外との交流のノウハウの確立につながったとともに、科学技術系大学・学部への進学率の向上につながっている。また、理型クラスの在籍率は第I期指定前の平成28年度の57.8%から、令和4年度では65.1%と、7.3ポイント上昇している。

加えて、SSHで育成を目指す人材像と本校が伸ばしたい資質・能力（青高力※）について、カリキュラムマネジメント（教科・科目の目的）との関わりを明確化、焦点化するプログラム（研究開発等の概要が分かる説明資料参照）を完成させた。このことで、学校行事、各教科・科目等を通し幅広い機会に課題研究を推進する力を育成することが可能となった。

## ② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)

指定 I 期目及び経過措置期間を経ての課題として次が考えられる。

ア 科学への興味関心を高めることを主眼として実施したフィールドワークや講演会等の諸事業により、科学に関心を持つ生徒の裾野は着実に広がった。令和 3 年度入学生から 1 学級減となったが、理型クラスの生徒数の割合が増加しているのはこのためであると考えられる。今後、多数の女子生徒を含む理型生徒の増加に対応するため、研究を高度化させ、科学に対して強い興味を示している生徒の専門性を高め、社会への貢献を意識しながら研究を進め、周囲を牽引する先鋭化したグループを形成することで、全体のレベルを引き上げる必要がある。

イ 理型クラスの生徒において、専門性の向上に意識を向ける姿勢を深めることができた。令和 3 年度第 2 学年理型生徒対象の調査によると、科学に対する興味関心がある生徒は 9 割を超えており、海外の大学への留学や進学に対する興味関心も、6 割程度と指定前の 4 割程度から増加が見られる。さらに伸長を図り、グローバルな視点を身につけ、グローバル社会で主導的役割を果たすため、広い視野、将来へのビジョン、そして行動力の必要性を喚起する機会が必要である。

ウ 専門性の向上に意識を向ける姿勢の深まりが、同一グループで活動をする理型クラスの生徒から文型クラスの生徒へと広く浸透した。その結果、興味関心が多様化し、さらには理型の女子生徒の増加も相まって生徒の思考も変化し、学校主催の事業だけで指導したり、機会を与えたりするためには物理的な制約が多く限界があることを実感した。各取組、事業で活用した豊富なリソースのポテンシャルを生かし切るため、一つのリソースを多面的に活用するためのシステムを構築する必要がある。

課題ア～ウに対して今後次のような取組が考えられる。

ア 外部との連携や社会の変化について考える機会を設け、研究の意義を考える時間を設定する。様々な要因が絡み合った社会問題を解決するために、STEAM 教育の考えと、SDGs 等に基づく多様な視点を取り入れ、地域との連携をさらに推進することにより新しい価値を創出する力を伸長することができる。また、先鋭化した集団を育成し周囲を牽引することにより、さらなる研究の深化に繋げることができる。

イ 本校で研究開発に携わった S G H 事業の後継となる STAGE プログラム(シンガポール、台湾との協働学習)における取組を活用しグローバルな視点を持った同世代との交流、協働的な学習活動をより多く盛り込んだ海外研修の実施により、グローバルな視点を備えた科学技術系人材を育成することができる。

ウ 校外を含めたリソースを「SSH事業を通して育成する人材・本校の教育活動を通して伸ばしたい能力(※青高力)」に照らして整理し、各取組にかかわることが可能な実施母体のデータベースを構築することで、目的に合わせて多様なリソースを選択できるようになり、指導の幅を持たせながら一部の教員に集中しがちな負担の軽減を図ることができる。たとえば、大学教員・大学院生等からオンラインで定期的に指導を受けたり、グループごとに講師を招聘したりして「開かれた学校」の概念の導入により個に応じた指導が可能になる。



## ③実施報告書（本文）

### 第 I 期指定 5 年間及び経過措置 1 年間を通じた取組の内容

#### （1）研究開発課題

『学際的研究により新たな価値を創出できる国際的な科学技術系人材の育成』

#### （2）目的・目標

目的：科学的能力・科学的思考力を駆使して、多面的な考察力を持ち、企業・行政・NPO など様々なステークホルダーとの対話・協働を進め、新たな価値を創出できる科学技術系人材の育成及びその教育プログラムの開発

目標：① 課題解決のための仮説の設定、実験計画の立案及び結果の考察に重点を置き、課題研究を推進することで、科学的能力・科学的思考力を伸長する。

② 課題研究に人文・社会科学的視点からの考察を加えるとともに、企業・行政・NPO など様々なステークホルダーとの対話・協働を進めることで、多面的な考察力と新たな価値を創出する力を育成する。

③ 大学・企業・研究所の活動に理解を深めることで、科学の必要性・有用性を体感する。また、科学に関わる各種大会・コンテストに参加・応募することで、科学技術に対する興味・関心の向上と挑戦する態度を育成する。

#### （3）研究開発の仮説

仮説 1：課題解決のための仮説の設定、実験計画の立案及び結果の考察に重点を置き、研究活動に費やす時間を増やすことと、大学・企業など有識者の指導・助言を得て、課題研究に取り組むことにより、科学的能力・科学的思考力を伸長することができる。

仮説 2：研究テーマの解決策を検討する際に、他の解決策との連携・融合を図ったり、人文・社会科学的視点からの考察を加えたりするとともに、企業・行政・NPO など様々なステークホルダーとの対話・協働を進め、課題研究の成果を上げることで、多面的な考察力と新たな価値を創出する力を育てることができる。

仮説 3：企業・研究所等を訪問し、その活動を見学・体験することで、理系の職業に理解を深め、キャリア意識の向上が図られる。最先端の科学技術に触れ、その魅力を知ることで、将来の目標が明確になり、学習意欲を高めることができる。

仮説 4：自然科学系部活動の活性化を図り、高度な研究活動を活発に行い、研究成果を各種コンテストに応募するとともに、科学オリンピックや科学の甲子園などの大会参加者を増やし、上位入賞を目指すことで、科学に挑戦する態度を育成できる。

#### (4) 取組の概要

① 課題研究を通して、科学的能力・科学的思考力、多面的な考察力、価値の向上を図る力、新たな価値を創出する力を育成するプログラムの開発

a. 仮説との関係 仮説1、2に関わる

b. 実施内容

学校設定科目「プロジェクト学習(※)・SS探究・SS創造」

(※令和4年度 総合的な探究の時間)

第1学年でそれぞれの興味関心に応じて予備知識を各自で得ながら、意見交換を繰り返し、視野を広げながら課題を設定し、仮説を立案した。その後の課題研究に耐えうる適切な課題、仮説を設定するため、探究学習に関するワークショップ、先行事例や仮説立案に関するワークショップ等を行い段階的に仮説の立案にいたる流れが確立している。第2学年で仮説の検証・考察・発表、第3学年でレポートにまとめる流れが確立している。第2学年の理型生徒はこれに加え、科学論文の書き方、実験の基礎基本、実験・観察の実践演習、海外研修への準備に取り組み、科学的思考力等の伸長を図った。

「放課後ラボ」

自然科学部員や、課題研究の検証に実験を取り入れているグループ所属生徒を対象に、課題の設定、仮説の設定、実験計画の立案までの一連の流れに関する研修をはじめ、課題研究に資する研修を、年間を通して行った。

c. 評価

\* 仮説を立てる力がついたと考える1年生の増加が認められる。また、調査・研究の計画を立てる力についても同様の傾向が見られ、課題研究の一連の進め方を習得し、仮説を立てる力及び実験計画を立てる力を育成できたと捉えることができる。今後、課題研究のレベルをさらに引き上げていく必要がある。

\* 第2学年理型生徒対象の科学論文の書き方、実験の基礎基本、実験・観察の実践演習の振り返りからは、理科実験に対する興味の向上とともに、記録や考察の重要性、本質を理解した上で多角的に考える重要性に気付いたことが読んでとれる。このことは多面的な考察力につながるものである。

\* 放課後ラボの活動は、課題研究を深化させるとともに、自然科学系部活動の活性化及び各種発表会への積極的な参加につながった。また、科学に挑戦する姿勢が周囲に波及し、科学の甲子園をはじめ、外部機関が行うフォーラムやワークショップへの積極的参加につながっている。

- ② 大学・企業・研究所等の活動を知る・体験することで、キャリア意識の向上を図り、科学技術系人材の素養を身に付け、科学の学習意欲を向上する取組
- a. 仮説との関係 仮説3に関わる
- b. 実施内容
- 科学技術体験セミナー
- 大学・企業・研究所の関係者を招き、研究紹介をしていただき、生徒は、興味のある研究を主体的に選択し、説明を聞いた。実験材料・実験器具に触れたり、実際に実験したりする機会を多く設け、研究内容を体感できる場とした。
- 講師（H29～R4）
- 物理分野：東北大学大学院工学研究科 助教 藤原 充啓 氏  
化学分野：岩手大学理工学部 教授 是永 敏伸 氏  
生物分野：地方独立行政法人青森県産業技術センター  
りんご研究所 品種開発部長 初山 慶道 氏 他
- 大学・企業・研究所体験研修
- 関東圏の企業・研究所・大学を訪問し、施設見学及び研究を体験することにより、理数系の職業に対する理解を深めるとともに職業観を育成し、主体的な学習態度の向上を図った。令和2年度から令和4年度は感染症予防のため県内で開催した。
- 研修先（H29～R4）
- 花王株式会社東京研究所、理化学研究所、国立天文台  
東京大学大学院理学研究科、東京大学大学院理学研究科  
東京工業大学環境・社会理工学院建築学系、早稲田大学理工学術院  
住友化学三沢工場、青森県産業技術センター内水面研究所  
環境科学技術研究所、量子科学技術研究開発機構 六ヶ所研究所 他
- c. 評価
- \* 科学技術体験セミナーでは研究者から研究の紹介を受け、実験・実習を体験することで研究内容を体感することができたことは、科学的視点や論理的思考力の育成に寄与し、講義において研究の現状や取組および社会との関わりを学ぶことにより、科学に対する生徒の興味・関心及び学習意欲の向上につながり、また進路意識、職業意識の高まりが認められる。
  - \* 大学・企業・研究所体験研修は、令和2年度から令和4年度、新型コロナウイルス感染拡大から、関東での研修を見送り、県内の協力企業・研究所で行った。生徒の振り返りから、特に研究者との交流を通して理系の職業に対する理解が深まり、学習意欲の向上につながっていた。また、研究者を将来の目標の一つに考えるなど、自らの進路を考える機会にもなっていた。
  - \* 科学への興味・関心の高まりとともに、理系学部全体への関心が高まり、目標を定めるための一助となり、理系学部への進学者増加につながっているものと考えられる。

○指定前後の国公立大学理型学部合格者数の推移

H29入試 指定前	H30入試 指定時3年生	H31入試 指定時2年生	H2入試 指定時1年生	R3入試 指定後入学生	R4入試 指定後入学生
68	77	78	97	90	82

③ 科学系部活動の活性化及び各種大会への積極的な参加

a. 仮説との関係 仮説4に関わる

b. 実施内容

平成29年度の指定を機に、物理部・化学部・生物部・地学部を統合して自然科学部として活動することにした。これにより各分野に興味を持つ生徒の横の連携が強まることで、互いの研究の深まりにつながった。

科学オリンピック、「科学の甲子園」青森県大会への参加については、自然科学部員を中心としながらも、授業、ガイダンスを通して1年生から3年生と幅広く参加を呼びかけた。

○科学オリンピック参加者数

H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
3	10	35	45	17	15	34

数学オリンピック本選出場（H30、R4）

○東北大学「科学者の卵養成講座」（GSC）研究基礎コース参加者

H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
7	12	10	31	2	7	7
3	7	4	4	1	3	3

全国受講生研究発表会 審査委員長特別賞受賞（H29）

東北大学探究型「科学者の卵養成講座」研究基礎コース 最優秀賞受賞（H30）

東北大学探究型「科学者の卵養成講座」研究発展コース 発表賞受賞（R3）

○「科学の甲子園」青森県大会参チーム数

H28	H29	H30	R1	R2※	R3※	R4※
1	3	5	5	1	1	2

優勝 全国大会出場（R3）、総合第2位（R4）

※R2～R4は各校からの参加数の上限

○各種発表会発表件数の推移

H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
1	12	14	16	15	13	13

青森県高等学校総合文化祭 優秀賞（準優勝相当）（H30）

優良賞（第3位相当）（H29、R2）

次年度全国高総文際参加

むつ湾環境活動体験会・青森市環境フェア2019に招聘 研究発表（H31）

SSH「International Youth Conference」にて発表およびユース会議参加（R1）

青森県地球温暖化防止活動推進委員研修会へ招聘 講演（R2）

テルモサイエンスカフェ2021参加（R2）

陸奥湾広域連携協議会及び陸奥湾環境フォーラムへ招聘（R3）

青森県から日本・世界の環境・エネルギー問題を考える

高校生向けワークショップ参加（R4）

### c. 評価

\*各種発表会での発表件数は、指定期間中コロナ禍を挟んでも維持されている。活動の活発化、研究の高度化が外部機関の研修会等への招聘につながり、普及活動を兼ねて講師として発表を行っている。また、グローバルサイエンスキャンパス（GSC）に参加することでさらに高みを目指そうとする生徒も増加し、主体性の育成につながっている。

\*科学オリンピックの参加者数は、新型コロナウイルス感染拡大の影響で令和2年度、3年度は減少したものの、令和4年度再び増加している。平成30年度、令和4年度には、2年生1名が数学オリンピック本選への出場を果たした。また、『科学の甲子園』青森県大会には自然科学部員及び、2年生理型生徒の混合チームで参加し、令和3年度に県大会優勝、全国大会出場を果たした。令和4年度には各校参加数の上限を上回る参加希望チームがあり、校内予選を行うなど、科学に挑戦する態度は確実に高まっている。またこれらの経験は、科学の知識を活用する力の育成につながっている。

# 1 「研究開発の課題」

## (1) 研究開発課題名

『学際的研究により新たな価値を創出できる国際的な科学技術系人材の育成』

## (2) 研究開発の目的・目標

### a 目的

科学的能力・科学的思考力を駆使して、多面的な考察力を持ち、企業・行政・NPOなど様々なステークホルダーとの対話・協働を進め、新たな価値を創出できる科学技術系人材の育成及びその教育プログラムの開発。

### b 目標（仮説1～4に対する目標①～③）

#### 仮説1

課題解決のための仮説の設定、実験計画の立案及び結果の考察に重点を置き、研究活動に費やす時間を増やし、大学・企業など有識者の指導・助言を得て、課題研究に取り組むことにより、科学的能力・科学的思考力を伸長することができる。

- ① 課題解決のための仮説の設定、実験計画の立案及び結果の考察に重点を置き、課題研究を推進することで科学的能力・科学的思考力を伸長する。

#### 仮説2

研究テーマの解決策を検討する際に、他の解決策との連携・融合を図ったり、人文・社会科学的視点からの考察を加えたりするとともに、企業・行政・NPOなど様々なステークホルダーとの対話・協働を進め、課題研究の成果を上げることで、多面的な考察力と新たな価値を創出する力を育てることができる。

- ② 課題研究に人文・社会科学的視点からの考察を加えるとともに、企業・行政・NPOなど様々なステークホルダーとの対話・協働を進めることで、多面的な考察力と新たな価値を創出する力を育成する。

#### 仮説3

企業・研究所等を訪問し、その活動を見学・体験することで、理系の職業に理解を深め、キャリア意識の向上が図られる。先端の科学技術に触れ、その魅力を知ること、将来の目標が明確になり、学習意欲を高めることができる。

#### 仮説4

自然科学系部活動の活性化を図り、高度な研究活動を活発に行い、研究成果を各種コンテストに応募するとともに、科学オリンピックや科学の甲子園などの大会参加者を増やし、上位入賞を目指すことで、科学に挑戦する態度を育成できる。

- ③ 大学・企業・研究所の活動に理解を深めることで、科学の必要性・有用性を体感するとともに、科学に関わる各種大会・コンテストに参加・応募することで、科学技術に対する興味・関心の向上と挑戦する態度を育成する。

## (3) SSH事業の内容

- ① 総合的な探究の字間（プロジェクト学習） → 仮説1、2 関連
- ② 学校設定科目 SS探究 → 仮説1、2 に関連
- ③ 学校設定科目 SS創造 → 仮説1、2 に関連
- ④ SSH放課後ラボ → 仮説1、2 に関連
- ⑤ SSH科学技術体験セミナー → 仮説3 に関連
- ⑥ SSH企業・研究所体験研修 → 仮説3 に関連
- ⑦ 研究大会・発表会等への参加 → 仮説4 に関連
- ⑧ SSH海外研修 → 仮説1～3 に関連
- ⑨ SSHサイエンス教室 → 仮説1、2 に関連
- ⑩ SSH講演会 → 仮説1～3 に関連
- ⑪ SSHフィールドワーク → 仮説1 に関連

## 2 研究開発の経緯

No	期 日	内 容	対 象
1	4 月	放課後ラボ開始	自然科学部員、E3 ゼミ希望者
2	4 月 5 日(火)	探究学習ワークショップ	全職員
3	4 月 14 日(木)	探究学習オリエンテーション	1 年生全員
4	4 月 14 日(木)	S S 探究オリエンテーション	第 2 学年理型生徒
5	4 月 21 日(木)	ポスター発表参観	1 年生全員
6	5 月	東北大学「科学者の卵養成講座」応募	1 年生、第 2 学年理型生徒希望者
7	5 月 12 日(木)	探究学習ワークショップ	1 年生全員・第 1 学年職員
8	6 月 29 日(水)	S S H 講演会	全校生徒
9	7 月 8 日(金)	コアアイテム説明会	1 年生全員・第 1 学年職員
10	7 月 9 日(土)	S S H サイエンス教室	自然科学部員、1 年生・第 2 学年理型生徒希望者
11	7 月 10 日(日)	物理チャレンジ第 1 チャレンジ参加	1 年生、第 2・3 学年理型生徒希望者
12	7 月 13 日(水)	S S H フィールドワーク(生物分野)	1 年生、第 2・3 学年理型生徒希望者
13	7 月 15 日(金)	検証のためのワークショップ	県内教員
14	7 月 17 日(日)	生物学オリンピック予選参加	1 年生、第 2・3 学年理型生徒希望者
15	7 月 18 日(月)	S S H フィールドワーク(生物分野)	1 年生、第 2・3 学年理型生徒希望者
16	7 月 21 日(木)	先行事例分析ワークショップ	1 年生全員・第 1 学年職員
17	8 月 1 日(月)	学校説明会における SSH 行事の紹介	自然科学部員代表者
18	8 月 3 日(水)・4 日(木)	S S H 生徒研究発表会	自然科学部員代表者
19	9 月 7 日(水)	科学の甲子園青森県大会校内予選	1、2 年生希望者
20	10 月 7 日(金)	課題設定に関するワークショップ	県内教員
21	10 月 22 日(土)	青森県高等学校総合文化祭	自然科学部員
22	10 月 28 日(金)	事例分析に関するワークショップ	県内教員
23	11 月 11 日(金)	青森中央学院大学留学生との交流会	1 年生希望者
24	11 月 13 日(日)	科学の甲子園青森県予選大会	1、2 年生選抜者
25	11 月 17 日(木)	仮説立案に関するワークショップ	1 年生全員・第 1 学年職員
26	12 月 1 日(木)	プレゼンテーションワークショップ	2 年生全員
27	12 月 11 日(日)	高校生科学研究コンテスト	自然科学部員
28	12 月 17 日(土)	理数系課題研究発表会	自然科学部員
29	12 月 23 日(金)	S S H 科学技術体験セミナー(化学分野)	1 年生、第 2・3 学年理型生徒希望者
30	1 月 9 日(月)	数学オリンピック一次予選参加	1 年生、第 2・3 学年理型生徒希望者
31	1 月 10 日(火)	S S H 企業・研究所体験研修	1 年生、第 2・3 学年理型生徒希望者
32	1 月 20 日(金)・21 日(土)	東北サイエンスコミュニティ研究校発表会	自然科学部員
33	2 月 2 日(木)	進学力を高める高校支援事業 令和 4 年度 総合研究発表会	自然科学部員
34	2 月 2 日(木)	数学オリンピック本選参加	一次予選通過者
35	3 月 3 日(金)	探究型学習発表会	2 年生全員
36	3 月 3 日(金)	運営指導委員会	

: S S H 独自の取組

### 3 研究開発の内容

課題研究を通して、科学的通して、科学的能力・科学的思考力、多面的な考察力、価値の向上を図る力、新たな価値を創出する力を育成するプログラムの開発

仮説1：課題解決のための仮説の設定、実験計画の立案及び結果の考察に重点を置き、研究活動に費やす時間を増やすことと、大学・企業など有識者の指導・助言を得て、課題研究に取り組むことにより、科学的能力・科学的思考力を伸長することができる。

仮説2：研究テーマの解決策を検討する際に、他の解決策との連携・融合を図ったり、人文・社会科学的視点からの考察を加えたりするとともに、企業・行政・NPOなど様々なステークホルダーとの対話・協働を進め、課題研究の成果を上げることで、多面的な考察力と新たな価値を創出する力を育てることができる。

研究開発の内容・方法・検証

#### ① 総合的な探究の時間（プロジェクト学習）

科目の概要

総合的な学習（プロジェクト学習）は、1年生全員を対象に、木曜日6校時に実施している。木曜日6校時は他学年の課題研究の時間と同時展開している。平成26年度スーパーグローバルハイスクール事業の指定を受けて以来、全校体制での探究活動を継続しており、平成30年度からは本格的な課題研究を第2、3学年で行い、第1学年では、第2学年以降の2年間にわたる研究の充実を図るため、課題設定及び仮説の立案のための活動に充てることとしている。

令和3年度までは、社会と情報2単位、総合的な探究の時間1単位を代替する学校設定科目として3単位で開設していたが、令和4年度、学習指導要領の改定に伴う教育課程の見直しを行い、各教科・科目においても探究的な学びの趣旨を踏まえた学習活動の取組が進んでいることから、第1学年の課題研究に係る取組としては総合的な探究の時間1単位としている。

下記は、主な活動内容をまとめたものである。

総合的な探究の時間（プロジェクト学習）（1単位 木曜日6校時）

目的 研究テーマ設定の基礎・基本及び課題研究に必要な調査・実験・観察についてその方法を学ぶとともに、研究を持続可能なものとするための課題及び仮説を、段階的な活動を通じて決定する。

実施期間 4月～3月

担当 第1学年担任及び副担任

内容 4月～ 第2、3学年での課題研究の枠組みである5つのエリア（\*を参照）に関係するキーワードを複数提示し、各自の興味・関心をもとにグループに分かれ、資料を調べつつ、研究する上で必要な調査内容及びその方法を個々に考えてまとめる。これを発表して情報を共有するとともに、改善点を洗い出し、内容の見直しを行う。

\* 課題研究の5つのエリア

エリア1 G (think globally, act locally)

エリア2 GH (good health & well-being)

エリア3 QE (quality education & well-being)

エリア4 MI2 (mathematics, information & intelligence)

エリア5 E3 (energy & environment & ecology)

8月～ エリアの内容を踏まえ、第2学年以降に各自が行う課題研究のテーマを検討する。テーマや研究方法がある程度まとまった時点で担当教員にプレゼンテーションし、必要に応じて修正を加えるという作業を繰り返



しながら、研究テーマを決定する。

1月～ テーマにもとづく課題を洗い出し、解決する上での仮説立案及び仮説の妥当性を検証する。

対 象 1年生

## ② 学校設定科目 S S探究

### 科目の概要

学校設定科目「S S探究」は、第2学年理型4クラスの生徒を対象に、2単位（木曜日5、6校時）で実施している。6校時の1単位は、全校体制での課題研究に充てており、5校時には科学的なテーマでの課題研究を行う上で必要となる、基礎・基本及び実践力を身に付けるための独自の内容を展開している。

S S探究（2単位中の1単位 木曜日5校時）

目 的 科学的なテーマでの課題研究を行うために必要な力を「科学論文の基礎・基本」「実験・観察の基礎・基本」、「実験・観察の実践演習」等の段階的なプログラムを通じて身に付ける。

実施期間 4月～3月

担 当 理科教員、数学科教員、保健体育科教員

内 容 (R4)

※ 探究活動の導入（1時間）

木曜日6校時に行う課題研究との関連を意識させつつ、S S探究の全体像を説明することで、探究活動を進めていくうえで必要となる心構えを育成する。

ア 科学論文を書くための基礎・基本の学習

科学論文（レポート）の適切な作成方法等を身に付ける。

イ 実験の基礎・基本の体験（全8回）

基本的な実験・観察方法を身に付けるとともに、興味・関心の高揚を図る。

\*物理、化学、生物、数学の内容を各2時間でローテーションする。

物理「重力加速度の測定（アトウッドの器械）」

化学「ウイスキーの蒸留」、「アルカリ金属の性質」

生物「細胞の大きさをマイクロメーターを用いて測定しよう」

「だ液に含まれるアミラーゼのはたらきを調べよう」

数学「Optimization Problem」

ウ 実験・観察の実践演習（12時間）

実験・観察からレポート作成までの一連の流れを習得する。

\*物理、化学、生物、健康・保健の内容を各3時間でローテーションする。

物理「球-Tube」、「連成振り子」、「円周率の近似値を求めよう」

化学「アボガドロ定数の算出」

生物「酵素反応の測定」

健康・保健「要約とプレゼンテーション」

エ 実験・観察の実践

課題研究の実験・観察を深化させ、発表につなげる。

オ 活動のまとめ、振り返り

S S探究を通じての活動の振り返り及び自己評価などを行う。

対 象 第2学年理型生徒

## 成果及び評価

### 生徒振り返り（R4：実験の基礎・基本の体験 回答数895）

質問内容	4	3	2	1	4+3
1 科学技術への興味は向上しましたか？	48.9%	44.4%	5.2%	1.5%	93.3%
2 理科実験への興味は向上しましたか？	54.5%	41.8%	2.2%	1.5%	96.3%
3 理科研究への興味は向上しましたか？	53.0%	42.5%	3.0%	1.5%	95.5%
4 探究活動（課題研究）の参考になりましたか？	50.0%	38.8%	7.5%	3.7%	88.8%
5 進路志望を考える上で参考になりましたか？	36.6%	37.3%	19.4%	6.7%	73.9%
6 職業を考える上で参考になりましたか？	38.1%	38.8%	15.7%	7.5%	76.9%

※回答 4 かなり向上した（かなりあった） 3 いくらか向上した（いくらかあった）  
2 あまり向上しなかった（あまりなかった） 1 ほとんど向上しなかった（ほとんどなかった）

### 生徒振り返り（R4：実験・観察の実践演習 回答数430）

質問内容	4	3	2	1	4+3
1 科学技術への興味は向上しましたか？	58.3%	37.9%	2.8%	1.0%	96.2%
2 理科実験への興味は向上しましたか？	58.1%	36.0%	4.4%	1.5%	94.1%
3 理科研究への興味は向上しましたか？	58.8%	34.8%	4.3%	2.2%	93.5%
4 探究活動（課題研究）の参考になりましたか？	47.4%	39.3%	10.1%	3.2%	86.6%
5 進路志望を考える上で参考になりましたか？	45.0%	39.9%	11.8%	3.4%	84.9%
6 職業を考える上で参考になりましたか？	41.8%	42.4%	12.5%	3.4%	84.1%

※回答 4 かなり向上した（かなりあった） 3 いくらか向上した（いくらかあった）  
2 あまり向上しなかった（あまりなかった） 1 ほとんど向上しなかった（ほとんどなかった）

実験・観察の基礎・基本では、理科実験及び科学的な研究への興味・関心の高揚を図ることを目的としている。物理、化学、生物からの内容に加え、統計の概念を学ぶため、数学の内容も加えている。振り返りにおける「科学技術」、「理科実験」、「理科研究」への興味の向上に対する質問内容については、ほぼすべてで評価「4」と「3」を合わせた肯定的な値が90%を上回っており、高い効果を示す結果となっている。基本的な実験・観察方法を身に付けるとともに、興味・関心の高揚を図るという目的は十分に達成されている。

実験・観察の実践演習では仮説や実験計画の設定、結果の考察やレポート作成までの一連の流れを体験し、習得することを目的としている。それぞれの実験に対して目的意識をもって各活動に取り組み、当初の目的を十分に達成できたといえる。興味・関心についての評価も高いが、実験の基礎・基本のシリーズと比較して、実験における条件の整備、本質の理解、考察の重要性などより本質に迫る記述がみられ、それぞれの生徒に大きなプラスの変容があったことを示している。このことは、課題研究の充実につながるものである。

### SS探究（2単位中の1単位 木曜日6校時）

目的	仮説の検証のための実験計画の立案から検証を行うことで課題研究を推し進める。
実施期間	4月～3月
担当	第2学年担任、副担任及び理科教員
内容	4月～ 仮説の検証のための実験計画を作成し、担当教員との対話の中で計画の妥当性を検証する。 8月～ 計画に基づき実験・検証を行う。検証の中で新たに生じた課題に応じて仮説に修正を加える。 1月～ 検証をプレゼンテーションにまとめ、口頭発表、もしくはポスター発表を行う。
対象	第2学年理型生徒

### ③ 学校設定科目 S S創造

#### 科目の概要

学校設定科目「S S創造」は、3年生型4クラスを対象に、1単位で実施している。

目的 2年生で行った研究を、文型生徒を交え、対話を通して人文・社会学的観点からの考察を加えることでさらに深化させ、レポートを完成させる。

実施期間 4月～3月

担当 第3学年担任

内容 4月～ 検証のための追加実験や、文型生徒を交え考察を加えることで、課題研究をさらに進化させる。

7月～ 各個人でさらに考察を加え、論文形式のレポートを完成させ、アーカイブに登録する。

対象 第3学年型生徒

### ④ S S H放課後ラボ

#### 目的

自然科学部員や、S S探究での課題研究をより深く掘り下げたい生徒を対象に、課題の設定、仮説の設定、実験計画の立案までの一連の流れに関する研修等を行い、課題研究の成果を上げることで、多面的な考察力を育てる。

実施期間 4月～3月

担当 理科教員

内容 (R4)

4～5月 研究テーマの洗い出し

6月 研究テーマの検討と決定、実験方法・内容の検討と決定

7～8月 研究に必要な実験・観察①

9～10月 実験データのまとめ、発表のためのパワーポイント・ポスターの作成および練習

11～12月 研究に必要な実験・観察、発表のためのパワーポイント作成・練習

1月 研究に必要な実験・観察、発表のための資料作成・練習

2～3月 研究のまとめ、次年度に向けての課題の洗い出し、研究方針の検討

#### 成果及び評価

自然科学部員および課題研究に実験を取り入れているグループ所属の生徒が、分野やテーマの垣根を越え情報を交換し、連携しながら活動することでそれぞれの課題研究の内容を深化させ、各自の課題研究に新たな視点で考察を加えることができた。

この活動から自然科学部の活動が活性化し、各種発表会への積極的参加へとつながった。また、指定期間中、青森県地球温暖化防止活動推進委員研修会や、むつ湾環境活動体験会、青森市環境フェア等外部団体の研修会、発表会に招聘され、講演や発表を行うことで、研究に対する意欲をより高めるとともに、本事業の普及にもつながっている。

大学・企業・研究所等の活動を知る・体験することで、キャリア意識の向上を図り、科学技術系人材の素養を身に付け、科学の学習意欲を向上する取組

仮説3：企業・研究所等を訪問し、その活動を見学・体験することで、理系の職業に理解を深め、キャリア意識の向上が図られる。最先端の科学技術に触れ、その魅力を知ること、将来の目標が明確になり、学習意欲を高めることができる。

#### 研究開発の内容・方法・検証

##### ⑤ SSH科学技術体験セミナー

###### 事業の概要

大学・企業・研究所の関係者を招き、研究紹介をしていただき、生徒は、興味のある研究を主体的に選択し、説明を聞いた。実験材料・実験器具に触れたり、実際に実験したりする機会を多く設け、研究内容を体感できる場とした。

###### 講師（H29～R4）

物理分野：東北大学大学院工学研究科 助教 藤原 充啓 氏

化学分野：岩手大学理工学部 教授 是永 敏伸 氏

生物分野：地方独立行政法人青森県産業技術センター

りんご研究所 品種開発部長 初山 慶道 氏 他

参加者 1年生及び第2学年理型生徒希望者

###### 成果及び評価

生徒振り返り（R4：化学分野 回答数36）

質問内容	4	3	2	1	4 + 3
1 科学技術への興味は向上しましたか？	72.0%	28.0%	0.0%	0.0%	100.0%
2 理科実験への興味は向上しましたか？	72.0%	28.0%	0.0%	0.0%	100.0%
3 理科研究への興味は向上しましたか？	76.0%	24.0%	0.0%	0.0%	100.0%
4 探究活動（課題研究）の参考になりましたか？	40.0%	44.0%	16.0%	0.0%	84.0%
5 進路志望を考える上で参考になりましたか？	60.0%	32.0%	8.0%	0.0%	92.0%
6 職業を考える上で参考になりましたか？	64.0%	32.0%	4.0%	0.0%	96.0%

※回答 4 かなり向上した（かなりあった） 3 いくらか向上した（いくらかあった）  
2 あまり向上しなかった（あまりなかった） 1 ほとんど向上しなかった（ほとんどなかった）

実験・実習を通して科学的視点や論理的思考の育成に寄与し、また講義を通して、研究の現状や取組および社会との関わりを学ぶことにより、科学に対する生徒の興味・関心及び学習意欲の向上につながっている。これらの体験を、各自の課題研究に活用する意識を持たせていくことが課題である。

##### ⑥ SSH企業・研究所体験研修

###### 事業の概要

関東圏の企業・研究所・大学を訪問し、施設見学及び研究を体験することにより、理数系の職業に対する理解を深めるとともに職業観を育成し、主体的な学習態度の向上を図った。R2～R4は感染症予防のため県内で開催した。

###### 研修先（H29～R4）

花王株式会社東京研究所、理化学研究所、国立天文台

東京大学大学院理学研究科、東京大学大学院理学研究科

東京工業大学環境・社会理工学院建築学系、早稲田大学理工学術院

住友化学三沢工場、青森県産業技術センター内水面研究所

環境科学技術研究所、量子科学技術研究開発機構 六ヶ所研究所 他

参加者 1年生及び第2学年理型生徒希望者

## 成果及び評価

生徒振り返り（R4：環境科学技術研究所、量子科学技術研究開発機構 六ヶ所研究所 のべ回答数46）

質問内容	4	3	2	1	4+3
1 科学技術への興味は向上しましたか？	80.4%	19.6%	0.0%	0.0%	100.0%
2 理科実験への興味は向上しましたか？	69.6%	30.4%	0.0%	0.0%	100.0%
3 理科研究への興味は向上しましたか？	67.4%	30.4%	2.2%	0.0%	97.8%
4 探究活動（課題研究）の参考になりましたか？	50.0%	43.5%	6.5%	0.0%	93.5%
5 進路志望を考える上で参考になりましたか？	65.2%	34.8%	0.0%	0.0%	100.0%
6 職業を考える上で参考になりましたか？	69.6%	28.3%	2.2%	0.0%	97.8%

※回答 4 かなり向上した（かなりあった） 3 いくらか向上した（いくらかあった）  
2 あまり向上しなかった（あまりなかった） 1 ほとんど向上しなかった（ほとんどなかった）

大学・企業・研究所体験研修はR2～R4、関東での研修を見送り、県内の協力企業・研究所で行っている。各訪問先には研修の趣旨を十分理解いただきキャリア意識の向上という目的に即した効果的なプログラム構成とすることができた。研究者と直接対話する機会を通して理数系の職業に対する理解が深まり、将来の目標の一つになるとともに、学習意欲の向上につながっている。

これらの取組を通して、科学への興味・関心の高まりと、学習意欲の向上が理系学部進学者数の増加につながったものと考えられる。

### 科学系部活動の活性化及び各種大会への積極的な参加に関する取組

仮説4：自然科学系部活動の活性化を図り、高度な研究活動を活発に行い、研究成果を各種コンテストに応募するとともに、科学オリンピックや科学の甲子園などの大会参加者を増やし、上位入賞を目指すことで、科学に挑戦する態度を育成できる。

## 研究開発の内容・方法・検証

### ⑦ 各種研究大会・発表会等への参加状況

#### a 科学オリンピック関係

- ・物理チャレンジ 参加数 1名（H29～R3 16名）
- ・化学グランプリ 参加数 1名（H29～R3 25名）
- ・生物オリンピック 参加数 2名（H29～R3 27名）
- ・地学オリンピック 参加数 1名（H29～R3 3名）
- ・数学オリンピック 参加数 29名（H29～R3 51名）
- ・情報オリンピック 参加数 1名（H29～R3 1名）

※参加総数 令和4年度 32名（R3 15名、R2 17名、R1 45名、H30 35名、H29 10名）  
H30、R4、2年生1名が数学オリンピック本選出場

#### b グローバルサイエンスキャンパス事業

##### ・東北大学「科学者の卵養成講座」研究基礎コース

R4 申込数 9名（H29～R3 52名）、参加数 3名（H29～R3 16名）

※令和3年度 参加者3名中2名研究発展コースへ参加 発表賞

※平成29年度 全国受講生研究発表会 審査委員長特別賞

※平成30年度 東北大学探求型「科学者の卵養成講座」研究基礎コース 最優秀賞

※福井大学 「生命医科学フューチャーグローバルサイエンティスト育成プログラム」  
平成29年度 1名参加

※北海道大学「スーパーサイエンティストプログラム」 平成29年度 1名参加

c 科学の甲子園青森県大会

参加数 2チーム (今年度各校参加数最大2チーム)  
 (R3 1チーム、R2 1チーム、R1 5チーム、H30 5チーム、H29 3チーム)  
 成績総合 2位 (筆記競技 2位、実技競技 1位)  
 (R3 総合1位、R2 総合5位、R1 総合3位、H30 総合3位、H29 総合3位)

d 各種発表会

○各種発表会発表件数の推移

H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
1	12	14	16	15	13	13

青森県高等学校総合文化祭 優秀賞 (準優勝相当) (H30)  
 優良賞 (第3位相当) (H29、R2)  
 次年度全国高総文際参加

R4実績

- 令和4年度SSH生徒研究発表会  
 期日：令和4年8月3日(水)～4日(木)  
 発表数：1件(2名) 生物班①「魚類の色覚と生息域の関係」
- 令和4年度 青森県高等学校総合文化祭自然科学部門  
 期日：令和4年10月22日(土)  
 発表数：5件(20名) 生物班① 「魚類の色覚と生息域の関係」  
 生物班② 「クマムシの蘇生：グルコースの濃度との関係について」  
 地学班 「堤川の水質調査及び水質の改善に向けて」  
 物理班 「お茶の葉のパラドックスについて 改」  
 化学班 「ダニエル電池の実用化」  
 ※ポスター部門 優秀賞(部門2位相当)「お茶の葉のパラドックスについて 改」  
 研究・ポスター部門 奨励賞 「魚類の色覚と生息域の関係」
- 第10回 高校生科学研究コンテスト  
 期日：令和4年12月11日(日)  
 発表数：4件(10名) 生物班① 生物班② 地学班 物理班  
 ※光言賞(プレゼン)受賞 「堤川の水質調査及び水質の改善に向けて」
- 第32回 青森県高等学校理数系課題研究発表会  
 期日：令和4年12月17日(土)  
 発表数：5件(18名) 生物班①、生物班②、地学班、物理班、化学班  
 ※物理班「お茶の葉のパラドックスについて 改」  
 青森県教育委員会主催 進学力を高める高校支援事業  
 令和4年度 総合研究発表会 に推薦
- 東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会(東北地区SSH指定校課題研究発表会)  
 期日：令和5年1月20日(金)～21日(土)  
 発表数：2件(6名) 生物班②、物理班
- 進学力を高める高校支援事業 令和4年度 総合研究発表会  
 期日：令和5年2月2日(木)  
 発表数：1件(2名) 物理班

e その他（抜粋）

- ・青森県から日本・世界の環境・エネルギー問題を考える高校生向けワークショップ参加  
主 催 青森県 I T E R 計画推進会議・青森県エネルギー総合対策局  
量子科学技術研究開発機構六ヶ所研究所  
参加者 第2学年理型生徒 1名  
内 容 気候変動及びエネルギー問題に関する理解を深め、対策を検討し日本及び青森県のあるべき姿に向けた提言を行う。
- ・令和3年度 むつ湾広域連携協議会及び陸奥湾環境フォーラム  
主 催 むつ湾広域連携協議会（8市町村合同）  
参加者 自然科学部員 2名  
内 容 講師として研究発表
- ・テルモサイエンスカフェ2021  
主 催 公益財団法人テルモ生命科学振興財団  
参加者 第2学年理型生徒 2名（希望者5名から選抜）  
内 容 最先端生命科学講義、研究紹介及び若手研究者との交流 等

成果及び評価

新型コロナウイルス感染拡大の影響で令和2年度、令和3年度は科学オリンピック、科学の甲子園などの外部で行われる大会等への参加数は減少していたが、令和4年度には再び参加希望者の増加が見られる。

このような中で令和4年度には、2年生1名が数学オリンピック本選出場を果たした。本選出場を目指し、教員指導のもと取り組んできた成果である。

また、自然科学部における研究、課題研究を行いながら、グローバルサイエンスキャンパス事業に参加することでさらに高みを目指そうとする生徒も増加し、主体性の育成につながっている。この科学に挑戦する態度が周囲に波及し、科学の甲子園などの各種大会への参加希望者が増加、外部機関のフォーラムやワークショップへの参加につながっている。

科学技術系人材育成に関する取組

⑧ SSH海外研修 研究開発の仮説1～3に関連

事業の概要

第2学年理型生徒希望者を対象に実施する。海外の高校、大学のとの交流を通し、日本の教育との違いを知るとともに、海外での研究活動の魅力に触れる。現地の高校生や大学生と英語によるコミュニケーションを図り、多様な価値観や外国の歴史・文化を知ること、国際性を育成する。さらに、各分野講師の講義を通して科学に対する興味・関心と意識の違いについて理解を深める。

※ 令和2年度、3年度は新型コロナウイルス感染拡大のため、講師招聘及びオンラインによる研究発表を通じた交流で代替、令和4年度は中止。

訪 問 国 ベトナム社会主義共和国  
研 修 先 ホーチミン市工科大学、ホーチミン市天然資源大学、ブウティスウン高校  
ベトナム国立大学高校、国立チョーライ病院、  
金八神漁網株式会社ヴィネックス工場、ビンフン下水処理施設、  
イワイプラントテックベトナム

※現地訪問ができない際にはオンラインによる交流、関係講義等を行う

## 成果及び評価

生徒振り返り（R1 現地研修：全体 回答数のべ150）

質問内容	4	3	2	1	4+3
1 科学技術への興味は向上しましたか？	50.7%	35.3%	14.0%	0.0%	86.0%
2 理科研究への興味は向上しましたか？	59.3%	29.3%	11.3%	0.0%	88.7%
3 「海外の学校、研究、科学技術等」への興味は向上しましたか？	80.7%	17.3%	2.0%	0.0%	98.0%
4 探究活動（課題研究）の参考になりましたか？	40.7%	39.3%	18.0%	2.0%	80.0%
5 進路志望を考える上で参考になりましたか？	37.3%	44.7%	17.3%	0.7%	82.0%
6 職業を考える上で参考になりましたか？	36.0%	42.7%	21.3%	0.0%	78.7%

※回答 4 かなり向上した（かなりあった） 3 いくらか向上した（いくらかあった）  
2 あまり向上しなかった（あまりなかった） 1 ほとんど向上しなかった（ほとんどなかった）

生徒振り返り（R3 代替研修：全体 回答数のべ136）

質問内容	4	3	2	1	4+3
1 科学技術への興味は向上しましたか？	58.8%	38.2%	2.9%	0.0%	97.1%
2 理科研究への興味は向上しましたか？	52.9%	35.3%	11.8%	0.0%	88.2%
3 「海外の学校、研究、科学技術等」への興味は向上しましたか？	91.2%	8.8%	0.0%	0.0%	100.0%
4 探究活動（課題研究）の参考になりましたか？	64.7%	29.4%	5.9%	0.0%	94.1%
5 進路志望を考える上で参考になりましたか？	52.9%	29.4%	17.6%	0.0%	82.4%
6 職業を考える上で参考になりましたか？	47.1%	38.2%	11.8%	2.9%	85.3%

※回答 4 かなり向上した（かなりあった） 3 いくらか向上した（いくらかあった）  
2 あまり向上しなかった（あまりなかった） 1 ほとんど向上しなかった（ほとんどなかった）

海外の高校、大学と研究発表を通して交流し、日本との文化や教育の違いを知ることが事業の目的の一つである。平成30年度、令和1年度は現地に赴いて、令和2年度、3年度はオンラインを利用しての研修となった。

プログラムの内容が全く異なるため、単純に比較はできないものの、海外での諸活動に対してもともと意識の高い生徒が参加していることもあり、「海外の学校、研究、科学技術等」の興味の上昇に関する数値評価からは実際に現地で研修を行った場合と代替プログラムでは大きな変化は見られない。

しかし、現地での研修をした際の生徒の感想からは、海外の医療事情にカルチャーショックを受けたというものや、意見交換を通して語学に対する意欲が向上した等の記述が見られ、現地での直接の体験が文化の違いや価値観を認識し、国際性の育成につながっていることが読んでとれる。

準備段階や事前学習に講演やオンラインによる交流を取り入れ、実際に現地で行うプログラムと融合させることにより、本事業はより効果的なものになっていくと考える。

### ⑨ SSHサイエンス教室 研究開発の仮説1、2に関連

#### 事業の概要

生徒が事前に実験機器の使い方や実験体験の指導方法について学んだ上で、自らが講師となって文化祭を訪れる小・中学生、高校生、保護者を対象にサイエンス教室を行い、科学することの楽しさを広く伝えるとともに、自らのプレゼンテーション能力を高める。

講師 1年生及び第2・3学年理型生徒（希望者）  
内容 自然科学部員による勉強会と実験体験  
講師生徒によるプレゼンテーション

※H29、H30、R1同様の内容で実施

講師 H29 32名、H30 33名、R1 37名  
来場者 H29 508名、H30 791名、R1 1,152名

令和2年度、3年度は新型コロナウイルス感染症感染拡大による文化祭の規模縮小に伴い中



止、令和4年度は規模を縮小しての開催となった。本年度は自然科学部員による自校生に向けての開催であったが、事前準備及び事前研修、当日の割り当ての分担まで生徒が主体的に行い、取組を通して、プレゼンテーション能力が向上し、また伝えることの楽しさへの興味が向上している。

例年、普段から理科に親しみ、実験が好きな生徒が参加しているが、講師として伝えることに不安を感じていた生徒が多く見られていた。生徒が主体となる事前研修、サイエンス教室での講師体験を通して、プレゼンテーション能力が向上し、また伝えることの楽しさへの興味が向上していることから、事業の目的は十分に達成できたと考える。

一般の来場者に向けて行われていることから、普及活動の一端を担うものでもある。

## ⑩ S S H講演会 研究開発の仮説1～3に関連

### 事業の概要

国内外の第一線で活躍する研究者を招聘し、高度な学識や専門性に触れさせ、科学技術への興味・関心を高めるとともに、科学者の人間性と情熱に触れ、志の育成や職業人として必要な素養を学ぶ。さらに、国内と海外の研究環境の違いを紹介していただくことで、海外での研究活動に理解を深める。これらの講演内容を、課題研究テーマ決定の一助とする。

講師	H29 (科学全般)	東京理科大学学長 藤嶋 昭 氏
	(化学分野)	慶應義塾大学理工学部教授 栄長 泰明氏
	H30 (生物分野)	国立極地研究所 助教 田邊 優貴子 氏
	R1 (情報分野)	公立はこだて未来大学未来AI研究センター長 松原 仁 氏
	R3 (地学分野)	ブラウン大学惑星地質上級研究委員 廣井 孝弘 氏 (オンラインによる講演)
	R4 (生物分野)	東北大学大学院医学系研究科 細胞組織学分野 教授 特定非営利活動法人ミューズの樹 理事長 出澤 真理 氏

### 成果及び評価

参加生徒の振り返りシートより (R4: 出澤氏 回答数680)

質問内容	4	3	2	1	4+3
1 科学技術への興味は向上しましたか?	80.4%	19.6%	0.0%	0.0%	100.0%
2 理科研究への興味は向上しましたか?	69.6%	30.4%	0.0%	0.0%	100.0%
3 「理科研究」への興味は向上しましたか?	67.4%	30.4%	2.2%	0.0%	97.8%
4 探究活動(課題研究)の参考になりましたか?	50.0%	43.5%	6.5%	0.0%	93.5%
5 進路志望を考える上で参考になりましたか?	65.2%	34.8%	0.0%	0.0%	100.0%
6 職業を考える上で参考になりましたか?	69.6%	28.3%	2.2%	0.0%	97.8%

※回答 4 かなり向上した(かなりあった) 3 いくらか向上した(いくらかあった)  
2 あまり向上しなかった(あまりなかった) 1 ほとんど向上しなかった(ほとんどなかった)

聴講に当たり、科学技術、理科研究に注目しがちであり、進路や職業につなげる意識が低い傾向にあった。広く講師の人間性や職業人としての素養を学ぶ機会であることも指導することで、研究者としての姿勢や、職業人としての心構えも意識し、文型生徒、理型生徒問わず職業観が育成され、学習意欲の向上につながってきている。

令和3年度はオンラインにより講演を行った。講師を目の前にした緊張感が薄れるというデメリットはあったものの、海外在住の講師から講演をいただけたことは大きなメリットである。講演にかぎらず、距離と縮めることができるオンラインのメリットは他の事業へも十分活用可能である。

⑪ SSHフィールドワーク 研究開発の仮説1に関連

事業の概要

自然とエネルギーを主なテーマにフィールドワークを行う。身近な自然に理解を深め、科学的な見方を養い、課題研究テーマ決定の一助とする。

- 研修先 H29 (生物分野) 東北大学大学院附属浅虫海洋生物学教育研究センター  
(地学分野) 弘前大学理工学研究科 地球環境防災学科
- H30 (生物分野) 東北大学大学院附属浅虫海洋生物学教育研究センター  
(地学分野) 弘前大学理工学研究科 地球環境防災学科  
(物理分野) 青森県量子科学センター 国立県境開発法人量子科学技術開発機構  
六ヶ所核融合研究所 六ヶ所核融合研究所
- R1 (生物分野) 東北大学大学院附属浅虫海洋生物学教育研究センター  
(化学分野) 地方独立行政法人産業技術センター 工業総合研究所  
(物理分野) 青森県量子科学センター 国立県境開発法人量子科学技術開発機構  
六ヶ所核融合研究所 六ヶ所核融合研究所
- R2 (生物分野) 東北大学大学院附属浅虫海洋生物学教育研究センター
- R3 (生物分野) 東北大学大学院附属浅虫海洋生物学教育研究センター
- R4 (生物分野) 東北大学大学院附属浅虫海洋生物学教育研究センター

成果及び評価

参加生徒の振り返りシートより (R4: 浅虫海洋生物学教育研究センター 回答数21)

質問内容	4	3	2	1	4+3
1 科学技術への興味は向上しましたか?	83.3%	16.7%	0.0%	0.0%	100.0%
2 理科研究への興味は向上しましたか?	94.4%	5.6%	0.0%	0.0%	100.0%
3 「理科研究」への興味は向上しましたか?	94.4%	5.6%	0.0%	0.0%	100.0%
4 探究活動(課題研究)の参考になりましたか?	72.2%	22.2%	5.6%	0.0%	94.4%
5 進路志望を考える上で参考になりましたか?	61.1%	27.8%	5.6%	5.6%	88.9%
6 職業を考える上で参考になりましたか?	55.6%	44.4%	0.0%	0.0%	100.0%

※回答 4 かなり向上した(かなりあった) 3 いくらか向上した(いくらかあった)  
2 あまり向上しなかった(あまりなかった) 1 ほとんど向上しなかった(ほとんどなかった)

参加生徒の科学技術への興味の向上、理科実験・観察への興味の向上が非常に高い取組である。本事業の目的の一つである、「身近な自然に対する理解を深めるとともに科学的な見方を養う」ことにつながっている。「課題研究の参考になったか」の質問に対する評価が低い傾向にあったが、年々上昇していることから、各自が想定しているテーマと異なる場合でも、仮説の設定、実験計画の立案及び結果の考察を行う課題研究の流れを学ぶという意識が定着してきている。今後幅広いテーマの決定に資する研修先の開拓が必要である。

## 4 実施の効果とその評価

### SSHの事業を通じた評価について

#### (1) 仮説1～4に対する評価について

##### ① 仮説1について

「総合的な探究の時間（プロジェクト学習）」や「SS探究」、「SS創造」、「SSH放課後ラボ」等の取組を通じ、課題解決のための仮説の設定、実験計画の立案及び結果の考察に重点を置いて課題研究を進め、科学的能力や思考力を伸長させることができた。

第1学年でそれぞれの興味関心に応じて予備知識を各自で得ながら、意見交換を繰り返し、視野を広げながら課題を設定し、仮説を立案する。第2学年で仮説の検証・考察・発表、第3学年で論文にまとめる流れが確立している。科学的能力・科学的思考力を伸長することにつながっている。第2学年の理型生徒はこれに加え、科学論文の書き方、実験の基礎基本、実験・観察の実践演習、海外研修への準備に取り組み、さらに科学的思考力等の伸長を図っている。

##### ② 仮説2について

平成28年度よりSDGsの概念を取り入れた文理融合の探究型学習（ゼミ活動）を全校に導入し、社会科学的視点からの考察を可能としている。また、研究の実施に当たっては様々な外部団体より指導と支援を得ながら考察を深化させることで、多面的な考察力の育成につながっている。

##### ③ 仮説3、4について

各種大会・コンテスト等に応募する人数はSSH指定の前後を比較すると増加している（指定期間中及び経過措置期間中の延べ発表件数83件、科学オリンピック参加者156名）。現在自然科学部に所属し、科学の話題を調べ、研究に勤しむ生徒も多い（R44月現在、32名）。また、科学の大会に積極的に挑戦しており、「青森県高等学校総合文化祭自然科学部門」（H30優秀賞、R2優秀賞、それぞれ次年度全国大会出場）、「科学の甲子園青森県大会」（R3優勝、R4総合第二位）、東北大学科学者の卵養成講座（グローバルサイエンスキャンパス事業）（H29全国受講生研究発表会審査委員長特別賞、H30研究基礎コース最優秀賞）などで好成績を収めてきたことから、生徒が積極的に応募したり、研究を進めたりする精神的土壌が整ったと考える。さらに、大学・企業・研究所の支援を受けて科学に関する興味・関心を持つ生徒も増加している。加えて、課題研究を進める中で希望する進路が明確になったり、新たな適性を発見したりする生徒も多くなった。

アンケート調査より

平成29年度入学生（指定初年度）の各学年における興味関心に関する傾向と、それ以降の入学生の興味関心に関する傾向の比較である。

\* 回答の4～1は以下のとおりである。

4「そう思う」、3「ややそう思う」、2「あまり思わない」、1「思わない」

生徒アンケートの結果

どのようなことに対する興味・関心が高いか

・1年生

H29 1年	項 目	4	3	2	1	4+3
	1 地域が抱える社会問題に対する興味・関心	26.3%	30.9%	33.2%	9.5%	57.3%
	2 世界が抱える社会問題に対する興味・関心	18.7%	40.8%	30.2%	10.3%	59.5%
	3 異文化理解に対する興味・関心	24.3%	35.0%	31.6%	9.1%	59.3%
	4 科学に関する興味・関心	33.5%	25.2%	24.1%	17.3%	58.6%
	5 英語学習への興味・関心	30.4%	30.4%	30.0%	9.1%	60.8%
	6 海外の大学への留学や進学に対する興味・関心	22.1%	18.2%	34.5%	25.2%	40.3%

H30以降 1年	項 目	4	3	2	1	4+3	H29比
	1 地域が抱える社会問題に対する興味・関心	28.7%	38.5%	27.1%	5.6%	67.2%	10.0%
	2 世界が抱える社会問題に対する興味・関心	33.6%	40.2%	22.5%	3.7%	73.8%	14.2%
	3 異文化理解に対する興味・関心	33.4%	39.5%	22.2%	4.9%	72.9%	13.6%
	4 科学に関する興味・関心	31.1%	32.6%	26.1%	10.2%	63.6%	5.0%
	5 英語学習への興味・関心	33.7%	36.2%	23.2%	6.8%	70.0%	9.1%
	6 海外の大学への留学や進学に対する興味・関心	23.3%	26.7%	30.2%	19.7%	50.1%	9.8%

指定時の入学生と比較して、社会問題に対する興味・関心の向上が顕著である。

第1学年では、その後2年間行う課題研究に耐えうる仮説の立案に重点を置いて活動している。それぞれの興味関心に応じて予備知識を各自で得ながら、意見交換を繰り返し、視野を広げる活動、探究学習に関するワークショップ、先行事例や仮説立案に関するワークショップ等を行い段階的に仮説の立案にいたる流れを確立してきた。特に5つのエリアに関係するキーワードについてあらかじめ調査する活動が充実し、興味・関心が多方面に広がっている結果と考えられる。

・2年生理型

H30 2年 理型	項 目	4	3	2	1	4+3
	1 地域が抱える社会問題に対する興味・関心	23.6%	41.4%	28.7%	6.4%	65.0%
	2 世界が抱える社会問題に対する興味・関心	23.1%	47.4%	25.6%	3.8%	70.5%
	3 異文化理解に対する興味・関心	32.7%	35.9%	26.3%	5.1%	68.6%
	4 科学に関する興味・関心	37.7%	32.1%	25.2%	5.0%	69.8%
	5 英語学習への興味・関心	30.0%	36.9%	26.3%	6.9%	66.9%
	6 海外の大学への留学や進学に対する興味・関心	22.4%	21.8%	32.1%	23.7%	44.2%

R1以降 2年 理型	項 目	4	3	2	1	4+3	H30比
	1 地域が抱える社会問題に対する興味・関心	29.7%	38.2%	24.4%	7.7%	67.9%	3.0%
	2 世界が抱える社会問題に対する興味・関心	34.0%	39.3%	21.1%	5.6%	73.3%	2.8%
	3 異文化理解に対する興味・関心	35.3%	35.5%	22.6%	6.6%	70.8%	2.2%
	4 科学に関する興味・関心	48.9%	35.9%	13.4%	1.8%	84.8%	15.0%
	5 英語学習への興味・関心	36.4%	32.7%	24.3%	6.6%	69.1%	2.3%
	6 海外の大学への留学や進学に対する興味・関心	26.2%	30.8%	28.2%	14.8%	57.0%	12.8%

理型生徒に対する調査であるため、科学に関する興味・関心が元々高い傾向にあるが、指定後の上昇が顕著である。

S S 探究2 単位のうち1 単位で「科学論文の基礎・基本」「実験・観察の基礎・基本」「実験・観察の実践演習」等を行ってきた結果、さらには講演会、フィールドワーク等を通して、科学に目を向ける機会が増えていった結果と考えられる。

・3 年生理型

R 1 3 年 理型	項 目	4	3	2	1	4+3
	1 地域が抱える社会問題に対する興味・関心	18.6%	29.2%	37.9%	14.3%	47.8%
	2 世界が抱える社会問題に対する興味・関心	21.3%	29.4%	38.8%	10.6%	50.7%
	3 異文化理解に対する興味・関心	22.3%	25.5%	40.1%	12.1%	47.8%
	4 科学に関する興味・関心	35.8%	33.3%	29.0%	1.9%	69.1%
	5 英語学習への興味・関心	21.1%	24.8%	41.6%	12.4%	45.9%
	6 海外の大学への留学や進学に対する興味・関心	16.1%	17.4%	27.1%	39.4%	33.5%

R 2 以降 3 年 理型	項 目	4	3	2	1	4+3	R1比
	1 地域が抱える社会問題に対する興味・関心	27.9%	31.8%	31.2%	9.2%	59.6%	11.8%
	2 世界が抱える社会問題に対する興味・関心	30.5%	35.7%	27.0%	6.8%	66.2%	15.5%
	3 異文化理解に対する興味・関心	30.7%	32.1%	28.0%	9.4%	62.8%	15.0%
	4 科学に関する興味・関心	38.8%	31.6%	23.7%	6.0%	70.4%	1.3%
	5 英語学習への興味・関心	29.8%	29.8%	28.8%	11.8%	59.5%	13.6%
	6 海外の大学への留学や進学に対する興味・関心	22.7%	25.9%	30.1%	21.4%	48.5%	15.0%

第3 学年では、科学に対する興味・関心については、高い状況を維持しつつ、さらには社会問題、異文化理解、英語学習に対する興味・関心の高まりが見られる。第2 学年まで高まりを見せた科学に対する興味・関心に加え、文理融合の考え方が定着し、科学的視点と社会問題の解決を関連づけて課題研究を行うことができたためと考えられる。

## 5 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

生徒の資質・能力の変容をより客観的に測定することができるよう、引き続き評価手法の改良を重ねていくことが望まれる。

- ・SSH事業の目的、評価項目の焦点化  
各SSH事業の目的と「青高力」を関連付け、事業を通して身につけさせたい力を明確化している。

例 令和4年度 企業・研究所体験研修 実施要項

目的 県内の企業・研究所を訪問し、施設見学及び研究を体験することにより、理数系の職業に理解を深めることで職業観を育成し、主体的な学習態度の向上を図る。

【知力・学力】 【課題発見力】 【論理的思考力】  
【原因分析力】 【受信力・発信力】 【自己実現力】

- \*青高力：本校の教育活動全般を通じて育むべき資質・能力として設定した10の力  
「知力・学力」、「課題発見力」、「論理的思考力」、「課題解決力」、「原因分析力」、  
「受信力・発信力」、「協働力」、「行動力」、「自己管理能力」、「自己実現力」（P43参照）

- ・SSH事業全体での変容を俯瞰するルーブリックを作成し、評価を行う。

実際に課題研究に取り組む時間の確保が十分かどうか、探究が深まっているかどうか検証することが望まれる。

- ・3年間継続した研究をするシステムの実施により、研究を深化させる時間を確保している。
- ・探究のレベルを評価するルーブリックを作成し、自己評価及び教員評価を行っている。

教員同士の連携を、生徒たちの課題研究の質の向上に更に繋げていくことが望まれる。

- ・ワークショップを通じた指導者間の共通理解を図っている。  
令和4年度 教員研修  
課題設定に関するワークショップ：第1学年指導教員対象  
仮説立案に関するワークショップ：第1学年指導教員対象  
検証に関するワークショップ：第2学年指導教員対象（令和3年度新設）
- ・課題研究の方向性の指針とし、また各教科においても横断的な指導を可能にするよう、共通のテーマ（コアアイテム）を設定した。

部活動等の取組に関して今後もより高いレベルを目指して、引き続き努力をすることが望まれる。

- ・オンライン講演会、フォーラム・ワークショップ等への積極的参加を促している。  
令和2年度 ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム参加  
令和3年度 テルモサイエンスカフェ参加・ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム参加  
令和4年度 青森県主催 エネルギーに関するワークショップ参加
- ・科学の甲子園全国大会出場を目指した相互勉強会・校内予選会の実施  
令和3年度 （総合第1位、筆記部門第3位、実技部門第1位：全国大会出場）  
令和4年度 （総合第2位、筆記部門第2位、実技部門第1位）

学校ホームページ等を通じて、開発した教材等を積極的に公開していくことが望まれる。

- ・学校ホームページへの公開を前提とし、校内において共有するためのシステムを整備した。  
過去の課題研究の成果物（ポスター・論文）を電子データ化及び検索可能な形でのアーカイブ化。  
各種大会にオンライン参加した際の記録映像、録画審査に提出した発表映像や発表要旨、スライド資料等の共有。

## 6 校内におけるSSHの組織的推進体制

### 1 研究組織の概要



### 2 事業の運営体制

課題研究は学年担任・副担任がグループの指導にあっている。さらに、実験・観察を取り入れたテーマでの研究を行う班には理科教員がサポートにあたる。各SSH事業は、探究学習部が中心となり企画を行い、学年・分掌・教科および探究学習部が運営に当たる。

管理機関・運営指導委員会の助言を受け、校長以下管理職の指導の下、探究学習委員会及びキャリア教育委員会が事業運営の改善にあっている。

#### ア プロジェクト学習、SS探究(木曜日6校時)、SS創造、総合的な探究の時間

企画 探究学習部

運営	1年生	プロジェクト学習（総合的な探究の時間）	第1学年担任、副担任
	2年生	理型 SS探究	第2学年担任、副担任、理科教員
		文型 総合的な探究の時間	
	3年生	理型 SS創造	第3学年理型クラス担任
		文型 総合的な学習の時間	第3学年文型クラス担任

#### イ 学校設定科目 SS探究（木曜日5校時）

企画 理科及び探究学習部

運営 理科、数学科、外国語科及び保健体育科教員

## ウ SSH海外研修

- 企画 探究学習部
- 事前指導 探究学習部、理科、外国語科教員
- 運営 探究学習部、第1・2学年担任（外国語科教員を含む）

## エ 上記以外の事業

- 企画・運営 探究学習部、理科及び当該学年の教員

## 7 成果の発信・普及

- ・探究型学習に関する普及活動として、直近の4年間で教員対象、生徒対象のワークショップを21回実施し、県内外より教員約1,000名、生徒約3,000名の参加を得ている。（累積）
- ・地域の要請に応じて研究に関する講演会を行い、外部機関への提言の場としている。
- ・近隣小中学生および保護者への科学実験の体験会等を主催し、生徒の研究発表も同時に行っている。
- ・学校説明会、PTA集会、県内外の学校管理職、教員研修会等での報告を行っている。
- ・県内のSSH指定校、経験校、理数科設置校等で組織した青森県高等学校理数教育連絡協議会において、SSH事業に関する成果報告等の情報共有を行っている。

## 8 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

### 課題について

- ア 科学への興味関心を高めることを主眼として実施したフィールドワークや講演会等の諸事業により、科学に関心を持つ生徒の裾野は着実に広がった。令和3年度入学生から1学級減となったが、理型クラスの生徒数の割合が増加しているのはこのためであると考え。今後、多数の女子生徒を含む理型生徒の増加に対応するため、研究を高度化させ、科学に対して強い興味を示している生徒の専門性を高め、社会への貢献を意識しながら研究を進め、周囲を牽引する先鋭化したグループを形成することで、全体のレベルを引き上げる必要がある。
- イ 理型クラスの生徒において、専門性の向上に意識を向ける姿勢を深めることができた。令和3年度第2学年理型生徒対象の調査によると、科学に対する興味関心がある生徒は9割を超えており、海外の大学への留学や進学に対する興味関心も、6割程度と指定前の4割程度から増加が見られる。さらに伸長を図り、グローバルな視点を身につけ、グローバル社会で主導的役割を果たすため、広い視野、将来へのビジョン、そして行動力の必要性を喚起する機会が必要である。
- ウ 専門性の向上に意識を向ける姿勢の深まりが、同一グループで活動をする理型クラスの生徒から文型クラスの生徒へと広く浸透した。その結果、興味関心が多様化し、さらには理型の女子生徒の増加も相まって生徒の思考も変化し、学校主催の事業だけで指導したり、機会を与えたりするためには物理的な制約が多く限界があることを実感した。各取組、事業で活用した豊富なリソースのポテンシャルを生かし切るため、一つのリソースを多面的に活用するためのシステムを構築する必要がある。

### 今後の研究課題の方向性について

- ア 外部との連携や社会の変化について考える機会を設け、研究の意義を考える時間を設定する。様々な要因が絡み合った社会問題を解決するために、STEAM教育の考えと、SDGs等に基づく多様な視点を取り入れ、地域との連携をさらに推進することにより新しい価値を創出する力を伸長することが可能となる。また、先鋭化した集団（FS-semi）を育成し周囲を牽引することにより、さらなる研究の深化に繋げる。



イ S G H事業の後継となる、本校独自の STAGE プログラム（シンガポール、台湾との協働学習）における取組を活用しグローバルな視点を持った同世代との交流、協働的な学習活動をより多く盛り込んだ海外研修の実施により、グローバルな視点を備えた科学技術系人材を育成する。

ウ 校外を含めたリソースを「SSH 事業を通して育成する人材・本校の教育活動を通して伸ばしたい能力（※青高力）」に照らして整理し、各取組にかかわることが可能な実施母体のデータベースを構築することで、目的に合わせて多様なリソースを選択できるようになり、指導の幅を持たせながら一部の教員に集中しがちな負担の軽減を図る。たとえば、大学教員・大学院生等からオンラインで定期的に指導を受けたり、グループごとに講師を招聘したりして「開かれた学校」の概念の導入により個に応じた指導が可能とする。

#### ④ 関係資料

資料① 教育課程表  
令和4年度入学生

学 年			1	2		3		
教科	科 目	標準\類型		文型	理型(SSH)	文型A	文型B	理型(SSH)
国語	現代の国語	2	2					
	言語文化	2	2					
	論理国語	4		2	2	2	2	2
	古典探究	4		3	2	3	3	2
地理歴史	地理総合	2	2					
	地理探究	3		○	△	△	○	◇
	歴史総合	2	2					
	日本史探究	3		○	△	△	○	◇
	世界史探究	3		2	△	△	4	◇
公民	公共倫理	2		2	2			
	倫理	2				2		
	政治・経済	2				2		
数学	数学Ⅰ	3	3					
	数学Ⅱ	4	1	3	2			
	数学Ⅲ	3			1			2
	数学A	2	2					
	数学B	2		3	2			
	数学C	2			1			2
	※数学探究Ⅰ	5				5	5	
	※数学探究Ⅱ	3						3
理科	物理基礎	2	2					
	物理	4			○			◇
	化学基礎	2		2	2			
	化学	4			2			4
	生物基礎	2	2					
	生物	4			○			◇
	※発展生物基礎	1		1				
	※発展理科基礎	4				4	4	
体育保健	体育	7~8	2	2	2	3	3	3
	保健	2	1	1	1			
芸術	音楽Ⅰ	2	△					
	音楽Ⅱ	2		△	△			
	美術Ⅰ	2	△	2				
	美術Ⅱ	2		△	△	1	1	
	書道Ⅰ	2	△					
	書道Ⅱ	2		△	△			
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3					
	英語コミュニケーションⅡ	4		4	4			
	英語コミュニケーションⅢ	4				4	4	4
	論理・表現Ⅰ	2	2					
	論理・表現Ⅱ	2		2	2			
	論理・表現Ⅲ	2				3	3	2
	※表現探究	1		1				
家庭	家庭基礎	2	2					
情報	情報Ⅰ	2	2					
理数	理数探究基礎	1			1			
学校設定	※学際探究	1		1				
	総合的な探究の時間	3~6	1	1	1	1	1	1
合 計			33	33	33	33	33	33
ホー ム ル ー ム 活 動 ( 週 )			35	35	35	35	35	35

※は学校設定科目である。○印は2科目から1科目、△印は3科目から1科目をそれぞれ選択する。◇印は2学年から継続して選択履修する。

○印は2科目から1科目、△印は3科目から1科目をそれぞれ選択する。◇印は2学年から継続して選択履修する。

1学年では数学Ⅰ履修後、数学Ⅱを、2学年理型では数学Ⅱ履修後、数学Ⅲを履修する。

2学年理型は、化学基礎を履修後、化学を履修する。

令和3年度・2年度入学生

学 年			1	2		3			
教科	科 目	標準\類型	SSH	文型	理型(SSH)	文型A	文型B	理型(SSH)	
国語	国語総合	4	5						
	現代文B	4		2	2	2	2	2	
	古典B	4		3	3	3	3	2	
地理歴史	世界史A	2		○	2				
	世界史B	4		△	4	◇	4	5	
	日本史A	2		○					
	日本史B	4		△		○	2	◇	4
	地理A	2							
	地理B	4		△		○		◇	
公民	現代社会	2	2						
	倫理	2				3			
	政治・経済	2				2			
数 学	数 学 I	3	3						
	数 学 II	4	1	4	3				
	数 学 III	5			1			4	
	数 学 A	2	2						
	数 学 B	2		2	2				
	※数学探究I	5				5	5		
	※数学探究II	3						3	
理 科	科学と人間生活	2							
	物理基礎	2	2						
	物 理	4			○	3		◇	4
	化学基礎	2		2	2				
	化 学	4			2			4	
	生物基礎	2	2						
	生 物	4			○			◇	
	※発展生物基礎	1		1					
※発展理科基礎	3					3	3		
体保 育健	体 育	7~8	2	2	2	3	3	3	
	保 健	2	1	1					
芸 術	音 楽 I	2	△						
	音 楽 II	2		△	△				
	美 術 I	2	△	2					
	美 術 II	2		△	1	△	1		
	書 道 I	2	△						
	書 道 II	2		△	△				
外 国 語	コミュニケーション英語I	3	4						
	コミュニケーション英語II	4		4	4				
	コミュニケーション英語III	4				4	4	4	
	英語表現I	2	2						
	英語表現II	4		2	2	3	3	2	
	※表現探究	1		1					
家庭	家庭基礎	2	2						
情報	社会と情報	2							
SS	※プロジェクト学習		3						
	※SS探究				2				
	※SS創造							1	
総合的な探究の時間		3~6		2		1	1		
合 計			33	33	33	33	33	33	
ホー ム ル ー ム 活 動 ( 週 )			35	35	35	35	35	35	

※は学校設定科目である。○印は2科目から1科目、△印は3科目から1科目をそれぞれ選択する。◇印は2学年から継続して選択履修する。

1学年では数学I履修後、数学IIを、2学年理型では数学II履修後、数学IIIを履修する。

1学年の総合的な探究の時間・社会と情報は「プロジェクト学習」で代替する。

2年生文型の地歴では、「世界史A」または「世界史B」を履修する。

2学年理型の「化学」は、化学基礎履修後、化学を履修する。

2学年理型の総合的な探究の時間・保健の時間は「SS探究」で代替する。

3学年理型の総合的な探究の時間は「SS創造」で代替する。

## 資料② 運営指導委員会の記録

### 第1回 SSH運営指導委員会

※新型コロナウイルス感染症感染拡大のため、書面による開催

- 1 目的 SSH事業推進体制について協議を行い、指導・助言・評価により本校のSSH事業の円滑な推進を図る。
- 2 運営指導委員 栄長 泰明（慶應義塾大学工学部 教授）  
安藤 晃（東北大学工学部 教授）  
佐藤 崇之（弘前大学教育学部 准教授）
- 3 指導・助言

#### 活動全般について

- ・「経過措置」という限られた活動の中にも関わらず、また、コロナに関わる状況は過渡期であり、試行錯誤も多かったことと拝察しますが、ここまでの5年間の活動のよい点を踏襲し、継続してSSH活動を実施されていることに感銘を受けました。
- ・昨年度に比べ、全体的に実地での活動や、現場での研究活動が中心となっていることに加え、講演会も対面で実施されており、やはり有意義な活動であり、成果も上がっていると感じました。特に物理、化学、生物は実験、実地での活動が不可欠であり、企業、研究所体験、海外研修など、現地ならではの企画は、「サイエンスの現場を高校生に体験してもらおう」というSSHの重要なプログラムであり、それらが復活してきたことは喜ばしいことです。残念ながら、本年度は、海外研修は難しかったと拝察しますが、それ以外は確実に機会を提供できていることで、生徒さんの充実度は高かったことと存じます。  
欲をいえば、訪問できる現場が複数あり、例えば、物理系、化学系、生物系、興味のある場所が選択できるとよりよいと思います。もちろん、これはご準備のご負担との兼ね合いですので、もちろん、努力目標ということかと存じます。しかしながら、次年度、採択された際には、全国の研究施設、海外の研究所等への研修を実施できることを期待いたします。
- ・数学オリンピック、科学の甲子園、等での実績が挙がっていること、大変すばらしいと思います。ある分野で「尖った」生徒さんの、尖った部分を伸ばす、ということはとても難しく、ともすればその尖った部分に気づかずに過ぎてしまうことがあるとすれば、それは非常に残念です。その意味で、このSSH事業は、生徒さんに、さまざま機会を与える非常によい機会です。そのような、高等学校だけでは、通常では触れる機会のない、サイエンスの先端や企業の雰囲気などに触れることで、一人でも、一つでも響くことがあれば十分成功だと存じます。数学オリンピック、科学の甲子園、等での実績は、それを示しているように思います。今後も、そのような「尖った」生徒さんにそのような機会を与えられることを期待する次第です。
- ・今年度の活動は、理数系の部活動を中心に、発表活動も再開され、また数学オリンピックや科学の甲子園へのチャレンジなど、高い学業レベルにある青森高校ならではの点も見られています。

#### SS探究（木曜日5校時：理科実験等について）

- ・木曜日5校時に行われるSS探究について、「ひな形」という文言が使われていますが、手本という意味が含まれるため、教師が主導して生徒に探究させている感じを受けます。実際にはそうなのかも知れませんが、生徒自身の主体的な取り組みを前面に出したほうがよいように思われます。このため、「ひな形」ではなく、「様式」と表記したほうが妥当ではないかと思いました。

#### SS探究（木曜日6校時：課題研究について）

- ・木曜日6校時に行われるSS探究について、「文型生徒と理型生徒が混じって班を編制し、・・・」の部分をもっと評価して強調してよいように思います。現代的な教育の潮流である、文理融合やSTEAM教育などにもつながる部分です。

- ・「研究を深化、高度化させるためには、外部機関の支援を拡充する必要がある」「研究に対する指導や助言において、外部機関の協力を仰ぐ必要」については、ぜひそれを実行していただければと思います。特に、研究のテーマを決めることや、進め方については、大学、研究所の研究者がなんらかの助言ができると思います。例えば、講演会に招へいたした研究者に、講演会の後、第2部として、数名の生徒さんと、生徒さんの課題研究に関するディスカッションを30分でも1時間でもできれば、講師にとってもそれほど負担にはならず、生徒にとっても、直接研究者とコミュニケーションができるので、とても有意義なのでは、と思います。
- ・普通科を含めた全員がおこなう探究活動について、どういったレベルで、どうやって行うのか、また評価や年度ごとのレベルアップへの対応など検討すべき点が整理し切れていない感じがいたします。特に、生徒がたが探究活動を行う意義について十分理解出来ているか、やらされ感が生じていないか、なども懸念されます。

#### 活動の正常化に向けて

- ・今後種々の活動が正常になっていくなか、県外の国内学会（たとえば日本〇〇教育学会）への、より積極的な進出をめざしてよいかと思えます。
- ・活動の正常化に向けてはすでに検討されているように、やはりSSH事業は、対面、実地が重要ですので、そのプログラムを再確認、再構築、ということに賛同いたします。確かに、現時点では、渡航費、滞在費が非常に高額になっており、海外研修にあたっての予算の見直しは必要です。そのような中ですが、情勢を注視し、可能なプログラム探索の努力は必要かと存じます。

#### 総括にあたって

- ・経過措置を終えるにあたり、評価の方法について、これまでに蓄積したデータのみを分析するだけでなく、それに付け加えて、成功例を質的に見てはいかがかと思いました。すでにSSHを経験している卒業生が、多数、大学生や大学院生、社会人になっていると思います。その方々にインタビューするなどして、SSHの経験がどのように生かされているのかについて、明らかにしていくとおもしろいかと思えます。
- ・経過措置期間でありながら、これまでの活動の良い点を踏襲し、基本的な活動を継続し、継続的に成果を挙げられているとのことは、強調されるべきことと存じます。

## 第2回 SSH運営指導委員会

1 期 日 令和5年 3月 3日（金）12時30分～15時00分

2 場 所 青森県立青森高等学校応接室

3 出席者予定者

#### 運営指導委員

栄長 泰明（慶應義塾大学理工学部 教授）

佐藤 崇之（弘前大学教育学部 准教授）

安藤 晃（東北大学東北大学工学研究科 教授）

#### 青森県教育庁学校教育課

高橋 英樹（課長）

柁木 康之（高等学校指導グループ指導主事）

#### 青森高校職員

長内 修吾（校長）、葛西 徳哉（教頭）、田島 博文（教頭）

笠井 敦司（教務主任）、當麻 進仁（探究学習部主任）

鎌田 暢之（探究学習部副主任）、白戸 爾（探究学習部）

秋村 文寿（探究学習部）、成田 康佑（探究学習部）

松野 紘大（探究学習部）、落合 宏子（英語科主任）

4 内 容（1）事業説明

（2）探究型学習発表会参観

（3）指導・助言

### 資料③ 青高力について

「青高力」 本校の教育活動を通して、生徒に身につけさせたい10の資質・能力

- 知力・学力 …各教科の内容を理解し、それを活用する力
- 課題発見力 …複数の統計や資料から、改善・克服すべき課題を設定する力
- 論理的思考力 …客観的データや先行研究をふまえ、自らの理論を筋道立てて構築する力
- 課題解決力 …解決のための仮説を立て、それを実証するために行動する力
- 原因分析力 …課題の背景や要因を、複数のデータに基づいて多角的な視点でとらえる力
- 受信力・発信力…人の話を傾聴し様々な情報を受け取る力、  
自分の考えをわかりやすく相手に伝える力
- 協働力 …他者の価値観を尊重しつつ他者と協力し、一つのものを成し遂げる力
- 行動力 …自分の掲げる目的を達するために、主体的かつ計画的に実行する力
- 自己管理能力 …基本的生活習慣を確立し、健康と安全を意識して行動する力
- 自己実現力 …社会の中で生きる自分を想像し、多くの情報を活用して実現させようとする力

### 資料④ 令和4年度の課題研究の展開

3 年 生	プロジェクト学習ⅢA		プロジェクト学習ⅢA		G GH QE MI2 E3
	文型 (総合的な探究の時間)	理型 (SS創造)	課題研究	課題研究	
2 年 生	プロジェクト学習ⅡB		プロジェクト学習ⅡA		G GH QE MI2 E3
	文型 (総合的な探究の時間)	理型 (SS探究)	文型 (総合的な探究の時間)	理型 (SS探究)	
	・バーチャル ユースフォーラム	・実験・観察の 基礎・基本 ・実験・観察の実践	課題研究	課題研究	
		海外 E	海外 E		
1 年 生	プロジェクト学習ⅠA		プロジェクト学習ⅠA		G GH QE MI2 E3
	総合的な探究の時間		総合的な探究の時間		
	・テーマ設定のシミュレーション ・課題の設定 ・仮説の立案				
木曜日 5校時		木曜日 6校時			

- エリア1 G(think globally, act locally) 海外
- エリア2 GH(good health & well-being)
- エリア3 QE(quality education & well-being)
- エリア4 MI2(mathematics, information & intelligence)
- エリア5 E3(energy & environment & ecology)

\* 2年生の「SS探究」には、エリアE3の中に、実験・観察を伴う課題研究を行うEグループ **E** を設けている。また、海外研修での発表に向けての課題研究や事前学習を効率よく行うため、Eグループと同様に海外グループ **海外** も設けている。

資料⑤ 課題研究の5エリア・55グループ (テーマ)

エリア1 (G)	
1	浅虫周辺活性化
2	外国人が使いやすいバス作り
3	制服自由化
4	流雪溝事故防止について
5	美味しい減塩ラーメン
6	着地型観光 (仮題)
7	地域のつながり増加と課題への意識向上

エリア2 (GH)	
1	運動と集中力の関係
2	絆創膏の表面における菌類の繁殖の仕方について
3	姿勢改善と健康
4	睡眠の「規則性」から得られる効果
5	コロナ禍における災害時の食料備蓄
6	飲料と集中力の関係
7	りんごと廃棄
8	給食の食品ロスについて
9	出汁活の普及
10	おにぎりの腐敗について
11	野菜による食生活改善方法の普及～青森市内中学生向け～

エリア3 (MI2)	
1	チャート式基礎からの数学オリンピック
2	LINEを用いた授業変更通知
3	透水性コンクリートの有用性

エリア4 (QE)	
1	スマホを有効活用しよう！
2	タブレットの持ち帰りのすゝめ
3	鬱・ランドセル～ランドセル症候群の実態～
4	いじめの効果的対策について
5	S-1グランプリ
6	青高の刃 学生食堂
7	令和の子どもたちに行き場を～みつつめののいばしょ～
8	青高の制服を変えたい！！
9	Let's use 青い森鉄道
10	交通事故に遭わないために
11	SNSの誹謗中傷の解消
12	政治的無関心と投票率の低下
13	ジェンダー平等
14	LGBTQ+の認知率向上と差別・偏見の防止
15	大会で緊張しないために
16	自転車通学者のための安全マップ
17	高齢者にも安全な角について
18	スマホ依存を解決するために
19	農作物の盗難を防げ
20	部屋の温度差をなくすー快適に過ごせる家とはー
21	理想の公園
22	今別町に行こう！
23	カーテンのばさばさを抑えるには
24	左利きの人が暮らしやすい社会

エリア5 (E3)	
1	おにぎりの保存方法について
2	青果物の保存とガスの関係性
3	ゴミから消毒液を！
4	りんごの枝で衣服をリメイク
5	リンゴの廃棄ロスをゼロに
6	ヨウシュヤマゴボウの危険性の周知
7	生徒にペットボトルを潰してもらおう為の方策
8	コンクリートを用いたコロナごみの活用方法
9	チョークの有効利用
10	りんご未熟果によるウドンコカビの予防効果

令和4年度 S S H生徒研究発表会  
『魚類の色覚と生息域の関係』

### 魚類の色覚と生息域の関係

#### 青森県立青森高等学校

#### 序論

- 1.先行研究で、魚類は生息している水深によって網膜の構造に違いがあることがわかった。
- 2.しかし先行研究では異なる目に属している魚類を比較していたため、構造の違いは分類関係が異なるためではないかとも考えられる。
- 3.そこで、研究対象をスズキ目に統一し、魚類の生息環境と網膜の構造は関係があるのではないかと仮説を立て、以下のように実験した。

#### 実験方法

- 1.対象から目を摘出
- 2.アルコールシリーズ キシレン パラフィン の順番で置換
 

①固定	エタノール70%	24h
②脱液	エタノール80%	90%
	エタノール95%	90%
	エタノール100%	2h
	キシレン	30%
	キシレン	30%
- 3.パラフィンで包埋
- 4.マイクロームで切片を作成
- 5.ゼラチンコーティングしたスライドガラスに定着
- 6.パラフィンをキシレンで溶解 エタノール、水と戻す


※眼球の上下の判別は眼球の下部にある錐状突起を参照

厚さ 接眼ミクロメーターで計測 1メモリ=10μm

密度 一定区間内(接眼ミクロメーターの端から端)で確認された視細胞の数

#### 結果

・ドロメ




3種類の形態の視細胞を確認

厚さ(μm)	53	45
--------	----	----

厚さは中央部が厚かった

・アジ




2種類の形態の視細胞を確認

厚さ(μm)	70	90	70
--------	----	----	----

厚さは中央部が厚かった

・ハタハタ



1種類の形態の視細胞のみ確認

厚さ(μm)	80	80	75
--------	----	----	----

厚さは中央部が厚かった

### 魚類の色覚と生息域の関係

#### 考察1

ドロメ  
水深2mに生息  
赤色光の割合 高い

アジ  
水深50m  
青色光の割合 高い  
青緑体細胞と推測

ハタハタ  
水深100~400mに生息わずかに青色光が弱く⇒青緑体細胞と桿体細胞と推測

生息する水深によって網膜の視細胞の種類が異なる



#### 結論

- ①生息する水深によって視細胞の種類が異なる
- ②光の向きにより網膜の密度、厚さが異なる

⇒ 生息環境と網膜の構造は関係がある

#### 今後の展望

- 1.視細胞の種類を特定できるようにする
- 2.幼魚の時から特定の光を当て続けると網膜の構造に変化があるのか
- 3.密度の計測時、視細胞の重なりを考慮して観察する

#### 参考文献

Color Vision in Fishes (1982) Scientific American

国立大学法人 三重大学 大学院生物資源学研究所 生物圏生命科学科 魚類の色覚に関する研究

PHC株式会社 ホルマリン固定パラフィン包埋切片作成実習マニュアル

#### 考察2

ドロメ：側面が発達 ⇒ 産生生活を送るので、上からの光に多く感知するため

アジ：中央部が発達 ⇒ 回遊をするので、正面からの光を多く感知するため

ハタハタ：発達具合に差は見られない ⇒ 回遊もするが、砂にも潜る ⇒ そもそも光の届く量が少ない

光の向きにより網膜の密度、厚さが異なる



青森県高等学校総合文化祭  
『親の歯のパラドックス 改』

### お茶の葉パラドックスについて (改)

#### 青森県立青森高等学校自然科学部物理班

#### 大山比菜子 大高清河 武田依里 中島時

#### 1.序論

～お茶の葉のパラドックスとは～  
1926年 アインシュタイン解明

液体を攪拌する  
⇒ 遠心力で茶葉が外側で回る  
⇒ 動く液体とカップの底面に摩擦が生じる  
⇒ コップの底で中心に向かう水流が  
この水流の力が遠心力より大きくなる  
⇒ 茶葉が中心に集まる

#### 2.目的と仮説

～目的～  
液体の粘度と球の質量・密度を変えた際の球の回転位置を調べる

～仮説～  
・ 溶液の粘度 ↑ ⇒ 外側で回転  
・ 球の質量 ↑ ⇒ 外側で回転

#### 3.実験

ティーカップを水筒  
お茶をグリセリン溶液  
茶葉を球と見立てる

水筒にグリセリン水溶液と球を入れる

球の直径...  
樹脂製(直径3.4, 5.8, 8.10mm)  
ガラス製・樹脂・アルミ製・プラスチック製

球の密度...  
樹脂製 0.8g/cm<sup>3</sup>、銅製 8.9g/cm<sup>3</sup>  
ガラス製 1.4g/cm<sup>3</sup>、プラスチック製 1.1g/cm<sup>3</sup>、アルミ製 2.8g/cm<sup>3</sup>

水筒内で攪拌する

回転位置を同心円の線を内側から1~6として測定・数値化する。この時1種類の球に対して2回測定し平均を結果の値とする。

#### 4.結果①～質量と粘度～

・ 質量が大きいほど外側で回転

・ 粘度が上がるほど外側で回転

・ 粘度が上がるほど中心で回転

#### 4.結果②～密度と粘度～

・ 密度が大きいほど外側で回転

・ 粘度が上がるほど中心で回転

・ 粘度で変わる角速度による遠心力の差  
粘度 ↑ ⇒ 中心に向かう水流  
しかし、角速度 ↑ ⇒ 遠心力  
⇒ 中心で回転した

#### 5.反省と課題

- ①攪拌方法 機械等を用いて一定の角速度で回転させる
- ②質量%濃度 グリセリン溶液100%まで検証する
- ③球の密度と溶液の粘度 樹脂製とガラス製で他より大きな差があったため、1.5~2.0g/cm<sup>3</sup>も実験する

#### 6.参考文献

昨年度の研究(ティーカップ現象について) 基礎科学研究所HP 他

『ダニエル電池の実用化』

### ダニエル電池の実用化

#### 青森高校自然科学部化学班 赤石寿希 佐々木駿 棚谷忠雄 佐藤謙行

#### はじめに

ダニエル電池  
銅と亜鉛の半電池を組み合わせたもの。

#### 1.研究の動機

豆電球は点灯しなかった

(セルロース使用)

寒天を使用すると豆電球が点灯する  
(先行研究より)

#### 2.研究の目的


寒天を使用することで、豆電球の点灯時間を長くさせる。

#### 3-1.研究(1)

仮説：寒天粉末の量を変化させると豆電球の点灯時間も変わってくる。

方法：  
1. 寒天粉末(500mL)を寒天粉末量 2.0g、4.0g、6.0gにして寒天をそれぞれ作る。  
2. 凍らせた寒天を取り出し、水に一日漬す。  
3. 1.0mol/L硫酸銅水溶液、1.0mol/L硫酸亜鉛水溶液をそれぞれ500mL、作りシブレットに入れ、その中で寒天を一日漬す。  
4. ダニエル電池を組み立てて豆電球の点灯時間と電圧を測定する。

#### 結果



#### 3-2.研究(2)

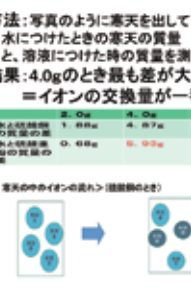
仮説：寒天の量が多い(6.0g)と寒天に含まれるイオンも多くなり、その結果、豆電球の点灯時間も長くなる。

方法：写真のように寒天を出して水につけたときの寒天の質量と、溶液につけた時の質量を測定

結果：4.0gのとき最も差が大きい ⇒ イオンの交換量が一番多い

凍った寒天の質量	1.00g	4.07g	6.01g
溶液につけたときの質量	0.48g	0.02g	0.02g

＜寒天の中のイオンの流れ＞(硫酸銅のとき)



#### 4.まとめ

寒天粉末の量が多いと豆電球の点灯時間も長くなる原因はわからなかった。

#### 5.今後の展望

豆電球の点灯時間が長くなる原因を調べる。



資料⑦ SSH 事業の活動の様子

SS 探求



生物分野「だ液に含まれるアミラーゼのはたらきを調べよう」



数学分野「Optimization Problem」



化学分野「ウイスキーの蒸留」



物理分野「連成振り子」

SSH 科学技術体験セミナー（化学分野）



岩手大学理工学部 是永 敏伸 先生  
講義「産業の根幹握る化学」



実習「ルミノール反応」の様子



実習「ルミノール反応」の様子



本校卒業生がTAとして参加

## S S H企業・研究所体験研修



(公財) 環境化学研究所：先端分子生物科学研究センター



(公財) 環境化学研究所：研究者との懇談



六ヶ所研究所：LIPAc (加速器) 遠隔制御室



六ヶ所研究所：ブランケット工学試験棟

## 研究大会・発表会等



令和4年度 S S H生徒研究発表会



令和4年度 青森県高等学校総合文化祭自然科学部門



第10回 高校生科学研究コンテスト



第10回 高校生科学研究コンテスト

## 研究大会・発表会等



第23回青森県高等学校理数系課題研究発表会



東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会



科学の甲子園青森県大会



科学の甲子園青森県大会

## SSH講演会



東北大学大学院医学系研究科 細胞組織学分野  
教授 出澤 真理 氏  
演題：「iPSC 細胞のもたらす医療イノベーション」  
SSHフィールドワーク（生物分野）



同左 質疑応答の様子



東北大学海洋生物学研究センター 美濃川 拓哉 先生  
ウニの受精と発生の観察



ウニの産卵の観察

スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書  
経過措置1年次

発行日 令和5年3月13日

発行所 青森県立青森高等学校

校長 長内 修吾

〒030-0945

青森市桜川八丁目1-2

TEL017-742-2411

FAX017-742-6074

印刷所 有限会社 アート企画

〒030-0901

青森市港町二丁目10-1

TEL017-741-1631

FAX017-741-1213

