

【平成25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4年次



SUPER SCIENCE HIGH SCHOOL

平成29年3月

秋田県立秋田中央高等学校

巻 頭 言

本校がスーパーサイエンスハイスクールの指定を受けて今年で四年目となりました。「科学する心」の育成という大きな目標に向かって様々な取組を続けてきており、具体的な成果も目に見える形となって現れてきました。課題研究については、秋田県立大学の各研究室との連携を強化する中で、質、量とも充実が図られてきています。進路面では、理系学部・学科への進学者が増加していることに加え、女子の理系進学者が増えています。

また、今年度は、日常の授業でも、本校スーパーサイエンスハイスクールが目指す「探究力」や「問題解決能力」の育成を図ることを目標に授業改善の取組を進めました。12月の研修会では各教科による提案授業が行われ、外部の方からご指導をいただきながら、「探究力」や「問題解決能力」の育成を目指す授業のあり方について議論を深めることができたと思います。こうしたことを通して、SSHと日常の授業との関わりが一層深まり、学校の教育活動全体を通じて目指す力を育てていくという意識が高まるとともに授業改善にも効果があったと考えています。

本校スーパーサイエンスハイスクールの中核をなすのが、秋田県立大学の協力を得て推進している高大接続教育プログラムです。四年目を迎え、大学と連携した各種事業がより充実しています。研究室インターンシップは一度きりで終わるのではなく、課題研究に対して継続的にフォローしてもらえる体制を作ることができました（研究室インターンシップⅡ）。また、大学教員と高校教員による協働授業は、科目ごとにユニークな発想で授業づくりを進め、興味深い事業に成長してきたと思います。

様々な取組を通して、生徒にも教員にも、高校と大学の「つながり方」についての意識が高まっています。とりわけ、高校での教科学習と大学での研究活動の接点に位置している課題研究は、生徒が高大接続を端的に意識できる場となっています。

一方で、課題研究などの評価を含めた指導法について、これまでの成果のあった取組を定式化したり方法論を整理したりすることについて、今後さらに研究を深めていく必要があります。また、事業の検証を行う上で、どのように指標を設定するか、検討が必要であると考えています。

指定を受けてから4年間にわたり試行錯誤しながら取り組んできた中で、一つの具体的な形が出来上がりつつあり、また手応えも感じています。一方で、こうすればもっといいのではないか、こういうやり方もあるのではないか、これもやってみたらどうか、という声も出てきています。

本校のスーパーサイエンスハイスクールは今後、さらに進化する可能性があると感じています。

秋田県立秋田中央高等学校

校 長 渡 部 克 宏

科学する心を育成する高大接続教育プログラムの研究開発

研究課題 高大接続教育プログラムを実践することで、科学的基礎力、持続的に取り組む探究力、問題解決能力と多様な発信力を有する生徒を育むことができるのではないか

研究テーマ 1

秋田県立大学と
高大接続教育
に関する研究

研究テーマ 2

科学的基礎力、持続的
探究力、問題解決力を
育む指導法の研究

研究テーマ 3

多様な発信力を有する
理系人材を育む指導法
に関する研究

研究テーマ 4

地域の小中高と「科学」
を通したネットワーク
構築に関する研究

高大接続教育プログラム

- 研究室での実験実習体験
研究室インターンシップⅠ
- 研究室からの継続的な課題研究指導
研究室インターンシップⅡ
- 高大教員による協働授業
- 県立大学実験実習
- サイエンス基礎講座
- 大学生、大学院生ポスターセッション
- サイエンスイングリッシュセミナー

地域とつながる活動

- 科学のネットワークづくり
- 高校生による理科実験教室
 - SSH 指定校合同発表会
- 「これからの秋田のエネルギーを考える」
- フィールドワーク研修
 - サイエンスインターンシップ
 - 海外研修

「躍進」で育てる4つの力

1年

科学的基礎力

- ・ 学校設定科目「躍進Ⅰ」
〃 「躍進英語」
- ・ 「ミニ課題研究」等を通じて実験から発表まで基礎力を育成



2年

持続的探究力 問題解決能力

- ・ 学校設定科目「躍進Ⅱ」
〃 「躍進科学探究」
- ・ 大学からのきめ細かい指導を受けながら小グループで研究に取り組む



3年

多様な発信力

- ・ 学校設定科目「躍進Ⅲ」
- ・ 研究論文をまとめ、躍進探究活動発表会、学会、コンテストで積極的に発表する

授業改善
教員研修
の推進

問題解決能力の育成に主眼を置いた「中央型探究授業」のモデルづくり
—知っていることやできることを使って壁を乗り越える生徒の育成—

目 次

巻頭言

秋田県立秋田中央高等学校スーパーサイエンスハイスクール 研究構想の概要

平成28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書（要約）	1
平成28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	5
第1章 研究開発の課題	8
1 研究開発の課題	
2 研究開発の概要	
第2章 研究開発の経緯	11
第3章 研究開発の内容	13
テーマ1 秋田県立大学と高大接続教育に関する研究	13
1 研究室インターンシップⅠ	
2 研究室インターンシップⅡ	
3 高大教員による協働授業	
テーマ2 科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力を育む指導法の研究	18
1 学校設定科目「躍進Ⅰ」	
2 学校設定科目「躍進Ⅱ」・「躍進科学研究」	
3 学校設定科目「躍進Ⅲ」	
4 課題研究実践報告会	
5 授業研修会	
6 サイエンスインターンシップⅠ（科学の芽を吹く）	
7 秋田県立大学実験実習	
8 国内研究施設研修	
9 フィールドワーク研修	
テーマ3 多様な発信力を有する理系人材を育む指導法に関する研究	31
1 学校設定科目「躍進英語」	
2 イングリッシュプレゼンセミナー	
3 SSHアメリカ（ハワイ）海外研修	
4 秋田県立大学院生ポスターセッション	
5 研究成果発表会	
テーマ4 地域の小中高と「科学」を通したネットワーク構築に関する研究	37
1 秋田県SSH指定校合同発表会	
第4章 実施の効果とその評価	39
第5章 SSH中間評価において指導を受けた事柄のこれまでの改善・対応状況について	43
第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制について	44
第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	45

関係資料

資料1 平成28年度 教育課程表	46
資料2 SSHに関するアンケート	47
資料3 平成28年度 秋田中央高等学校「SSH運営指導委員会」議事録	51
資料4 平成28年度 躍進Ⅱ 課題研究テーマ一覧	55
資料5 学会・コンテスト等への参加	56
資料6 秋田中央高校における理系学部学科進学者数の推移	57
資料7 秋田県立大学入学者数と「研究室インターンシップ」参加者数の推移	58

①平成 28 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	「科学する心を育成する高大接続教育プログラムの研究開発」 科学的基礎力、持続的に取り組む探究力、問題解決能力と多様な発信力を有する生徒を、高大接続教育プログラム「躍進 interactive plan」を実践することで育むことを目指す。
② 研究開発の概要	（１）高大接続教育プログラムの充実・深化 昨年度の検証において、高大接続教育プログラムを通じて、「科学的基礎力」や「持続的探究力」が着実に向上していることが認められた。今年度は、プログラムの二本柱である「研究室インターンシップ」と「高大教員による協働授業」について、さらなる改善に努めた。「研究室インターンシップ」については、「研究室インターンシップⅡ」を新たに創設した。また、「高大教員による協働授業」については、授業計画を高大教員が協働で作成することとし、高校と大学の学びのつながりを一層具現化することができる事業へと発展させることができた。 （２）問題解決能力の育成を目指す授業づくり 一方、課題である「問題解決能力」を育てるためには、日常の探究型授業の積み重ねと指導力向上が必要であると考え、全教科における「授業改善」と「課題研究の指導法を授業に活かすこと」を目的とした研修に取り組んだ。「問題解決能力を育てる中央型探究授業」のモデル作りを各教科が実施し、その成果を公開授業研究会において発表した。また、I S E Fに出場した「マタタビの白化現象の謎に迫る」研究を課題研究を指導する上でのモデルととらえ、指導方法や指導計画について教員間での共通理解を図るための「課題研究報告会」を開催した。 （３）発表の質・量の充実 「多様な発信力」は、生徒の発表経験の質および量に比例すること考えられる。今年度は、様々な機会を活用して発表を行うとともに、タイ（バンコク市）およびアメリカ（ハワイ州）での研究発表を通じて、さらなる発信力の向上と成果の普及に努めた。
③ 平成 28 年度実施規模	第 1 学年全員（240 人）および第 2 学年理系コース（3 クラス 117 人）、第 3 学年理系コース（3 クラス 129 人）、合計 486 人を対象として年間を通して実施する。なお、一部事業については希望者を対象として実施する。
④ 研究開発内容	○研究計画 （１）第 1 年次（平成 25 年度） ・「秋田県立大学と秋田中央高等学校との連携協力協定書」を調印し、高大接続委員会を設置した。年 8 回にわたって委員会を開催し、高大接続教育に関する様々な意見交換を行った。 ・学校設定科目「躍進Ⅰ」を実施し、科学的基礎力を育成するカリキュラムの開発を行った。 ・地元企業、国内研究施設における校外研修を実施し、探究力を育成する事業を実施した。 ・学校設定科目「躍進Ⅰ」の成果発表会を公開で実施し、発信力を育成する事業を実施した。 ・秋田県内の S S H 指定校との情報交換会を 2 回実施し、横の連携強化に努めた。 ・小中学生対象の科学実験教室や小中学校教員との情報交換会を実施し、縦の連携強化に努めた。 （２）第 2 年次（平成 26 年度） ・高大接続教育プログラム「研究室インターンシップ」「大学教員による特別授業」を実施した。

- ・学校設定科目「躍進Ⅱ」・「躍進科学研究」を実施し、探究力、問題解決能力の育成を図った。
- ・地域課題を解決する学習テーマを「これからの秋田のエネルギーについて考える」と定め、フィールドワークおよび海外研修を実施し、問題の把握と他国との比較を実施した。
- ・「秋田県SSH指定校合同発表会」の開催および「第1回SSH理科実験教室」の実施を通じて縦と横のネットワークの構築を行った。

（３）第３年次（平成 27 年度）

- ・高大接続委員会での検証をふまえて「研究室インターンシップ」および「高大教員による協働授業」のプログラムの改善を行った。
- ・学校設定科目「躍進Ⅲ」を実施し、課題研究の研究成果の外部への発表に努めた。
- ・「マタタビの白化現象の謎にせまる研究」が日本学生科学賞において読売新聞社賞を受賞するとともに、インテル ISEF 日本代表に選考された。
- ・地元企業や秋田県の協力を得て、地域課題「エネルギー研修」プログラムの充実を図った。

（４）第４年次（平成 28 年度）

- ・高大接続教育プログラムの充実を図り、「研究室インターンシップⅡ」を新設するとともに「高大教員による協働授業」をさらに発展させた。
- ・「問題解決能力を育てる中央型探究授業」に全教科で取り組み、公開授業研究会を実施した。
- ・ ISEF に出場した生徒研究を課題研究指導上のモデルとし、教員間での共通理解を図るための「課題研究報告会」を開催した。
- ・海外研修やフィールドワークにおける成果を「あきた環境・エネルギーフォーラム」で発表した。
- ・秋田県SSH合同発表会の幹事校としてその充実を図った。対象をSGH校などにも拡大し参加校を増やすとともに、秋田県博士号教員の協力も得て県内の研究交流の場へと発展させた。

（５）第５年次（平成 29 年度）

- ・これまでの取組を踏まえ、より効果的な事業の展開に努める。
- ・多面的、多角的に成果と課題の検証を行い、「科学する心」の育成に向けた新しい取組について展望を持つことができるようにする。
- ・５年間の事業内容を総括し、その研究成果については広く地域に普及することに努める。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- （１）「総合的な学習の時間」１単位及び「社会と情報」から１単位を減じた合計２単位として学校設定科目「躍進Ⅰ」を実施する。
- （２）「総合的な学習の時間」１単位を学校設定科目「躍進Ⅱ」１単位として実施する。
- （３）「総合的な学習の時間」１単位を学校設定科目「躍進Ⅲ」１単位として実施する。
- （４）「英語表現Ⅰ」２単位を学校設定科目「躍進英語」２単位として実施する。
- （５）「理科課題研究」１単位を学校設定科目「躍進科学研究」１単位として実施する。

○平成 28 年度の教育課程の内容

- （１）第１学年においては、生徒全員に対して「躍進Ⅰ」（２単位）および「躍進英語」（２単位）を実施する。
- （２）第２学年においては、理系コース選択者全員に「躍進Ⅱ」（１単位）を実施する。また、理系コース生徒を対象に選択履修科目として「躍進科学研究」（１単位）を実施する。
- （３）第３学年においては、理系コース選択者全員に「躍進Ⅲ」（１単位）を実施する。

○具体的な研究事項・活動内容

（１）秋田県立大学と高大接続教育に関する研究

「高大接続委員会」の定期開催（隔月 6 回実施）：PDCA サイクルにしたがって、事業目的の共通理解を図り、実施後はその効果の検証して事業の改善を行った。

「秋田県立大学研究室インターンシップⅠ」の実施：夏期休業期間を利用して秋田県立大学 8 研究室に本校生徒 32 人が参加し、実験・実習の体験を通して課題に対する分析手法について学んだ。

「秋田県立大学研究室インターシップⅡ」の実施：秋田県立大学の8研究室の協力のもと、年間を通じて課題研究の助言や指導を受けた。

「高大教員による協働授業」の実施：12月の2回、2学年理系全員を対象に、物理、化学、生物の授業を実施した。高校教員と大学教員が協働で学習指導案作成から協議、評価までを行った。

（2）科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力を育む指導法の研究

学校設定科目「躍進」の実施

- ・「躍進Ⅰ」では、年間を、論理的思考力養成、実験基礎力養成、英語力養成という3期に分けて実施した。生徒全員がミニ探究活動を経験し、成果を発表（日本語および英語）した。
- ・「躍進Ⅱ」「躍進科学研究」では、4分野（物理、化学、生物、数学・情報）の各テーマに沿って課題研究に取り組んだ。成果発表会では全生徒が口頭発表またはポスター発表を行った。
- ・「躍進Ⅲ」では、「躍進Ⅱ」および「躍進科学研究」で取り組んだ探究活動を基盤に、個人研究論文の作成に取り組み、「課題研究報告書集」を発行した。

校外研修の実施

- ・「フィールドワーク研修」では“秋田のこれからのエネルギーを考える”をテーマに、秋田県や秋田市の協力のもと再生可能エネルギー施設での実地研修を行った。生徒27人参加。
- ・「国内研究施設研修」では、理化学研究所（神戸市）において最先端の科学技術に対する認識を深めた。また、SSH生徒発表会に参加してテーマ設定について学んだ。生徒10人参加。

課題研究指導法の研究

- ・「ISEF 報告会」では、ISEFに出場した卒業生を招き、研究のきっかけから学生科学賞の受賞およびISEF発表までの流れについて全校生徒に対して発表してもらった。また、指導教員もパネラーとして参加し、課題研究指導法について教員間での共有を図った。
- ・「ループブリック」を活用した指導をスタートした。プロジェクト研究発表（1年）および課題研究発表、「躍進Ⅱ」（2年）において、中央高校型ループブリックによる評価を実施した。

（3）多様な発信力を有する理系人材を育む指導法に関する研究

発表スキルの向上

- ・「秋田県立大学院生によるポスターセッション」の開催：秋田県立大学院生によるポスターセッションに参加し、ポスター発表の技術を身につけた。2学年117人が参加した。
- ・学校設定科目「躍進英語」の実施：事実や意見等を簡潔で分かりやすい英語で発信するための授業改善を行った。全員がミニ探究活動について英語によるプレゼンテーションを行った。

発表数および発表機会の増加

- ・「成果発表会」の開催：運営指導委員、教育関係者、保護者及び1、2年の生徒を対象に公開で発表会を開催した。発表数は昨年度の15組58人から42組153人に増加した。
- ・コンテストでの発表：「SSH生徒研究発表会」「マスフェスタ」「日本学生科学賞（秋田県知事賞）」での研究発表を行った。また「科学地理オリンピック」には21人が参加した。

多様な発表経験の場の設定

- ・海外研修①：“Thinking about Energy in the Future”というテーマで、再生可能エネルギー100%への転換を目指すハワイ州での研修を実施し、エネルギー問題への考えを深めた。
- ・海外研修②：秋田県教育委員会によるタイ国との教育交流事業にSSH校として参加し、バンコク・クリスチャンカレッジにおいて研究発表を3題実施した。
- ・「第1回あきた環境・エネルギーフォーラム」の創設：海外研修①における成果報告を全校生徒に対する「提言」として実施するとともに、生徒ディスカッションを通じて課題の共有を図った。

（4）地域の小中高と「科学」を通したネットワーク構築に関する研究

- ・秋田県SSH指定校合同発表会の開催：本校が幹事校となり、秋田県内のSSH指定校3校に加え、SGH校や課題研究実施校など3校を招待し、計6校で実施した。発表生徒は昨年度の106名から136名へと増加した。県内の「博士号教員」による指導・助言も新たに行った。

・高校生による科学教室の開催：本校生徒が企画・運営を行った「第3回SSH理科実験教室」を秋田市内の中学生および教員を対象に実施した。15中学校から46人の参加があった。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

（１）科学的基礎力、持続的探究力の育成

「高大接続教育プログラム」および学校設定科目「躍進」における課題研究の成果、生徒アンケート等をもとに成果を検証した。2年次における課題研究についてルーブリックにより評価したところ、テーマ設定や実験手法については概ね満足できるものになっていたが、実験結果に基づく考察については改善の余地があることが分かった。アンケートによると「自分たちが探究した内容を今後も深めていきたい」と考える生徒は年々増えており、それに応えるためにも論理的な思考を促す指導法の研究を深めることが今後の課題である。

また、高大接続教育プログラムは、秋田県立大学への進学に大きな影響を及ぼしていると考えられる。今年度、秋田県立大学への推薦入試合格者10人のうち「研究室インターンシップ」に参加した生徒は6人を占めた。受験者数も年々増加（H27年14人→H28年23人→H29年2月現在28人）している。高大接続教育プログラムを通じて身に付けた科学的基礎力や探究力について、目指す生徒像を共有している大学側から高い評価を受けたととらえることができる。

（２）問題解決能力の育成

今年度の課題である「問題解決能力」の育成については、日常の探究型授業の積み重ねと指導法のレベル向上が必要であるという共通理解のもとに、国語科、数学科、英語科、家庭科において「問題解決能力を育てる中央型探究授業」を公開授業研究会において行った。「授業改善」に学校全体として組織的に取り組む機運が生まれた。

（３）多様な発信力の育成

SSH海外研修が定着したことによって英語によるプレゼンテーションに対する距離が縮まった。今年度は、秋田県教育委員会が主催した教育交流事業と合わせて9人の生徒が海外でのプレゼンテーションを経験することができた。海外研修への応募生徒の増加や本校史上初めて海外の大学を受験する生徒が生まれたことなどにその効果がみられる。

（４）総括的评价

これまでの研究開発の取組は、生徒のコース選択や進路志望において大きな影響をもたらしている。アンケートによれば、2年次における理系コース選択にSSHが影響したと回答した生徒は42人（理系コースの35.0%）にのぼる。1年次全員を対象とする「躍進Ⅰ」での取組が大きな効果があったといえる。また、具体的な進学先を決める際にSSHが直接影響したと回答した生徒は26人（理系コースの21.7%）にのぼった。さらに、SSH指定以降、四年制大学進学者に占める理系学部への進学者が増加し、平成28年度には64人（四年制大学進学者の39.5%）に達した。とくに女子生徒が理系学部を目指すようになっており、国公立大学進学者の70%以上を女子が占めるようになってきた。このことから、SSHで進めてきた高大接続が大きな成果を上げてきていると考えられる。今後も、このような生徒が一人でも増えるよう努めたい。

○実施上の課題と今後の取組

科学的基礎力・持続的探究力・問題解決能力・多様な発信力の4つの力の育成に取り組むとともに、アンケート調査のほか課題研究の成果や進路選択の動向からもその成果の検証に努めてきた。かねてから課題であったルーブリックの開発に着手し、1学年プロジェクト研究発表および2学年課題研究発表に対して実践した。ルーブリックを作成する過程を通して、指導者間における到達目標についての共通理解と生徒に対する明示という点で、その有用性を実感できた。しかし、内容に関しては改善点も多く、課題も多い。次年度に向けて、とくに「課題発見力」と「問題解決能力」を測るためのルーブリックを運用して他校も参考にできるようにモデル化を図っていきたい。

②平成 28 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

1 秋田県立大学と高大接続教育に関する研究

高大接続教育プログラムの二本柱である「研究室インターンシップ」と「高大教員による協働授業」について一層の充実を目指した。

「研究室インターンシップ」においては、生徒の課題研究を大学教員が継続的にサポートすることを目的に「研究室インターンシップⅡ」を創設した。15テーマの研究がその対象となった。生徒たちにとっては、課題研究内容のレベルアップのみならず、実験に対する意欲を高め、自信を持って挑戦する上で効果があった。

「高大教員による協働授業」は、昨年度までは高校と大学の学びのつながりを生徒にいかに意識させるかを軸に実施してきたが、今年度は、授業計画を高大教員が協働で作成することからスタートした。やりとりが進むにつれ、高校教員と大学教員による「協働」が深まり、高大接続に対する“教育現場からのアプローチ”という新しい基軸を提案することができたと考えている。また、生徒からは「興味深い授業内容であった」(91%)、「理科や科学研究への興味が高まった」(87.5%)などの肯定的意見が多くを占めた。高校の教科書を飛び出し、科目をまたぐようなダイナミックな授業を新鮮に感じた生徒が多かったといえる。

この二つのプログラムは、本校教員と秋田県立大学教員が「高大接続委員会」において直接議論して年々深化させてきた、いわばボトムアップ的アプローチ（高大協働型）がうまく機能した例と考える。

また、高大接続教育プログラムは、秋田県立大学をはじめとする理系大学への進学に大きな影響を及ぼしている。今年度、秋田県立大学への推薦入試合格者 10 人のうち「研究室インターンシップ」に参加した生徒は 6 人であった。秋田県立大学への受験者数も年々増加（H27 年 14 人→H28 年 23 人→H29 年 2 月現在 28 人）している。高大接続教育プログラムを通じて身に付けた科学的基礎力や探究力について、目指す生徒像を共有している大学側から高い評価を受けたととらえることができる。

「自然現象に対して興味を持ち、研究活動に高い意欲とあこがれを持った生徒」という高大連携協定調印式において秋田県立大学と本校の間で共有した生徒像を目指して、高大接続教育プログラムのさらなる充実と深化を図っていきたい。

2 科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力を育む指導法の研究

とくに今年度は問題解決能力の育成を重視した。本研究では、問題解決能力を「課題を多面的かつ批判的に検証し解決する力」と定義し、日常の探究型授業の積み重ねと指導力向上が必要であると考え、全教科における「授業改善」と「課題研究の指導法の研修」に取り組んだ。

「授業改善」については、校内においてSSH、教科主任、研究部で構成する「中央型探究授業協議会」を組織して「問題解決能力」の育成に主眼を置いた「中央型探究授業」のモデル作りに取り組んだ。全教科による研究授業を経て 12 月 14 日に「授業研修会」を開催し、国語・家庭・数学・英語の 4 教科から公開で提案授業を実施した。「授業の進め方によって生徒が主体的に動くかどうかを感じた」「授業改善を、科全体や他教科と連携しながら行っていく必要性を感じた」など、教員自身が課題をしっかりと認識した様子に手応えを感じた。また、外部の指導・助言者からは、「SSHのテーマは、生徒に難しいと思われることにもチャレンジさせることで、周囲と協力し合いながら、できなかったこともできるようになる」「既知や古典を生かして問題解決したり情報を集め分析したりすることは生きる力に必要なこと」などの評価を受けた。SSHと教科の学びが

ながるという認識を教員間において共有できた。

「課題研究の指導法の研修」については、過去の課題研究の指導過程をモデル化、マニュアル化する取り組みを行った。高校教員、生徒、大学教員の相互作用が結実した「マタタビの白化現象の謎にせまる」研究が I S E F（国際科学技術フェア）へ出場したことを事例に、研究のきっかけから大学教員との関わり、テーマの変遷などを時系列にまとめることで、課題研究の流れを可視化することができた。また、「I S E F 報告会」を開催し、この成果を教員・生徒間で共有することができた。本校の課題研究において、生徒が身近な自然現象に疑問を持ち、主体的にテーマ設定する班が多いことは、この効果と考えられる。

また今年度は、SSHが育成を目指す力がどのくらい生徒に身に付いているかについて評価する評価法の開発にも取り組んだ。実際に「プロジェクト研究発表会(1年)」や「課題研究発表会(2年)」でルーブリックによる評価を行った。ルーブリックを作成する過程を通して、到達目標についての指導者間における共通理解が図られた。また、生徒に対して事前に目的と目標を明示することができ、生徒はゴールを意識して事業に取り組むことが可能となった。

3 多様な発信力を有する理系人材を育む指導法に関する研究

「多様な発信力を有する理系人材」には、科学的な思考力のほか、グローバルな視点や高いコミュニケーション力が求められる。今年度は、SSH海外研修（テーマ：再生可能エネルギー100%を目指すハワイ州の取り組みから秋田のこれからのエネルギーを考える）のほか、秋田県教育交流事業の一環としてタイ国における課題研究発表に生徒合わせて9人が参加した。

「SSH海外研修」では、新エネルギーの創出とそれを活用した経済振興を目指す地域モデルを学び、ハワイ島住民に対する聞き取り調査や高校交流を通して地域社会の声に耳を傾けた。地域社会との信頼と協力があってこそ科学は発展するという認識を持つことができた。この研修成果については、「第1回あきた環境・エネルギーフォーラム」や「北東アジア環境・エネルギーシンポジウム」において生徒からの提言として発表する。

「タイ国との交流事業」では、バンコクの高校において3テーマの課題研究発表を行った。参加生徒の感想に「自分の英語で今まで研究してきたことを発表して理解してもらえたことが何よりうれしかった。英語で発表したことによって、日本語での発表で気をつけるべき点を見つけた。」とある。科学の普遍性にあらためて認識を深めるとともに、英語でのプレゼンを通して論理的に考え直すことができた様子が伝わってくる。

これらのことから、本校がSSH指定以来、継続して実施している「海外研修」や海外での課題研究発表の経験が、将来国際的に活躍する理系人材を志す強い動機付けとその実現を支える大きな自信になっているといえる。

4 地域の小中高と「科学」を通したネットワーク構築に関する研究

第4回目の開催となる「秋田県SSH指定校合同発表会」を、秋田県内のSSH指定校3校に加えて、SGH校や課題研究実施校など3校を招待した発表会へと拡大して実施した。発表生徒は昨年度の106名から136名へと増加した。アンケートからは、「発表を通して研究への意欲・関心が高まった」(88.9%)、「発表を通して研究に対する理解が深まった」(95.2%)などのほか、「専門家が多くて、適切なアドバイスをたくさんいただき、研究の改善点を発見することができた」という意見が多く寄せられた。今年度から、秋田県内の博士号教員6人、ALT・国際交流員2人にスタッフとして参加してもらったことがその大きな要因となっている。

SSH校に限定することなく発表生徒の枠を広げるとともに、ポスター発表を中心に、専門家からの助言の機会を多く設定した合同発表会にすることができた。結果として、分野を越えた広い視点からの指摘と専門分野からのより実際的なアドバイスの両方を受けることができ、生徒にとっては現在の研究の課題と今後の方向性を確かめることができる絶好の機会とすることができた。

また、このことがきっかけとなって本校の課題研究発表会では2人の博士号教員から指導を受けることができるなど、教員間のつながりがネットワーク構築へと発展する可能性を実感できた。

また、中学生を対象とした「SSH理科実験教室」や小中学生を対象とした「ワークショップ」も回を重ねて地域に定着しつつあり、縦の連携も図ることで地域の拠点校を目指していきたい。

5 進路動向の変化

これまでの研究開発の取組は、生徒のコース選択や進路志望において大きな影響を与えている。2年次における理系コース選択にSSHが影響したと回答した生徒は42人（理系コースの35%）にのぼる。1年次全員を対象とする「躍進Ⅰ」での取組が理系選択者を増やすうえで大きな効果があったといえる。また、具体的な進学先を決める際にSSHが直接影響したと回答した生徒は26人（理系コースの21.7%）にのぼった。

さらに、SSH指定以降、理系学部への進学者割合は増加しており、四年制大学進学者のうち理系学部への進学者割合は32.0%（H26）→36.5%（H27）→39.5%（H28）、国公立大学進学者に占める理系学部への進学者割合は44.3%（H26）→48.6%（H27）→55.8%（H28）とそれぞれ増加している。とくに女子生徒が理系学部を目指すようになっており、国公立大学理系学部進学者の70%以上を女子が占めるようになってきた。このことから、SSHで進めてきた高大接続が大きな成果を上げてきていると考えられる。今後も、このような生徒が一人でも増えるよう努めたい。

② 研究開発の課題

1 秋田県立大学と高大接続教育に関する研究

「研究室インターンシップⅡ」は、課題研究のサポート制度として確立されたが、生徒が実験結果を得る時期が夏季休業以降と遅いため、メンターの方々からの助言や指導を受ける時間的余裕があまりなかった。次年度は、実験開始までの指導を工夫して、この制度を最大限に活用するシステムづくりを行いたい。

「高大教員による協働授業」は、これまで理科における3分野に限って実施してきた。しかし、この事業を授業改善の先進的取り組みと位置付けることで、他教科へと波及させる可能性について検討していきたい。大学入学後に伸びる生徒、社会に出て活躍する生徒について、科目を問わず高大の教員間で意見交換することにより、日常の授業改善に新しい視点を加えていくことができると考える。

2 科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力を育む指導法の研究

科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力を測るための「中央型ルーブリック」をさらに多くの機会に運用し、その改善に努めたい。また、全校による授業改善を通じて取り組んでいる「問題解決能力」の育成については、各教科の視点に立ったルーブリックの開発が喫緊の課題である。

最終年度に向けて、それぞれの事業がもたらす効果の測定とともに3年間を通したSSH事業の評価を行って、教育課程そのものの改善へとつなげていきたい。

また、進路動向として理系学部への進学人数が増加しているが、卒業生の進学後の活躍や大学院への進学状況などの把握にも努めていきたい。

3 多様な発信力を有する理系人材を育む指導法に関する研究

「海外研修」に参加した生徒はグローバルな視点を身につけ、国際的な舞台での活躍を目標にするようになってきている。これまでの指導は海外での研修や発表に参加する生徒に対する指導が中心であった。本校では1学年生徒全員が英語による発表を経験するので、この経験と英語科やALTとの連携をさらに密にして、海外研修参加者以外の生徒においても英語による発表や国内における外国人との交流推進を進めていきたい。

4 地域の小中高と「科学」を通したネットワーク構築に関する研究

今年度はじめて拡大実施した「秋田県SSH指定校合同発表会」を通じて、SSH校以外の高校との課題研究交流に大きな効果があることが分かった。参加校をさらに拡大することで、一層視野が広がり、課題研究の充実につなげることができるのではないかと考える。秋田県内のSGH校や課題研究実施校との交流をさらに拡大するとともに、秋田県内の博士号教員やALTとの連携も深めていく必要がある。次年度以降も、課題研究を通じた秋田県内のネットワークの拠点になることを意識した取り組みを行っていきたい。

第1章 研究開発の課題

1. 研究開発の課題

「科学する心を育成する高大接続教育プログラムの研究開発」

科学的基礎力、持続的に取り組む探究力、問題解決能力と多様な発信力を有する生徒を、高大接続教育プログラム「躍進 interactive plan」を実践することで育むことを目指す。

2. 研究開発の概要

研究開発課題の実現のため、次の4つの研究テーマを設定して研究に取り組んだ。以下、研究テーマごとにそのおもな実践内容について示す。

(1) 秋田県立大学と高大接続教育に関する研究

「自然現象に対して興味を持ち、研究活動に対して高い意欲とあこがれを持った生徒」を育てるという共通理解（※高大連携協定調印式）のもと、秋田県立大学と本校の間で「高大接続委員会」を設置し、高大接続教育プログラムの開発と実践および検証を行ってきた。今年度は、その二本柱である「研究室インターンシップ」と「高大教員による協働授業」について一層の充実を目指した。

「研究室インターンシップ」においては、生徒の課題研究を大学教員が継続的にサポートすることを目的に「研究室インターンシップⅠ」を創設した。今年度は15テーマの研究がその対象となった。この事業は、課題研究内容のレベルアップのみならず、生徒が実験に対する意欲を高め、自信を持って挑戦する上で効果があった。

「高大教員による協働授業」は、昨年度までは高校と大学の学びのつながりを生徒にいかに意識させるかを軸に実施してきたが、今年度は、授業計画を高大教員が協働で作成することからスタートした。やりとりが進むにつれ、高校教員と大学教員による「協働」が深まり、高大接続に対する“教育現場からのアプローチ”という新しい基軸を提案することができたと考えている。また、生徒からは「興味深い授業内容であった」(91%)、「理科や科学研究への興味が高まった」(87.5%)などの肯定的意見が多くを占めた。高校の教科書を飛び出し、科目をまたぐようなダイナミックな授業を新鮮に感じた生徒が多かったといえる。

(2) 科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力を育む指導法の研究

科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力のそれぞれについて、本校としての定義を明確にした上でプログラムを実践し、その効果について検証を行った。

ア. 科学的基礎力

「自然現象について目的を持って観察・実験する力」と定義し、おもに学校設定科目「躍進Ⅰ」（1学年、2単位）においてその育成を目指した。「躍進Ⅰ」では、講演・講座→実験・実習→発表→英語発表というプログラムを通じて、生徒全員がミニ探究活動を経験した。考察については課題が残るが、一連の探究活動を通して2年次の課題研究の基礎づくりができた。

イ．持続的探究力

「実験結果について科学的根拠に基づいて考察する力」と定義し、おもに学校設定科目「躍進Ⅱ」（2 学年理系、1 単位）および「躍進科学研究」（2 学年理系選択、1 単位）においてその育成を目指した。物理、化学、生物、数学・情報の各専門分野に分かれ、グループで設定したテーマに沿って課題研究に取り組み、その成果を発表した。予備実験や追実験を実施したり、少しでも多くのデータを収集しようとする姿勢がみられるようになった。

ウ．持続的探究力

「課題を多面的かつ批判的に検証し解決する力」と定義し、この力の育成のためには、日常の探究型授業の積み重ねと指導力向上が必要であると考え、全教科における「授業改善」と「課題研究の指導法の研修」に取り組んだ。

「授業改善」については、校内においてSSH、教科主任、研究部で構成する「中央型探究授業協議会」を組織して「問題解決能力」の育成に主眼を置いた「中央型探究授業」のモデル作りに取り組んだ。全教科による研究授業を経て12月14日に「授業研修会」を開催し、国語・家庭・数学・英語の4教科から公開で提案授業を実施した。「授業の進め方によって生徒が主体的に動くかどうかを感じた」「授業改善を、科全体や他教科と連携しながら行っていく必要性を感じた」など、教員自身が課題をしっかりと認識した様子に手応えを感じた。また、外部評価者からは、「SSHのテーマは、生徒に難しいと思われることにもチャレンジさせることで、周囲と協力し合いながら、できなかったこともできるようになる」「既知や古典を生かして問題解決したり情報を集め分析したりすることは生きる力に必要なこと」などの評価を受けた。SSHと教科の学びがつながることを教員間において共有できた。

「課題研究の指導法の研修」については、過去の課題研究の指導過程をモデル化、マニュアル化する取り組みを行った。高校教員、生徒、大学教員の相互作用が結実した「マタタビの白化現象の謎にせまる」研究がISEF（国際科学技術フェア）へ出場したことを事例に、研究のきっかけから大学教員との関わり、テーマの変遷などを時系列にまとめることで、課題研究の流れを可視化することができた。また、「ISEF 報告会」を開催し、この成果を教員・生徒間で共有することができた。本校の課題研究において、生徒が身近な自然現象に疑問を持ち、主体的にテーマ設定する班が多いことは、この効果と考えられる。

エ．ループリックの開発

このような力がどのくらい生徒に身についているのかについて点数で測ることはできない。今年度は、評価基準と評価の観点を明確にしたループリックの開発に取り組むとともに、「プロジェクト研究発表会(1年)」や「課題研究発表会(2年)」でループリックによる評価を行った。ループリックの開発過程において、指導者間における到達目標についての共通理解が図られた。また、生徒に対しては事前に目的と目標を明示することができ、生徒はゴールを意識して取り組むことができた。

(3) 多様な発信力を有する理系人材を育む指導法に関する研究

「多様な発信力を有する理系人材」には、科学的な思考力のほか、グローバルな視点や高いコミュニケーション力が求められる。

今年度は、SSH海外研修（テーマ：再生可能エネルギー100%を目指すハワイ州の取り組みから秋田のこれからのエネルギーを考える）のほか、秋田県教育交流事業の一環としてタイ国における課題研究発表に生徒あわせて9人が参加した。

「SSH海外研修」では、新エネルギーの創出とそれを活用した経済振興を目指す地域モデルを学び、ハワイ島住民に対する聞き取り調査や高校交流を通して地域社会の声に耳を傾けた。地域社会との信頼と協力があってこそ科学は発展するという認識を持つことができた。

「タイ国との交流事業」では、バンコクの高校において3テーマの課題研究発表を行った。科学の普遍性にあらためて認識を深めるとともに、英語でのプレゼンを通して論理的に考え直すことができた。これらのことから、本校がSSH指定以来、継続して実施している「海外研修」や海外での課題研究発表の経験が、将来国際的に活躍する理系人材を志す強い動機付けとその実現を支える大きな自信になっているといえる。

また、多くの発表経験が生徒にとっての発表力向上に直結することも明らかとなってきた。今年度の探究活動発表会では、過去最高の150人の生徒が発表を経験できた。躍進科学部が「日本学生科学賞」において二年連続で秋田県知事賞を受賞したことが生徒に与える自信も大きかったといえる。

(4) 地域の小中高と「科学」を通したネットワーク構築に関する研究

第4回目の開催となる「秋田県SSH指定校合同発表会」を、秋田県内のSSH指定校3校に加えて、SGH校や課題研究実施校など3校を招待した発表会へと拡大して実施した。発表生徒は昨年度の106名から136名へと増加した。

生徒アンケートからは、「発表を通して研究への意欲・関心が高まった」(88.9%)、「発表を通して研究に対する理解が深まった」(95.2%)などのほか、「専門家がなくて、適切なアドバイスをたくさんいただき、研究の改善点を発見することができた」という意見が多く寄せられた。今年度から、秋田県内の博士号教員を6人、海外のALT・国際交流員2人がスタッフに参加したことがその大きな要因となっている。

SSH校に限定することなく発表対象生徒の枠を広げるとともに、ポスター発表における専門家からの助言の機会を多く設定した合同発表会だった。結果として、分野を越えた広い視点と専門分野からのより実質的なアドバイスとが両立することになり、生徒にとっては現在の研究の課題と今後の方向性を確かめることができる絶好の機会とすることができた。

また、中学生を対象とした「SSH理科実験教室」(15中学校46人が参加)や小中学生を対象とした「合同ワークショップ」(2日間で約600人が来場)も回を重ねて地域に定着しつつあり、縦の連携も図ることで地域の拠点校を目指していきたい。

第2章 研究開発の経緯

	テーマ1	テーマ2	テーマ3	テーマ4
月	秋田県立大と高大接続教育に関する研究	科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力の育成	多様な発信力を有する理系人材の育成	地域の小中高と「科学」を通したネットワーク構築
4		4/14 第1回 SSH講演会 「研究・開発とは」 秋田県立大 小林淳一 副学長 4/28 第2回 SSH講演会 「科学的にみる、考えるということをしてみよう」 秋田大 浦野 弘 教授		
5	6/1 第1回高大接続委員会 秋田県立大学	5/26 第1回サイエンス基礎講座 「リスクで考える環境問題」 秋田県立大 金澤 伸浩 准教授		6/25 躍進探究部によるサイエンス教室
6				
	6/28 第1回 SSH運営指導委員会 秋田県第2庁舎			
7	7/28 第2回高大接続委員会 秋田県立大学	7月～9月 1年全クラス 「理科基礎実験教室」 (物理・化学・生物教員による) 7/14 第2回サイエンス基礎講座 「研究リテラシー入門」 岩手大 高木 浩一 教授 7/26 エッグドロップコンテスト		7/6 秋田県SSH指定校 第1回協議会 秋田県第2庁舎
8	8/2～8/19 秋田県立大研究室インターンシップⅠ ①「空気圧アクチュエーターの特性」 機械知能システム学科 ②「無線LANの強度測定およびビジュアルプログラミング」 電子情報システム学科 ③「環境建築の最先端を行くZEB」 建築環境システム学科 ④「CAVEでのモデリング」 経営システム工学科 ⑤「緑色植物光合成色素の分離と光学性質の測定」 応用生物科学科 ⑥「植物のお医者さん」 生物生産科学科 ⑦「身近な植物の繁殖生態を観察してみよう」 アグリビジネス学科 ⑧「河川から農業用水を取水するための技術について学ぼう」 アグリビジネス学科		7/25新たな地下資源開発普及啓発事業 研究発表「これからの秋田のエネルギーを考える」	8/6 理数レベルアップセミナー 中学生への研究発表および交流会 8/6～7 自然科学学習館ワークショップ参加 秋田拠点センターアルヴェ
		8/10～11 SSH全国生徒研究発表会「オジギソウの学習行動のメカニズム」 8/9～11 SSH国内研究施設研修 理化学研究所 計算科学研究機構・多細胞システム形成研究所 他 8/27 SSHマスフェスタ(全国生徒数学研究発表会) 「集団行動はなぜぶつからないか」 8/29～30サイエンスインターンシップ「再生可能エネルギー」八工大・弘大		
9	9/5 秋田県立大学実験実習 9/16 第3回高大接続委員会 秋田県立大学	9/30 SSHフィールドワーク研修 再エネ関連施設(秋田市)	9/29 ISEF出場報告会 ・課題研究指導研修	

月	テーマ1	テーマ2	テーマ3	テーマ4
	秋田県立大と高大接続 教育に関する研究	科学的基礎力、持続的 探究力、問題解決能力の育成	多様な発信力を有する 理系人材の育成	地域の小中高と「科学」 を通したネットワーク構築
10			10/14 第60回日本学生科学賞 秋田県知事賞 受賞 「オジギソウの学習行動のメカニズム」	10/15～16 東北地区SSH教員研修会
11			11/10 秋田県立大学院生 ポスターセッション	11/12 第3回 SSH理科実験教室
	11/29 第4回高大接続委員会 秋田県立大学		11/14 秋田県立大学部生 訪問発表会	11/19 科学の甲子園秋田県予選
	12/9 高大教員による協働授業 12/14 高大教員による協働授業 物理「波動・光の挙動」 化学「エネルギー・光合成」 生物「遺伝子」	12/14 公開授業研修会 「問題解決能力」の育成に 主眼を置いた「中央型探究授業」	11/24イングリッシュプレゼンセミナー 国際教養大 町田 智久准教授	11/28秋田県SSH指定校 第2回協議会 秋田県第2庁舎
12		12/26 「躍進Ⅱ」校内研究成果発表会		
1		1/7 科学地理オリンピック日本選手権 参加 1/8～13 海外研修① バンコククリスチャンカレッジ課題研究発表 「オジギソウの学習行動のメカニズム」「集団行動はなぜぶつからないか」 「欠けた結晶はどう修復されるのか」 (英語発表) 1/16～21 海外研修② ハワイ州におけるエネルギー研修 ハワイ州エネルギー局研修・NELHA研修・MOANARUA高校交流他	1/19 イングリッシュ・プレゼン 校内発表会 (躍進Ⅰ)	
	1/24 第5回高大接続委員会 秋田県立大学		1/27～28東北サイエンスコミュニティ 優秀賞受賞(口頭発表) 「欠けた結晶はどう修復されるのか」	
2			2/5 秋田県スーパーサイエンスハイスクール指定校合同発表会 口頭発表2テーマ、ポスター発表4テーマ	
			2/5 東京都立戸山高校 第5回生徒研究成果合同発表会 「カブトムシの謎に迫る」(ポスター発表)	
	2/20 秋田中央高校スーパーサイエンスハイスクール「躍進」探究活動発表会 2/20 第2回 SSH運営指導委員会			口頭発表5テーマ・ポスター発表37テーマ
3			3/16 第1回あきた環境・エネルギーフォーラム 基調講演：佐藤裕之氏(ウェンティ・ジャパン代表取締役社長) 生徒による海外研修報告・生徒ディスカッション	
			3/17北東アジア環境・エネルギー シンポジウム(ポスター発表) Thinking about Energy In the Future	

第3章 研究開発の内容

テーマ1 秋田県立大学と高大接続教育に関する研究

1 研究の仮説

未来を担う科学系人材を育成するため、秋田県立大学と本校との間で「育む生徒の姿」を共有し、必要な学習活動、探究活動、体験活動等を協議、実践する。その目標実現のために秋田県立大学と連携協定を結び、「高大接続委員会」において高校の教育活動と大学教育の接続の在り方、例えば、学習指導、単位の互換性、入試選抜方法について協議する。これにより、生徒を高校から大学まで一貫した教育環境の下で育てることが可能となる。また、生徒の科学に対する興味関心、進路意識、学習に対する意欲や目的意識を高めることができる。

2 方法

高大接続委員会（秋田県立大学副学長、生物資源科学部教員、システム科学技術学部教員、アドミッションチーム、秋田中央高校校長、副校長、教頭、SSH担当者）を設置して6回（隔月）にわたって協議を行った。

協議に関しては、PDCAサイクルを意識した。**Plan**（SSH運営企画班による計画案を提案し、目的と方法について共有）→**Do**（指導計画をふまえたプログラムを高大教員が協働で実施）→**Check**（以下に記載する検証の結果を提示し、合同で評価）→**Action**（評価をふまえた改善案を次年度計画に活かす）

また、検証は「研究室インターンシップⅠ」についてはアンケート調査、「研究室インターンシップⅡ」については課題研究成果、「高大教員による協働授業」についてはアンケート調査のほか記述式課題を実施した。

3 実践

1 研究室インターンシップⅠ

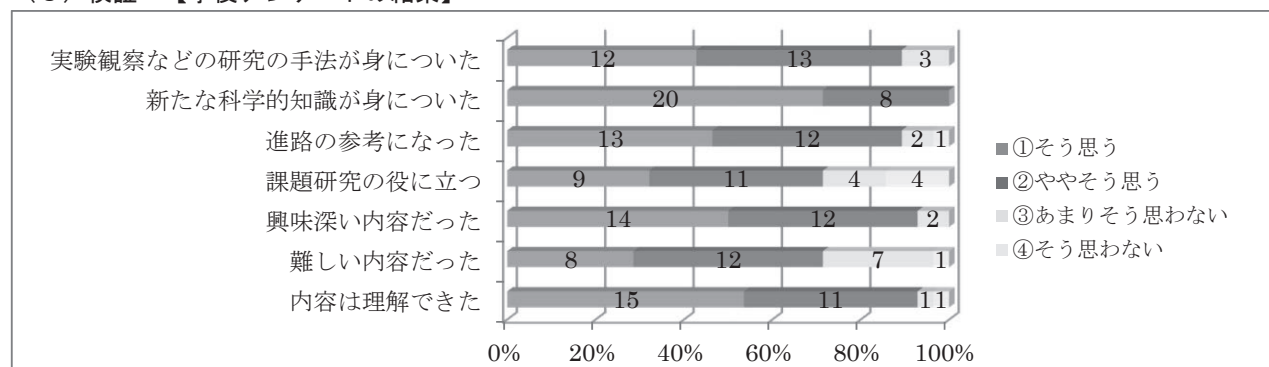
（1）目的 研究実績の高い秋田県立大学の研究室を訪れ、最先端の実験・実習を体験することを通して、実験に対する基本的な姿勢や手法を学ぶとともに、課題研究推進の動機付けを得る

（2）実施内容

実施テーマ	実施日	研究室	生徒
【テーマ1】 緑色植物光合成色素の分離と光学性質の測定	8月3日（水）	応用生物科学科 王 敬銘 准教授	4人
【概要】身近な植物の光合成色素を抽出・分離する。			
【感想】身近な植物から色素を抽出し分離すると、いろいろな種類の色素が含まれていることがわかり面白かった。また大学院に関する話も聞けて進路についても考えるきっかけになった。			
【テーマ2】「植物のお医者さん」 バイオテクノロジーセンターの見学も含む	8月5日（金）	生物生産科学科 藤 晋一 教授	4人
【概要】①植物の病気に関する知識と対応策について講義。②病気の植物を観察。 ③「バイオテクノロジーセンター」の見学。			
【感想】様々な植物の病気の症状やその原因について学ぶことができた。また電子顕微鏡でウィルスの姿を観察することができ、楽しく興味深い内容だった。農家のために役立っていることがわかり感謝したい。			
【テーマ3】 身近な植物の繁殖生態を観察してみよう	8月10日（水）	生物環境科学科 坂田 ゆず 助教	4人
【概要】①植物の送粉システムや植物の特性について講義 ②野外観察にてサンプル採取し観察実習			
【感想】身近な植物の繁殖生態についてスライドを使ったわかりやすい説明があり、よく理解できた。各研究室ではそれぞれ専門的に研究しており興味がわいた。			

【テーマ4】 河川から農業用水を取水するための技術を学んでみよう	8月19日（金）	アグリビジネス学科 永吉 武志 准教授	3人
【概要】①農業水利施設に関する講義、真崎堰頭首工や上横止頭首工の見学。②農業水利の現状や施設紹介。 ③ドローンによる航空写真とその解析を利用した水利事業への応用、今後の産業構造の変化予想。			
【感想】農業用水を取水するためにダムを造り利用することがわかった。またダム建設にドローンを利用しコンピュータで3Dモデルを作ることや、自然環境保護などいろんな面を考慮しながら行っていることがわかった。			
【テーマ5】空気圧アクチュエーターの特性	8月4日（木） 8月5日（金）	機械知能システム学科 斉藤 直樹 准教授	2人
【概要】身近な材料を用いて人工筋肉を作成し、特性を測定する。			
【感想】空気の力を利用していろんな仕事をさせていることがわかった。実際にアクチュエーターを作り、操作・観察することで興味を強くもった。今後の進路選択の一つに考えたい。			
【テーマ6】無線LANの強度測定および ビジュアルプログラミング	8月8日（月） 8月9日（火）	電子情報システム学科 橋浦 康一郎 助教	3人
【概要】①無線LANの電波の種類や使用実態について講義 ②無線電波の強度測定実験			
【感想】無線LANの電波強度測定を行い、電波の種類によってそれぞれ特性があることを知った。またプログラミング実習でゲームを製作し、とても面白い内容だった。進路選択を考える上で参考になった。			
【テーマ7】環境建築の最先端に行く ZEB（Zero Energy Building）の建築デザイン	8月2日（火） 8月5日（金）	建築環境システム学科 井上 誠 准教授	3人
【概要】建築分野における環境負荷の低減に対する貢献の仕方を学ぶ。			
【感想】環境建築という考えに興味をもった。地域環境の良さを活かして建物を造ったり、室内環境を良くするための工夫などを学ぶことができた。			
【テーマ8】CAVEで立体表示させてみよう	8月18日（木）	経営システム工学 永吉 武志 准教授	7人
【概要】①CAVEによる立体画像の映像をみる ②実習活動 3Dモデルの作成・映像再現			
【感想】CAVEというシステムを用いて仮想空間を体験した。実際に3Dモデルを作成したり、仮想大学キャンパスを歩いたり興味深かった。実際には実験・体験できない内容をシミュレーションすることに役立つことがわかった。			

（3）検証 【事後アンケートの結果】



「内容理解」「興味関心」「実験観察手法の獲得」は、肯定的にとらえた生徒の割合がそれぞれ93%、93%、89%と非常に高く、昨年度と同様に高い効果が得られたことを示している。「課題研究に役立つ」と肯定的に考えた生徒の割合が（91%→71%）と減少しているが、「新たな科学的知識が身についた」と考える生徒の割合が100%となり、自分自身の課題研究のテーマとは必ずしも一致しない内容でも、大学の最先端の研究内容に触れることで自分の進路を具体的に考えるきっかけになっていると考えられる。参加した生徒の中には、栄養士から農学部系へ進路変更を考える生徒もあり、将来の目標を具体化する上でも役立っていると思われる。

課題としては、昨年度に引き続き①参加人数をいかに増やすか、②県立大側の「学生自主研究」と高校側の「躍進Ⅱ」の研究テーマをいかにつなげるか、が挙げられる。参加してみれば、いずれの生徒もよい経験だったとの感想を持つことから、幅広い生徒の参加を促す工夫が必要である。

2 研究室インターンシップⅡ

(1) 目的 「躍進Ⅱ」で行っている課題研究において、秋田県立大学や秋田大学、総合食品研究センターにおいてテーマ設定や実験手法などについて、早い段階から継続的な支援を受ける。このことにより、テーマの妥当性についてのアドバイスや、実験指導および考察の仕方の具体的なアドバイスを受けることができる。

(2) 実施内容

分 野	研究テーマ数	実施予定班	継続支援を受けた班
生 物	9	5	2
物 理	7	6	0
化 学	6	0	0
数 学	4	4	3

(3) 検 証

生物班については3月に生徒のテーマを秋田県立大学に提示し、対応可能な研究室とマッチングを行い5つのテーマについて大学の担当教員を選定した。5月に研究室を訪問し、テーマの妥当性や実験の進め方など生徒が直接アドバイスを受けた。物理班は6つのテーマについて実施予定であったが、継続支援には至らなかった。数学班はテーマ設定の段階で秋田大学教員にアドバイスを受けた。今年度は15テーマの実施予定であったが、最終的には5テーマについてのみの実施となった。テーマ設定の妥当性や担当教員を検討する上で、早い時期での大学側とのマッチングの必要性がある。生徒の実験結果をもとにより専門的な助言を受け、論文作成につなげるという意味で、2年次から3年次前期にかけて継続支援を受けることがより効果的であると考えられる。

(4) 成 果

継続支援を受けた班は少ないものの、その中で今年度は数学班から「マスフェスタ全国数学研究発表会」へ初めて参加することができた。また生物班では、高校の実験設備では行えない試料分析を大学に依頼し、充実したデータ解析が可能になったことで秋田県SSH指定校合同発表会での発表につながった。課題研究を進めながら、疑問点などを質問できる体制を整えることで、研究内容の深化と生徒の意欲向上が図れるものと思われる。

3 高大教員による協働授業

(1) 目 的

高校の理科教員と秋田県立大学の若手教員が協働授業を通して高校での学習から大学での研究につながるイメージを生徒にもたせる。授業改善のための情報交換を通して相互のレベルアップを図る。

(2) 実施方法

理系3クラス全員が物理、化学、生物のいずれかの授業を選択のうえ受講する。授業は12月9日に60分、14日に90分の二日間にわたって行う。これにより2回の授業の連続性を強調し、1つの大きなテーマに沿った授業を展開することを目的とした。また各教員が生徒に理解させたい授業ポイントを明確に設定し、授業後にアンケートを実施することで定着度を図った。

(3) 実施内容

●物 理『光の波動性を観察する』（講義および観察）40名

指導者：電子情報システム学科 岡本 洋准教授、本校教員 長久保剛・一ノ関拓郎

展開Ⅰ 12月9日	長久保教諭が担当。「波」に関する基本的な知識や演習を行う。また合成関数の基本を扱う。
展開Ⅱ 12月14日	岡本准教授により、「光の波動」について学習する。フェルマーの定理を用いて、光が最短距離をたどることを学ぶ。また日常生活で見られる波の干渉現象を実際に観察する。
○光の波動性や粒子性がどのように利用されているか、あるいは今後どのように利用できると思われるか簡潔に記述せよ。	

隙間の大きさを測る。光の波長測定。速度測定。レンズの屈折を利用して遠くのものを見る。虹にも光の波動性が関係している。もっと小さいものを見れる新しい顕微鏡が作れるかもしれない。

○感想・意見

光に対する知識や興味が増した。内容や数式は難しかったが、面白かった。光がなぜ最短距離を通ろうとするかをもっと知りたい。とても難しい内容だが光だけでこれほど計算や理論ができるものなのかと驚いた。光は思っていたよりずっと深いものである。虹がなぜあの姿となるかがわかってためになった。

●化学『光エネルギー・光合成 ～光合成代謝物を分析～』39名

指導者：生物生産科学科 川上寛子助教、本校教員 山城 崇

展開Ⅰ 12月9日	山城教諭が担当。化学反応と熱の出入りを扱いながら、光合成の話題に触れる。その後川上助教により光合成から更に発展させた二次代謝物を紹介する。
展開Ⅱ 12月14日	野菜ジュースに含まれる代謝物の一つ「抗酸化物質」をペーパークロマトグラフィーを用いて分離、検出を行う。有機化合物の分析について講義を行う。
○今回の授業で行った実験内容を簡潔に説明せよ。 野菜ジュースの抗酸化活性物質を探すためにペーパークロマトグラフィーを使って分離、DPPH 溶液を吹きかけて検出する。抗酸化活性成分を分析する。	
○感想・意見 生物と化学の知識が両方必要だとわかった。二次代謝の化学、分析を学ぶことができて面白かった。生物と化学がミックスされて理解に苦しんだ。身の回りに抗酸化物質があることがわかった。初めて知る分野だったので、視野が広がった。植物は通常ではありえないものを作り出せるので面白いと思った。難しい内容でしたが興味深かった。川上先生がとても楽しそうで役立ちそうな仕事をされていて素敵だと思った。興味を持つことでやりたいことが見つかるのかなと思うことができ良い機会を得た。	

●生物『遺伝子のはたらき ～バイオテクノロジー～』

指導者：応用生物科学科 岩下 淳助教、本校職員 白沢陽子 37名

展開Ⅰ 12月9日	白沢教諭により遺伝や DNA の学習事項を復習する。岩下助教指導のもと大腸菌に GFP 合成遺伝子を組み込み培養する。
展開Ⅱ 12月14日	前回培養した大腸菌から GFP が合成できたか確認。その後、自己の唾液から DNA を取り出し、チューブペンダントにする。
○バイオテクノロジーが今後どういうことに利用できると感じたか。簡潔に記述せよ。 人間にとって有効な薬が作れそう。農作物の品種改良ができそう。医療分野の進歩。細胞の若返り。再生医療や介護医療ロボットの発展。肌や髪の変性予防。コラーゲンを作る。視力を回復。アレルギー治療。新しい医療。エネルギー産業への応用。	
○感想・意見 遺伝子は身近で、一番実験しがいがある。バイオテクノロジーは偉大な技術だ。最初難しそうだったが、実験を通して DNA に興味を持てた。自分には手の届かない世界だと思っていたが、徐々に理解できるようになった。遺伝子の働きが菌類やヒトの体内に大きく関わっていることを実感できた。自分の DNA を可視化したりペンダントにしたりして楽しかった。DNA から病気へのなりやすさがわかると聞き、自分はどうか気になった。自分たちにプラスとなる遺伝子が開発されればと思った。	

(4) 検 証 授業アンケート結果

5:とても思う 4:やや思う 3:どちらともいえない 2:あまり思わない 1:まったく思わない

質 問	H28 物理	H27 物理	H28 化学	H27 化学	H28 生物	H27 生物
「授業のねらい・目標」が示されている	4.0	4.4	4.5	4.2	4.9	4.4
授業の中で、興味関心を高める教材・話題・質問が出されている	4.2	4.3	4.5	4.2	5.0	4.1
説明や解説が分かりやすい	3.2	4.2	4.0	4.0	4.4	4.3
将来にわたって役立つ力やためになる知識が身についている	3.5	4.3	4.6	4.0	4.8	4.1
現在学習している内容をもっと理解して学んでみたいと思う	3.7	4.1	4.4	3.8	4.7	3.9
理科・科学技術への興味が高まった	4.2	4.2	4.4	4.2	4.5	4.1

(5) 成 果

今年度の改善点は以下のとおりである。

①2回の授業を期間を空けずに行う。

②2時間を通した連続性のある授業を設定する。

③2回の授業の目標を明確にし、事後アンケートで目標に達したか検証する。

以上により、深い内容においても、生徒は何を理解すれば良いか、また、授業者は何を伝えたいかが明確になり対応が可能になった。昨年度とは扱う内容が異なるため単純な比較はできないが、化学、生物においては昨年度同様またはそれ以上に高評価であった。物理については光の性質を数学的に理解するという目標であるため、生徒の評価が分かれた。もう少し目標設定を下げ、イメージしやすい分野を設定すると良いだろう。

高校の教員が授業の初動を担当し、基礎基本を学習させ、その後大学教員が発展させるという流れで行った。このことにより高校の授業が大学においてどう生かされるものかを身を以て知ることができた。また大学で学ぶとはどんな雰囲気なのかをかなり具体的なイメージとして掴めたという感想が多かった。同様に大学で学ぶ意欲、学部に対する興味を大いに高めることができた。科目融合という面も生徒の目には新鮮に映ったようだ。思わぬ成果として、研究者という存在を身近に知ることができ、その仕事に憧れる生徒もいた。

課題としては、担当が毎年変わること、また大学教員の専門によっては高校段階での学習が難しい内容もあるので、より綿密な打ち合わせが必要であることが挙げられる。

4 評 価

「研究室インターンシップ」と「高大教員による協働授業」は、本校教員と秋田県立大学教員が「高大接続委員会」において直接議論して年々深化されてきた、いわばボトムアップ的アプローチ（高大協働型）の成功例である。

一方、単位の互換性や入試選抜方法の検討については、成果物とはなっていないものの、高大接続委員会で継続して行われ、共通理解が深まっている。とくに、秋田県立大学の推薦型入試は、思考力・表現力のみならず実験デザイン力をも問われる良問である。以上のことから、次年度以降も高大接続委員会での議論が高大接続改革に対する現場からの提言になり得ると考えている。

テーマ2 科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力を育む指導法の研究

1 研究の仮説

理数系科目で基礎基本の定着と正確な科学的知識の習得、観察、実験を通して確かな技能、データ処理方法を習得することができ、科学的な思考力が育まれる。また、学校設定科目「躍進」等の探究活動での調査、ディスカッション等に取り組む過程で多面的に物事を捉える力や、論理的思考力、合理的判断力といった科学的基礎力が育まれる。さらに県内外の大学研究室におけるサイエンスインターンシップ、地元企業における研究室研修等の体験活動を通して、地域の課題を自らのテーマとして捉える中で自発的な研究態度が培われ、調査、実験、検証、考察の過程を繰り返すことで、持続的な探究力及び問題解決能力が育まれる。

2 方法

科学的基礎力の検証は、おもに学校設定科目「躍進」における評価をもとに実施した。また、持続的な探究力及び問題解決能力の検証は、おもに校外研修における成果によって実施した。また、今年度はとくに問題解決能力の育成を重視し、日常の探究型授業の積み重ねによる指導力向上が必要との考えから、各教科における評価も取り入れた。

3 実践

1 学校設定科目「躍進Ⅰ」

(1) 目的

- ①文系、理系に限らず論理的、科学的に物事を考える姿勢や方法を身につける。
- ②探究活動を通して調査方法の習得、情報活用能力、論理的思考力を高める。
- ③相互の成果を発表する機会を多く設定することで、健全な批評力を高める。

(2) 実施内容

「総合的な学習の時間」1単位、「社会と情報」の1単位を減じ、発展的な内容と位置付けて実施した。また、教科横断的な学習内容によって、科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力を育むことをねらいとした。研究テーマは、以下の通りである。

I 期（4月～5月）研究基礎力の育成	II 期（6月～9月）実験基礎力の育成
III 期（9月～1月）プレゼンテーション能力・英語力の育成	IV 期（1月～3月）課題研究に向けて

I 期＜研究基礎力の育成＞

○大学教員を招き、それぞれの専門分野に関わる講演により、生徒の科学的な思考力を養成する。

- ①「研究・開発とは」 小林淳一 理事兼副学長（秋田県立大学）
- ②「科学的にみる、考えるということをしてみよう」 浦野弘 教授（秋田大学）
- ③「リスクで考える環境問題」 金澤伸浩 教授（秋田県立大学）
- ④「研究リテラシー入門～研究とは何か～」 高木浩一 教授（岩手大学）

昨年度と同じ講師に依頼することで、中央高校生の実態に即した講演内容になることを期待した。また、自己評価をするためのアンケートを事前に配布して講演の到達目標を明示することや、直後に作業をさせることで思考を深める工夫を行った。以下に講演①～④で行った作業や特記すべきアンケート項目を示す。

- ①ワークショップ：なぜ？に対するブレインストーミング
- ②グループワーク：科学的に考えてみよう
- ③アンケート項目：・社会の諸問題を考えるとき、客観的な概念である「リスク」は重要である。
・日常生活の中で、科学的な判断力は重要である。
- ④アンケート項目：・身近なエネルギーについて、深く考えることができた。
・研究計画の立てかたや、実験手法について理解することができた。

Ⅱ期＜実験基礎力の育成＞

○実験実習を通して、実際の操作技術と実験結果の考察や検証を行う能力を養成する。

- ①エッグドロップコンテスト
- ②実験の基礎(物理・化学・生物)

①では、「落下の予備実験」と「構造特徴のプレゼンテーション」の時間を設けた。

②では、理科の3領域の実験を行った。物理領域では「摩擦係数を求める」、化学領域では「炭酸カルシウムから発生する二酸化炭素の質量測定」、生物領域では「酵素カタラーゼのはたらき」を実施した。

Ⅲ期＜プレゼンテーション能力・英語力の育成＞

○課題研究発表をより効果的にプレゼンテーションする技術を学び、発表する。また英語による発表技術の能力を養成する。

- ①ホームプロジェクト研究発表
- ②「英語プレゼン講座」 町田智久 准教授（国際教養大学）
- ③校内英語プレゼン発表会

本校では家庭・情報科との連携によりホームプロジェクト課題研究を行っている。日常生活で生じた疑問をテーマにグループにて調査・発表を行う。「英語プレゼン講座」では町田先生に英語による効果的なプレゼンテーションの作成について講義していただいた。それをもとにプロジェクト研究の英文要旨を作成し、更には英語プレゼンテーション発表に繋げた。

Ⅳ期＜課題研究に向けて＞

○次年度行う課題研究のテーマ設定に関わる情報収集やテーマ設定能力を養成する。

- ①秋田県立大学生訪問発表会
- ②校内研究発表（口頭・ポスター発表）参観

①では、秋田県立大の7学科の学生から学生自主研究による7題の口頭発表を行っていただいた。

No.	学 科 名	学年	研究課題名
1	機械知能システム学科	3 年	Gut Project II
2	電子情報システム学科	3 年	電磁誘導型ワイヤレス給電
3	建築環境システム学科	3 年	RC 構造の耐力について
4	経営システム工学科	2 年	筆記具の選考基準に対する学生と社会人の違いに関する研究
5	応用生物科学科	2 年	食に関する抗菌性の探究
6	生物環境科学科 応用生物科学科	2 年	ヤマビルの高温駆除実験
7	アグリビジネス学科	2 年	イヌビユとスベリヒユの栄養分と堆肥利用研究

②では、躍進Ⅱの物理・化学・生物・数学・1年生英語プレゼン発表それぞれの代表5計班の口頭発表と、躍進Ⅱ（理系）すべての班・文系希望班（15班）によるポスター発表を参観した。

(3)成 果

Ⅰ期＜研究基礎力の育成＞

講師の先生からは、「昨年様子を踏まえて内容を練り直した」という言葉があった。

講演後のワークショップ・グループワークでは生徒たちの活発な発言や意見交換があった。また、話し合いの中では講演の資料を何度も読み返す様子が見られ、講演の内容が生徒たちに深く浸透していったと考えられる。

講演のアンケートは、設問を肯定的に捉えた生徒の割合（5段階評価の「5とてもそう思う」「4やと思う」の合計）が、各項目とも8割以上を占めた。これは、事前に自己評価を示したことで、生徒たちが目標を持って受講したために評価が高くなったと考える。

Ⅱ期＜実験基礎力の育成＞

エッグドロップコンテストでは、落下予備実験を踏まえた試行錯誤や活発な話し合いがなされた。さらに、構造特徴のプレゼンテーションに向けて構造やその意味について積極的にディスカッションしたり、相手にわかりやすく伝えるための練習をしたりと、落下コンテストだけでは得られない活動が見られた。

実験の基礎(物理・化学・生物)では、洗浄していない器具を用いると正しい結果が得られないことや、反応による減少量は反応前の質量より小さいこと、摩擦面が小さいと物体は滑らずに転がるといったことも、指導の必要があった。理科の授業内では、進捗の関係で時間を割くことが難しい実験の基礎部分を、時間をかけて丁寧に指導することができた。

Ⅲ期＜プレゼンテーション能力・英語力の育成＞

ホームプロジェクト研究発表と英語プレゼン発表の研究内容は同じものであったが、英語による発表は、日本語での発表を踏まえて改良や練習を繰り返した。このように、切り口を変えて発表の機会を増やすことは、プレゼンテーション能力の向上に効果的であったと考える。校内英語プレゼン発表会における最優秀班は「躍進探究活動発表会」において口頭発表を行ったり、優秀班をSGH指定校の秋田県立秋田南高等学校の「国際探究Ⅰ成果発表交流会」に参加させたりと、他の企画や事業とも有機的に連携させることができた。

Ⅳ期＜課題研究に向けて＞

秋田県立大学生訪問発表会では、「学生自主研究（1・2年生の希望者が行う課題研究）」の「口頭発表」という形態が功を奏したと考えられる。生徒のアンケートからは、「原稿を読んでいない発表がすごかった」「1年生から研究をやるのは良いと思う」「文系の研究の進め方がわかった」「研究以外の大学生活も聞けて楽しかった」などと、好意的な感想が見られた。

校内研究発表（口頭・ポスター発表）の参観では、1年生の多くが直近の先輩である2年生の発表に触発された。その後に行われた次年度の選択科目「躍進科学研究」の事前調査では、100名程度（今年度選択者は37名）が選択したいとの意思表示をしている。

(4)課 題

躍進Ⅰでは、目的を三つ掲げている。この一年間の自己の変容を問う自由記述のアンケートでは、三つの目的のうち、一つ以上が身についたと判断できる記述をした生徒が全体の97%を超えている。これは、各テーマの企画ごとのアンケートでも同様であった。しかし、「あなたの現在の自分の探究心・観察力をどれくらい評価していますか」の問いに対して、否定的評価（4段階評価の「2やや劣る」「1劣る」の合計）が76%であったり、「あなたの現在の自分のプレゼンテーション能力をどれくらい評価していますか」の問いに対して、否定的評価が85%であったりと、自分自身の数値評価が極めて低いことがわかった（巻末資料参照）。今後は、科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力を育むことと同時に、自己肯定感を養う方策も必要だと考える。

2 学校設定科目「躍進Ⅱ」・「躍進科学研究」

(1) 目 的

＜躍進Ⅱ＞

- ①理数系（物理・化学・生物・数学情報）に関する小グループでの探究活動の中で、仮説の設定方法、データの取得と処理方法、考察の仕方などを学び、論理的・科学的思考力を高める。
- ②探究活動をまとめ、外部に向かって発表する機会を設け、プレゼンテーション能力や他者の考えを聴く姿勢を身につける。
- ③探究活動を通じて理数分野への興味関心を一層高め、「科学する心」を身につけるとともに自己の生き方在り方を考える。

＜躍進科学研究＞

- ①「躍進Ⅱ」と連動しながら、小グループでの探究活動の中で、より高度な仮説の設定方法や実験 データの処理と考察の方法などについて学ばせ、未来を担う理数系の人材を育成する。
- ②外部に向かって発表する機会を設け、広く社会に発信し他者とコミュニケーションできる力を高める。
- ③先入観や偏見のない客観的で公平な判断力を身につけ、確かな根拠にもとづく探究活動をもとにした研究論文の作成能力を身につけさせる。

(2) 実施内容

＜躍進Ⅱ＞

- ①一人ひとりが深く考えて探究テーマを設定し、計画的・継続的に探究活動に取り組めるよう、担当教員がきめ細かく支援する。テーマに応じて、県立大との連携を積極的に推進する。
- ②中間報告や分野内発表を経て、校外発表も併せて、全グループが校内で成果発表を行う。このようなステップを踏みながら発表内容を深化させ、質疑応答などの意見交換も活発に展開させる。また、海外発表を行うグループは発表内容の英訳によって、国際性を意識させた幅広い発信力をつけさせる。

＜躍進科学研究＞

- ①基礎実験などによって探究方法を学ばせうえて、設定した探究テーマについて計画的・継続的に探究活動に取り組めるよう、担当教員がきめ細かく支援する。テーマに応じて、県立大との連携を積極的に推進する。
- ②外部に向けた発表会を複数回実施して発表内容を深化させるとともに、発表内容の英訳を通じて、国際性を意識させた幅広い発信力をつけさせる。質疑応答などの意見交換も活発に展開させる。

③国内外の最先端の研究、地域の諸分野の研究活動や、大学生や他校生の優れた探究活動などを紹介しながら、自分達の探究活動の意義を理解させる。

(3) 教育課程上の位置づけ

<躍進Ⅱ>

2年生理系「総合的な学習時間の時間」1単位を減じ、理数教育に特化した内容と位置付ける。また、科学的基礎力、論理的思考力、合理的判断力等の科学的素養と問題解決能力を養成するために、1年次の「躍進Ⅰ」を発展させ理数教育に特化した探究的活動学習を通して育む。

<躍進科学研究>

自然の事象に対する興味関心の高さは、個々の生徒によって異なる。大学、専門機関からのきめ細かな指導を受けながら、より発展的な課題に取り組みながら科学的基礎力と探究力を養成する。理科課題研究の発展的な内容として位置付ける。

(4) 活動内容

<テーマ設定と探究活動> (実施時期：4月～11月)

探究テーマを決め、テーマに対する仮説と仮説の検証方法を考えた。適宜、担当指導教員によるアドバイスを受けながら進めた。

[各分野の人数] 物理分野：34人 化学分野：25人 生物分野：39人 数学情報分野：19人

<分野内報告会> (実施日時：11月29日、12月12日の2回)

- ・「躍進Ⅱ」で取り組んでいる探究活動の報告を実施した。発表を通して、研究内容を進化させるだけでなく発表や質疑応答によって発表力・表現力を高めることを目的とする。
- ・分野内報告会は、「物理」「化学」「生物」「数学・情報」の4分野に分かれて、2回に分けて実施した。
- ・事後アンケートの結果をもとに、12月の「校内研究発表会」で発表する代表班を決定した。

<校内研究発表会> (実施日時：12月26日)

・生徒の相互評価・教師による評価の結果をもとに、1月の「東北地区SSHサイエンスコミュニティ」、2月の「秋田県SSH指定校合同発表会」、および本校で実施する「SSH躍進探究活動発表会」で口頭発表する代表班を決定した。(巻末資料5 参照)

(5) 検証

以下の10項目でアンケートを実施した。

(5段階評価・・・5そう思う、4やや思う、3どちらともいえない、2あまり思わない、1思わない)

質 問		H28 躍進探究活動 (理系全体)		H28 躍進探究活動 (躍進科学研究履修)		H27 理系全体	H26 理系全体
		評価4以上【%】	5段階評価 平均値	評価4以上【%】	5段階評価 平均値	5段階評価 平均値	5段階評価 平均値
①	探究活動を意欲的に行った	91.1	4.38	91.8	4.38	4.14	4.23
②	班のメンバーと協力して活動することができた	85.7	4.36	91.9	4.38	4.41	4.44
③	探究活動によって思考力が高まった	91.0	4.31	91.8	4.32	4.00	4.01
④	探究活動によって自主性が高まった	83.0	4.13	81.1	3.95	3.88	3.91
⑤	探究活動によって表現力が高まった	87.5	4.21	83.8	4.03	3.85	3.93
⑥	自分たちが探究した内容を今後も深めていきたい	71.1	3.91	64.8	3.78	3.81	3.75
⑦	探究内容を深めるために大学と連携して探究を続けたい	50.9	3.44	51.3	3.57	3.48	3.51
⑧	他の班の研究についても興味関心をもつことができた	97.4	4.52	94.5	4.38	4.25	4.30
⑨	探究活動によって、一般教科・科目の学習意欲が高まった	70.6	3.91	72.9	3.95	3.58	3.57
⑩	探究活動によって自分の進路について深く考えるようになった	58.0	3.61	48.6	3.41	3.56	3.42

網掛け は前年度より向上した部分

<今年度の傾向>

- ① 活動意欲全般にわたって、多くの項目での評価が高い。
- ② 探究活動を深化させることはある程度向上したが、一方で大学等と連携して探究する姿勢は向上するに至らなかった。
- ③ 「躍進科学研究」履修者とそうでない理系全般生徒との比較では、目立った優位点はない。
- ④ 1年次から発表・質疑応答など表現活動に対し積極的な生徒が多かった。またそういう生徒に対する冷やかしさやからかいという雰囲気もなかった。

<前年度からの改善点>

課題研究については昨年度の提言を踏まえて、以下の点を改善した。

- ① 1年次の終わってから早めに研究テーマを考えさせた。
- ② 生徒から出されたテーマを集約し、早くから秋田県立大学等にテーマに対する助言をいただいた。
- ③ できるだけ早い段階で実験・調査に取りかかるよう指導した。
- ④ 実験ノートに活動内容を記録するよう強く指導した。
- ⑤ ルーブリックによる評価規準を提示し、「何が評価される事柄なのか」についての情報を共有した。
- ⑥ ポスター発表または口頭発表を全員が行うよう計画した。

躍進Ⅱ 課題研究 ルーブリック

評価	A. テーマ設定 実験ノート等	B. 手法 実験ノート等	C. 評価・処理 実験ノート等	D. 考察・検証 実験ノート等	E. 表現・発表 プレゼンテーション
4	テーマに従って何を明らかにしたいかが明確であり、わかりやすく述べられている。	探究活動計画が明確であり、必要かつ妥当な実験や調査方法が記載されている。	実験・調査で得られた結果やデータに信憑性があり、かつ適切に処理している。	実験・調査による考察が妥当かつわかりやすい。また結果も明記されている。	探究活動全体がわかりやすく、適切な表現を用いて入れ表現されている。論理展開もわかりやすい。
3	テーマに従って何を明らかにしたいかが明確であるが、わかりやすく記載されていない。	探究活動計画はあるが、必要かつ妥当な実験や調査方法に不備がある。	実験・調査で得られた結果やデータに信憑性はあるが、処理の仕方に不備がある。	実験・調査による考察に無理や飛躍はないが、記載内容がわかりにくい。	探究活動全体が適切に表現されているが一部論理展開に不備がある。
2	テーマに従って何を明らかにしたいかが不明確である。	探究活動計画が不明確であり、実験や調査方法に不備がある。	実験・調査で得られた結果やデータに信憑性に欠けるが、適切に処理している。	実験・調査による考察に無理があり飛躍する部分が見られる。	探究活動全体の表現に一部不適切な部分があるが論理展開に不備がない。
1	テーマに従って明らかにしたいことがない。	探究活動計画がなく、実施した実験や調査方法が妥当ではない。	実験・調査で得られた結果やデータに信憑性がなく、処理も不適切である。	考察や検証がなされていない。	探究活動全体の内容が不明確あり、論旨もわかりにくい。

担当教員による評価の結果はAについて2.5、Bについて2.5、Cについて2.2、Dについて1.8、Eについて2.3となった。

<評価・検証>

科学的基礎力・・・質問⑨より学習意欲向上が見られた。探究活動を進めながら必要な基礎的な理科知識や情報を身につけよう姿勢が認められる。理数科目に対する興味関心が高まっているが、通常の授業に関する科目の予・復習的な家庭学習時間の伸長にはいたっていない。(参照：資料2 SSHに関するアンケート第2学年質問14)

持続的探究力・・・質問③、④、⑥より今年取り組んだ課題に対する解決意欲、内容を深化させる意欲が向上したと理解できる。2月に成果発表を行ったことで新たな課題や問題点が明らかになったと思うので、今後継続した探究活動となるよう指導したい。テーマ設定を早めたことが、その後の活動を促進し、また問題点も早めに発見できたと思われる。ただし大学と連携して探究するという意欲については質問⑦にあるようにほぼ例年並みである。

問題解決能力・・・自己評価として資料2「1年間SSH活動を通じて」の質問1にあるように「課題解決力が身についた」と回答する生徒が34%いる。また理科、数学が日常生活やこれからの発展のために必要だと考える生徒が多いことから未知の問題解決に取り組みたいという意欲は高い。実際に解決するだけの技術や実験デザイン力を客観的に見るとまだ未熟な点が多い。自尊心を損なうことなく、さらなる向上を目指したい。

その他・・・意欲は、実際に「実験・観察」活動を行うことで伴って向上するという昨年の反省を活かした。その成果が現れていると感じる。全員発表という流れも、得意、不得意に関わらずやることで少なからずの自信に繋がったと思われる。「発信する力」も未熟ながら芽生え、更に上手になりたいという感想が事後アンケートに多かった。今後は考察を深める指導を充実させるための時間確保が必要である。

＜次年度への課題＞

科学的基礎力・・・理数科目の授業を中心に課題研究にまつわる話題や知識の応用を紹介する。

持続的探究力・・・こちらの設定テーマに助言・指導いただけるメンターとのマッチングが難しい。テーマ設定時に大学の先生方の視点やどんな発展性や他分野とのテーマ融合が可能か、連絡を密に取り合い、また県の研究機関とも関わりを強くする必要がある。

問題解決力・・・実験デザイン力の育成が大事である。既存の課題を与え、どのように解決できるか考えさせる内容が実施できないものか。インターンシップⅠに関連して模索したい。

そ の 他・・・先の予定や今ある状況を踏まえて余裕をもった行動を自発的にできる生徒は多くない。よってこちらからの指導や段取りをつける必要があるが、一つひとつのことを達成させることで自己肯定感も生まれ、大学進学後や就職先においても有利にはたらくと考える。また躍進科学研究を履修することで実験の時間的余裕が生まれたが、班員全員が関わるとは限らず、特定の生徒だけの活動となってしまった。効果的な運用方法が必要である。

平成28年度 躍進Ⅱ 年間計画

回	月	日	テーマ	実 施 内 容	備 考	担当
1	4	18	分野別探究活動	オリエンテーション・テーマ設定	・各グループで、分野に沿った研究テーマを決定する。	物理（2）・各分野で担当（2）（人数）
2	4	25		テーマ設定・探究活動	・活動計画をたてる、探究方法の検討など	
3	5	2		探究活動	＜各分野ごとに指導＞	
4	5	9		探究活動	①授業時間内での活動	
5	5	16		探究活動	・設定する課題、仮説・検証方法などの決定	
6	5	23		探究活動	・調査活動、予備実験など	
7	5	30		探究活動	・各分野で、適宜、中間報告会を行う。	
8	6	6		探究活動	・テーマによっては、県立大にも助言・指導を受け、研究内容によって	
9	6	20		探究活動	は、夏休み中の研究室インターンシップⅠに参加し、助言をいただく。	
10	7	4		探究活動	②授業時間外での活動	
11	7	11		探究活動	・各自で調査し資料を入手	
夏休み			探究活動のまとめと発表準備	探究活動・・・フィールドワークや実験	・サイエンスインターンシップⅠ、フィールドワーク、校外活動など	奥山、他
12	8	22		探究活動	＜各分野ごとに指導＞	
13	8	29		探究活動	①授業時間内での活動	
14	9	5		探究活動	・調査活動、予備実験など	
15	9	12		探究活動	・各分野で、適宜、中間報告会を行う。	
16	10	3		探究活動	②授業時間外での活動	
17	10	24		探究活動	・各自で調査し資料を入手	
18	10	31		探究活動、探究内容のまとめ、発表準備等	・発表のための構成を考え、スライドや発表原稿を作成する。	
19	11	7		探究活動、探究内容のまとめ、発表準備等	・10月下旬～11月上旬・・・大学院生のポスターセッション	
20	11	14		探究内容のまとめ、発表準備等		
21	11	21		分野内発表①	＜ポスターセッション・口頭発表＞	
22	11	28	成果発表	分野内発表②	・12月発表会の発表メンバー選出 ・代表班に対するアドバイス	奥山先生、他
23	12	12		ポスター発表(学年内)	・発表の準備	
24	12	19		発表会の準備	＜相互評価＞	
25	12	21		躍進Ⅱ・躍進科学研究校内研究発表会	＜口頭発表＞ 学年、各分野の代表、躍進探究部 ＜相互評価＞	
26	12	21	冬休み			各分野
27	12	21				
28	12	21				
29	1	16		探究活動／発表準備		
30	1	23	成果発表	探究活動／発表準備	・発表準備	奥山先生、他
31	1	30		発表会の準備	・論文作成／英訳	
32	2	6		発表会の準備		
33	2	20		SSH成果発表会	＜ポスターセッション・口頭発表＞ ・全グループポスター発表、代表口頭発表 ・躍進探究部 ・文系(総合学習) ＜相互評価＞	
34	2	20	向Ⅲ期に			各分野
35	2	20		個人探究活動／次年度の準備	・論文作成／英訳	
36	2	20				
37	2	27		個人探究活動／次年度の準備	・「躍進Ⅱ」で取り組んだ探究を発展させる。	
38	3	13				

上記以外・・・秋田県SSH合同発表会、海外研修発表、東北地区SSH発表会など

平成28年度 躍進科学研究 年間計画

回	月	日	テーマ	実 施 内 容	備 考	担当	
躍進Ⅱと連動し、実験観察やフィールドワーク、研究室インターンシップ等による大学との連携などによって探究内容を深める。							
1	4	18	分野別探究活動	オリエンテーション・テーマ設定	<各分野ごとに指導>	各分野で担当 へ担当者 (3)・人数・ 数学・ 物理(2)・ 化学(2)・ 生物	
2	4	25		テーマ設定・探究活動	①授業時間内での活動		
3	5	2		探究活動	・設定する課題、仮説・検証方法などの決定		
4	5	9		探究活動	・調査活動、予備実験など		
5	5	16		探究活動	・各分野で、適宜、中間報告会を行う。		
6	5	23		探究活動	・テーマによっては、県立大にも助言・指導を受け、研究内容によっては、5月からの「研究室インターンシップⅡ」に参加。		
7	5	30		探究活動	・夏休み中の「研究室インターンシップⅠ」に参加する。		
8	6	6		探究活動	②授業時間外での活動		
9	6	20		探究活動	・各自で調査し資料を入手		
10	7	4		探究活動	③その他		
11	7	11		探究活動			
夏休み中			探究活動のまとめと発表準備	探究活動…フィールドワークや実験	・サイエンスインターンシップⅠ、フィールドワーク、校外活動など		
12	8	22		探究活動	<各分野ごとに指導>		
13	8	29		探究活動	①授業時間内での活動		
14	9	5		探究活動	・調査活動、予備実験など		
15	9	12		探究活動	・「研究室インターンシップⅡ」への参加		
16	10	3		探究活動	②授業時間外での活動		
17	10	24		探究活動	・各自で調査し資料を入手		
18	10	31		探究内容のまとめ、発表準備等			
19	11	7		探究内容のまとめ、発表準備等	・発表のための構成を考え、スライドや発表原稿を作成する。		
20	11	14		探究内容のまとめ、発表準備等			
21	11	21		発表準備	<ポスターセッション>		
22	11	28		発表準備	<口頭発表>		
23	12	12	冬休み	発表会の準備	・12月発表会の発表メンバー選出		
24	12	19		発表会の準備	・代表班に対するアドバイス		
冬休み					・海外研修の準備		
25	1	16		個人探究活動／発表準備／ポスターセッション準備			
26	1	23		個人探究活動／発表準備／ポスターセッション準備			
27	1	30		個人探究活動／発表準備／ポスターセッション準備			
28	2	6		個人探究活動／発表準備／ポスターセッション準備			
29	2	27		個人探究活動／次年度の準備	・発表準備 ・論文作成／英訳		
30	3	13		個人探究活動／次年度の準備	・「躍進Ⅱ」で取り組んだ探究を発展させる。		

3 学校設定科目「躍進Ⅲ」

(1) 目的

- ①理数系の学問分野について探究する中で、将来にわたって追究すべき自己の探究課題を見つけ、課題の解決方法について主体的に思考する力を育成する。
- ②探究内容を論文やレポートとしてまとめ、さらにその要旨を発表する機会を設け、論理的思考力や発表力を高める。
- ③探究活動が現代社会につながり、また自己の進路達成にも結びつくという中長期的・短期的見通しを持たせる。

(2) 実施内容

主な内容は、以下の2点である。

- ①報告書・論文作成：「躍進Ⅱ」の課題研究のテーマに基づいて報告書の作成を行った。
- ②発表力の向上：「スケッチブックプレゼン」を通して、研究内容を簡潔に伝える力を向上させる。

平成 28 年度 3 年生 躍進Ⅲ 年間計画							
月	日	テーマ	計画	月	日	テーマ	計画
4	8	論文の書き方	4 分野での論文・レポート作成準備	9	9	論文・報告書の作成	個人探究活動/論文・レポート作成
4	15		4 分野での論文・レポート作成準備	10	21		個人探究活動/論文・レポート作成
5	6		4 分野での論文・レポート作成準備	10	28		個人探究活動/論文・レポート作成
5	13		4 分野での論文・レポート作成準備	11	18		個人探究活動/論文・レポート作成
5	20	スケッチブックプレゼン	個人探究活動/スケッチブックプレゼンの準備	11	25		個人探究活動/論文・レポート作成
5	27		探究活動/スケッチブックプレゼンの準備	12	9		個人探究活動/論文・レポート作成
6	3		スケッチブックプレゼン①（クラス内）	12	16		個人探究活動/論文・レポート作成
6	10		スケッチブックプレゼン②（クラス内）	1	20		個人探究活動/論文・レポート作成
6	25		口頭発表/スケッチブックプレゼン(中央祭)				
7	8		個人探究活動/スケッチブックプレゼンの準備				
7	15		スケッチブックプレゼン（学年発表）				

(3)成 果

実施内容の成果は、報告書の内容とアンケート結果を踏まえて行った。

生徒からの意見では、「他者に伝える力やプレゼン力が身についた」「仲間とコミュニケーションをとりながら物事を進めていくことが力になった」といった表現力の向上を実感する記述や、「スケッチブックプレゼン」を通して「他のグループの発表・研究との比較」ができたことや「物理学だけでなく生物学など自分が知らない事柄を知ることができた」といった他分野への関心を持つに至った生徒も見られた。総じて、論文作成やスケッチブックプレゼンを通して、論理的に表現する力の向上を実感した生徒が多く、また、躍進の活動全般が大学進学後の学習や研究にも役立つ活動であると考えている生徒が多かった。

躍進Ⅱにも関わることであるが、PISAアンケートによる追跡調査では、2年生4月の段階に比べて科学の社会的な価値を実感する生徒が10%以上増加した。

(4)課 題

課題として、以下の2点を挙げる。

① 進路希望とSSHとの関連については、理系コースを選択する際に「影響があった」「どちらかといえば影響があった」とする生徒は35%、進路志望を決める際に「影響があった」「どちらかといえば影響があった」とする生徒は22%だった。また、AO入試や推薦入試によって進路を決定した生徒の中には、SSH事業に積極的に参加し、活動を通して進路意識を高めた生徒が多かったことから、生徒の自発的な取り組みを大事にしながらも、教員側から積極的にSSH事業に関わらせて多くの活動を経験させることが、進路指導の面からも必要になると考える。つまり、SSH事業と進路指導および進学指導の両立の中に、個々の生徒の進路意識の向上や進路実現だけでなく、本校の進路実績の向上、進路指導体制の構築のための新たな可能性が秘められていると考える。

② 躍進Ⅱや躍進科学研究で取り組んだ内容を深め、外部に発表したグループがなかった。躍進Ⅱにおけるテーマ設定と教員側の働きかけの影響が大きいと考えられる。指導方法の工夫も必要である。

4 課題研究実践報告会

(1)目 的

過去の課題研究の指導過程をモデル化、マニュアル化するという「課題研究の指導法の研修」の一環として実施する。高校教員、生徒、大学教員の相互作用が結実した「マタタビの白化現象の謎にせまる」研究がISEF（国際科学技術フェア）へ出場したことを事例に、研究のきっかけから大学教員との関わり、テーマの変遷などを時系列にまとめることで、課題研究の流れを可視化することを目的とする。

(2)実施内容

平成28年9月29日（木）（本校第1アリーナ）

① 「マタタビの白化現象の謎にせまる」研究のきっかけ～日本学生科学賞受賞まで

② ISEF（インテル社主催国際科学技術フェア）参加報告

秋田県立大学 佐々木円香さん（平成28年卒業）

③ 課題研究指導で心がけたこと 指導教員 高橋 司教諭（本校教員）

(3)成 果

「マタタビの白化現象」の研究では、自然現象に対して素直な目を向けた「高校生らしさ」、先行研究が乏しいことから試行錯誤して独自に研究をすすめた「オリジナリティー」、意外性のある結果を受けての「将来性」がこの研究のポイントであったことが共有された。また、全国的な研究発表や論文投稿を数多く経験したこと、それを粘り強く支援した指導教員の存在も大きな推進力になった。

当該年度の課題研究成果について、分野をこえて生徒と教員が共通認識を持つとともに、課題研究の中央高校型モデルの構築に向けて、出発点とすることができた。

5 授業研修会

- (1) 目的 本校のSSH事業が目指す「科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力、多様な発信力」を高める授業を全教科において実施する。特に今年度は、「問題解決能力」の育成に主眼を置いた「中央型探究授業」モデル作りに次のようなテーマで取り組んでいる。そのために、授業研修会を実施し、様々な方々からご指導やご助言をいただく機会を設ける。

「問題解決能力」の育成に主眼を置いた「中央型探究授業」のモデル作り
～知っていることやできることを使って壁を乗り越える生徒の育成～

- (2) 研修計画 6月 各教科における課題の協議 → 7月 第1回中央型探究授業協議会
→ 7～9月 各教科における研究授業と協議 → 12月 第2回中央型探究授業協議会
→ 12月～ 各教科における改善と実践

- (3) 研修内容 平成28年12月14日(水) 13:15～ 16:40

教科	科目	単元	クラス	授業者	教室
国語	国語総合・古文	古典の魅力ー現代からの視点 「言霊」／犬養孝	1C	畠山瑠美子	1C
家庭	家庭基礎	食生活をつくる	1D	浅沼 和子	家庭科室
英語	コミュニケーション英語Ⅰ	LESSON 5 Biodiesel Adventure	1E	亀谷 彰	1E
数学	数学Ⅰ	方程式・式と証明 二項定理	1A	佐藤 真弓	1A

- (4) 成果
・ 「問題解決能力を育成するための授業改善」と一口にいても、各教科によってアプローチの方法は変わってくる。協議会を通じて、各教科の特性をふまえたモデルづくりが必要であるという共通認識のもと、4教科において提案授業を実施できたことが今年度の成果である。同時に、この提案授業にもとづき、各教科において授業改善を日常的に積み重ねていくことが求められる。SSH運営企画班と研究部、教科主任が連携して、継続して授業改善を推進していくことが課題である。

- (5) 感想等
- ・ 授業の進め方によって生徒が主体的に動くかどうかを感じた。(本校教員)
 - ・ 授業改善を、科全体や他教科と連携しながら行っていく必要性を感じた。(本校教員)
 - ・ SSHのテーマは、生徒に難しいと思われることにもチャレンジさせることで、周囲と協力し合いながら、できなかったこともできるようになることである。(外部評価者)
 - ・ 既知や古典を生かして問題解決したり情報を集め分析したりすることは生きる力に必要なことである。(外部評価者)

6 サイエンスインターンシップⅠ（科学の芽を吹く）

（1）研究の目的

8月29日に八戸工業大学にて研修を行った。今年度は「新しいエネルギー」に関するテーマで実施し、秋田県から外に目を向け、大学や研究施設での体験を通して、地域によって研究対象や大学・研究者の役割が異なることを学び、新しいエネルギーに関する認識を深めた。また、2年次以降の「総合的な学習の時間」や「躍進Ⅱ」、さらには「躍進科学研究」（課題研究）に取り組む意欲の喚起、探究活動のテーマ設定の一助になった。

（2）実施内容

① 日 時： 平成28年8月29日（月）～8月30日（火）2日間

② 実施場所・ 八戸工業大学、弘前大学

③ 参加者： 1年生16名、引率2名

④ 主な講義および実習

【1日目】 8月29日（月） 八戸工業大学

研修①「放射線の測定とその影響評価」 講義・演習・ワークショップ

担当：八戸工業大学 石山俊彦教授

放射線や原子力に関する概論と放射線の測定実験を実施した。

研修②「風力発電と風速の測定実験」 講義・演習・ワークショップ

担当：八戸工業大学 小玉成人准教授

風力発電の原理や今後の展望を学んだ。

【2日目】 8月30日（火） 弘前大学 （※台風の接近により中止）

研修～研究室探訪① 「医用画像処理」講義・演習・ワークショップ

担当：弘前大学理工学部電子情報工学科銭谷勉教授

「チャレンジ！液滴の迷路脱出」

担当：弘前大学理工学部機械科学科城田農准教授

研修～研究室探訪② 「自然エネルギー利活用による地球温暖化防止と地域の振興」

講義・演習・ワークショップ等

担当：弘前大学理工学部自然エネルギー学科

阿布里提教授

（3）成 果

原子力発電の課題や目に見えない放射線との関わり方を学んだこと、実験や地道なデータ収集の大切さを感じられたことは大変有意義であった。また、秋田県、青森県ともに風力発電の開発が進み全国有数の風力発電地帯であるため生徒の関心は高かった。全体の振り返りでは班ごとに感想や意見を発表した。再生可能エネルギーの有用性とともに関与するエネルギー資源の活用を含めた技術開発の必要を指摘する生徒が多かったのが印象的である。実施後の生徒アンケートの結果や感想の中には、「大学で取り組んでいる研究が地域社会の課題解決に貢献している」と感じた生徒が多く（16人中15人）、「後輩にも参加を勧めたいと思った」と考えた生徒も多く見られ（16人中15人）、本研修の意義が十分に伝わったとともに、参加生徒にとって有意義であったと考えられる。

なお、台風の接近による天候悪化のため、2日目の全日程を中止した。

（4）課 題

本企画は「新しいエネルギー」と「震災と復興」の2つのテーマを隔年で実施しているが、これまでの4年間の実施を通して2つのテーマの相関を強く実感している。したがって、どちらかのテーマに限定するのではなく、実施時期や実施地域の特性を踏まえて、複数の内容を融合したテーマで実施することも考えられる。また、地域性が良く反映されている研究、東北地方らしい研究、個性的な研究に触れられるよう各大学との連携を密にすることでより効果的な研修にできるであろうし、本研修を通して、学ぶことや研究することの意義を実感できるならば、今後求められる主体的な学びや地域社会とのつながりを意識した学びにつながると考えられる。

7 秋田県立大学実験実習

(1) 目的

大学の研究施設で最先端の実験機器に触れながら、大学教員の専門に関する講義、実験に主体的に参加する。実験実習を通じて、①科学的基礎力（自然事象について目的を持って観察・実験する力）および②持続的探究力（実験結果について科学的根拠に基づいて考察する力）の育成を図る。

(2) 実施内容

①日 時 平成28年9月5日（月） 9:00～16:00

②対 象 本校1年生（240名）

③指導者・テーマ

	部	学科	指導者	テーマ
1	生物資源科学部	応用生物科学科	村口元 准教授/岩下淳 助教	キノコの分子同定入門
2		生物生産科学科	藤晋一 教授	お米のDNA鑑定
3			鈴木龍一郎 助教	植物組織に含まれるタンパク質の解析
4		生物環境科学科	高橋正 教授/石川祐一 准教授/早川敦 准教授	色の違いを使って環境水を測る
5		アグリビジネス学科	吉田康徳 准教授	観察力で花の形態と解き明かす
6	システム科学技術学部	機械知能システム学科	大徳忠史 助教	熱・流体現象を可視化して理解する
7			石井雅樹 助教	画像処理（ロボットビジョン）の基礎と応用
8		電子情報システム学科	長南安紀 助教	抵抗およびインダクタンスの測定
9			中村真輔 助教	マウス操作によるプログラミング入門
10		建築環境システム学科	荻谷哲朗 教授	認知と表現（建築意匠）、パーソナルスペース
11			小幡昭彦 助教	建築の合成構造鉄とコンクリートが創り出す不思議な強さ
12		経営システム工学科	嶋崎善章 准教授	経済学を実験しよう
13			梁瑞録 准教授	風を利用した資源のリサイクル

(3) 成果

アンケートからは、肯定的な意見が多く見られた。以下に、企画全体のアンケート結果を示す。

アンケート項目 (n=219)	5 とても思う	4 やや思う	3 どちらでもない	2 あまり思わない	1 まったく思わない	平均
内容が理解できた。	79 (37%)	114 (50%)	18 (10%)	8 (3%)	0 (0%)	4.2
	193 (87%)			8 (3%)		
興味深い内容だった。	116 (51%)	82 (41%)	18 (8%)	2 (1%)	1 (0%)	4.4
	198 (92%)			3 (1%)		
課題研究（文系の研究も含む）のテーマを考えるきっかけになった。	60 (27%)	88 (41%)	63 (28%)	6 (3%)	2 (1%)	3.9
	148 (68%)			8 (4%)		
実験や観察など、研究の手法が身についた。	102 (45%)	85 (40%)	26 (12%)	6 (3%)	0 (0%)	4.3
	187 (85%)			6 (3%)		
数学や理科を始めとする日常の授業に対する学習意欲が高まった。	73 (34%)	90 (41%)	51 (24%)	3 (1%)	2 (1%)	4.1
	163 (75%)			5 (2%)		

「興味深い内容」の項目で9割以上、「内容の理解」や「研究の手法」の項目で8割以上の生徒が肯定的意見（「5 とても思う」「4 やや思う」の計）となっている。理系志望の生徒が5割程度であることを勘案すると、文系志望の生徒も興味深く実験実習を行い、内容や実験手法について考えることができたと判断できる。

(4) 課題

生徒がどのテーマを受講するかは、事前に希望調査を取って振り分けた。しかし、アンケートを個々のテーマごとに検証すると、「内容の理解」項目で、肯定的意見が5割を上回らないものや、否定的意見（「2 あまり思わない」「1 まったく思わない」の計）が3割にも上るテーマもあった。大学側には、事前に理系志望の生徒が約半数であることや、理科・数学の履修科目を伝えていたが、履修科目の大きな進捗などといった点まで丁寧に伝え、話し合いを深めていく必要がある。

8 国内研究施設研修

(1) 目 的

理化学研究所における研修を通して、最先端の科学技術に対する認識を深めるとともに社会にどのように貢献しているか理解する。

また、SSH生徒研究発表会(8/10～11:神戸国際展示場)での口頭発表やポスター発表に参加して、課題研究のすすめ方やテーマ設定のためのヒントを得る。現在取り組んでいる(これから取り組もうとしている)課題研究を発表するまでのロードマップを描く。

(2) 実施内容

①日 時 平成28年8月9日(火)～11日(木)

②場 所 兵庫県神戸市ポートアイランド

③対象生徒 躍進探究部10名

④内 容

事前指導 研修する研究(施設)に関する疑問をもとに調べ学習を行い、レポートをまとめた。また、ここでの疑問を研修中に質問することができた。

研修①〈理化学研究所計算科学研究機構〉

スーパーコンピューター「京」及び関連施設を見学し、運用の仕組みや活用した研究成果、後継機「京2(仮)」について説明を受けた。

研修②〈理化学研究所多細胞システム形成研究所・ライフサイエンス技術基盤研究センター〉

PETを用いた診断法やカドヘリンを用いた組織形成などの細胞研究の最先端に触れた。また、プラナリアの再生や鶏卵の発生過程を直接観察するなどして研究室の雰囲気を体験した。

研修③〈神戸国際展示場〉SSH 生徒研究発表会ポスター発表

全国のSSH校のポスター発表を聞いた。重点的に聞く発表を2つ選び、詳しく質問するなどして、研究内容だけでなく、興味を持ちテーマ設定したきっかけやここまでの苦労など、多くのことを学んだ。

研修④〈神戸国際展示場〉SSH 生徒研究発表会口頭発表

ポスター発表で高評価を得た5校の発表を聞いた。

(3) 成 果

理化学研究所の諸施設では最先端の研究に触れ、自らの進路まで含めた今後の活動について考えを巡らすようになり、学校生活や課題研究へのモチベーションを高めた。

全国レベルのポスター発表や口頭発表を見ることで、自分たちが目指すべき発表やポスターの形、構成などを考えるようになった。また、これから活動していく上で、必要なことも考えられるようになった。例えば、圧倒的な知識不足を克服すること、新たな発想を得、研究を進めて行くには関係する事柄だけではない広範な知識が必要であると、参加した生徒の多くが事後の感想やレポートに記していた。

(4) 課 題

参加した生徒に関しては本事業の目的は概ね達成できたと考える。しかし、全校生徒700人以上に対し、参加生徒10名の与える影響は決して大きいとは言えず、報告会などの機会を持っても、成果の共有という意味では課題は残る。各生徒が、研修中に得たものを課題研究や普段の生活の中で意識的に発信していくことが望まれる。あるいは、研修の成果を参加生徒の手でペーパーなどの形でまとめ、課題研究の指針として全生徒が活用できるようにするなどしてはどうだろうか。

9 フィールドワーク研修

(1) 目的

秋田では現在、再生可能エネルギー促進の気運が高まっており、なかでも風力発電や地熱発電の実用化に向けた取組が急速に進んでいる。身近な地域におけるエネルギー政策の現状と今後の課題について学ぶとともに、今後の資源・エネルギーについて新しいかたちを提言できるようになることを目指す。

またこの企画は、「SSH 海外研修」の事前研修を兼ねている。

(2) 実施内容

① 日 時 平成28年 9月30日（金） 9：30～ 16：30

② 対 象 1・2学年希望者 27人

「秋田の資源・エネルギー問題に対して興味を持っている人」として募集

③ 内 容 講座①「秋田県内の再生可能エネルギー」

講座②「あきた次世代エネルギーパーク施設研修」

「防災対策本部等見学（秋田市庁舎）」「メガソーラー、火力発電所見学（秋田市河辺）」

「国見山風力発電所見学（秋田市下浜）」「バイオマス発電所見学（秋田市向浜）」

(3) 成果

希望者を募った企画であったため、アンケート全体として、きわめて肯定的な意見が多く見られた。

アンケート項目		5 とても そう思う	4 やや思う	3 どちらで もない	2 あまり 思わない	1 まったく 思わない	平均
1	① 秋田県のエネルギー事業について、内容が理解できた。	72.4(%)	24.1(%)	3.4(%)	0	0	4.7
	② 火力発電の仕組みについて、内容が理解できた。	44.8(%)	44.8(%)	10.3(%)	0	0	4.3
	③ 太陽光発電の仕組みについて、内容が理解できた。	48.3(%)	44.8(%)	6.9(%)	0	0	4.4
	④ 風力発電の仕組みについて、内容が理解できた。	48.3(%)	44.8(%)	6.9(%)	0	0	4.4
	⑤ バイオマス発電の仕組みについて、内容が理解できた。	48.3(%)	44.8(%)	6.9(%)	0	0	4.4
2	興味深い内容だった。	58.6(%)	34.5(%)	6.9(%)	0	0	4.5
3	再生可能エネルギーの可能性と限界について理解することができた。	69(%)	24.1(%)	6.9(%)	0	0	4.7
4	これからの秋田のエネルギーについて、自分の考えを持つことができた。	58.6(%)	34.5(%)	6.9(%)	0	0	4.5

アンケートの内容では、秋田の高齢化や経済効果に言及する生徒が多く見られた。これはアンケート項目「1①事業の理解」の「5とてもそう思う」が突出して高いことと整合性がある。

この研修に参加した27名のうち5名が「SSH 海外研修」に参加し、現地の高校生たちと「再生可能エネルギーの可能性と課題」についてディスカッションやプレゼンテーションを行った。SSH 海外研修に参加した生徒たちへの聞き取りでは、「プレゼンテーションスライドのベースにした」「ハワイに行く前に行っておいて良かった」といった言葉があった。また、SSH 海外研修へ参加した生徒たちは、「あきた環境・エネルギーフォーラム」および「北東アジア環境・エネルギーシンポジウム」において成果発表を行った。

(4) 課題

生徒の興味や意欲を喚起し、このような企画への参加希望者を増やしていきたい。また、参加した生徒の意欲や成果は大きいですが、これをどのように学校全体に波及させ、外部へ発信していくかが今後の課題である。

4 評価

「躍進Ⅰ」では、講演・講座→実験・実習→発表→英語発表というプログラムを通じて、生徒全員がミニ探究活動を経験した。考察については課題が残るが、一連の探究活動を通して課題研究の基礎づくりができた。「躍進Ⅱ」では、物理、化学、生物、数学・情報の各専門分野に分かれ、グループで設定したテーマに沿って課題研究に取り組み、その成果を発表した。予備実験や追実験を実施したり、少しでも多くのデータを収集しようとする姿勢に生徒の成長を実感した。科学的基礎力や持続的探究力が着実に身につけていることが分かる。

問題解決能力の育成については、校内で「中央型探究授業協議会」を組織して探究授業モデル作りに取り組み、国語・家庭・数学・英語による提案授業を公開した。SSHと教科の学びがつながることを教員間において共有できた。今後は、各教科の視点に立ったルーブリックを早急に開発し、全校が共通の視点で生徒の問題解決能力の育成につなげていくことが次年度の課題である。

テーマ3 多様な発信力を有する理系人材を育む指導法に関する研究

1 研究の仮説

英語によるサイエンスセミナー、研究成果発表会、海外研修等を通じて、グローバルな視点で物事を捉え解決する資質と能力を身に付けることができる。そして、将来にわたり研究とその成果を多様な手段で発信する力が育まれる。

2 方法

「躍進」探究活動発表会をはじめとする成果発表会や対外的な研究発表成果をもとに検証した。対外的な発表に対する意欲的な姿勢のほか、英語を使ったコミュニケーション力の高まりについて、生徒の変容を中心に評価した。

3 実践

1 学校設定科目「躍進英語」

(1)対象生徒 1年生全員(240人)

(2)設置理由 多様な発信力を有する理系人材を育むため、「校内英語プレゼン発表会」、「サイエンスイングリッシュセミナー」、「海外研修」を計画している。そこで必要となる自分の考えを発信できる英語力の基礎を養成する。

(3)目標 事実や意見等を簡潔でわかりやすい英語で発信する能力を養うとともに、積極的に相手に伝えようとする態度を育成する。特に「話す活動」と「書く活動」に重点を置く。

(4)変容 生徒アンケートより

アンケートを見ると、項目Q1、4、5に関しては、「向上した・やや向上した」と答えた生徒が合わせて70%以上であった。また、Q8の「英語のプレゼンに向けて簡単な原稿を書く力」に関しても約70%の生徒が「向上した・やや向上した」と答えており、プレゼンセミナーや準備、そして発表という一連の活動を実施した成果と言えるだろう。

入学時とプレゼン活動を終えた時点での自分の能力の比較について

5：かなり向上した 4：やや向上した 3：もともと高かった 2：ほとんど変わらない 1：まったく変わらない

		5	4	3	2	1
1	日常生活の身近な状況を簡単な英語で説明する力	8.4	70.2	0.8	17.6	2.9
2	日常生活の身近な出来事について40語程度の英文を書く力	10.5	47.5	1.3	37.8	2.9
3	事実や意見等を簡単な英語で述べる力	8.4	58.8	0.8	29.0	2.9
4	事実や意見等を簡単な英語で書く力	13.0	58.0	0.4	26.1	2.5
5	300語程度の英文を読み、概要を理解する力	25.2	54.6	2.5	15.1	2.5
6	300語程度の英文を読み、概要を簡単な英語で説明する力	10.9	47.9	1.7	36.1	3.4
7	英語でのプレゼンを組み立てるための文章構成等の知識	11.8	54.2	1.3	29.0	3.8
8	英語のプレゼンに向けて簡単な原稿を書く力	16.0	53.4	0.8	25.6	4.2
9	プレゼン原稿をもとに、聞き手にわかりやすく発表する力	13.0	50.0	0.8	31.5	4.6
10	相手の発表を聞き、概要を理解する力	13.9	54.6	2.9	24.8	3.8

(5)成果と課題

躍進英語の中で一番大きな活動となる12～1月の英語プレゼン発表会までの取り組みに関して、成果と課題を以下に述べる。なお、生徒は家庭科でホームプロジェクトに取り組んでおり、10月にはその研究内容を日本語で発表している。その後、躍進英語の時間にその発表内容を英語に直すところからスタートしたものである。

- ① 原稿作成に関して：昨年の取り組みを参考に、まずは英語プレゼンの型を提示し、全体の構成をしっかり把握してから英文を作るように指導した。伝えたいポイントや結論が何であるかを先に明確にしたうえでの英文作成は、今後のプレゼン準備やエッセイライティングなどの基盤にもなるもので効果的であったと思う。しかし1文1文の英文を作っていく際には、グループ内で協力してはいるものの苦勞する生徒も多く、基本的な語彙力、表現力の強化がさらに必要である。また、最初のうちは日本語からの直訳が多く見られ、自分の伝えたい内容を英語にするには、直訳以外にどのようなアプローチがあるのかという柔軟な発想力を日頃から養っていくことも必要である。

- ② プレゼン発表会に関して：事前の発表練習の時間が限られてはいたものの、クラス内発表会・学年発表会では、なるべく原稿を見ずに発表する姿も多く見られた。アンケートからは、「相手に伝わりやすくするためにはどうすればよいかを考えながら英文を作ったり、パワーポイントを工夫するようになった」「話すスピードや間に気を配るようになった」という感想が多く、プレゼン能力の向上がうかがえる。さらに、他のグループの発表をたくさん聞く機会があったことで「リスニング力が前よりもついた」「わからない単語があっても文脈やパワーポイントの資料から類推できるようになった」という感想も多く、聴く力の向上も成果の一つとしてあげられる。また、普段は英語を比較的苦手としている生徒でも、プレゼンでは人前で堂々と話す姿も見られ、彼らにとって達成感や自信を得るよい機会にもなったと思う。プレゼンには英語力だけでなく積極性や意欲といったその他の要素の影響力も大きいことが改めて感じられた。英語プレゼンという特別な活動だけでなく、自分の意見や調べたことを発表する場面を、授業や様々な教育活動の中でさらに増やしていくことも、プレゼンへの対応力につながると考えられる。日本語でのプレゼンでは積極的に質問していた生徒たちも、英語プレゼンではほとんど質問することができなかった。発表に対し、その場ですぐに英語で質問する力はまだまだ足りないのが現状である。日頃の授業の中で、簡単な質問を考え、英語で話す力、そしてそれに対して英語で答える力を養成していくことが今後の課題の一つである。

平成28年度 1年部英語科 「躍進英語」指導計画

学習の目標	「躍進英語」は本校 SSH 事業の学校設定科目です。事実や意見等を簡潔で分かりやすい英語で発信する基礎を養うとともに、積極的に相手に伝えようとする態度を育成します。また「科学に関する話題」を基にスピーチやレポートを作成します。1～3月には「躍進Ⅰ」と連動して、英語による研究発表ができることを目標とします。
使用教科書	Vision Quest English Expression I Standard (啓林館)
使用副教材	Vision Quest 総合英語Ⅰ、Vision Quest 総合英語Ⅰ WORKBOOK Vision Quest 総合英語Ⅰ 基本例文集＋確認問題集、自作教材(プリント等)

月	単 元 名	学 習 内 容	到達度目標・学習ポイント
4	L 1 文の種類 L 2 文型と動詞	・様々な文の種類 ・5 文型	・平叙文、疑問文、命令文、感嘆文を活用できる。 ・5つの文型を区別し、活用することができる。
5	L 3 時制 L 4 完了形	・過去・現在・未来 ・完了、継続、経験、結果	・時制を判断して使い分けすることができる。 ・過去→現在、大過去→過去が意識できる。
6	L 5 助動詞	・能力、許可、義務、禁止、推量	・動詞にいろいろな意味を加えることができる。
第1回定期考査			
7	L 6 受動態 L 7 不定詞	・完了形の受動態、助動詞＋受動態 ・名詞的用法、形容詞的用法、副詞的用法	・いろいろな受動態を活用することができる。 ・不定詞を使って適切に英文をつくることができる。
8	L 8 動名詞	・動名詞の時制、動名詞の意味上の主語	・動名詞と不定詞を正しく使い分けすることができる。
9	L 9 分詞 L 10 関係詞	・現在分詞、過去分詞、分詞構文 ・関係代名詞、関係副詞、複合関係詞	・分詞の形容詞的な性質を理解し、活用できる。 ・関係詞を使って適切に英文をつくることができる。
第2回定期考査			
10	L 11 比較 L 12 仮定法 SSH 英語力① アブストラクト	・原級、比較級、最上級 ・仮定法過去、仮定法過去完了 「躍進Ⅰ」の研究テーマのアブストラクトを英語で書く	・適切な比較表現を活用することができる。 ・仮定法を使って助言や提案ができる。 ・なるべく平易な英語で表現できる。
11	SSH 英語力② プレゼン講座	「躍進Ⅰ」SSH イングリッシュプレゼンセミナー 講師：国際教養大学 町田智久准教授	・効果的な英語プレゼンの実際について、講義と演習を通じて理解を深める。
12	第3回定期考査		
	SSH 英語力③ プレゼン実践	英語プレゼンクラス発表会	・相手に伝わりやすいプレゼンになるように練習し、実践することができる。
1	SSH 英語力④ プレゼン実践	英語プレゼン学年発表会	

2	・文法事項のまとめ	関係詞の復習	・正しい理解に基づき、英語を運用できる。
	第4回定期考査		
	・文法事項のまとめ	比較の復習	・正しい理解に基づき、英語を運用できる。
3	・文法事項のまとめ	仮定法の復習	・正しい理解に基づき、英語を運用できる。

2 イングリッシュプレゼンセミナー

(1) 目的

SSH 学校設定科目「躍進英語」、「躍進Ⅰ」において取り組んできた英語力育成の実践として、12月にクラス発表と1月に学年発表会を実施する。本プログラムでは、実際にプレゼンの資料と原稿等を作成しているタイミングで講義を受け、発表会に向けての仕上げにつなげる。

(2) 実施内容、生徒の変容、成果と課題を以下に示す。

事業名	「躍進Ⅰ」 SSH イングリッシュプレゼンセミナー		実施日時	平成 28 年 11 月 24 日(木) 15:30 ～ 16:10
講 師	氏 名	町田 智久准教授 (SSH 運営指導委員)	参加対象	1 年生全員
	所 属	国際教養大学 専門職大学院	人 数	240 人
	専 門	英語教育実践	場 所	秋田県立秋田中央高校大講堂
講 義 内 容	1. Know your audience (聴衆について知る) 2. Tell a story (ストーリーを創る) 3. Prepare your slide show (スライドを工夫する) 4. Practice, practice, and practice (練習を重ねる) 5. Speak to your audience (聴衆に語りかける) 6. Prepare for a Q&A session (質疑応答の準備をする)			
生徒の 変 容 (感想等)	・プレゼンする場合は、最初に聴衆の関心を引きつけるようなことを言ったり見せたりすることが大事だということがわかった。 ・プレゼンする内容は、誰もがすでに知っているようなことでは意味がなく、聞いている人になるほどと思わせるような、説得力のある中身であることが必要だと思った。 ・聞き手が誰であるのか、プレゼン内容についてどの程度知っているのかによって、説明の仕方も変わってくると知った。 ・英語では言いたいことは早めに言って、その後に説明や根拠を述べるという順序にするとよいことがわかった。 ・パワーポイントは、あまり凝りすぎて作るとかえってわかりにくくなるので、情報を簡潔に見やすくする。 ・原稿をずっと読むのではなく、相手の顔や反応を見ながら話せるように練習することが大事だと思った。			
成果と 課 題	町田准教授からは、英語プレゼンの準備や実施のために知っておくべき内容について、具体例をまじえて詳しく提示していただいた。生徒たちは英語の原稿作成をすでに始めており、どちらかといえば英文作りに集中している時期だったが、このセミナーを聞いたことで、プレゼンは聴衆に対して行うものであることを再認識し、聞き手にわかりやすい発表を目指して準備を進めるようになった。また、パワーポイントに関しても、良い例と悪い例を実際に示しながら説明いただいたことで、生徒もパワーポイント作成の際に参考にしていた。今回のセミナーは、今後プレゼンを行う際の土台作りとして非常に有効であった。こういった土台をもとに、まずは簡単な内容について短い原稿作成と発表を練習し、徐々に長めのものに挑戦するといった段階的な取り組みができれば、プレゼン力の向上にもつながりそうであるが、限られた時間の中でどのようにそれを実践するのが、今後の課題である。			

3 SSHアメリカ(ハワイ)海外研修

(1) 事業名 S S Hアメリカ (ハワイ) 海外研修

(2) 目 的

本研修は、2045 年までに再生可能エネルギーを 100%とする法案が全米で初めて可決されたハワイ州において、エネルギー自給に向けて進む最先端の研究や政策について学ぶことを目的とする。この研修によって生徒は、世界的視野でエネルギー問題をとらえ、今後の秋田のエネルギーの新しいかたちについて提言できる思考力と表現力を身につけることができると期待する。(平成 25 年度より「これからの秋田のエネルギーを考える」という地域課題のもとでフィールドワークや海外研修を実施し、生徒の課題解決能力や国際性の育成を図るプログラムの一環として実施した。)

(3) 日 時 平成 29 年 1 月 16 日 (月) ～平成 29 年 1 月 21 日 (土)

(4) 研修先・内容

① ハワイ州エネルギー局 (オアフ島)

2015 年 5 月、ハワイ州議会は全米 50 州ではじめて 2045 年までに再生可能エネルギーを 100%に到達させるという法案を承認した。本研修では、再生可能エネルギーへの転換を図るハワイ州の政策と具体的な取り組みについて学ぶ。

② ハワイ州立自然エネルギー研究所 (ハワイ島)

海洋深層水をエネルギー利用する海洋温度差発電研究の世界的拠点である自然エネルギー研究所において、その成果と課題について学ぶ。また、この発電のために汲み上げられた海洋深層水が、多くの有益な用途、例えば飲料水やサプリメント、アワビの養殖などに活用されている現状を知る。

③ O T E C タワー (ハワイ島)

海洋表層の温水と深海の冷水の温度差を利用して発電を行う仕組みである OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion) タワーにおける実地研修を実施し、海洋温度差発電の可能性と課題について理解を深める。

④ モアナルア高校 (オアフ島)

ホノルルにある伝統校で、国際交流活動に大きな特色のあるモアナルア高校を訪問し、「持続可能なエネルギー開発」に対する生徒同士による意見交換を行う。

(5) 対象生徒 1 ～ 2 学年生徒に対して希望を募り、選考により 2 学年生徒 5 人が参加した。

(6) 成 果

ハワイ州立自然エネルギー研究所 (NELHA) 研修においては、新エネルギーの創出とそれを活用した経済振興を目指す地域モデルを学んだ。「秋田では、発電所の建設という一過性の雇用創出を見込んでいたが、NELHA の方式では持続的に新しい産業が生まれている」(生徒の感想) などから、生徒の視点が地域の課題解決へと広がったことが分かる。また、MOANALUA 高校での生徒交流では、「再生可能エネルギーの可能性と課題」についてディスカッションすることができた。今後も継続して高校交流を続けることで、国際性ととも科学的な議論が深まる可能性を大いに感じた。

(7) 課 題

帰国後、参加生徒は「あきた環境・エネルギーフォーラム」および「北東アジア環境・エネルギーシンポジウム」において成果発表を行った。この発表を「地域への提言」という形まで高め、発信することが今後の課題である。

4 秋田県立大学院生ポスターセッション

(1) 実施内容 日時 平成 28 年 11 月 14 日 (月) 14:20~15:40

対象 本校 2 年生理系 (115 名)

方法 大学院生 10 名のポスター発表を聴き、研究内容の質疑応答をおこなうとともに、効果的なプレゼンテーションの仕方やポスターの作成について学ぶ。各会場にポスターを掲示して同じ発表を 3 回行い、生徒は希望する 3 つのポスターセッションに参加する。

発表者及び研究テーマ

システム科学技術研究科

所 属	発表者	テーマ
強度・信頼性評価 G	内藤昇汰	複合材料を使った地球温暖化への取組み
熱科学 G	高橋智浩	Behavior of the flame spread along a thin paper-disk in a narrow space
先進物性デバイス G	相澤健吾	電界下成膜による PEDOT:PSS 薄膜の熱電特性向上
建築材料学 G	菊池麻美	コンクリート打継部の力学的特性と耐久性に関する研究
経営数理 G	金木勇志	トラッキングデータとリアルタイムテキストデータを用いた日本のサッカーの試合における分析

生物資源科学研究科

分子細胞機能 G	熊谷友希	動物胚の受胎率向上を目指した技術開発:線維芽細胞増殖因子 4(FGF4)の生物活性に重要な部位の解明
分子細胞機能 G	松井優弥	レイシガイの卵嚢構造と卵形成機構に関する研究
植物資源創成 G	近藤博暉	アカサルオガセ培養地衣菌の二次代謝関連遺伝子の発現解析
植物生産基礎 G	森田祥司	中性塩による土壌中の可給態カドミウム量の評価
陸域生物圏 G	三石美幸	重粘土圃場における栽培来歴の違いがダイズ根粒菌の遺伝的・生理的特徴に及ぼす影響

(2) 評 価

研究内容の理解も促したいという視点から 2 年生理系のみを対象としておこなった。自分たちも同様にポスターセッションを行うことを意識しているので昨年以上に真剣に参加した。

生徒が参考になった点・感想

- ・実験方法や結果、考察を大きく区切ることで説明内容が頭に入りやすかった。
- ・100 回以上実験を繰り返しデータを収集していることに驚いた。
- ・図やグラフをうまく使うことでポスター全体が見やすくなっていた。
- ・英語表記で最初抵抗感があつたが、話を聞けばよく理解できた。

(3) 検 証

効果的なプレゼンテーションとはどういうものか、昨年とはまた違った見方をしていた。いかに要領よくポイントを述べるか、順序立てて展開するか、実際にポスターを製作していくとパターンがあることに気付く。今年度の成果発表においても割とスムーズにポスター製作ができていた。また、英語の内容も良く聞くと理解できるという感想から英語に対する抵抗感も和らいでいる。

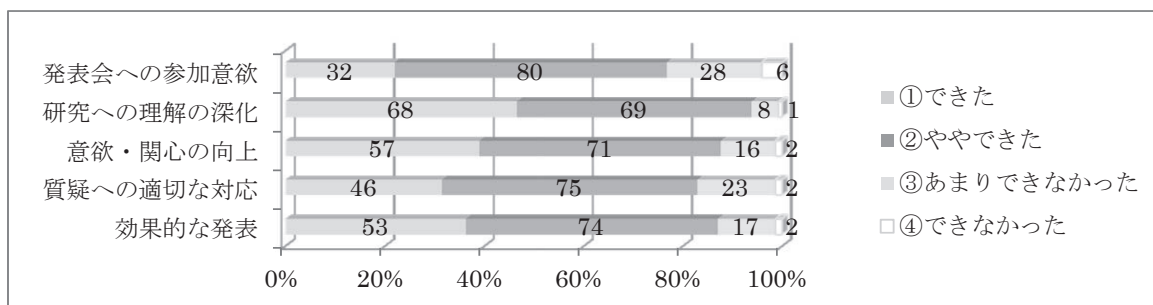
5 研究成果発表会

- (1) 日 時 平成29年2月20日(月) 11:00～14:40
- (2) 場 所 秋田中央高校 第1アリーナ、第2アリーナ
- (3) 参加者 本校生徒(1・2年生480名)
JST調査員、運営指導委員、秋田県立大学および小中高校教員、保護者(23名)
- (4) 目 的 学校設定科目「躍進Ⅰ・躍進英語」、「躍進Ⅱ・躍進科学研究」において1・2年生が取り組んだ探求活動の成果発表および質疑応答を通じて、今後の活動を深めるための指針を得る。また、本校SSH事業の成果について広く発信することで、「科学」を通じた地域のネットワークづくりを図る。
- (5) 発表数

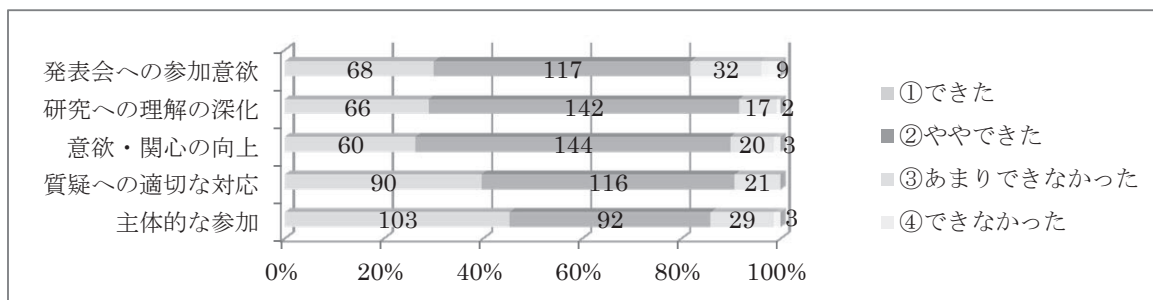
発表形式	分 野	テーマ数(発表者)	昨年度
ポスター	文 系	15 (34名)	3 (13名)
	理 系	22 (100名)	8 (28名)
口頭発表	躍進英語	1 (3名)	1 (3名)
	躍進Ⅱ	4 (16名)	3 (14名)
合 計		42 (153名)	15 (58名)

(6) 評 価

発表した生徒の感想(146名 口頭・ポスター)



参観した生徒の感想(227名 発表者含む)



(7) 成 果

今年度は理系生徒全員が口頭かポスターでの発表を行うこととし、文系からも15テーマ34人がポスターでの発表を行った。発表者数は153名(うち2年生240名中150名)と、2年生の62.5%がプレゼンの機会を得た。発表した生徒の感想では、「研究への理解・深化」で94%、「意欲・関心の向上」で88%と、質問全体を通して肯定的な回答が高くなった。これは、発表準備を通して生徒が主体的に自分たちの研究に関わった結果だと考えられる。自由記述欄でも「思っていたよりも大学の先生から高評価をいただいて、励みになった」「データの不足を痛感し、追加実験の必要性を感じた」「大学での研究をイメージできた」など、意欲・関心の向上が感じられる記述が目立った。参観した生徒の感想では「主体的な参加」が「①できた」と答えた生徒の割合が昨年度の15%→45%、「②ややできた」と併せて肯定的に答えた生徒が昨年度57%→86%と飛躍的に伸びている。より多くの生徒に発表の機会を与えることが、課題研究への取り組みをより深化させるきっかけとなりうることを示された。

4 評 価

「躍進」研究成果発表会では、発表生徒が42テーマ153人に急増し、そのうち文系からのポスター発表も15テーマに及んだ。研究内容の到達度に差はあれど、生徒の主体性の高まり、発表技術の向上は十分な成果といえる。また、日本学生科学賞において2年連続して「秋田県知事賞」を受賞したことは、課題研究の指導法の共通理解が進み、指導法の向上につながっているためと考える。

また、今年度は、SSH海外研修のほか、秋田県教育交流事業の一環としてタイ国における課題研究発表に生徒合わせて9人が参加した。生徒からは、科学の普遍性について認識を深めるとともに、英語プレゼンを通して論理的に考え直すことができた様子が伝わってくる。これらのことから、本校がSSH指定以来、継続して実施している「海外研修」や海外での課題研究発表の経験は、将来国際的に活躍する理系人材を志す強い動機付けとその実現を支える大きな自信になっているといえる。なお、本校では1学年生徒全員が英語による発表を経験する。この経験と英語科やALTとの連携をさらに密にして、英語による発表や国内における外国人との交流推進をさらにすすめていきたい。

テーマ4 地域の小中高と「科学」を通したネットワーク構築に関する研究

1 研究の仮説

秋田県の中央地区に位置する本校が科学リテラシー向上の拠点校となることで、秋田県全体に“縦”と“横”のネットワークを構築することが期待できる。

2 方 法

“縦のネットワーク”とは本校生徒が近隣の小中学校の児童生徒と共に実験教室やフィールドワーク等を行うことや、本校職員が小中の教職員と校種をこえた研究授業や研修会を開催することを指す。前者は「科学」や「理科」への興味関心を喚起することが期待され、また、後者は各児童生徒の実態の把握や情報交換を通して、科学リテラシーを地域ぐるみで組織的に育もうとする雰囲気醸成し、小中高教員による多角的な実践・検証を推進することが期待される。

また、“横のネットワーク”とは、県北地区（大館鳳鳴高校・秋田北鷹高校）と県南地区（横手清陵学院高校）のSSH指定校やSGH指定校等との連携を図ることで、秋田県内の高校生に科学の魅力を伝えることを指す。今年度は、参加校をSSH指定校以外へと拡大して実施した「秋田県SSH指定校合同発表会」における運営（主幹校）を通じて、とくに秋田県内の横のネットワーク構築に関する検証を行った。

3 実 践

秋田県SSH指定校合同発表会

- (1) 目 的 秋田県内SSH指定校を中心に、SGH指定校等と合同発表会を行うことにより、参加者のプレゼンテーション能力の向上を図るとともに、各校の課題研究容を広く地域社会に発信することをねらいとする。
- (2) 日 時 平成29年2月5日（日）9：00～13：00
- (3) 会 場 秋田拠点センター アルヴェ（1F：きらめき広場）
- (4) 参加校 大館鳳鳴高等学校（SSH校）、秋田北鷹高等学校（SSH校）、秋田中央高等学校（SSH校）、秋田南高等学校（SGH校）、横手清陵学院高等学校（SSH経験校）、秋田北高等学校（課題研究実施校）

4 評価

(1) 発表テーマおよび参加者数の推移

	第4回（平成29年2月）	第3回（H28）	第2回（H27）
口頭発表	8テーマ（5校）	8テーマ（4校）	8テーマ（4校）
ポスター発表	22テーマ（6校）	20テーマ（4校）	19テーマ（4校）
発表生徒数	136人	106人	107人
スタッフ	博士号教員5人 ALT1人、国際協力員1人		

(2) 効果と課題

第4回目の開催となる「秋田県SSH指定校合同発表会」を、秋田県内のSSH指定校3校に加えて、SGH校や課題研究実施校など3校を招待した発表会へと拡大して実施した。発表生徒は昨年度の106名から136名へと増加した。

アンケートからは、「発表を通して研究に対する理解が深まった」などのほか、「専門家が多くて、適切なアドバイスをたくさんいただき、研究の改善点を発見することができた」という意見が多く寄せられた。今年度から、秋田県内の博士号教員を6人、海外のALT・国際交流員2人がスタッフに参加したことがその大きな要因となっている。

SSH校に限定することなく発表対象生徒の枠を広げるとともに、ポスター発表における専門家からの助言の機会を多く設定した合同発表会だった。結果として、分野を越えた広い視点と専門分野からのより実地的なアドバイスを両立させることができ、生徒にとっては現在の研究の課題と今後の方向性を確かめる絶好の機会とすることができた。

また、合同発表会がきっかけで、本校における探究活動発表会へ2人の博士号教員が助言者として来校した。秋田県内の教員同士のつながりを通じてネットワークが広がりつつある。今後、秋田県内のSGH校や課題研究実施校との交流および秋田県内の博士号教員やALTとの連携をもっと深めることで、課題研究を通じた秋田県内のネットワークの拠点になることを意識した取り組みを行っていきたい。

第4章 実施の効果とその評価

1. 生徒の変容

研究開発の実施の結果、生徒への効果がどう現れたのかについて、次のとおり調査を行った。この結果を踏まえた評価について記述する。

(1) 調査方法

①「SSHに関するアンケート」【巻末資料2 SSHに関するアンケート（第1学年）】

ア 対 象 1 学年（6 クラス）生徒全員

イ 実施日 H29 年 2 月

ウ 内 容 今年度のSSH事業に関する生徒の成果と課題について、過年度のデータとも比較しながら検証した

②「PISA2006 質問紙調査」【資料A】

ア 対 象 2 学年理系（3 クラス）生徒全員

イ 実施日 H28 年 2 月、H29 年 2 月

ウ 内 容 SSHにおける取組による生徒の科学的リテラシー向上の効果を評価するため、PISA2006 年調査を用いて、現2年生における1年生（H27 年度1 年生）から現在までの変容について全国やOECD 平均データとも比較しながら検証した。

③「ループリックによる探究活動の評価」【資料B】

ア 対 象 2 学年理系（3 クラス）生徒全員

イ 実施日 H29 年 2 月

ウ 内 容 今年度の躍進Ⅱ探究活動に関する2 年理系生徒の成果と課題についてループリックによる評価結果から検証した。

④ 進路調査【資料C】

ア 対 象 3 学年理系（3 クラス）生徒全員

イ 実施日 H29 年 3 月

ウ 内 容 SSH 事業によって進路に関する以下の3 点についてどのような影響・効果があったのかアンケートおよび進路実績から検証した。

(i)コース選択、進学先決定の影響、(ii)過去4 年間の進学状況、(iii)秋田県立大学への進学状況

(2) 評価

1 年生 全生徒【巻末資料2、SSHに関するアンケート（第1 学年）参照】

例年以上にSSH 事業に対して大きな期待感をもっており、積極的に関わりたいと考えている。自然現象理解よりも広い知識・教養として科学を学びたいという傾向があり、SSH 事業は将来的に就職や進学（特にAO 入試）に役立つと考える生徒が多い。特に例年よりも数学を得意とする生徒が多いため、関心度が高い。進学先としては工学・情報系学部への希望者が多く、将来理科や数学を使う職業に就きたいと考えている生徒が多い。探究力、プレゼン力やコミュニケーション力に多少不安を感じるころがあるようだが、だからこそ伸ばしたいという意気込みが感じられる。

2 年理系コース生徒

2 年生理系コース（3 クラス）を対象に、「科学リテラシー」について昨年度（2 月）と今年度（2 月）における経年変化を（1）③によるPISA2006 調査結果【資料A】から検証する。ほぼすべての項目についてOECD の平均値と同等かまたはそれ以上の値である。全体的な生徒像として「科学は我々の日常にとって

大事で有益なものである」という認識をもっている。学ぶことも大事であり、できれば自分もそれに関わる仕事や研究をしたいと考えている。ただし、具体的に学習行動に移したり、身につけている科学知識はまだそのレベルにいたっていない点が課題である。現在までに培ってきた意欲を失うことなく、家庭学習や学外活動の充実につながるよう、今後授業改善に結びつけたい。

次にループリックによる躍進探究活動【資料B】から2年理系生徒の4つの力の育成について検証する。生徒の自己評価によると5観点のうち、A. テーマ設定とE. 表現発表活動が高評価であり、概ね満足できるものであったと感じている。一方、B. 実験手法に関しては評価が芳しくなく、自分たちでどう実験を進めれば良いか、明確にできていないと読み取れる。以上より「問題解決能力」の育成にはまだ課題があり、今後実験デザイン力の育成を目指したい。また教員側の評価としては実験後の検証の不足を指摘する結果となった。よって「持続的探究力」の育成のために、実験調査結果の早めの考察を促し、時間をかけて進めていく必要があると感じる。次年度はこれらを改善策を取り入れて更に生徒の変容を追跡したい。

【資料A】「PISA2006 質問紙調査」による科学リテラシーに関するアンケート

※数値は、質問項目について「そうだと思う」または「全くそうだと思う」と回答した割合を示している。

(1) 科学を学ぶことの楽しさ	H28 年度 2 年(2 月)	H27 年度 1 年(2 月)	全国平均	OECD 平均
①科学の話題について学んでいる時が楽しい	67.3	65.8	51	63
②科学についての知識を得ることは楽しい	69.3	64.9	58	67

(2) 科学の身近さ・有用さ

①科学は私にとって有用なものである	61.4	74.8	61	57
②科学技術の進歩は通常社会に利益をもたらす	84.1	80.5	76	75

(3) 科学に関わる活動の程度

①科学に関するテレビ番組をみる	14.5	20.1	8	21
②科学に関する雑誌や新聞記事を読む	10.2	8.1	8	20

(4) 将来、科学に関連して生活したい

①私は科学を必要とする職業に就きたい	42.9	28.0	23	37
②最先端の科学に携わって生きていきたい	30.6	23.6	23	21

(5) 理科の勉強は大切、理科の勉強を自分の将来に役立てたい

①将来勉強したい分野で必要になるので理科を学習することは重要だ	66.3	51.3	42	56
②自分の役に立つと分かっているので理科を勉強する	68.4	55.2	42	67
③理科の科目からたくさんのことを学んで就職に役立てたい	69.0	51.8	39	56

【資料B】躍進Ⅱ課題研究 ループリック

評価	A. テーマ設定 実験ノート等	B. 手法 実験ノート等	C. 評価・処理 実験ノート等	D. 考察・検証 実験ノート等	E. 表現・発表 プレゼンテーション
4	テーマに従って何を明らかにしたいかが明確であり、わかりやすく述べられている。	探究活動計画が明確であり、必要かつ妥当な実験や調査方法が記載されている。	実験・調査で得られた結果やデータに信憑性があり、かつ適切に処理している。	実験・調査による考察が妥当かつわかりやすい。また結果も明記されている。	探究活動全体がわかりやすく、適切な表現を用いて入れ表現されている。論理展開もわかりやすい。
3	テーマに従って何を明らかにしたいかが明確であるが、わかりやすく記載されていない。	探究活動計画はあるが、必要かつ妥当な実験や調査方法に不備がある。	実験・調査で得られた結果やデータに信憑性はあるが、処理の仕方に不備がある。	実験・調査による考察に無理や飛躍はないが、記載内容がわかりにくい。	探究活動全体が適切に表現されているが一部論理展開に不備がある。

2	テーマに従って何を明らかにしたいかが不明確である。	探究活動計画が不明確であり、実験や調査方法に不備がある。	実験・調査で得られた結果やデータに信憑性に欠けるが、適切に処理している。	実験・調査による考察に無理があり飛躍する部分が見られる。	探究活動全体の表現に一部不適切な部分があるが論理展開に不備がない。
1	テーマに従って明らかにしたいことがない。	探究活動計画がなく、実施した実験や調査方法が妥当ではない。	実験・調査で得られた結果やデータに信憑性がなく、処理も不適切である。	考察や検証がなされていない。	探究活動全体の内容が不明確あり、論旨もわかりにくい。
生徒による自己評価	平均点 3.2 評価 3 以上 90.9%	平均点 2.8 評価 3 以上 66.3%	平均点 3.0 評価 3 以上 81.8%	平均点 3.1 評価 3 以上 83.8%	平均点 3.4 評価 3 以上 89.9%
担当教員による評価	平均点 2.5	平均点 2.5	平均点 2.2	平均点 2.1	平均点 2.5

3 年理系コース生徒（巻末資料 6 および【資料 C】）

S S H指定以降、理系学部への進学者割合は増加しており、四年制大学進学者のうち理系学部への進学者割合は 32.0%（H26）→36.5%（H27）→39.5%（H28）、国公立大学進学者に占める理系学部への進学者割合は 44.3%（H26）→48.6%（H27）→55.8%（H28）となっている。とくに女子生徒が理系学部を目指すようになっており、国公立大学理系学部進学者の 70%以上を女子が占めるようになってきた。

さらに 3 年理系コース生徒の進路決定について SSH 事業がどの程度影響を与えたか、進路調査【資料 C】をもとに検証する。アンケートを実施した結果、2 学年への進級の際、SSH 事業が影響を与えたかという問いに「影響があった・どちらかといえばあった」という生徒が 42 名(35%)であった。更に、進路志望を決める際に SSH 事業の影響があったと答えた生徒が 26 名（22%）である。この 26 名のうち理工系学部志望が 11 名、農学部志望が 4 名であった。また秋田県立大学志望者数も年々増加しており、今年度は 28 名が受験し、合格者は 10 名(3 月 1 日現在)であった。SSH の取り組みによって理工系学部への興味関心が高まっていると同時に、秋田県立大学との高大接続事業が県立大学受験に影響しているともいえる。

【資料 C】進路調査 回答数 120 （ ）は理系コースにおける割合

	あった	どちらかといえ ばあった	どちらかといえ ばなかった	あまりなかった
2 年次に理系コースを選ぶ際、SSH 事業の影響がありましたか。	10 名(8.3%)	32 名(26.7%)	23 名(19.2%)	55 名(45.8%)
進路志望を決定する際、SSH 事業の影響がありましたか。	11 名(9.2%)	15 名(12.5%)	24 名(20.0%)	70 名(58.3%)

希望学部学科の内訳（理系全体と SSH 事業が進路決定に影響があった生徒）

理系全体	医療 29 名	理工 42 名	農 8 名	教育 18 名	社会経済 10 名	人文 2 名	他 11 名
SSH の影響があった生徒	医療 7 名	理工 11 名	農 4 名	教育 1 名	社会経済 1 名	人文 1 名	他 1 名

秋田県立大学受験者数と合格者数 （ ）は合格者数

H25 年度卒 11 名（3 名）	H26 年度卒 14 名（9 名）	H27 年度卒 23 名（10 名）	H28 年度卒 28 名（10 名） (H29 年 3 月 1 日現在)
-------------------	-------------------	--------------------	---

2. 職員の变容について

研究開発の実施の結果、職員への効果はどう現れたのかについて、次の通りの調査を行った。この結果をふまえた評価について記述する。

(1) 調査方法

① 「SSH意識アンケート」【資料D】

ア 対 象 本校教員

イ 実施日 H27 年 11 月 (回答数 35) H29 年 2 月 (回答数 25)

ウ 内 容 本校SSHを通して教員の意識に変容がみられたかについて、H27 年度および H28 年度において実施したアンケートを比較し、検証を行った。

(2) 評価

全ての項目において、肯定的な回答が多く、昨年までに比べ「大変増した」という回答の増加が顕著である。アンケートに協力してくれた教員の多くが生徒の変容を認めていると理解できる。ただしアンケート回収率が半分ほどにとどまっているため全職員の意識を表しているとは言い難い。今後、更なる調査を重ねたい。

【資料D】「SSH 意識調査」(教員) アンケート

SSH の取り組みに参加したことで、生徒の学習全般や 科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上 したと思いますか。		大変 増した	やや 増した	効果が なかった	もともと 高かった	わから ない
(1).科学技術・理科・数学への理論・原理 への興味	H27 年度	14.7	67.6	11.8	0.0	5.9
	H28 年度	16.0	72.0	0.0	0.0	12.0
(2).学んだことを応用することへの興味	H27 年度	11.4	62.9	8.6	0.0	17.1
	H28 年度	32.0	40.0	0.0	0.0	28.0
(3).自ら取り組む姿勢(自主性、やる気、 挑戦心)	H27 年度	20.6	70.6	2.9	0.0	5.9
	H28 年度	32.0	52.0	0.0	0.0	16.0
(4).周囲と協力して取り組む姿勢(協調 性、リーダーシップ)	H27 年度	37.1	57.1	2.9	0.0	2.9
	H28 年度	60.0	40.0	0.0	0.0	0.0
(5).独自なものを創り出そうとする姿勢(独 創性)	H27 年度	14.3	68.6	5.7	0.0	11.4
	H28 年度	32.0	52.0	0.0	0.0	16.0
(6).発見する力(問題発見力、気づく力)	H27 年度	17.1	68.6	5.7	0.0	8.6
	H28 年度	44.0	40.0	4.0	0.0	12.0
(7).問題を解決する力	H27 年度	20.0	65.7	5.7	0.0	8.6
	H28 年度	44.0	48.0	0.0	0.0	8.0
(8).真実を探って明らかにしたい気持ち (探究心)	H27 年度	17.1	68.6	5.7	0.0	8.6
	H28 年度	44.0	44.0	0.0	0.0	12.0
(9).考える力(洞察力、発想力、論理力)	H27 年度	22.9	65.7	2.9	0.0	8.6
	H28 年度	36.0	52.0	0.0	0.0	12.0
(10).成果を発表し伝える力(レポート作 成、プレゼンテーション)	H27 年度	54.3	42.9	0.0	0.0	2.9
	H28 年度	60.0	40.0	0.0	0.0	0.0

第5章 SSH中間評価において指導を受けた事項の これまでの改善・対応状況について

SSH中間評価（平成28年3月）において、指導を受けた事項は以下の3点である。このことに対して、これまでの対応状況について記述する。

○「高大接続プログラムの研究開発」をテーマの一つに掲げているが、「研究室インターンシップ」や「高大教員による協働授業」について、今後一層の充実を期待したい。

→「研究室インターンシップ」は、1回（1～3日）限りの実施であったこれまでの「研究室インターンシップⅠ」に加えて、生徒の課題研究を大学教員が継続的にサポートする「研究室インターンシップⅡ」を創設した。今年度は15テーマの研究がその対象となった。課題研究内容のレベルアップのみならず、生徒の意欲を高め、自信を持って実験に挑戦するうえで大きな効果があった。

「高大教員による協働授業」は、昨年度までは高校と大学の学びのつながりを生徒にいかに関意識させるかを軸に実施してきたが、今年度は、授業計画を高大教員が協働で作成することからスタートした。やりとりが進むにつれ、高校教員と大学教員による「協働」が深まり、高大接続に対する“教育現場からのアプローチ”という新しい基軸を提案することができたと考えている。高校の教科書を飛び出し、科目をまたぐダイナミックな授業を生徒に提示することができた。

○科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力を育む指導法の研究とは、具体的に何を指すのか、明確にすることが重要である。また、教員の教材開発や授業改善の取組を充実させていくことが望まれる。

→科学的基礎力を育む指導として学校設定科目「躍進Ⅰ」において、課題の設定、データの収集、発表活動（日本語・英語）という一連の探究活動の流れについて身に付けさせることがあげられる。また、持続的探究力を育む指導として、学校設定科目「躍進Ⅱ」および「躍進科学研究」において、予備実験や追実験を実施したり、少しでも多くのデータを収集しようと粘り強く取り組む姿勢を育成することがあげられる。また、問題解決能力を育む指導として、探究活動のなかで壁にぶつかったとき、既知や協働によってそれを乗り越えようとする姿勢を育成することがあげられる。これらの指導の効果を測定することが、すなわち指導法の研究となる。このため、今年度はループリックや進路との関わりを探るアンケート等を用いて検証を行った。

今年度は、とくに問題解決能力の育成を重視した。この力の育成のためには、日常の探究型授業の積み重ねと指導力向上が必要であると考え、全教科における「授業改善」に取り組んだ。校内においてSSH、教科主任、研究部で構成する「中央型探究授業協議会」を組織して「問題解決能力」の育成に主眼を置いた「中央型探究授業」のモデル作りに取り組んだ。全教科による研究授業を経て12月14日に「授業研修会」を開催し、国語・家庭・数学・英語の4教科から公開で提案授業を実施した。SSHと教科の学びがつながることを教員間において共有できた。

○先進校訪問や東北地区SSH担当者等研修会への参加だけでなく、更に充実した教員研修が重要である。

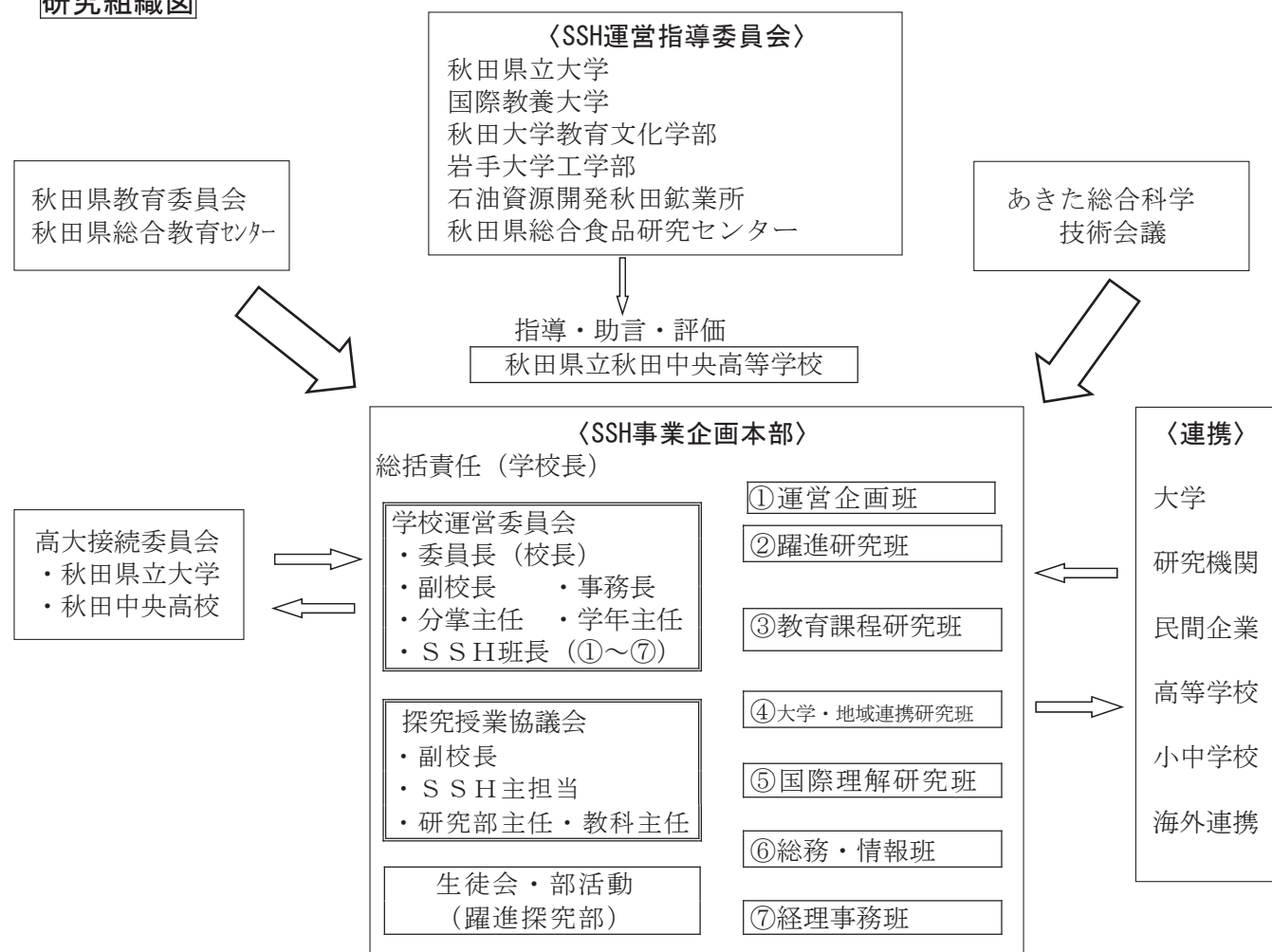
→今年度は、「課題研究の指導法の研修」を実施した。過去の課題研究の指導過程をモデル化、マニュアル化する取り組みを行った。昨年、「マタタビの白化現象の謎にせまる」研究がISEF（国際科学技術フェア）へ出場したことを事例に、研究のきっかけから大学教員との関わり、テーマの変遷などを時系列にまとめることで、課題研究の流れを可視化することができた。また、「ISEF報告会」を開催し、この成果を教員・生徒間で共有することができた。

第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制について

昨年度に引き続き、全校体制でSSH事業に取り組むことを目的に、①運営企画班、②躍進研究班、③教育課程検討班、④大学・地域連携研究班、⑤国際理解研究班、⑥総務・情報班、⑦経理事務班の各班班長、総括責任者（校長、副校長、教頭）、校務分掌主任、学年主任を委員とする「学校運営委員会」を開催した。学校運営委員会をSSH事業におけるPDCAサイクルの場と位置づけ、学校としての共通理解と事業改善につなげた。

また今年度は、問題解決能力の育成を目的に「授業改善」のための研修に取り組んだ。この協議の場としてSSH、研究部、各教科主任を委員とする「中央型探究授業協議会」を組織してそのモデルづくりを行った。本校は、研究部を中心として以前から授業改善に対する取組が活発である。今年度、SSH運営企画班と研究部が共通のテーマを掲げて授業改善に取り組むことによって、課題である問題解決能力の育成に向けての組織的推進体制が整った。

研究組織図



第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

1 秋田県立大学と高大接続教育に関する研究

「研究室インターンシップⅡ」は、課題研究のサポート制度として確立されたものの、内容についてはメンターの方々からの助言や指導を受ける時間的余裕がないという課題を抱えている。次年度は、実施計画を見直して、「研究室インターンシップⅡ」を最大限に活用するシステムづくりを行いたい。

「高大教員による協働授業」は、これまで理科における3分野に限って実施してきた。今後、この事業を授業改善の先進的取り組みと位置づけ、数学や英語あるいは地歴へと波及させる可能性について検討していきたい。大学入学後に伸びる生徒、社会に出て活躍する生徒について、科目を問わず高大の教員間で意見交換することにより、日常の授業改善に新しい視点を加えていくことができると考える。

これらのプログラム開発は、本校教員と秋田県立大学教員が「高大接続委員会」において直接議論して年々深化されてきた、いわばボトムアップ的アプローチ（高大協働型）の成功例である。このような議論は、大学入試問題や単位互換についても継続して行われ、共通理解が深まっている。とくに、秋田県立大学の推薦型入試は、知識偏重型の学習では対応できない思考力・表現力のみならず実験デザイン力をも問われる良問である。以上のことから、次年度以降も高大間でさらに充実した議論を重ねることが高大接続改革に対する現場からの提言になり得ると考えている。

2 科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力を育む指導法の研究

科学的基礎力、持続的探究力、問題解決能力を測るための「中央高校型ルーブリック」をさらに多く運用し、その改善に努めたい。また、全校による授業改善を通じて取り組んでいる「問題解決能力」の育成については、各教科の視点に立ったルーブリックの開発が喫緊の課題である。

最終年度に向けて、それぞれの事業がもたらす効果の測定とともに3年間を通したSSH事業の評価を行って、教育課程そのものの改善へとつなげていきたい。

また、進路動向として理系学部への進学者数、とくに女子生徒の理系学部への進学が増加しているが、卒業生の進学後の活躍や大学院への進学状況などの把握にも努めていきたい。

3 多様な発信力を有する理系人材を育む指導法に関する研究

「海外研修」に参加した生徒はみなグローバルな視点を身につけ、国際的な舞台での活躍を目標にするようになってきたが、これまでの指導は海外での研修や発表に参加する生徒に対する指導が中心であったといえる。本校では1学年生徒全員が英語による発表を経験する。この経験と英語科やALTとの連携をさらに密にして、英語による発表や国内における外国人との交流推進をすすめていきたい。

4 地域の小中高と「科学」を通じたネットワーク構築に関する研究

今年度はじめて拡大実施した「秋田県SSH指定校合同発表会」を通じて、SSH校以外の高校との課題研究交流に大きな効果があることが分かった。その一方、参加校は6校にとどまっており、現在構築しているネットワークの狭さを実感する結果にもなった。秋田県内のSGH校や課題研究実施校との交流をもっとすすめていきたい。また、秋田県内の博士号教員やALTとの連携をもっと深めることの効果も大きい。次年度以降も、課題研究を通じた秋田県内のネットワークの拠点になることを意識した取り組みを行っていきたい。

關 係 資 料

平成 28 年度 教育課程表

秋田県立秋田中央高等学校

教 科	科 目	標準単位	1 年	2 年		3 年		
				文 系	理 系	文 系Ⅰ	文 系Ⅱ	理 系
国 語	国 語 総 合	4	5					
	国 語 表 現	3						
	現 代 文 A	2						
	現 代 文 B	4		2	2	3	3	2
	古 典 A	2					2	
地 理 歴 史	古 典 B	4		3	2	3	3	2
	世 界 史 A	2	2					
	世 界 史 B	4		2				
	日 本 史 A	2		②	④			
	日 本 史 B	4				3	3	
公 民	地 理 A	2		④	②			
	地 理 B	4			2			3
	現 代 社 会	2			2			
数 学	倫 理	2		2				
	政 治・経 済	2				3	3	
	数 学 I	3	3					
	数 学 II	4	1	3	3			
	数 学 III	5			1			5
	数 学 A	2	2					
	数 学 B	2		2	2			
	※数 学 応 用 A					3		
理 科	※数 学 応 用 B					3		
	※数 学 応 用 C							2
	科学と人間生活	2						
	物 理 基 礎	2			2			
	物 理	4						
	化 学 基 礎	2	2					
	化 学	4			2	2	②	②
	生 物 基 礎	2	2					3 4
	生 物	4				②	2	②
	地 学 基 礎	2		2				
保 健 体 育	地 学	4				②	②	
	理科課題研究	1						
	※理 科 演 習 A			2				
	※理 科 演 習 B					1		
	体 育	7～8	2	2	2	3	3	3
芸 術	保 健	2	1	1	1			
	音 楽 I	2						
	音 楽 II	2	2					
	美 術 I	2					3	
	美 術 II	2						
	書 道 I	2						
外 国 語	書 道 II	2						
	コミュニケーション英語基礎	2						
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3					
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4			
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				4	4	4
	英 語 表 現Ⅰ	2						
	英 語 表 現Ⅱ	4		2	2	2	2	2
家 庭	英 語 会 話	2						
	※躍 進 英 語		2					
	家 庭 基 礎	2	2					
情 報	家 庭 総 合	4						
	生活デザイン	4						
総 合	社 会 と 情 報	2	1	1	1			
	情 報 の 科 学	2					2	
	※躍 進Ⅰ		2					
	※躍 進Ⅱ				1			
総 合 的 な 学 習 の 時 間	※躍 進 科 学 研 究				0～1			
	※躍 進Ⅲ							1
ホームルーム活動				1	1	1	1	1
単 位 数 合 計			3 3	3 2	3 2～3 3	3 2	3 2	3 2

総合は学校設定教科、※印の付いているものは、学校設定科目である。
 はSSH事業による学校設定科目である。

H28 SSHに関するアンケート(第1学年)

実施時期 2月

H28 有効回答数 1年 236

H27 有効回答数 1年 228

H26 有効回答数 1年 228

H25 有効回答数 1年 215

向上した部分

1. 性別

H28	男	49.6%	女	50.4%
H27	男	49.6%	女	50.4%
H26	男	49.6%	女	50.4%
H25	男	44.7%	女	55.3%

2. 入学前に、SSHとはどのような活動を行うものか知っていましたか。

	知っていた	少しは知っていた	知らなかった
H28	14.0%	66.9%	19.1%
H27	8.8%	60.5%	29.8%
H26	9.2%	50.9%	39.9%
H25	3.4%	43.6%	53.0%

3. 今後のSSHに期待していますか。

	大いに期待	少しは期待	あまり期待していない	全く期待していない
H28	27.5%	60.2%	10.6%	1.7%
H27	28.9%	56.1%	13.2%	1.3%
H26	15.4%	57.9%	20.6%	6.1%
H25	14.7%	61.8%	18.0%	5.5%

4. 今後のSSHにどの程度関わりたいと思いますか。

	積極的に関わりたい	少しは関わりたい	あまり関わりたいくない	関わりたいくない
H28	24.8%	59.4%	13.7%	2.1%
H27	16.7%	60.1%	19.7%	3.1%
H26	17.1%	57.0%	22.4%	3.5%
H25	16.1%	65.6%	15.6%	2.7%

5. SSH事業を通して、特にどんな成果を期待していますか。(複数回答)【人】

	幅広い知識・教養を身につける	科学の専門的な知識・教養を身につける	プレゼンテーション能力の向上	コミュニケーション能力の向上
H28	101	42	83	48
H27	70	30	83	59
H26	48	20	49	32
H25	72	40	58	46
	英語力の向上	得られた知識を利用し日常的な自然現象を理解	得られた知識を利用し専門的な科学現象を理解	特になし
H28	59	17	8	6
H27	37	103	48	39
H26	18	78	35	38
H25	31	65	34	42

6. SSH事業を通して、どんな能力を高めたいと思いますか。(複数回答)【人】

	探求心・観察力	発想力・独創性	自主性・積極性	特になし
H28	92	120	70	11
H27	70	130	60	14
H26	58	72	41	17
H25	81	90	56	24

7. 2年次において理系コースへの進級を希望しますか。

	する	しない	わからない
H28	52.3%	46.8%	0.9%
H27	46.9%	53.1%	0.0%
H26	53.5%	44.7%	1.8%
H25	51.4%	46.8%	1.8%

8. 「理系コースへの進級を希望しない」を選択した生徒へ。なぜ、理系コースへ進級したくないと思いますか。

	自分に合わない	楽しくないと思う	大変そうである	部活動との両立が難しい	文系を希望するから	その他
H28	33.9%	4.5%	11.6%	5.4%	35.7%	8.9%
H27	24.8%	2.5%	9.1%	7.4%	51.2%	5.0%
H26	32.7%	3.8%	10.6%	6.7%	43.3%	2.9%
H25	29.4%	3.9%	11.8%	6.9%	42.2%	5.9%

9. 現在、理科が得意ですか。

	得意である	どちらかといえば得意	あまり得意ではない	苦手
H28	11.9%	33.9%	40.7%	13.6%
H27	16.2%	36.8%	35.1%	11.8%
H26	10.1%	27.2%	40.8%	21.9%
H25	3.2%	32.3%	48.4%	16.1%

10. 現在、数学が得意ですか。

	得意である	どちらかといえば得意	あまり得意ではない	苦手
H28	13.6%	19.9%	40.7%	25.8%
H27	6.6%	23.2%	36.4%	33.8%
H26	10.1%	30.0%	34.8%	25.1%
H25	6.5%	20.3%	44.7%	28.5%

11. 現在、英語が得意ですか。

	得意である	どちらかといえば得意	あまり得意ではない	苦手
H28	7.8%	27.3%	41.1%	23.8%
H27	12.8%	34.4%	31.7%	21.1%
H26	10.1%	21.9%	37.3%	30.7%
H25	6.5%	31.5%	45.4%	16.6%

12. 現在、大学のどんな学部(理系)へ進学したいと思いますか。(複数回答)【人】

	理学系	工・情報系	農業系	医歯薬系	看護・保健系	理数教育系	その他理系
H28	39	35	11	27	33	16	27
H27	40	28	7	26	41	19	28
H26	17	19	12	8	41	26	31
H25	16	23	7	24	45	12	38

13. あなたは将来、理科や数学を使う職業に就きたいと思いますか。

	思う	やや思う	それほど思わない	思わない
H28	17.9%	27.3%	29.8%	31.1%
H27	15.7%	24.9%	31.8%	27.6%
H26	14.2%	25.7%	34.5%	25.7%
H25	7.9%	27.7%	36.2%	28.2%

14. あなたは現在の自分の「探究心・観察力」をどのくらい評価していますか。

	優れている	どちらかといえば優れている	やや劣る	劣る
H28	2.1%	22.0%	62.3%	13.6%
H27	2.3%	41.3%	50.0%	6.4%
H26	3.5%	26.0%	53.7%	16.7%
H25	2.8%	30.7%	55.8%	10.7%

15. あなたは現在の自分の「発想力・独創性」をどのくらい評価していますか。

	優れている	どちらかといえば優れている	やや劣る	劣る
H28	5.5%	24.2%	55.5%	14.8%
H27	4.6%	36.4%	49.3%	9.7%
H26	6.2%	25.6%	48.9%	19.4%
H25	2.8%	33.9%	52.6%	10.7%

16. あなたは現在の自分の「プレゼンテーション能力」をどのくらい評価していますか。

	優れている	どちらかといえば優れている	やや劣る	劣る
H28	3.0%	12.3%	63.1%	21.6%
H27	2.3%	28.0%	50.9%	18.8%
H26	2.2%	20.0%	51.1%	26.7%
H25	2.3%	21.0%	63.1%	13.6%

17. あなたは現在の自分の「コミュニケーション能力」をどのくらいに評価していますか。

	優れている	どちらかといえば優れている	やや劣る	劣る
H28	3.0%	27.4%	53.4%	16.2%
H27	4.3%	36.7%	43.3%	15.7%
H26	6.3%	28.8%	44.1%	20.7%
H25	4.8%	32.4%	48.1%	14.8%

H28 SSHに関するアンケート(2年生)

実施時期 2月

H28 有効回答数 2年理系 101

H27 有効回答数 2年理系 128

H26 有効回答数 2年理系 111

1. 性別

H28	男	54.5%	女	45.5%
H27	男	56.2%	女	43.8%
H26	男	42.3%	女	57.7%

向上した部分

2. 今後のSSHに期待していますか。

	大いに期待	少しは期待	あまり期待していない	全く期待していない
H28	32.7%	52.5%	12.9%	2.0%
H27	24.6%	52.4%	17.5%	5.6%
H26	27.0%	55.9%	15.3%	1.8%

3. 今後のSSHにどの程度関わりたいと思いますか。

	積極的に関わりたい	少しは関わりたい	あまり関わりたくない	関わりたくない
H28	24.8%	56.4%	14.9%	4.0%
H27	16.4%	51.6%	25.8%	6.3%
H26	22.3%	62.5%	12.5%	2.7%

4. SSH事業が今後の進路選択や職業選択に役立つと思いますか。

	大いに役立つ	少しは役立つ	あまり役立たない	全く役立たない
H28	39.6%	41.6%	16.8%	2.0%
H27	16.4%	50.0%	26.6%	7.0%
H26	28.3%	56.6%	13.3%	1.8%

5. SSH事業が大学受験(一般入試)に役立つと思いますか。

	大いに役立つ	少しは役立つ	あまり役立たない	全く役立たない
H28	40.6%	39.6%	17.8%	2.0%
H27	11.7%	56.3%	26.6%	4.7%
H26	19.5%	58.4%	17.7%	4.4%

6. SSH事業が大学受験(推薦・AO入試)に役立つと思いますか。

	大いに役立つ	少しは役立つ	あまり役立たない	全く役立たない
H28	60.4%	31.7%	5.0%	3.0%
H27	27.3%	53.9%	15.6%	3.1%
H26	39.3%	45.5%	12.5%	2.7%

7. SSH事業が就職活動に役立つと思いますか。

	大いに役立つ	少しは役立つ	あまり役立たない	全く役立たない
H28	20.2%	51.5%	23.2%	5.1%
H27	11.7%	42.2%	32.8%	13.3%
H26	21.4%	56.3%	19.6%	2.7%

8. 現在、理科が得意ですか。

	得意である	どちらかといえば得意	あまり得意ではない	苦手
H28	10.9%	37.6%	43.6%	7.9%
H27	12.5%	30.5%	37.5%	19.5%
H26	6.3%	36.9%	50.5%	6.3%

9. 現在、数学が得意ですか。

	得意である	どちらかといえば得意	あまり得意ではない	苦手
H28	9.9%	23.8%	46.5%	19.8%
H27	17.2%	34.4%	31.3%	17.2%
H26	9.8%	35.7%	42.0%	12.5%

10. 現在、英語が得意ですか。

	得意である	どちらかといえば得意	あまり得意ではない	苦手
H28	10.0%	31.0%	39.0%	20.0%
H27	8.6%	19.5%	34.4%	37.5%
H26	5.4%	18.8%	51.8%	24.1%

11. 理科の平日の家庭学習時間はどれくらいですか。

	ほとんどしない	～30分	～60分	～90分	90分以上
H28	49.0%	38.0%	7.0%	4.0%	2.0%
H27	46.1%	34.4%	12.5%	5.5%	1.6%
H26	45.0%	33.3%	15.3%	5.4%	0.9%

12. 数学の平日の家庭学習時間はどれくらいですか。

	ほとんどしない	～30分	～60分	～90分	90分以上
H28	23.0%	46.0%	23.0%	6.0%	2.0%
H27	28.9%	32.8%	31.3%	4.7%	2.3%
H26	15.3%	36.0%	36.9%	9.9%	1.8%

13. あなたは将来、理科や数学を使う職業に就きたいと思いますか。

	思う	やや思う	それほど思わない	思わない
H28	16.8%	38.6%	24.8%	19.8%
H27	18.9%	33.9%	29.9%	17.3%
H26	15.3%	37.8%	33.3%	13.5%

1年間SSHの活動を通じての感想について（2年生理系）

1. SSHの活動を通して身についたと思う力は何ですか。

	情報収集力	情報発信力	課題解決力	科学コミュニケーション力	特になし
H28	23.0%	18.0%	34.0%	16.0%	9.9%
H27	36.2%	9.4%	27.6%	8.7%	18.1%
H26	36.3%	23.0%	29.2%	7.1%	4.4%

2. 課題研究をしていく中で身についた力は何ですか。

	科学的な技能	科学的な思考力	データ処理力	プレゼン力	特になし
H28	12.0%	23.0%	29.0%	28.0%	8.9%
H27	10.2%	25.2%	23.6%	26.0%	15.0%
H26	8.0%	27.7%	20.5%	39.3%	4.5%

3. SSHの取組みに参加したことで、科学技術、理科や数学に対する興味・関心は向上しましたか。

	大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない
H28	15.0%	56.0%	21.0%	1.0%	6.9%
H27	14.3%	49.2%	23.8%	2.4%	10.3%
H26	6.3%	80.4%	4.5%	3.6%	5.4%

4. 次の中で関心のあるものは何ですか。

	自然のしくみ・現象	最先端の研究内容	社会で役立つプレゼン	大学の研究	特になし
H28	39.0%	16.0%	29.0%	6.0%	10.0%
H27	32.5%	23.8%	24.6%	9.5%	9.5%
H26	31.3%	19.6%	29.5%	12.5%	7.1%

5. SSHの取組みへの参加において、困ったことは何でしたか。

	テーマの仮説の設定	発表準備	実験の操作・手順	実験の日程調整	データ分析力
H28	20.0%	13.0%	22.0%	15.0%	12.0%
H27	21.6%	27.9%	11.8%	7.3%	7.8%
H26	18.4%	21.8%	11.5%	27.6%	11.6%
	パワーポイントの作成	プレゼン能力	特になし		
H28	8.8%	8.8%	0.7%		
H27	9.8%	11.3%	2.5%		
H26	4.6%	4.6%	0.0%		

平成28年度 秋田中央高等学校「第1回SSH運営指導委員会」議事録

1 日時 平成28年6月28日(火) 13時55分～16時

2 会場 秋田地方総合庁舎 6階611会議室

3 日程 ・県教育委員会あいさつ 秋田県教育庁高校教育課指導班指導主事 能美佳央
・校長あいさつ 秋田県立秋田中央高等学校校長 渡部克宏
・自己紹介
・事業説明 ①昨年度のSSH事業実施報告
②今年度のSSH事業実施計画

小林) p.4 が今年度の特徴。「(1)Ⅱの年間を通じた」がポイントになるだろう。

協働授業は、時間が増えるのか？

→ 高校教員と大学教員が協働でつくり上げることを目的としているため、事前の準備や協議の時間は増えるだろう。

小林) この授業を生徒から見ると、範囲が広い授業となる。教員側のスキルの向上は、どう見るか。

高校の教員は、例えば数学なら数学に特化した教育をしている。大学では教科間のリンクが必要。

(2)①②④は、プログラムで何とかなる。③の問題解決・多面的に見るのは、特別難しい。次元が違うほど難しい。昨年度のマタタビの研究から、なにか得るものは無いか。

高橋) 彼女たちは、意欲的だった。マタタビは農作物ではないので、研究例が少ない。専門家は、わからないことがなになのか、わかっている。意欲があれば、たくさんの専門家に意見を聞ける。

浦野) 可能なら、夏休みにマタタビの研究過程を時系列に記入した年表を作ってもらい、発表してもらいたい。いつ、どんなときにどんな話を聞いた/どんなことをしたか。推測ではなく、本人達がどうたどり着いたのかを時系列で明確になるようにしてもらいたい。

→ 論文作成は、とても大変だったようだ。本人も先生も。しかし、それによって理解が深まったのではないか。

小林) 論文は、何がわかって何がわからないかという立ち位置がクリアになる。

浦野) 年表を作る、書くことによってメタ認知ができる。マタタビを研究した生徒たちに、やる気や自信が見えたのはいつくらいからか。

長久保) 2年生と3年生の間。発表をたくさん重ねることで自信を付けたのだと思う。発表前の練習で質問をすると、よく「そんな質問をされるとは思わなかった」と言われていた。このような経験の積み重ねではないか。

小林) 躍進Ⅱでは途中発表の機会を設けて、たくさんの意見を聞く場を作ってはどうか。

浦野) きちんと事例を分析して、蓄積していく必要がある。

能美) 研究ノートは取っているか。

浦野) ノートを取っているなら、ノートを開きながら時期を検証していきたい。そこで、どんなことを感じたのかを記録していきたい。一般化は無理だが、事例を明らかにする必要がある。

小林) 事例を明らかにし、躍進Ⅱに使える部分を見つけることが先決。また、生徒から出された疑問・質問を、高校の先生達は受け止められるのか。例えば、数学の先生は物理とつながりにくい。高校の先生達にその力を付けてほしい。

<指導助言>

小林) 4年目5年目は本当に大事な時期。生徒に教えるだけでなく、先生達がどれほど変わったかを可視化したい。公開授業も、やる前に練り上げてこう変わったと出せるようなら、よい可視化といえる。

浦野) 各教科内で授業を公開し合って検証し、その結果を公開授業とする必要がある。教科の特性もあるので、一年間でまとめるのはむずかしい。特にディープアクティブラーニング(ディープ=思考しているか)が今後強く言われるはずだが、一斉授業のなかで検証は難しい。先生と生徒の一問一答ではなく、どのようなスタイルを取るかを練る必要がある。また、生徒たちだけではなく、先生達の研究を外部に発表してほしい。たとえばマタタビの研究を例に、生徒の変容や先生方の変容を教育系の発表をしてはどうか。

高橋) 研究はテーマ決定が難しい。ある時点で、課題として成り立ちうるか、費用対効果があるかなどを再検証してより良くしていきたい。また、9/7に北海道北東北の食品研究発表会が秋田市で、10/5は成果発表会がある。何かの参考にしていきたい。論文は短くても書かせたい。起承転結を考えさせる機会は大切。

工藤) 発表の場で成長する。市町村や地域といった身近な発表の場に参加して、地域にもアピールするしても良いのでは。先生とのディスカッションは時間が限られている、校内コンペのような生徒間のディスカッションを増やしてはどうか。

能美) 「高校の先生が課題研究を指導できるのか」という問題は難しい。しかし教科横断型の授業が求められる現在、SSH指定を生かして身につけていってほしい。また、研究の成果をアピールしていってほしい。

<課題研究について>

高橋) オジギソウの研究は、とても興味深かった。今年度、強力に押して行ってほしい。

能美) 躍進Ⅱの課題研究にエネルギーの研究があると良かった。

→ 中央高校SSHでは、1年目からエネルギーについての研修を行ってきた。課題研究ではないが、今年度始める「みなとエネルギーシンポジウム」は、それにあたるのでは。

浦野) 海外研修などとの関わりはあるのか。

佐藤) 基本的に、海外研修を受けた生徒が発表する。

浦野) 研修を踏まえて、地域に対する学校全体としての発信があると良い。

小林) 能代市の風力への取り組みが興味深い。電力会社を設立して、エネルギーを地産地消使用としている。

<次期申請について>

能美) 流れとしては、かなり狭き門になってきている。文系まで広げて、社会科学系を考える必要もある。

→ 1年生は文理関係なく躍進Ⅰ、2・3年生はポスターなどの発表活動をしている。

浦野) 是非それを可視化、アピールしてほしい。他にない部分を出していかななくてはいけない。

4 運営指導委員

秋田県立大学	理事／副学長	小林 淳一
秋田大学教育文化学部	教授	浦野 弘
秋田県総合食品センター	所長	高橋 砂織
石油資源開発株式会社	技術部長	工藤 光浩

5 高校教育課

秋田県高校教育課指導班	指導主事	能美 佳央
-------------	------	-------

6 SSH指定校 秋田県立秋田中央高等学校

校長 渡部 克宏、副校長 佐賀 薫、教頭 瀧澤 徳彦、教諭 佐藤 嘉彦（SSH主担当）、山城 崇（SSH副担当）奥山 重美（理科主任）長久保 剛（SSH運営企画）

平成 28 年度 秋田中央高等学校「第 2 回 S S H 運営指導委員会」議事録

- 1 日時 平成 29 年 2 月 20 日(月) 15 時 20 分～16 時
- 2 会場 秋田県立秋田中央高等学校 小会議室
- 3 協議 今年度の S S H 事業実施状況について

小林) マタタビ研究の指導法の分析では、何が良いとわかったのか。

→担当の教員が一人で抱えず、たくさんの大学教員などを頼ったこと

外部発表や論文投稿など、外部との関わりをたくさん経験させたこと

小林) 最初のテーマから、テーマがさらに膨らんでいった仕掛けは何なのか。「なぜそのテーマにしたのか」という課題設定の取りかかりについて、「いつ伸びたのか」を知りたい。

浦野) やったことが他の教員に伝わっていないのではないかな。また、教科の境界線にある研究もあるのでは。

→オジギソウは物理と生物のコラボでスタートした、興味深い研究だった。また、テーマ設定にはとても時間をかけるようにしてきた。

浦野) 先生からのどんな言葉でどう動いたかといった事例を、集めていきたい。

小林) 躍進Ⅱの、今後の研究の進め方は？

→躍進Ⅲにむけて個人研究を進めたり、今後発表する班は研究を進めたりする。

高橋) マタタビの研究は本当にたくさんの人たちに声をかけ、たくさんの人たちから情報が集まっていた。

先生方は大変かもしれないが、たくさん連れて行ってほしい。研究者は自分でやるやらないは別として、たくさんアイディアを出してくれる。

高木) 生物班はたくさん場所に出て行っているようだが、物理・化学は自校でまとまってしまっているようだ。もっと外に出る方策が必要だ。

<指導助言>

小林) 5 年目に入る。契約書の項目をそのまま読んでみて、できたかできていないかの検証が必要。P D C A サイクルが回っているか、5 年目が終わってもサイクルが回るようなシステム作りが必要だ。また成果の可視化として、この棒グラフ(配付資料)は、良い。

浦野) ループリックを活用して、目標の確認と自己評価を繰り返して行かせたい。エポックメイキング的にフェーズが変わったのはどこなのか、なぜなのかを、蓄積していくのが教師の仕事だと思う。モデル化が必要、授業中에서도示せるように、各々の授業に落とし込みたい。

高木) 高大接続なので、グラフには県大と秋田大の割合を入れてほしい。センター廃止をにらみ、サイエンスインターンシップの検証が必要。大学側も必要としている。継続申請に向けて、ポイントを絞っていく必要がある。

高橋) 高校との交流としては、出前授業がある。また、農芸化学会では、3 月に高校生を対象とした発表会がある。テーマ決定の手助けもできる。

工藤) 発表慣れすると、能力が上がる。英語での発表は、聞きやすかった。わかりやすかったが、英語にこだわらなくては、論理的に考えるツールとして利用してほしい。

関根) 次期申請については、「実践型」で申請すると思われる。実践型では、一期で良かったことを定着し、深化させるシステム作り・妥当性のある方策が必要。感覚的ではなく、「これをやったらうまくいった」という具体的に良かったことを洗い出すことが求められる。これは、成果の普及を求める 3・4 期目とは異なる。

4 来 賓

科学技術振興機構 主任調査員 関根 康介

5 運営指導委員

秋田県立大学 理事／副学長 小林 淳一

秋田大学教育文化学部 教授 浦野 弘

岩手大学工学部 教授 高木 浩一

秋田県総合食品センター 所長 高橋 砂織

石油資源開発株式会社 技術部長 工藤 光浩

6 高校教育課

秋田県高校教育課指導班 指導主事 能美 佳央

7 S S H指定校 秋田県立秋田中央高等学校

校長 渡部 克宏、副校長 佐賀 薫、教頭 瀧澤 徳彦、教諭 佐藤 嘉彦（S S H主担当）、
山城 崇（S S H副担当）奥山 重美（理科主任）長久保 剛 高田 冬深 一ノ関拓郎（S S H運営企画）

H 2 8 年度 躍進Ⅱ 課題研究テーマ一覧（2 年理系）

	分野・班	テーマ
1	物理 1 ※	材質と防音の効果の研究 遮音に適した材質を探る。
2	物理 2	長時間飛行する紙飛行機の研究 滞空時間と翼の形状の関係を調べる。
3	物理 3	ガラスの与える衝撃と割れ方の研究 ガラスに与える衝撃とガラスに生じる亀裂の関係を調べる。
4	物理 4	効率よく空間を冷やす方法の研究 暑い夏に室内を効果的に冷やしたい。モデルを使って検証する。
5	物理 5 ※☆	心柱の有無による耐震性の測定 五重塔の心柱はどのように制震効果をもたらすのか、一から検証した。
6	物理 6 ※	落下物が与える衝撃について 落下物が与える衝撃を電気信号で解析する。
7	物理 7	GISを用いた水害の規模に関する研究 地図データを用いて精密に高度分布を調べ、浸水予想を試みた。
8	化学 1	振動を加えることで果物は甘くなるか みかんを揉むと甘くなるというのは本当か？
9	化学 2	より弾性力の高いスーパーボールの作成 ラテックスから手製スーパーボールを作る。
10	化学 3 ※☆	欠けた結晶はどう修復されるのか 色の違う結晶を使い、結晶の修復過程を可視化した。
11	化学 4	色素増感太陽電池の研究 様々な色素からより発電効率の良い電池を作成する。
12	化学 5 ※☆	カブトムシの謎に迫る カブトムシの雌雄の見分け方・温度による産卵数の変化を調べる。
13	化学 6	ニッケル水素電池と鉄水素電池の性能について ニッケルにかわり鉄を組み合わせた水素電池を組み立て、検証する。
14	生物 1 ※☆	オジギソウの学習行動のメカニズム 繰り返し与えられる刺激に対して学習したように反応できるか検証する。
15	生物 2	人間の記憶能力について 記憶に残りやすいものと、忘れてしまうものについて、なにが違うのか。
16	生物 3	なぜ心拍数は変化するのか 環境の変化や心理的变化により、どのように心拍数が変化するのか確かめる。
17	生物 4 ※	筋肉疲労 筋肉疲労と心理的要因の関係を実際に実験によって検証する。
18	生物 5	野菜嫌いの克服法 トマトをおいしく食べる方法を考える。
19	生物 6	アサガオの秘密 pHによって花の色は変化するのか。
20	生物 7	バラの再生方法と活用法 ヒートショックを行うことで、バラが枯れるのを防ぐことができるか。
21	生物 8	おいしいトマトの育て方 水の量でトマトの糖度に差が出るのか。
22	生物 9 ※☆	きのこの栽培における培地と栄養に関する考察 エンリギの菌床栽培で、培地を工夫しおいしいキノコが育てられるか。
23	数学・情報 1	味覚について 視覚と嗅覚は味覚に関係しているのか？
24	数学・情報 2	色彩という観点から見る情報について 文字色によって記憶の残りやすさに違いがあるかを検証した。
25	数学・情報 3 ※	宝くじの利益と損害 宝くじを買うとどの位の利益になるのか、実験を通して検証した。
26	数学・情報 4 ※☆	「集団行動」はなぜぶつからないのか 経験に基づくと思われる集団行動を数学的な視点から解明する。

※・・・校内研究発表(12月)にて発表

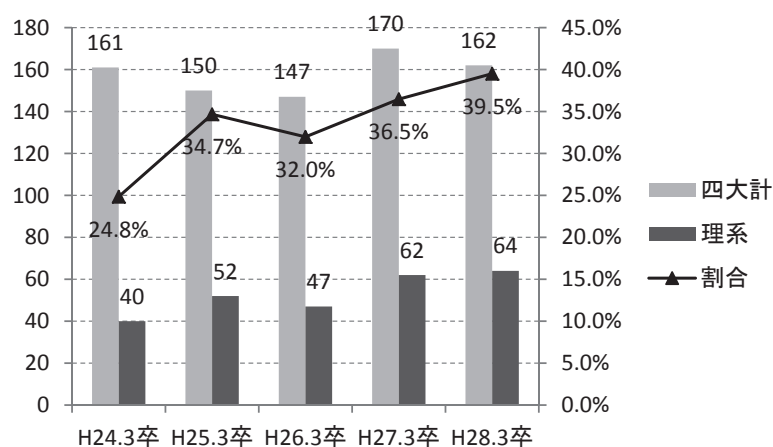
☆・・・県SSH合同発表、東北SSH、SSH躍進探究活動発表会(2月)口頭発表

学会・コンテスト等への参加

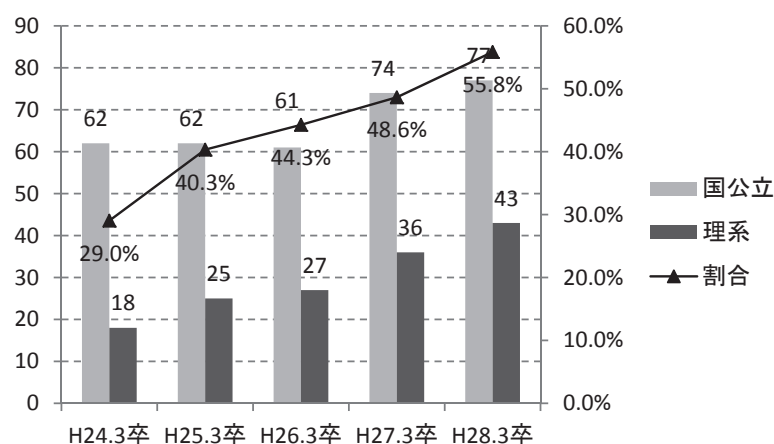
題目	大会等名称	形態	参加者	受賞
オジギソウの学習行動のメカニズム	全国SSH発表会	口頭	躍進探究部	
集団行動はなぜぶつからないのか (科学系コンテスト参加)	マスフェスタ全国数学研究発表会（京都） 科学の甲子園秋田県予選	ポスター 参加	躍進Ⅱ 躍進探究部	
オジギソウの学習行動のメカニズム	日本学生科学賞中央地方審査	論文	躍進探究部	秋田県知事賞
結晶はどのように修復されるのか	東北地区SSH指定校発表会	口頭	躍進探究部	優秀賞
建物の耐久性と構造の関係	〃	ポスター	躍進Ⅱ	奨励賞
集団行動はなぜぶつからないのか	〃	ポスター	躍進Ⅱ	奨励賞
動く植物オジギソウの謎にせまる	齋藤憲三・山崎貞一顕彰会助成事業	論文	躍進探究部	奨励賞金賞
欠けた結晶はどう修復されるのか	〃	論文	躍進探究部	
カブトムシの雌雄決定	戸山高校生徒研究成果合同発表会	ポスター	躍進探究部	
オジギソウの学習行動のメカニズム	秋田県SSH指定校合同研究発表会	口頭	躍進Ⅱ、探究部	
集団行動はなぜぶつからないのか	〃	口頭	躍進Ⅱ	
欠けた結晶はどう修復されるのか	〃	ポスター	躍進Ⅱ	
心柱の有無による耐震性の測定	〃	ポスター	躍進Ⅱ	
カブトムシの謎にせまる	〃	ポスター	躍進Ⅱ	
キノコ栽培における培地と栄養に関する考察	〃	ポスター	躍進Ⅱ	
秋田市高清水地区の水環境について (科学系コンテスト参加)	秋田地理学会秋季研究発表会	口頭	文系	
(科学系コンテスト参加)	科学地理オリンピック日本選手権	参加	21名	
動く植物オジギソウの謎にせまる	エコノミクス甲子園県予選	参加	文系、探究部	
結晶はどのように修復されるのか	秋田県SSH指定校合同研究発表会 あきたサイエンスカンファレンス2017	口頭 口頭	躍進探究部 躍進探究部	優秀賞

秋田中央高校における理系学部学科進学者数の推移 (過去五年間の進学者数)

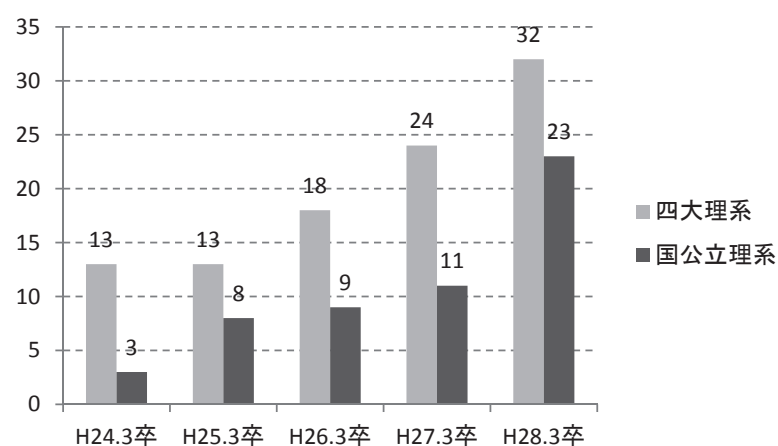
四年制大学進学者に占める理系学部学科進学者数及び割合



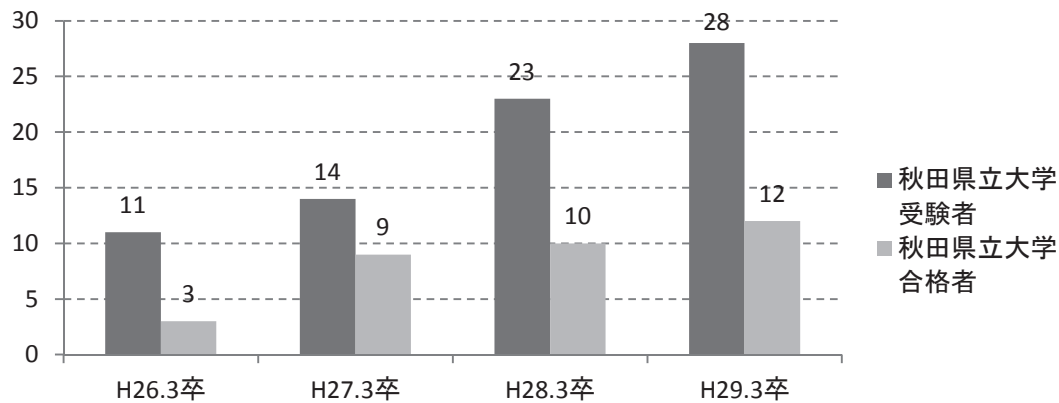
国公立大学進学者に占める理系学部学科進学者数



女子の理系学部学科進学者数(四年制大学、国公立大学)



秋田県立大学受験者数と合格者数の推移



秋田県立大学合格者数と「研究室インターンシップ」参加者数

	秋田県立大学 受験者	秋田県立大学 合格者数	研究室インターンシップ 参加者数	秋田県立大学合格者の うち、研究室インターンシッ プ参加した者
H29.3卒業生	28	12 (3月7日現在)	30	6
H28.3卒業生	23	10	48	6
H27.3卒業生	14	9	3	1
H26.3卒業生	11	3		

生徒研究「オジギソウの学習行動のメカニズム」新聞記事

2016年(平成28年)11月26日(土曜日) 青森県 青森新聞

オジギソウ 学習の不思議

県知事賞 秋田中央高 躍進探究部生物班

強い刺激を与えると葉を閉じたり、お辞儀をするように折れ曲がったりするオジギソウ。身近な植物ながら、海外の大学が発表した「オジギソウは学習・記憶する」という研究結果を知り、衝撃を受けた。脳のない植物がなぜ。昨年、先輩と行っていた研究を2年生

の伊藤実樹さんと佐藤博亮さんが続け、1年生の佐藤文哉さんも加わって、不思議なメカニズムに迫った。

今春から、オジギソウ約140個体を用意して接気強弱、水、風、熱、触、落下、水滴、風、熱、静電気などあらゆる刺激を与えてデータを集めた。植物は与えられた刺激の種類と

第60回日本学生科学賞(読売新聞社主催)の県審査会で入賞し、中央審査への出品が決まった高校の部2団体に喜びの声を聞いた。表彰式は30日、湯上市の県総合教育センターで開かれる(中学の部は25日に掲載しています)。

【主催】読売新聞社(共催)全日本科学教育振興委員会、科学技術振興機構(後援)内閣府、文部科学省、環境省、特許庁(協賛)旭化成

県知事賞に秋田中央

学生科学賞 高校の部

◆入賞作品一覧

(カッコ内は指導教諭、敬称略)
◇…高校の部◇

【県知事賞】
「オジギソウの学習行動のメカニズム」
県立秋田中央高校 躍進探究部生物班(高橋司)

【県議会議長賞】
該当なし

【読売新聞社賞】
「マタタビの葉の色の変化 一真っ白になるしくみの解明」
県立横手清陵学院高校 自然科学部・探究ゼミ マタタビ班(松田義徳)

【審査委員長賞】
「植物ガラスの生成～廃棄物利用の可能性を探る～」
県立大館鳳鳴高校 理数科化学植物ガラス班(小笠原秀行)

大きさを「学び」、害のない刺激に対しては反応を調整して、葉の開閉に使うエネルギーを節約していたことがわかった。また、オジギソウが一部の刺激については一定期間、その刺激を記憶していたことも裏

代表の伊藤さんは「将来には農作物の生産にも応用できるかもしれない。今後も研究を続けたい」と目を輝かせた。

県知事賞の受賞を喜ぶ秋田中央高の皆さん

**平成25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4年次**

発行日	平成29年 3月
発行者	秋田県立秋田中央高等学校 校長 渡 部 克 宏 〒011-0943 秋田市土崎港南三丁目2番78号 TEL 018-845-0921 FAX 018-846-3499
印刷所	(株)塚田美術印刷 〒010-0921 秋田市大町一丁目6-6 TEL 018-823-5551 FAX 018-823-5553