

平成27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

経過措置第1年次



おらほの スーパーサイエンス

平成28年3月

秋田県立横手清陵学院中学校・高等学校

目 次

(巻頭言) 校長

I. 全指定期間を通じた取組の概要	1
II. 平成27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)	6
III. 平成27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	10
IV. 実施報告(本文)	
IV-1 研究開発の課題	16
IV-2 研究開発の経緯	21
IV-3 研究開発の内容	22
科学男子・科学女子育成プログラム	22
アドバンストサイエンス	24
ふるさとスーパーサイエンス	26
グローバルサイエンス	29
IV-4 実施の効果とその評価	30
IV-5 校内におけるSSHの組織的推進体制	31
IV-6 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	32
V 関係資料	
V-1 教育課程表	33
V-2 アンケート結果	35
V-3 運営指導委員会の記録	40
V-4 「探究」研究テーマ一覧	42

巻 頭 言

秋田県立横手清陵学院中学校・高等学校

校長 谷 口 敏 広

本校は平成16年に秋田県立横手工業高等学校を母体校として、全国初の工業系の学科をもつ中高一貫教育校としてスタートしました。「21世紀を主体的に生き抜く人材の育成」を教育目標に掲げ、国際教育、情報教育、ものづくり教育を柱とし中高一貫教育を推進して参りました。

平成22年からは、文部科学省より5年間のSSH（スーパーサイエンスハイスクール）研究指定を受け、理数教育にも力を入れ将来の科学者、科学系技術者育成のために取り組んでおります。今年度は経過措置という事で、更に1年研究を継続する事ができました。研究テーマ「おらほのスーパーサイエンス」を継続しながら、「探究心」「探究力」の育成に重点をおいた実践を行った所であります。県内の研究機関や地域との関わりを重視しながら、また、秋田県の豊かな自然環境や天然資源などに目を向けさせながら探究活動を行って参りました。本校の研究テーマは生徒の主体性を大切にしながら進めている事もあり、理系にとどまらず文系の研究テーマも多数あることが特徴となっております。

研究開発の柱はつぎの4点です。

(1) 科学男子・科学女子育成プログラム

中高一貫教育の特色を活かし、科学好きな生徒を育成する教育の研究。

(2) アドバンストサイエンス

高大連携・地域連携により、創造的な研究を行える人材を育成する教育の研究。

(3) ふるさとスーパーサイエンス

地域の科学を発見し、地域と共に創造する科学教育の研究。

(4) グローバルサイエンス

国際的な自然科学研究で活躍する生徒を育成する教育の研究。

この事業は今年度で一つの区切りとなります。これまでの取り組みによる生徒の変容をアンケートから見ますと、科学技術に関する興味・関心・意欲については、増したという生徒がH23年度は57%、H25年度は65%と上昇しています。また、探究活動のやりがい・意欲については、H22年度57%からH26年度90%と大きく増えています。年を重ねるに連れ、この取り組みが生徒達に浸透し、プラスに作用している事がうかがえます。これは、自然科学系の校外発表、コンテスト等での活躍（日本学生科学賞秋田県審査で4年連続県知事賞。全国審査で2等、3等に入賞。物理チャレンジ2013でアイデア賞など）や、理系難関大学への進路実績（H24 秋田大学医学部医学科3名、H25 東京工業大学第4類、H26 秋田大学医学部医学科など）に表れています。

今後は、これまで6年間の研究成果を継承して育て、更に一層地域に目を向け、まずは地域で活躍できる人材の育成を図りたいと考えております。地域の問題を解決する力は、ステージが変わっても同様に作用し、その場を革新して行く力となると確信しております。

ここに、6年目の報告書を刊行するにあたり、関係の皆様方に御高覧いただくと共に、今後とも御指導、御鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

I 全指定期間を通じた取組の概要

1 仮説と研究開発課題の設定

本校は普通科と工業系学科（総合技術科）を併設した全国で初めての中高一貫教育校として平成16年4月に開校し、それ以来、教育目標『21世紀を主体的に生き抜く人材の育成』のもと、国際教育とものづくり教育を2本の柱とした教育を行ってきた。平成20年度からは、中高6年間を通じた探究型学習「清陵プロジェクト」を実施している。この取組をさらに充実させるために、理数教育を新たな「3本目の柱」とし、教育目標をより高いレベルで実現することを目指し、SSHの申請、採択を目指して準備を開始した。平成22年度から26年度まで5年間の指定を受け、さらに平成27年度も経過措置の指定を受けたため、指定を受けた期間は合計6年である。

申請時点での本校の課題を入念に分析し、本実践の研究開発課題と研究仮説を設定した。

仮説

大学や研究機関と連携し、地域の豊富な自然・資源や最先端の研究をとりいれ、「生きた」科学を実感できる取組を中高一貫教育を活かして実施することにより、生徒の科学技術に対するモチベーションを向上させ、科学的スキルや科学的探究力をもち、国際化された21世紀の科学技術の世界で活躍する人材を育成することができる。

研究開発課題

おらほのスーパーサイエンス

国際的に活躍できる創造的な研究を行う未来の科学者・技術者を育成するための、秋田県の自然環境・天然資源を活かした探究活動や、研究機関・地域との連携を重視した中高一貫教育に関する研究開発

研究仮説を5年間の実践を通じて検証するために、以下のような研究のフレームワーク（枠組み）を開発した。研究仮説で育成目標として掲げた「国際化された21世紀の科学技術の世界で活躍する人材」が持つべき能力（コンピテンシー）を設定し、これらを育成するための教育活動を実施した。

育てたい力

- (i) 科学に対する興味・関心
- (ii) 課題を見つけ、探究し、その成果を他者に伝える力
- (iii) 未知の世界に挑戦するチャレンジ精神やイノベーションを産み出す創造力
- (iv) 地域・社会に根ざした科学的活動を行う力
- (v) 国際化された科学技術の分野で生き抜く力

第1年次（平成22年度）の研究フレームワーク

研究目標と名称	具体的な内容
ア 中高一貫教育の特色を活かし、科学好きな生徒を育成する教育の研究 科学男子・科学女子育成プログラム 育てたい力：(i)、(ii)	(a) 探究活動「清陵プロジェクト」 (b) スーパーサイエンスレクチャー (c) 清陵科学セミナー (d) ドリームサイエンス (e) 科学部活動の中高連携 (f) 清陵サイエンスライブラリー
イ 効果的な高大連携・地域連携により、創造的な研究を行える人材を育成する教育の研究 アドバンスサイエンス 育てたい力：(iii)	(g) プロジェクト研究 (h) 清陵科学オリンピック (i) 長期休業中の各種課外活動への積極的参加 (j) スーパー理数授業 (k) 自然科学系部活動の推進
ウ 地域の科学を発見し、地域とともに創造する科学教育の研究 ふるさとスーパーサイエンス 育てたい力：(iv)	(l) 秋田の科学再発見 (m) 清陵エネルギー体験講座 (n) ヤングティーチングアシスタント (o) 清陵☆わくわくサイエンス
エ 国際的な自然科学研究で活躍する生徒を育成する研究 グローバルサイエンス 育てたい力：(v)	(p) サイエンスダイアログ (q) プロジェクト研究発表会 (r) 海外研修

2 実践の経緯

当初計画に従って実践を進めていくうちに、当初計画どおりの実行が困難な活動や、目標達成に向けて新たに必要活動が明らかになってきた。特に、平成24年度の間接評価において、「焦点を絞り、学校独自の柱を作る」必要があると指摘されたことを受けた。これらの指摘を受けて、改善策を打ち出していった。

年度（平成）	変更した活動名	変更内容	理由
22	(n) ヤングティーチングアシスタント	削除	カリキュラム運営上困難なため
23	サイエンスカフェ	新設	項目ウの充実のため
23	SSH理科・数学	新設	活動充実のため
24	(c) 清陵科学セミナー	統合	サイエンスカフェに統合
24	(m) 清陵エネルギー体験講座	統合	高校1年生国内研修に統合
24	中学校サイエンスキャンプ	新設	中学生の取組強化のため

中間評価後に、担当部署（SSH推進部）においてそれまでの取組の分析を行い、本取組の中核は「探究」における課題研究であることを確認した。以降、「探究」において様々な改善を行った。

- 大判印刷機を購入し、ポスターを一枚で印刷できるようにした。これによって利便性が大幅に増し、発表会の準備の負担が軽減されるとともに、発表会の雰囲気がより本格的になった。
- 一部の生徒に外部発表会やコンテストの負担が集中していた点を解消し、多くの生徒が外部での発表を行える体制を作った。これによって、生徒の「探究」に対する満足度が大幅に向上した。特に、人文・社会科学系の研究にも外部発表の機会を与えた。
- 最終評価（エバリュエーション）にルーブリックを導入した。
- 校内発表会において、口頭発表の数を増やした。
- 英語科の協力を得て、論文のアブストラクトを英文で作成するようにした。

3 評価

年度ごとに、生徒のパフォーマンス（ワークシート・研究発表・論文など）や諸調査の結果をもとに事業の検証・評価・改善を行ってきた。最終年度（26年度）には、本取組の総括となる評価を実施した。評価の資料として、以下のものを用いた。

資料	対象者	実施主体
S S Hアンケート	生徒、教員、保護者	本校
探究アンケート	生徒	本校
S S H意識調査	生徒、教員、保護者	文部科学省・J S T
S S H活動実績調査	教員	J S T
運営指導委員会議事録	教員	運営指導委員会
中間評価	教員	文部科学省・J S T
研究開発実施報告書		本校

（1）大学や研究所等関係機関との連携状況

これまで、大学及び国公立・民間の研究所等と連携し、「探究」や自然科学部での研究指導を行ってきた。具体的には、秋田県立大学と連携した地域の伝統食「いぶりがっこ（燻製処理したたくあん）の活性酸素消去能」、岩手大学や秋田県立大学と連携した「シロツメクサの多葉形成」、秋田大学や東北公益文科大学と連携した「インターネット望遠鏡」、埼玉県環境科学国際センター、電力中央研究所と連携した「農作物における地球温暖化の影響」等の研究がある。これらの中には、日本学生科学賞秋田県審査で県知事賞を受賞（4年連続）するとともに、全国審査会でも入賞した研究が含まれている。今年度は国立天文台と連携した天文の研究や、NPO法人と連携しての地域研究なども行っている。

また、より高いレベルの課題に生徒をチャレンジさせるため、物理オリンピック日本委員会主催の物理オリンピック「プレチャレンジ in 秋田」を計画、実施し、地域の高校生の物理オリンピックへのチャレンジを促し、これに参加した本校生徒の実験レポートがアイデア賞（全国では3名）に輝いた。

（2）国際性を高める取組

国際性を高める取組の柱は大きく三つである。

①台湾研修（高校普通科2年生希望者を対象とする）

指定初年度より台湾への海外研修を行っており、研究成果を互いに英語で発表し合い、交流を深め

ている。特に平成23年度から25年度には、日本のSSH指定校と台湾の高瞻計画（台湾版SSH）指定校との交流を目的とした科学教育シンポジウム（SEES）に参加し、英語での発表、交流を行い、海外の高校生の表現力に刺激を受け言語学習への意欲を大いに高めている。

②「探究」におけるALTの積極活用等と英語アブストラクト（高校普通科2年生を対象とする）

グループ研究のゼミ指導者としてALTを活用しているほか、留学経験のある大学生による「研究のすすめ方」や「グローバルな視野での研究」についての講義を行った。また、研究論文のアブストラクトを英語で記述しており、その指導にはALTを含めた英語科教員が強力にバックアップしている。これらにより、身近な世代から刺激を受け、意識を高めるとともに、自分達の研究を一步、世界に向けたものにする体験ができた。

③サイエンスダイアログ（高校普通科2年生生理系生徒を対象とする）

独立行政法人日本学術振興会の「サイエンスダイアログ」を活用し、外国人研究者による英語での授業を行った。英語での科学授業により、その専門的な内容を理解するために普段の言語学習等の成果を試すとともに、グローバルに活躍する研究者から学問研究の道に入るきっかけや研究者になる過程、日本で研究する意義などを学び、言語をツールとして学問観や世界観を広げることができた。

（3）科学部等課外活動の活動状況

平成22年、SSH指定の1年目にこれまでであった自然科学愛好会が自然科学部に昇格し、活動に勢いがついた（この年から4年連続で日本学生科学賞、秋田県知事賞を受賞している）。平成25年度には「物理チャレンジ2013第1チャレンジ実験課題レポート（身の回りの材料を使って温度計を作ってみよう）」の審査で1180通のレポートの中からアイデア賞（3名中の1名）を受賞した。平成25年度には中学校に自然科学部を創部し、中学校から高校への接続を強化している。中学校自然科学部も日本学生科学賞等のコンテストに積極的に挑戦している。

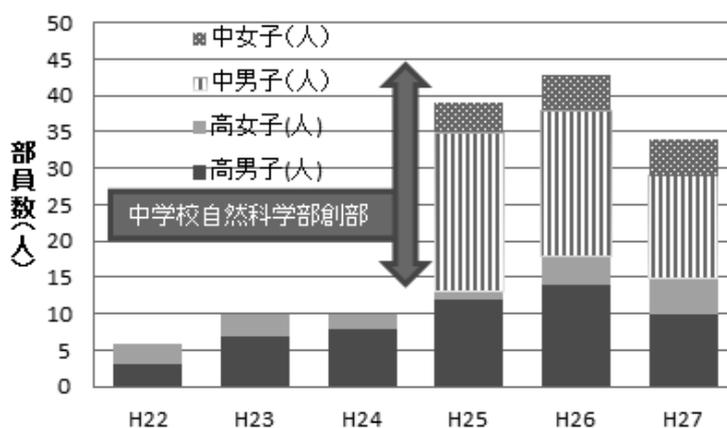


図1 自然科学部員数の推移

高校自然科学部の部員数の推移を図1に示した。創部当時の比較では5年間で3倍の増加となっている。現在中学校自然科学部の部員が25名となっており、今後も高校自然科学部員数の増加、活動の活性化に繋がっていくものと期待される。

科学系のコンテスト等の実績の推移を図2に集計した。SSH指定後、科学コンテストへの参加が増え、一定の入賞数を維持している。特に入賞率が着実に上昇していることがわかる。質の高い研究を求めて取組を進めてきた成果が入賞率の上昇として表れていると言える。

（4）卒業後の状況

我が国を代表する高度な自然科学系人材を育成することは、SSHの重要な目標である。そこで、我が国の主要な難関大学の理工系学部や医学部医学科への進学実績を集計した。開校12年目の若い学校であるが、進路実績は着実に向上している。特にSSHに指定されてからの生徒達は東京工業大学や秋田大学医学部医学科、東北大学、早稲田大学など理系の難関大学を目指す生徒が増え、実績を挙げている。

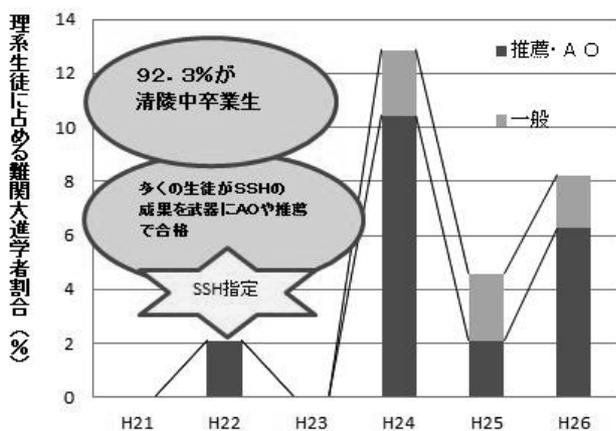


図2 主な理系難関大学への進学実績

	内 訳
H22	東北大・工
H24	東北大・理、東北大・薬、 秋田大・医医（3）、早稲田・創理
H25	東工大・第4、東北大・工
H26	北海道大・総理、東北大・医保、秋田大 ・医医、早稲田大・創理

※難関大学の定義 = 旧帝大、東工大、早稲田大、慶応大、医学部医学科、カッコ内の数字は複数名が進学した場合の人数

S S Hの指定以降、難関大学の理工系学部への進学者が増加している。平成21年度卒業生までは累計でも難関大学理工系学部には1名のみの合格に留まっていたが、特にS S H指定初年度入学生である平成24年度卒業生は多数合格することができた。特筆すべきは、合格者の大多数（これまでの合格者10名のうち8名）がAO入試・推薦入試での入学であり、日本学生科学賞で高い評価を得た研究やオーストラリアのハリー・メッセル国際科学学校（I S S）への参加体験などS S Hで取組んできた内容を積極的にアピールしての合格であった。また、これら難関大学への進学者は校外での研究発表や、海外研修に主体的に参加した生徒がほとんどであり、S S Hの取組を糧に自らの進路を開拓した生徒達であった。これらのことから、S S Hにおける学びは、難関理工系学部への進学意欲を高め、将来のキャリア設計に大きく影響していることが示唆される。

（5）まとめ

（3）に挙げた実績から、本取組が提供する、地域や世界に開かれた探究的な科学教育カリキュラムによって、生徒は科学技術に対するモチベーションを向上させ、科学的スキルや科学的探究力を身に付け、その経験によって理工系の進路を実現したことがわかった。今後の追跡調査により、本校卒業生が真に「国際化された21世紀の科学技術の世界で活躍する人材」となったかどうかを検証されていくであろう。

①平成 27 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	おらほのスーパーサイエンス 国際的に活躍できる創造的な研究を行う未来の科学者・技術者を育成するための、秋田県の自然環境・天然資源を活かした探究活動や、研究機関・地域との連携を重視した中高一貫教育に関する研究開発
② 研究開発の概要	<p>(1) 中高一貫教育の特色を活かし、科学好きな生徒を育成する教育の研究 科学男子・科学女子プログラム ○研究者の特別授業による科学への興味・関心の育成</p> <p>(2) 効果的な高大連携・地域連携により、創造的な研究を行える人材を育成する教育の研究 アドバンストサイエンス ○探究活動による自然科学のスキルの習得や研究機関との連携など、探究の一層の深化 ○外部コンテスト等への挑戦などによる、創造力と競争力の育成</p> <p>(3) 地域の科学を発見し、地域とともに創造する科学教育の研究 ふるさとスーパーサイエンス ○地域の資源・産業・エネルギーに関する探究テーマの開発 ○地域住民や小中高生を対象とした「清陵☆わくわくサイエンス」や「サイエンスカフェ」の実施</p> <p>(4) 国際的な自然科学研究で活躍する生徒を育成する研究 グローバルサイエンス ○外国人研究者による英語授業</p>
③ 平成 27 年度実施規模	<p>高校 1、2 年生普通科「サイエンス探究コース」からなる「アドバンストサイエンスコース」の生徒を中心に、中学校、高等学校の全生徒を対象として行う。 <全校生徒 683 名（中学校 163 名、高等学校 520 名）、高等学校 SSH 主対象生徒数：359 名、中学校段階における SSH 事業対象生徒数 25 名></p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>第一年次 高校 2 年生「アドバンストサイエンスコース」を中心としつつ、全校規模で研究開発を行った。高校 1 年生「探究基礎」においては、基礎的な探究スキルを習得し、年度末にグループ研究を行った。高校 2 年生「探究」においては、全員が自分で設定したテーマにおける個人研究を行い、ポスター発表、論文執筆を行った。アドバンストサイエンスコースの生徒は土曜活用の時間に活動し、地域題材を扱った研究を行った。また、高校 1 年生希望者が関東方面の国内研修を行い、自然科学に関する意欲を高めた。国際性を高める取組として「サイエンスダイアログ」を実施した。</p> <p>第二年次 主対象生徒を高校 2 年生数理コース全員に広げて実施した。高校 2 年生の学校設定科目「探究」の単位数を倍増（4 単位）し、研究活動を土曜日ではなく正規カリキュラム内で実施した。数理コースにおいては「探究」の発表会を 2 回（ポスター、口頭）設け充実させた。台湾での海外研修（4 泊 5 日）を実施した。高校 1 年生の国内研修は年 2 回実施した。「地域の科学ステーション」としての取組として、サイエンスカフェや清陵☆わくわくサイエンスの内容を充実させた。</p> <p>第三年次 SSH を本校の今後の教育の柱として位置付け、職員全体でカリキュラムや授業内容を研究している。主対象生徒を高校 1 年生はサイエンス探究クラスとして明確にした。中学校 3 年次に、「サイエンスキャンプ」（男鹿のジオパーク見学と秋田大学での天文学習）を実施した。昨年に引き続き台湾大学や台北市立高級中学の生徒と実験や研究発表で交流。国内でも台湾 SSH・日本 SSH 科学教育交流シンポジウムや「台湾 SEES」に参加し、国際交流を進めた。「清陵わくわくサイエンス」や「サイエンスカフェ」をそれぞれ 3 回実施。地域の科学ステーションとしての活動を一步前進させた。</p>

「探究」や自然科学部は大学等の協力のもとに、校外での様々な発表・受賞の機会を得て、成果を自信をもってレベルの高い研究発表ができるようになった。例年以上に理系難関大学希望者が多い傾向が見られ、SSH 事業が進路にも好影響を与えている。

第四年次

第一年次に高校に入学した SSH 一期生が卒業したが、これまでにない進路実績を残した。特に理数系では、医学部医学科や難関大学に複数名合格し、事業と共に成長してきた生徒達の今後にも注目したい。

普通科にサイエンス探究コースを設置し、教育課程を整えた。このコースが本校 SSH の中心集団となって将来の科学技術系人材となるべく事業に取り組むこととなる。この集団を主対象とし、3年生の取組が強化されていくこととなり、今後の進路動向を報告していくことになる。

「探究」の質的な向上も図られた。レベルの高い研究はこれまで自然科学部が中心であったが、今年度はそれ以外の研究グループが県知事賞を受賞したり、文系の研究グループが大学の理系の学生グループと連携した研究を行ったりと広がりが出てきた。

地域の科学ステーションとしての活動も充実した。「清陵わくわくサイエンス」では運営指導委員会の提言により、校外で休日に講演会を実施した。「サイエンスカフェ」は大幅に回数を増やし年7回実施、中学生を中心に科学への関心を高めた。

第五年次

第四年次、普通科にサイエンス探究コースを設置し、教育課程を整えた。このコースが本校 SSH の中心集団となって将来の科学技術系人材となるべく事業に取り組んだ。次年度よりサイエンス探究コースの改善を行い、1年生普通科全員に SSH 科目（数学、理科）を履修させ、サイエンス探究コースは2年次からのスタートとすることとした。これは中学校段階での文理選択がなかなか難しいことと、高校入学生にサイエンス探究コースについて十分に説明することがなかなか困難であるための改編である。

課題研究である「探究」もテーマが多彩になり、内容も深化した。2年からの本格的な探究活動の前となる1年次末に「探究事前レクチャー」を設け、研究活動の流れやテーマ設定について、活動を交えながら研修する機会を設け、スムーズに「探究」に臨めるような試みを行った。また、文系の研究を充実させる為、「探究特別レクチャー」を設け、国際教養大学の大学生に文系の研究のすすめ方や国際的なスケールでの研究についてレクチャーしていただき、加えて教育実習中の卒業生からも自信の「探究」活動を振り返り、また、現在行っている研究について後輩達に語っていただいた。このことは文系の研究グループに弾みをつけることができた。

地域の科学ステーションとしての活動も最終の5年次ということと本校創立10周年記念事業の年ということもあり、一般の方々にも参加頂ける科学講演「スーパーサイエンスレクチャー」を充実させ、例年1回のところを3回に増やし、実施した。特に第2回は創立10周年記念事業とタイアップし、大腸内視鏡診療の世界的権威である工藤進英先生を講師に迎え、約1000名の参加の中、盛大に行うことができ、参加者の科学への関心を高めることができた。

経過措置1年次

予算の関係上、海外研修、関東地方への国内研修、非常勤講師の雇用をなくしたが、これまで培った「探究」活動への事業集約を行い、これまでの SSH 活動の質を維持、発展させる。次の申請を見据え、第1期事業を総括する。

ア 中高一貫教育の特色を活かし、科学好きな生徒を育成する教育の研究

- ・スーパーサイエンスレクチャーを実施し、保護者や同窓生、地域の人に一層開かれたものにする。
- ・中学校3年生を高校0年次と捉え、高校への接続を強く意識した取組を強化する。これまでのサイエンスキャンプに加え、高校の学習内容に繋がる学習活動を3学期に行う。
- ・中高一緒の自然科学部の活動ができるようにして、研究の継続を図る。

イ 効果的な高大連携・地域連携により、創造的な研究を行える人材を育成する教育の研究

- ・探究活動「清陵プロジェクト」を理系・文系にかかわらず、校外に発表できることを念

- 頭に置いてレベルの高いものにする。
- ・高校3年生が進路にもつながる探究活動を進める。

- ウ 地域の科学を発見し、地域とともに発展する科学教育の研究
- ・地域に根ざしたエネルギー、資源、食材、環境を研究テーマに探究ゼミや自然科学部で取り組む。
 - ・小中高、地域を対象にしたサイエンスカフェや清陵わくわくサイエンスは、各種機関と連携し実施する。PRに力を入れ、休日にも行い、参加が増えるよう努力する。
 - ・地域に向け、本校のSSH活動を紹介する発表会を校外の施設で実施する。
- エ 国際的な自然科学研究で活躍する生徒を育成する研究
- ・JSPSによる「サイエンスダイアログ」を利用し、外国人の学振研究員による教育プログラムに参加する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

普通科1年に「探究基礎」(4)、SSH数学I(3)、SSH数学II(1)、SSH数学A(2)、SSH物理基礎(2)、SSH化学基礎(2)を実施する。2年サイエンス探究コースでは、SSH数学II(4)、SSH数学III(1)、SSH数学B(2)、SSH生物基礎(2)、SSH物理(2)、SSH化学(2)、SSH生物(2)をそれぞれ実施する

○平成27年度の教育課程の内容

- 探究基礎 高校1年生を対象に実施した。2月にクラスごとの発表会、3月には各クラスの代表が発表会を行った。
- 探究 高校2年生普通科は、9月の中間発表会を経て11月に発表会を行った。総合技術科2年生も課題研究を実施した。
- SSH数学 研究の基礎力を養うため、特設科目においてハイレベルな演習問題に挑戦させた。
- SSH理科 研究の基礎力を養うため、特設科目において高度な実験演習を行った。

○具体的な研究事項・活動内容

- ア 中高一貫教育の特色を活かし、科学好きな生徒を育成する教育の研究
- スーパーサイエンスレクチャー、中学生のドリームサイエンスなどにおいて、研究者の特別授業を実施した。
- イ 効果的な高大連携・地域連携により、創造的な研究を行える人材育成
- 探究活動「清陵プロジェクト」による自然科学のスキルの習得や、大学、研究機関、NPO法人などとの連携による探究活動を実施した。
- ウ 地域の科学を発見し、地域とともに創造する科学教育の研究
- 地域の資源・産業・エネルギーに関する探究テーマを開発研究した。
 - 地域住民や小・中・高校生を対象とした「清陵☆わくわくサイエンス」や「サイエンスカフェ」を実施した。
- エ 国際的な自然科学研究で活躍する生徒を育成する研究
- 外国人研究者による英語授業（サイエンスダイアログ）を実施した。
- 以上について教員の評価、自己評価、アンケートなどにより総合的に評価した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

- (1) 中高一貫教育の特色を活かし、科学好きな生徒を育成する教育の研究

科学男子・科学女子プログラム

- ①「スーパーサイエンスレクチャー」では、一流の科学技術者による講演によって、全校生徒の科学技術への興味・関心を向上させることができた。平成27年度は通常の年1回から年2回に増やして実施した。
- ②中学生を対象とした宿泊研修「サイエンスキャンプ」では、科学への興味・関心を養い、高校自然科学部、高校サイエンスコース志望者への意欲を高めることができた。

- (2) 効果的な高大連携・地域連携により、創造的な研究を行える人材を育成する教育の研究

アドバンスサイエンス

高等学校普通科2年生の「探究」において、全員が充実した課題研究に取り組んだ。本校SSHの中核となる取組となり、めざましい成果をあげた。

- ①SSH指定期間の中で確立したExcelで得点処理する「探究」の評価システムで育てたい力を中心にした各評価項目を明確な評価基準の下、客観的な評価を行った。
- ②指導教員の力量が向上し、高大連携・地域連携による研究テーマを個々の指導者が発掘・運営することが可能になった。
- ③人文・社会科学系の課題研究についても、フィールドワーク・統計調査・外部発表などが充実して行えるようになってきた。
- ④高校1年生「探究基礎」での「探究事前レクチャー」や、「探究」の社会・人文科学における「探究特別レクチャー」など、探究の進め方に関するサポートを充実させた。
- ⑤日本学生科学賞の県審査において、読売新聞社賞、全国審査進出をはじめ、各種科学コンテストに出品した。

(3) 地域の科学を発見し、地域とともに創造する科学教育の研究

ふるさとスーパーサイエンス

- ①課題研究における地域題材として、地域の特産品に着目した「スイカ糖の活性酸素消去能」、地域の自然景観を植生の観点から探究した「秋田県鳥海山の雪形」、「横手市で集団繁殖するさぎ類の研究」など、身近な地域に新たな価値を見いだしたり、地域題材から科学への興味関心を高める研究成果を中、高共に得ることができた。
- ②指定3年目の年からスタートした地域住民や小中学生を対象の「サイエンスカフェ」を、2回実施した。生徒の「探究」に役立つ研究法やプロセスに着目した回も設けた。

(4) 国際的な自然科学研究で活躍する生徒を育成する研究

グローバルサイエンス

- ①「探究」において、英語科との連携によって、英文のアブストラクト執筆の指導体制を確立した。
- ②日本学術振興会主催の英語による科学授業「サイエンスダイアログ」を行い、外国人研究者を本校に招き、国際性を養うことができた。

○実施上の課題と今後の取組

6年間の実践で明らかになった課題とその改善策を以下に示す。

- ①本校が目指した「地域の科学ステーション」としての役割を更に充実、発展させる必要がある。地域の自然環境や天然資源を題材とした課題研究や、地域住民を対象とした科学イベント等に取り組んできたものの、それらが地域を巻き込んだ大きな流れとはならなかった。今後はより、積極的な取り組みや地域へのアプローチを試みていきたい。
- ②本校の目指す「探究力」「探究心」が、中高6年間を通じた科学教育カリキュラムに明確に位置付けられていなかった。特に、中学校における取組においてその理念が徹底できず、探究的な科学活動の機会が限定された。また、高等学校においても、「SSH理科」「SSH数学」等の特設科目と「探究力」との関係が不明確であった。今後は中学校でも事業に位置づけた「探究」活動を行い、中高6年間で「探究力」を育成する。
- ③本校の取組によって育まれた資質・能力について、活動の様子や成果物を元に評価シートに従って担当教員が統一した観点で評価する手法は開発できたものの、中高6年間を通じて形成的かつ客観的に評価する手法を開発することができなかった。そのため、生徒のパフォーマンスと指導内容との因果関係を客観的に示すことができず、運営の改善に活用できなかった。新たな形成的評価システムの開発を大学等研究機関と連携し、研究開発していきたい。
- ④国際性を高める活動は年を重ねるごとに質が高まったものの、機会や対象が限定的であったため、その効果が小さかった。特に、英語でコミュニケーションする場面が不足していた。英語での研究発表や議論ができる生徒を育成する新たなプログラムの研究開発を行い、改善したい。
- ⑤工業系学科である総合技術科の実践に、普通科で得られた成果が取り入れられなかった。今後は普通科で培われた研究スタイルと専門性を活かした研究活動を実践する仕組みを整えたい。

②平成27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報告書「④関係資料」(平成27年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)
(1) 中高一貫教育の特色を活かし、科学好きな生徒を育成する教育の研究	
科学男子・科学女子プログラム	
<p>・スーパーサイエンスレクチャーでは、一流の科学者、技術者による講演を実施した。年1回の予定でこれまで実施してきたが、昨年度はSSH指定最終年度の特別企画として、また、地域の科学ステーションとしての役割を強化する目的で年3回の実施とした。これまで、医学、天文学、工学、化学など最新の研究に触れさせ、夢のある研究者の活動の現況や、世界的なプロジェクトについての興味・関心を喚起し「科学する心」を育んだ。地元FMラジオ局や新聞社の協力を得てPRにも力を入れている。</p> <p>今年度は当初1回開催の予定であったが、2回開催することができた。生徒の科学に関する興味・関心を高める上で効果の高い事業であるので、回を増やして行えたことは意義深かったと思う。第1回は「夢をかなえよ！独自の技術で世界に挑戦」と題しHSK東京コンサルティング代表で元ホンダ技研F1チームのプロジェクリーダー保坂武史氏が、第2回は「Sound of Numbers わくわく数の大冒険 世界は数学でできている」と題し、サイエンスナビゲーター 桜井進氏が、それぞれ世界最先端の技術を追求することや数学にまつわる驚きや感動を専門的な見地から熱く語って頂いた。SSH事業の中でのねらいとしては最先端の科学に触れ、科学への興味・関心や夢を抱いて欲しいということが主となるが、実施後のアンケートからは各年度とも内容が高度だったという反応が7割以上、興味・関心が高まったという項目が過半数を超える。こちらの企画の意図が反映されていると評価できる。</p> <p>・中学生が夏期休業中に行う、サイエンスキャンプでは、今回は鳥類をメインとする生き物の生態の学習を行い、科学への夢を育んだ。この企画は当初は郷土を知り、科学への興味・関心を養った上で、高校からのSSHに繋がりたいという主旨でスタートした。回を重ねる中で、新設された高校サイエンスコース希望者を対象とするようになり、今回は中学校自然科学部の活動とも関連づけ、内容を充実させた。</p>	
(2) 効果的な高大連携・地域連携により、創造的な研究を行える人材を育成する教育の研究	
アドバンストサイエンス	
<p>高等学校普通科2年生の「探究」において、普通科の生徒全員が充実した課題研究に取り組んだ。「探究」は本校SSHの取組の中核に育ち、めざましい成果をあげた。これまでの6年間の活動の中で培われた成果として次のことがあげられる。</p> <p>①通年2単位、週2時間の授業の運営方法を確立した。</p> <p>運営指導委員からの指導助言等も踏まえ、毎年改善に努めてきた。これまで、研究に当てる時間が少なく研究に深みを持たせることができないとの反省を踏まえ、従来、部活動の大会等が集中しがちな金曜日に設定していた「探究」を火曜日に設定した。このことで実質的な活動期間を損なわずに済むようになった。</p> <p>②指導方法・運営方針・育てたい力などについて、SSH推進部を中心として共通理解を図ることにより、年度に左右されない運営が可能となった。</p> <p>③「探究」の評価について、育てたい力を中心に評価項目を整理し、Excel上で得点処理する</p>	

システムを開発した。このことにより、評価基準が明確になり、評価の客観性も増した。

④指導教員の力量が向上し、高大連携・地域連携による研究テーマを個々の指導者が発掘・運営することが可能になった。

⑤国立天文台など国内最先端の研究機関との連携、NPO法人との連携など、生徒の「探究」活動を支えてもらえる団体に積極的にアプローチし、生徒を外部と関わらせながら協同して研究にあたらせることができるようになってきた。

⑥人文・社会科学系の課題研究についても、フィールドワーク・統計調査・外部発表などが充実して行えるようになってきた。

⑦仮説－検証型の研究を重視し、手続きを吟味した手法によるデータをもとに客観的な根拠に基づく考察に取り組める生徒が多くなってきている。また、先輩のテーマを引き継いで研究を深めていこうとする姿勢も生まれてきた。また、これまでほとんど校外で発表する機会がない状況であった文系の研究も秋田県教育委員会主催の「秋田県SSH指定校発表会」で発表する機会を得て、生徒の励みとなっている。

⑧国際性を育てるために、英語科やALTが積極的に関わり、英文アブストラクトの執筆をした。

⑨生徒は「コミュニケーション能力」「課題設定能力」「表現力」など、多様な能力が身についたと感じており、それを自身のキャリア形成に役立てようとしている。まさに「探究」活動のねらいがここにあると感じる。個人の成長のみならず、集団としての成長、教員の指導力向上など様々な効果を生み出している。

さらにこのことは進路実績にも表れている。我が国を代表する高度な自然科学系人材を育成することは、SSHの重要な目標である。開校12年目の若い学校であるが、進路実績は着実に向上している。特にSSHに指定されてからの生徒達は東京工業大学や秋田大学医学部医学科、東北大学、早稲田大学など理系の難関大学を目指す生徒が増え、実績を挙げている。特筆すべきは、合格者の大多数（これまでの合格者14名のうち11名）がAO入試・推薦入試での入学であり、日本学生科学賞で高い評価を得た研究やオーストラリアのハリ－メッセル国際科学学校（ISS）への参加体験などSSHで取組んできた内容を積極的にアピールしての合格であった。また、これら難関大学への進学者は校外での研究発表や、海外研修に主体的に参加した生徒がほとんどであり、SSHの取組を糧に自らの進路を開拓した生徒達であった。また、SSH指定以降、難関大学に進学した生徒の9割以上が横手清陵学院中学校の卒業生であり、中学校段階からSSHの活動に参加してきた生徒達が核となって、力を付けてきたことがわかる。これらのことから、SSHにおける学びは、難関理工系学部への進学意欲を高め、将来のキャリア設計に大きく影響していることが示唆される。

「探究」には今年度もこれまで通り高校2学年全ての生徒が取り組み、秋田県立大学、秋田大学、岩手大学、埼玉県などと連携し、成果を挙げている。今年度の新たな展開としては、文系、理系とも先輩の研究テーマを引き継ぎ、発展させる探究班が出てきており、先輩の課題を克服すると共に、研究に深みが増している。このように「探究」が質的に向上してきたことの背景としては、①～⑨にあげた成果はもちろんのことだが、この活動、運営に年々改良が加わり、改善されてきたことが大きい。今年度の改善点としては「探究」の研究期間が短いと運営指導委員会などから指摘されてきたことを踏まえ、ガイダンス機能を強化したことが大きい。1年生の終わりに「探究事前レクチャー」を設け、研究活動の流れやテーマ設定について、活動を交えながら研修する機会を設け、スムーズに「探究」に臨めるような試みを行った。また、文系の研究を充実させる為、「探究特別レクチャー」を設け、国際教養大学の大学生に文系の研究のすすめ方についてレクチャーしていただき、加えて教育実習中の卒業生を積極的に活用し、自身の「探究」活動を振り返り、また、現在行っている研究

について後輩達に語っていただいた。このことは文系の研究グループに弾みをつけることができた。

(3) 地域の科学を発見し、地域とともに創造する科学教育の研究

ふるさとスーパーサイエンス

科学男子・科学女子育成プログラム、アドバンスサイエンス、グローバルサイエンスの取り組みで取り扱うテーマとして、地域に関連したものを積極的に取り入れることに関しては特に「探究」や自然科学部での研究テーマで扱い続けてきた。地域の伝統食「いぶりがっこの活性酸素消去能」、地域の発酵文化で培われた「麴」についての研究などでは、秋田県立大学や種麴の国内有力企業の協力を得ている。中学校自然科学部においても地域の漁業協同組合と連携した外来魚の研究なども行われ、県理科研究発表会で発表し、賞を得てきた。

今年度は地域題材として、地域の特産品に着目し、新たな価値を発見した「スイカ糖の活性酸素消去能」の研究や地域の自然景観を植生の観点から探究した「秋田県鳥海山の雪形」、「横手市で集団繁殖するさぎ類の研究」など、地域と研究成果を中、高共に得ることができた。

地域住民や小中学生を対象とした「サイエンスカフェ」も4年目となり、通算17回の実施となった。これまで、科学を身近に感じてもらえるよう、話題を精選しながら企画、実施しており、地元ラジオ局や新聞社の協力を得て宣伝にも努め、遠方から一般の方も参加している。今年度は「原子核の仕組みと放射線」、「身近な昆虫の不思議をさぐる」と題し、普段の学習に繋がる話題や、探究活動につながる研究法を意識しながら身近な地域の生物をターゲットとした「ふるさとスーパーサイエンス」にふさわしいテーマも例年どおり実施している。また、「清陵わくわく☆サイエンス」を2回開催し、例年通り、小学生、一般参加者に好評をいただいた。

(4) 国際的な自然科学研究で活躍する生徒を育成する研究

グローバルサイエンス

「探究」では、要旨集のアブストラクトを全ゼミが英文で書くなどに取り組み、学術英語への障壁が低くなってきている。要旨の英訳については英語科やALTの全面的な協力で進めている。また、「探究特別レクチャー」では国際教養大学の学生から留学経験を踏まえ、国際的なスケールでの研究についてその内容、方法、魅力などについて講義していただき、近い世代の方々の活躍から大きな刺激を受けた。

日本学術振興会主催の「サイエンスダイアログ」を行い、外国人研究者を本校に招き、英語による科学講義を行った。グローバルに活躍する研究者と対話することにより、国際感覚を養うと共に、研究の道に進もうとした動機や、海外で研究活動することについてなど生徒達は素朴な疑問や関心をぶつけ、多くを吸収しようとする姿が見られるようになってきた。

今年度は「Information paradox of black hole and foundations of quantum theory」と題して、インド出身の研究者による理論物理学の講義を行った。この活動により、言語をツールとして学問観や世界観を広げることができ、さらにツールとしての英語の重要性を重く受け止め、英語学習へのモチベーションを高めることに繋がった。

② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」(平成27年度教育課程表、データ、参考資料)に添付すること)

(1) 6年間の研究開発を実施しての課題

6年間の取組においていくつかの課題が明らかとなっている。具体的には以下の点が挙げられる。

①本校が目指した「地域の科学ステーション」としての役割を十分に果たせなかった。地域

の自然環境や天然資源を題材とした課題研究や、地域住民を対象とした科学イベント等に取り組んできたものの、それらが地域を巻き込んだ大きな流れとはならなかった。

②本校の目指す「探究力」「探究心」が、中高6年間を通じた科学教育カリキュラムに明確に位置付けられていなかった。特に、中学校における取組においてその理念が徹底できず、探究的な科学活動の機会が限定された。また、高等学校においても、「SSH理科」「SSH数学」等の特設科目と「探究心」「探究力」との関係が不明確であった。

③本校の取組によって育まれた資質・能力について、活動の様子や成果物を元に評価シートに従って担当教員が統一した観点で評価する手法は開発できたものの、中高6年間を通じて形成的かつ客観的に評価する手法を開発することができなかった。そのため、生徒のパフォーマンスと指導内容との因果関係を客観的に示すことができず、運営の改善に活用できなかった。

④国際性を高める活動は年を重ねるごとに質が高まったものの、機会や対象が限定的であったため、その効果が小さかった。特に、英語でコミュニケーションする場面が不足していた。

⑤工業系学科である総合技術科の実践に、普通科で得られた成果が取り入れられなかった。

(2) 課題解決の方策と今後の取組

課題①については、課題研究を行った生徒に対するヒアリングにおいても明らかになった。生徒は自らの研究の価値について十分に自覚できておらず、自身の研究が世界を救う発明につながり、それを自分が担うという意識が不十分であった。秋田県南地域の豊かな農産物や豊富な水、地熱、沿岸部の風力発電など、全国でも有数の優れた環境に価値を見だし、そこから世界的な環境や資源の問題を解決しようとする生徒を意図的に育成・評価することが課題である。また、県南地域の豪雪や自然災害による農業被害、急速な人口減少などの地域課題の解決を目指す姿勢も意図的に育成・評価することができなかった。

科学的な発見を中核にして地域を科学技術の拠点とし、経済的な発展や地域の活性化をもたらすことは「地域イノベーション」と呼ばれ、政府や自治体が様々な施策を行っている。しかしながら、この考え方はまだ新しく、その担い手を育成する手法は発展途上とあってよい。初等・中等教育においては、秋田県の「ふるさと教育」などに代表される、地域の自然や環境を学び親しむ教育が成果をあげてきた。しかしながら、学ぶ、親しむ、愛するのレベルを超え、地域から世界を変革するイノベーションの担い手を意図的に育成する試みは数少ない。

本校では従来から地域の活性化に関する様々な実践を行ってきた。総合技術科の研究班や中学校自然科学部は、これまでのSSH事業を通じて地域の科学に貢献している。また、家庭クラブは地域の食や児童福祉を充実させるための活動を行っている。普通科「探究」においても、地域の温暖化の研究や、「いぶりがっこ」や「ギャバへらアイス」など地域の食に関する科学的な研究を行ってきた。

このような実践を一体のものとし、地域イノベーションの担い手を意図的に育成するためには、よりその育成に焦点化したカリキュラムの構成と評価法を確立するとともに、学校と地域との連携を強固にする必要があると考える。

本校の実践において育成したい資質・能力の根幹は、教育目標である「21世紀を主体的に生き抜く人材の育成」であり、これに変更はない。しかしながら、SSHとしての目標を設定するにあたっては、これまでの実践の経緯を振り返り、学校が抱える課題を反映する必

要がある。第一期指定においては、「5つの能力」を定め、これを育成・評価するための実践を行った。計画の進行に従い、探究活動が充実し中核的な活動となったため、これらの能力から「探究力」、「探究心」を抽出・焦点化し、その育成に努め、一定の成功を収めた。今後は再び原点に戻り、地域と結びついた実践によって、地域課題と世界の未来を結びつけて考える「地域力」を重要な資質・能力にとらえ、その育成と評価研究を行っていききたい。

課題②については、中高一貫教育のメリットをより生かし、中学生から段階的に諸能力を育成していく環境を整えることを最重要と考えたい。これまでの高校普通科が中心となっていた「探究」を中高6年間に位置づけ、高校の普通科、総合技術科と合わせ全校体制で教科横断型、文理融合、中高2段階構成の探究活動を実施する。この点においてこれまで課題となっており、中間評価でも指摘のあった高校三年生の取組の強化と新たに中学校「探究ジュニア」の取組を行う。

中学校の「探究ジュニア」においては、自ら課題を見だし筋道を立てて探究するプロセスを体験させる。高等学校での「探究」に向けた心構えや意欲を養うとともに、主体的な目標設定によって科学研究を行うことの楽しさを体験させることを重視する。

高等学校では、本校中学校から進学した生徒がリーダー的役割を果たし、より高い探究力と探究心の育成を目指す。高大連携の科学研究やものづくり、地域と連携した研究、英語による研究発表などを通して、自身の探究テーマを学問や産業の中にも的確に位置付け、科学技術の発展に貢献する強い志をもった生徒を育成する。

探究ジュニアの中1、中2では生徒が主体的に設定したテーマに沿って調査を行う。研究するための基礎的な手法やワークショップ、ディベート、発表活動などを通して他者と協同して意見を構築する活動を行い、「探究力」の基礎を養う。中3では高校普通科「探究」と同様な手法で、1年間を通じて探究活動を行う。グループ研究を行い、研究成果をまとめ、校内発表会を行う。研究指導や発表指導には高校生を参加させる。

高3普通科においては学校設定科目「探究発展 SE」を設定し、「探究」の研究内容をさらに深め、その内容を英語で発表し、ディスカッションするための能力を育成する。

課題③の的確な評価の在り方について研究、検討することについては「探究」活動の評価と思考ツール等の研究を行う。東北大学教育学部の有本昌弘教授（文科省委託「スクールベースアセスメント」研究）と連携し、探究活動によって養われる能力を評価する手法を開発する。例えば、単元設計のための「逆向き設計」テンプレート、養われた能力を把握・評価するためのルーブリック、6年間のSSHポートフォリオなどを開発し運用する。

課題④については国際性を高める活動の対象がこれまで限定的であったことから、対象者を広げることが重要と捉える。また、理科と英語の文理融合科目を開発したり国際教養大学の教員や学生の協力を得たりすることで内容の充実を図ることについては、新設する「探究発展SE」で、高校2年「探究」の研究内容を更に深め、英語で発表する。科学英語の知識や研究論文、発表での英語表現等を学び、英語による研究ポスターの作成、研究発表のためのスキルを育成する。また、国際教養大学の教員による講義、留学生等をTAとした学習活動を経て発表会を実施する。発表会では外国人を招き、外国人とコミュニケーションをとりながら自分の英語で表現する力を試す。また、総合技術科においては、グローバルな環境で活躍できるものづくり人材を育成するため、秋田県が主催する専門高校生海外派遣事業を活用し、県内資本の国外工場で企業体験を実施する。また、社員を海外派遣している企業と連携し、グローバル化する企業活動の実態についての講話を行う。更に、英語検定の合格を目指して取組ませる。

課題⑤の工業系学科である総合技術科のSSHに関わる活動を更に充実、発展させることに関しては、従来の「課題研究」に加えて科学的な手法を導入するため、学校設定科目「探究発展 ST (Science and Technology)」を設置する。秋田県立大学や企業と連携した工学、生産技術に関する研究を科学的な手法で展開する。成果は東北地区SSH生徒研究発表会などで発表する。

その他として

⑥大学・研究機関との連携が難しい地理的環境を克服し、大学との連携を更に推進し、高大接続の研究をすることについては「探究」「探究発展」において、大学、研究機関、地域団体等と連携した高度な課題研究を行うべく環境を整える。これまでの取組に加え、総合技術科においては秋田県立大学システム技術科学部と積極的に連携し、課題研究の指導、共同研究、合同発表会等を企画、実施する。また、高大接続についても研究を行う。

⑦科学オリンピック等に積極的に参加させるため、授業「SSH理科」における積極的な働きかけにより、毎年参加できる体制を整える。また、科学の甲子園については高等学校自然科学部員の取組等により、継続して参加できる体制を確立する。

⑧組織・体制の改善として、理数科を持たない本校にとって、理数系の職員が少ないことが難点である。SSHの事業に関わる職員も指定当初は一部の職員に偏る傾向があった。しかし、指定4年目から事業運営を理数以外の教員が担当することにより、改善の一步を踏み出した。「探究」の指導には中学校、高校、教科を問わずゼミ指導に関わり、職員の理解も進んでいる。今後も更なる意識改革と組織の改善を行い、全校体制のSSHをより堅固にする必要がある。職員の研修や勉強会も計画的に行いたい。

IV－I 研究開発の課題

研究開発課題

おらほのスーパーサイエンス

国際的に活躍できる創造的な研究を行う未来の科学者・技術者を育成するための、秋田県の自然環境・天然資源を活かした探究活動や、研究機関・地域との連携を重視した中高一貫教育に関する研究開発

仮説 大学や研究機関と連携し、地域の豊富な自然・資源や最先端の研究を取り入れ、「生きた」科学を実感できる取組を中高一貫教育を生かして実施することにより、生徒の科学技術に対するモチベーションを向上させ、科学的スキルや科学的探究力をもち、国際化された21世紀の科学技術の世界で活躍する人材を育成することができる。

上記の仮説を検証可能なものにするためには、本研究で育てたい生徒の能力を明確にしておく必要がある。本研究では、

- (i) 科学に対する興味・関心
- (ii) 課題を見つけ、探究し、その成果を他者に伝える力
- (iii) 未知の世界に挑戦するチャレンジ精神やイノベーションを生み出す創造力
- (iv) 地域・社会に根ざした科学的活動を行う力
- (v) 国際化された科学技術の分野で生き抜く力

の5つの力が、上記仮説で示したような人材を育成するための必須条件と位置付け、これらの力を育成できたかどうかを検証する。そのために、本校の特色と地域の特色を生かした教育を行うための標語

おらほのスーパーサイエンス

を設け、研究を推進する。

*おらほ＝東北地方の方言で「私たちの地域・ふるさと」を意味する。

[本校の特色]

- ★工業系学科（総合技術科）を有する中高一貫教育校
- ★雪冷房、太陽光発電システムなどのグリーンエネルギー施設設備
- ★中高一貫の「探究」活動
- ★高い研究力・教育力を併せもった、秋田県の「博士号教員」

[地域の特色]

- ★豊富な資源（鉱山）や自然エネルギーの活用（地熱、風力、バイオマスなど）
- ★地域に伝えられた豊かな発酵文化（麴、漬け物、酒など）
- ★自動車産業関連工場（製造業）が多く集中している
- ★県内でも有数の雪の多い地域での克雪、雪の利用が進められている

この構想を具現化するために、4つのプロジェクトを設ける。4つのプロジェクトは独立したものではなく、相互に重なりをもつ。

研究目標と名称	具体的な内容
ア 中高一貫教育の特色を生かし、科学好きな生徒を育成する教育の研究 科学男子・科学女子育成プログラム 育てたい力：(i)、(ii)	(a) スーパーサイエンスレクチャー (b) ドリームサイエンス (c) 科学部活動の中高連携 (d) 清陵サイエンスライブラリー
イ 効果的な高大連携・地域連携により、創造的な研究を行える人材を育成する教育の研究 アドバンスサイエンス 育てたい力：(iii)	(e) 探究活動「清陵プロジェクト」 (f) 国内研修 (g) 清陵科学オリンピック (h) 長期休業中の各種課外活動への積極的参加 (i) 自然科学系部活動の推進
ウ 地域の科学を発見し、地域とともに創造する科学教育の研究 ふるさとスーパーサイエンス 育てたい力：(iv)	(j) 「秋田の科学再発見」ー地域に根ざした研究テーマ (k) 清陵☆わくわくサイエンス (l) サイエンスカフェ
エ 国際的な自然科学研究で活躍する生徒を育成する研究 グローバルサイエンス 育てたい力：(v)	(m) サイエンスダイアログ

ア 中高一貫教育の特色を活かし、科学好きな生徒を育するための研究

科学男子・科学女子育成プログラム

(a) スーパーサイエンスレクチャー

全校生徒を対象とした、超一流（ノーベル賞級）の科学者による講演。オリジナルな発想の原点や、国際化した研究の様子などを講演していただくことにより、生徒に「科学することの夢と希望を伝える。年1回実施。

(b) ドリームサイエンス

中学生を対象とした科学教育プログラム。科学への興味・関心・好奇心を育てる。

- 1) 秋田県の博士号教員や大学教員による出張授業。中学校理科と高校理科の内容を橋渡しし、科学への興味を喚起する内容で行う。
- 2) 中学3年生を対象に放課後を利用した実験教室を行う。高校レベルの実験をじっくり行うことにより、科学への興味を養い、実験・観測の基礎技術を習得させる。
- 3) 夏季休業中に中学校3年生を対象とした秋田県中央地区での合宿（1泊2日）を実施する。この地区の豊かな自然環境を生かした地質学実習・天文実習を行う。研究者を講師・ガイドとして招く。
- 4) 中学3年生を対象とした研究機関の研究室訪問、博物館や図書館を利用した理科の発展学習を実施する。

(c) 科学部活動の中高連携

中学校・高等学校の自然科学部において合同発表会等を行うことにより、双方の研究力やモチベーションの向上を図る。

(d) 清陵サイエンスライブラリー

部活動や「探究」、プロジェクト研究などに必要な自然科学の書籍を充実させる。啓蒙書だけではなく、大学初年度の教科書なども導入する。

イ 効果的な高大連携・地域連携により、創造的な研究を行える人材を育成する研究

アドバンスサイエンス

普通科サイエンス探究コースを対象とし、科学技術の分野で国際的に活躍する生徒の育成を目指す。

(e) 探究活動「清陵プロジェクト」

中高6年間を通じた探究活動を生徒の発達段階に応じて実施することにより、本校の目指す「21世紀を主体的に生き抜く」人材を育成する。探究のテーマは文科系の分野にも及ぶが、探究を進めるための「仮説－検証」の方法論やコンピューターの扱い方、統計処理の方法などに自然科学の要素を取り入れる。

6年間の各段階での目標と内容

中学校 「清陵プロジェクトI」

「情報収集力」と「情報発信力」の育成に主眼を置きながら、発達段階に応じて基礎的な探究スキルを身に付けさせる。

高校1年次 清陵プロジェクトII 「探究基礎」

学級単位で行う授業。

前半：アンケート調査やディベート、小論文作成などの活動を通して「情報収集力」「思考力」「判断力」「表現力」の4つの基礎的探究力を身に付けさせるとともに、グループによる主体的探究活動に取り組みさせることで、生徒に探究プロセスを習得させる。

後半：クラスごとにグループをつくり、グループ研究を行う。

※普通科、総合技術科のカリキュラムはそれぞれ表3-1、3-2を参照。

高校2年次 清陵プロジェクトII 「探究」

生徒は専門分野の「ゼミ」に配属され、「探究基礎」で設定したテーマの探究活動を行う。

<普通科 サイエンス探究コース>

「探究」の数学・理科分野ゼミにおいては、それぞれのテーマを専門とする大学や企業のラボ（研究室）の助言・指導の下で探究を行う。必要に応じて近隣の大学（秋田大学、秋田県立大学、岩手大学、弘前大学、東北大学など）や企業、博士号教員と連携して探究を行う。

- ・サイエンス探究コースを5人程度からなるグループに分けて指導する。(i)昨年度からの研究を引き継ぎ、テーマの大枠が決まっているグループ(ii)指導教員の提案の下、新規に研究テーマを立ち上げるグループ、の2つを混在させる。(i)のグループでは高度なテーマ設定を理解し、レベルの高い作業を行う力を育てる。(ii)のグループではディスカッションによりテーマを設定する力を養う。
- ・研究テーマには、ウ(j)の「秋田の科学再発見」で述べるとおり、地域に根ざしたテーマを採用する。

- ・論文のアブストラクトを英文とし、論文集を作成する。

<総合技術科>

ウ(j)の「秋田の科学再発見」で述べるような、克雪、自然エネルギーなど、地域課題に根ざし、地域を発展させるテーマで探究活動を行う。高等学校3年次の「課題研究」の基礎となる研究を行う。

<普通科 国際・人文コース>

人文科学系・社会科学系のテーマについて研究を行う。テーマ設定から発表まで、すべての行程において、自然科学で培われた「仮説－検証」の手法に基づいて活動を行う。他のコースと同様、ウ(j)の「秋田の科学再発見」にあるような地域課題も扱う。レベルの高い探究を目指し、文学系のゼミなどについては、県や全国の文芸コンクール等に応募する。

高校3年次 清陵プロジェクトⅡ「探究発展」

<普通科>

高校2年次「探究」で得られた内容の深化や、研究発表会などでの発表、地域での科学教室や活動紹介等の科学普及活動を行う。生徒の進路を意識し、進学後に必要な資質の育成を図る。

<総合技術科>

「課題研究」として、本格的な論文執筆と「課題研究発表会」を行う。

(f) 国内研修

県内大学（秋田大学、秋田県立大学等）を訪問し、研究者による講演や研究訪問、科学実習などを行う。

対象：高校1年生のサイエンス探究コース志望者

(g) 清陵科学オリンピック

物理チャレンジ、生物チャレンジ、「科学の甲子園」などのコンテストへの応募を推進する。

(h) 長期休業中の各種課外活動への積極的参加

日本科学技術振興財団が主催する「サイエンスキャンプ」、アジアの学生が集う「アジアサイエンスキャンプ」、各大学が行う特別授業などに生徒を積極的に参加させる。特に、秋田県が主催する「夏季合宿セミナー」「冬季合宿セミナー」に多数の生徒を参加させ、学力と探究力を向上させるとともに、他校の生徒と交流して刺激を得る。

(i) 自然科学系部活動の推進

中学校および高等学校「自然科学部」、家庭クラブ、メカトロ部、ICTものづくり研究班など、科学技術に関連のある部活動を促進する。

ウ 地域の科学を発見し、地域とともに創造する科学教育の研究

ふるさとスーパーサイエンス

秋田県は豊富な自然と全国有数の自然エネルギー利用率を誇っている。秋田県でも新エネルギー産業を今後10年間の中核事業と位置付けており、自然エネルギー利用の促進とバイオ産

業などの育成に注力している。しかしながら、本校のある秋田県南地区には、科学館・博物館・大学などの住民に開かれた科学教育施設が存在しない。本校が横手地区の「科学ステーション」となることを目指して活動する。

2つのねらい

- 秋田県の広大な自然と、全国トップレベルの天然資源・エネルギー利用を科学研究に取り入れ、「科学が身近にあふれている」ことに気付かせ、科学への意欲を向上させる。
- 科学に関する活動を地域とともに行うことにより、本学と地域がともに学び発展することを目指す。(横手地区の科学ステーション)

(j) 秋田の科学再発見

ア(科学男子・科学女子育成プログラム)、イ(アドバンストサイエンス)、エ(グローバルサイエンス)の取組で取り扱うテーマとして、地域に関連したものを積極的に取り入れる。

(k) 科学教室 「清陵☆わくわくサイエンス」

地域住民を対象とした科学教室「清陵☆わくわくサイエンス」を実施する。年3回実施予定(夏季休業、学校祭「清陵祭」、休日)。横手市の小学校・中学校の教員が主催する理科学研究会や秋田大学横手分校と連携して実施する。

(l) サイエンスカフェ

研究者を招待し、サイエンスカフェ形式で科学の話題について語り合う場を設ける。図書部と共催で実施する。年3回行う。横手市やかまくらFMを通じて地域に参加を呼びかける。

エ 国際的な自然科学研究で活躍する生徒を育成する研究

グローバルサイエンス

(m) サイエンスダイアログ

JSPSによる「サイエンスダイアログ」を利用し、外国人の学振研究員による教育プログラムに参加する。(アドバンストサイエンスコース)

②検証評価

実践の効果を検証するための方法として、種々のアンケート調査を行う。対象を生徒に限らず、教員や保護者、地域住民などにも広げ、実践の効果が波及しているかどうかを検証する。また、科学コンテスト、発表会などの実績、さらには卒業生の進路実績などから、自然科学・技術分野を志す人材を育成できているかどうかを検証する。

IV-2 研究開発の経緯

平成27年度の主なSSH関連行事を下表に示した。

1 主に生徒を対象とした行事

日時	事業内容	研究目標	場所	対象者
6月18日	サイエンスカフェ①	ウ	本校 図書館	全校希望者
7月12日	物理チャレンジ 理論問題コンテスト	イ	秋田高校	高2 ASC
7月16日	スーパーサイエンスレクチャー①	ア	本校 第1体育館	全校生徒
7月28日	清陵☆わくわくサイエンス①	ウ	朝倉小学校	地域児童・中
8月4日	中学生サイエンスキャンプ	ア	秋田市	中3 希望者
8月6日	SSH生徒研究発表会	イ	大阪府大阪市	自然科学部
9月9日	精密工学会 学生ポスターセッション	イ、ウ	東北大学	高3 総合技術科
9月9日	「探究」中間報告会	イ、ウ	本校 コンピューター室	高2 普通科
10月17日	清陵☆わくわくサイエンス②	ウ	本校 理科室	自然科学部
10月18日	よこて農業祭	イ、ウ	横手体育館	高2 普通科
10月26日	国内研修	イ	秋田県秋田市、由利本荘市	高1
11月7日	秋田県児童生徒理科研究発表会	イ	秋田大学	自然科学部
11月10日	「探究」発表会	ア、ウ	本校 第1・第2体育館	高2 普通科
1月23日	東北地区SSH指定校発表会	イ	八戸北高等学校	高2 サ
2月7日	秋田県SSH指定校合同発表会	イ	ALVE (秋田市)	高2 サ
2月9日	サイエンスダイアログ	エ	本校 会議室	高2 サ
2月16日	スーパーサイエンスレクチャー②	ア	本校 第1体育館	中3、高1、高2
2月21日	あきたサイエンスカンファレンス	イ	カレッジプラザ (秋田市)	高2、高1
3月15日	サイエンスカフェ②	ウ	本校 図書館	全校希望者
3月17日	探究事前レクチャー	イ	本校 清陵ホール	高1 普通科
3月20日	日本天文学会 ジュニアセッション	イ	首都大学東京	自然科学部

2 生徒を対象としない行事

日時	事業内容	会場
5月25日	運営指導委員会①	秋田県庁
6月1日	東北地区事務処理研修	仙台市
6月26日	秋田県SSH指定校協議会	秋田県庁
9月26日	東北地区教員研修会	秋田市中央公民館
9月27日	秋の情報交換会	大阪教育大学
11月9日	大館鳳鳴高等学校 研究成果発表会	大館鳳鳴高校
11月10日	運営指導委員会②	本校会議室
11月17日	秋田北鷹高等学校SSH生徒研究発表会	秋田北鷹高校
12月20日	冬の情報交換会	法政大学
1月30日	課題研究評価研究会	大阪教育大学
2月17日	先進校視察	安田女子高校、西条農業高校
2月19日	「躍進」探究活動発表会	秋田中央高校
2月24日	課題研究発表会	水沢高校

IV-3 研究開発の内容

ア 中高一貫教育の特色を生かし、科学好きな生徒を育成する教育の研究

科学男子・科学女子育成プログラム

1 仮説

中高6年間を通して科学に触れる機会と環境を提供することにより、生徒の科学に関する興味・関心を向上させることができる。

2 研究内容・方法・検証

「(i)課題を見つけ、探究し、その成果を他者に伝える力」「(ii)科学に対する興味・関心」を育成するために、下記の取組を実施した。その効果は、実施後の質問紙調査等により検証した。

内 容	実施形態	対象者
(a) スーパーサイエンスレクチャー	授業時間内	全校生徒
(b) ドリームサイエンス	夏期休業中	中学校希望者
(c) 科学部活動の中高連携	放課後	自然科学部員
(d) 清陵サイエンスライブラリー	通年	全校生徒

(a) スーパーサイエンスレクチャー

【第1回】	【第2回】
日 程 平成27年7月16日(木)	日 程 平成28年2月16日(火)
場 所 本校 体育館	場 所 本校 清陵ホール
演 題 「夢をかなえよ！」	演 題 「Sound of Numbers わくわく数の世界の大冒険 世界は数学でできている」
講 師 保坂 武文 氏 (本田技術研究所 社友)	講 師 桜井 進 氏 (サイエンスナビゲーター)
対 象 全校生徒(中学生、高校生)	対 象 中学生3年生、高等学校1・2年生

(b) ドリームサイエンス

中学生を対象とした「サイエンスキャンプ」を実施した。

日 程	平成27年8月4日(火)
対象者	中学生17名(男子12名 女子5名)
引率教員	渡部悦美・相馬敦史
旅行先	大潟村野鳥観測ステーション・男鹿水族館 GAO 男鹿半島・大潟村ジオパーク
研修内容	国設大潟草原特別鳥獣保護区見学・観察 男鹿水族館 GAO 見学(裏側見学、タコ生態観察) 脇本地域露頭にて貝化石採集
行 程	
	7:50 学校集合
	8:00 学校出発(車内にて横手盆地の地質、秋田の地質について説明)
	9:30 大潟富士見学(大潟村の成り立ちの説明)
	10:00 大潟村野鳥観測ステーション到着(野鳥観察、大潟の自然、秋田の野鳥についての説明を聞き、チュウヒ等の貴重種を観察)
	10:50 干拓博物館周辺にて草原性野鳥(コジュリン)や水辺の動植物(水生昆虫やトンボ類、外来水草他)を観察
	11:40 昼食(大潟村道の駅)
	12:10 大潟村道の駅出発
	13:00 男鹿水族館 GAO 着
	13:10 GAO 飼育槽等見学(飼育槽裏側見学並びに質問事項に関する観察)
	14:40 男鹿水族館 GAO 発
	15:20 脇本着(鮪川(しびかわ)層の化石採集)
	15:50 脇本発
	17:20 学校着・解散

(c) 科学部活動の中高連携

中高共に部の名称が「自然科学部」に統一されたことにより、生徒に対して、「同じ部活動に所属している」という意識付けができた。具体的な活動として、中高合同で「秋田県児童生徒理科研究発表会」に参加し、研究発表を行った。

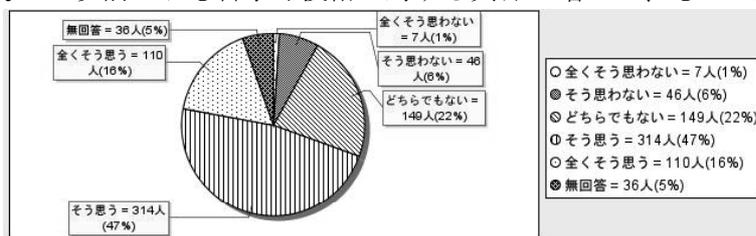
(d) 清陵サイエンスライブラリー

今年度はSSH予算から¥32,677を科学技術系の書籍購入にあて、ライブラリーの充実を図った。特に、書店の少ないこの地域では見かけることの少ない「日経サイエンス」を定期購入し、生徒の興味を育てる手立てとした。また、図書館内に特集コーナーを設置し、生徒の興味を引き出す工夫をした。

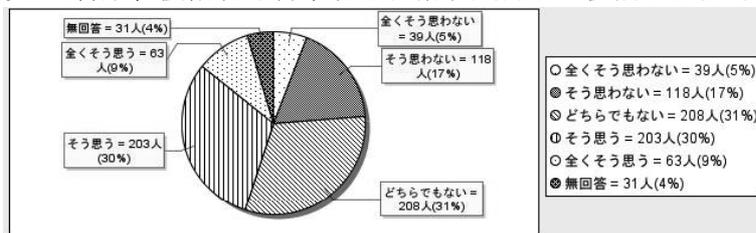
【効果の検証】

各事業実施後のコメントや、年度末の「SSHアンケート」から、本取組で生徒の興味・関心が育ったことが確認できた。例として、「(a)スーパーサイエンスレクチャー第1回」の事後アンケートを抜粋する。

Q3 以前よりも科学や技術に対する興味が増して、もっと知りたいと思った



Q4 将来、技術者や科学者を目指す気持ちが以前より強くなった



生徒のコメントより

・ ・ 妥協ではなくただ以前よりもすぐれた物、よい物を造ろうという技術者の意思のようなものを感じました。

「危険」と「夢」を天秤にかけたドライバーがいて初めて、日本の工業が進歩していったことに驚きました。

また、「SSHアンケート」における設問

「Q6 あなたが参加したいSSHの取り組みはどれですか。」において、スーパーサイエンスレクチャーを挙げる生徒は、昨年度の11から今年度141と大幅に増加していた。今年度実施した2回のレクチャーが好評だったことがわかる。

イ 効果的な高大連携・地域連携により、創造的な研究を行える人材を育成する教育の研究

アドバンスサイエンス

1 仮説

中高6年間を通じた探究的な科学教育カリキュラムにより、科学的スキルや科学的探究力をもち、国際化された21世紀の科学技術の世界で活躍する人材を育成することができる。

2 研究内容・方法・検証

本研究テーマの目標は、以下の能力を育成するための科学教育カリキュラムの実践検証である。以下の能力

(iii) 未知の世界に挑戦するチャレンジ精神やイノベーションを生み出す創造力の育成のために、以下の取組を行った。

内 容	実施形態	対象者
(e) 探究活動「清陵プロジェクト」	授業時	全校生徒
(f) 国内研修	授業日	高1
(g) 清陵科学オリンピック	授業外	高校生
(h) 長期休業中の各種課外活動への積極的参加	授業外	全校生徒
(i) 自然科学系部活動の推進	部活動	自然科学部

(e) 探究活動「清陵プロジェクト」

中学校から高校まで一貫した探究活動カリキュラムを展開した。

学年・学科	名称	内容	時数
中1	「環境学」	環境問題に関する探究活動	70
中2	「創造学」	地域産業に関する探究活動	70
中3	「日本学」	日本のものづくりに関する探究活動	70
高1	探究基礎	探究のスキルを学ぶ活動	105
高2（普通科）	探究	グループによる課題研究（科学）	70
高2（総合技術科）	探究	課題研究の予備的なスキル習得	35
高2（総合技術科）	課題研究	グループによる課題研究（ものづくり）	70
高3（普通科）	探究発展	校外での研究発表など	課外
高3（総合技術科）		グループによる課題研究（ものづくり）	140

高校2年生普通科の年間計画を以下に示す。

内容	主な生徒の活動	活動単位	時数
オリエンテーション	探究の趣旨と年間の流れを理解する。	普通科	2
ゼミアンケート作成・提出	どのゼミに所属するか検討する。	クラス	2
ゼミ決定・テーマ検討	ゼミ担当教員とディスカッションしながらテーマを絞り込む。	ゼミ	2
テーマ決定・研究計画立案	テーマを決定し、それに基づいて具体的な研究計画を練る。		4
研究計画完成・報告	研究計画を完成し、担当教員に提出する。		4
検証	計画に基づいて、検証を行う。		14
中間報告会	理系と文系単位で、中間報告を実施し、ディスカッションする。		4
検証	計画に基づいて、検証を行う。		4
発表会ガイダンス	博士号教員が研究発表のガイダンスを行う。		2

発表会に向けて	研究発表会に向けて、ポスターライドの作成、論文執筆やプレゼンのまとめ方などの指導を受ける。	普通科	4
SSH探究発表会	ポスター発表と口頭発表を行う。	全校	6
論文執筆	英語のアブストラクト作成と論文執筆を行う。	ゼミ	10
論文原稿一次提出	論文を指導教員に提出し、チェックしてもらう。		2
論文修正	論文を修正する。		4
論文完成	論文を完成させる。		4
サイエンスダイアログ	英語による科学の授業を受ける	普通科	2
		時数計	70

(f) 国内研修

県内の理工系大学を訪問し、研修を行った。

対 象 高校1年生 全員
日 程 平成27年10月26日(月)
訪問先 秋田大学、秋田県立大学、日本赤十字秋田看護大学

A～Eまでのコースのうち、Aコース(人文系)を除いた4コースをSSHを研究対象とした。

Bコース・Cコース(2号車)

8:05 職員駐車場集合～点呼(バス内)～8:15 出発～9:30 秋田大学医学部到着～10:00 医学科or看護学科見学～12:00 出発(バス内で昼食)～13:00 赤十字秋田看護大学到着～見学～15:30 出発～16:30 学校到着～解散

Dコース(3号車)

8:05 職員駐車場集合～点呼(バス内)～8:15 出発～9:30 秋田大学理工学部到着～10:00 見学～12:00 出発(バス内で昼食)13:00 秋田県立大学生物資源学部到着～見学～15:30 出発～16:30 学校到着～解散

Eコース(4・5号車)

8:05 職員駐車場集合～点呼(バス内)～8:15 出発9:30～秋田大学理工学部到着～10:00 見学～12:00 出発(バス内で昼食)
13:00 秋田県立大学システム科学技術学部到着～見学15:30～出発～16:30学校到着～解散

(g) 清陵科学オリンピック

理科の授業やホームルームなどを通じて、国際科学オリンピックの国内予選への勧誘を積極的に行った。その結果、「物理チャレンジ」に3名が応募し、第1チャレンジに参加した。

(h) 長期休業中の各種課外活動への積極的参加

科学系の各種イベントについては、校内に掲示スペースを設け、積極的なアナウンスを行った。開催地が比較的近いもの(東北大学「科学者の卵」など)については積極的に参加を促した。

(i) 自然科学系部活動の推進

自然科学部の活動について、消耗品の購入や、各種の発表会旅費などの支援を行い、科発な活動を行うことができた。

開催時期	名称
8月	SSH生徒研究発表会
11月	秋田県児童生徒理科研究発表会
11月	リケジョを目指そう in 横手
12月	サイエンスキャッスル
3月	天文学会ジュニアセッション

【効果の検証】

本取組の成果として、批判的に物事を考え、創造的な思考で、課題解決にチャレンジする科学者としての資質が育ち、またそれを支える環境が構築できた。その根拠を以下に2つ示す。

(1) 各種外部発表会での成果

日時	事業内容	研究目標	場所	対象者
8月6日	SSH生徒研究発表会	イ	大阪府大阪市	自然科学部
9月9日	精密工学会 学生ポスターセッション	イ、ウ	東北大学	高3総合技術科
9月9日	「探究」中間報告会	イ、ウ	本校 コンピューター室	高2普通科
10月18日	よこて農業祭	イ、ウ	横手体育館	高2普通科
11月7日	秋田県児童生徒理科研究発表会	イ	秋田大学	自然科学部
11月10日	「探究」発表会	ア、ウ	本校 第1・第2体育館	高2普通科
12月6日	サイエンスキャッスル	イ	東北大学	自然科学部
1月23日	東北地区SSH指定校発表会	イ	八戸北高等学校	高2サ
2月7日	秋田県SSH指定校合同発表会	イ	ALVE (秋田市)	高2サ
2月21日	あきたサイエンスカンファレンス	イ	カレッジプラザ (秋田市)	高2、高1
3月20日	日本天文学会 ジュニアセッション	イ	首都大学東京	自然科学部

本校の生徒は、外部での発表会やコンテストに積極的に挑んだ。発表会では、自信を持って発表を行うだけでなく、他の発表では積極的に質問し、「清陵学院=よく質問・発言をする学校」との評価を得ている。

また、普通科「探究」のテーマ一覧（関係資料 V-4）からも、生徒独自の観点を大事にした、イノベティブな研究が多い。

全県レベルの成果を挙げた研究としては、以下のものがある。

59回 日本学生科学賞 秋田県審査
 本校より**3件の研究が応募**、そのうち下記の1件が読売新聞社賞を受賞
秋田県鳥海山の雪形の研究 —「眠る子どもの顔」の解明—

郷土に古くから伝わる伝承・現象を科学的に探究した上で、グローバルな環境問題との関係も論じた、たいへん優れた研究である。

(2) アンケート結果

平成28年2月に実施したSSHアンケートの結果（関係資料V-2）においては、

Q23 実験や観察を考えながらすることが楽しいですか

の解答において、「1 強く思う」「2 少し思う」の合計が昨年度より増加しており、実験・観察を土台にして創造的な探究活動を行っていることが示唆される。

	1 強く思う	2 少し思う	1 + 2
平成25年度	24%	41%	65%
平成26年度	19%	48%	67%
平成27年度	18%	53%	71%

ウ 地域の科学を発見し、地域とともに創造する科学教育の研究

ふるさとスーパーサイエンス

1 仮説

地域の豊富な自然・資源や最先端の研究を取り入れ、「生きた」科学を実感できる取組を実施することにより、生徒の科学技術に対するモチベーションを向上させることができる。

2 研究内容・方法・検証

「(iv) 地域・社会に根ざした科学的活動を行う力」を育成するために、以下の取組を実施した。

- (j)「秋田の科学再発見」－地域に根ざした研究テーマ
- (k)清陵☆わくわくサイエンス
- (l)サイエンスカフェ

(j)「秋田の科学再発見」－地域に根ざした研究テーマ

6年間の探究活動において、地域と関連のある研究テーマの研究を奨励した。中学校の「環境学」、「創造学」「日本学」では、教員が地域に関連した題材を指定しており、全員が、地域の課題を日本全体や世界に位置づける活動を行っている。

一方、高校2年生普通科「探究」では、研究テーマは生徒によって自主的に設定される。今年度のテーマ一覧（関係資料 V-4）より、地域に関連した研究テーマの数は以下の通りであった。

	理数工	人文・社会	合計
地域に関連した研究テーマ	7	5	12
それ以外の研究テーマ	11	6	18

全体の4割が地域に関係したテーマであった。地域との関わりは様々である。生物系の研究では、地域の植物や作物をきっかけとした科学的な研究が主であった。人文・社会系では、地域の歴史の研究や、深刻な問題である地域活性化をとりあげたグループなどがあつた。また、「探究発表会」で家庭クラブが行った発表

「おらほの子育て未来塾～ジュニア・ファミリーサポートの構築を目指して」

は、地域の課題を解決しようとする動機とそれを実現するための手立てが充実しており、運営指導委員から高い評価を得た。

(k) 清陵☆わくわくサイエンス

計2回の科学イベントを実施した。

日時	事業内容	場所	対象者
7月28日	清陵☆わくわくサイエンス①	朝倉小学校	地域児童・中
10月17日	清陵☆わくわくサイエンス②	本校 理科室	自然科学部

(1) 清陵☆わくわくサイエンス① 横手市科学お楽しみ広場

日時	平成27年7月28日
場所	横手市立雄物川小学校
参加生徒	中学校自然科学部、総合技術科 情報通信技術研究班
出品ブース	巨大バルーンをあげよう ドライアイス大実験 電子工作大作戦

本イベントは、横手市が主催する、小学校を対象とした科学教室である。清陵学院からは『巨大バルーンをあげよう』（渡部）、『ドライアイス大実験』（福原）、『電子工作大作戦』（加藤）と中高合わせて、3ブース（全12ブース）協力した。渡部、福原のブースには中学校自然科学部員が協力し、参加小学生に対しての実験や物づくりの指導を手伝った。バルーンのコーナーでは、シートの貼り合わせや空気を送り込んでバルーンを膨らませる作業を参加者（前後半合計40名）に的確な指示をして、手際よく行うことができた。前半の部では天候にも恵まれ、10m以上ソーラーバルーンをあげることができ、参加した生徒のみならず、引率の保護者や取材にきたかまくらFMの関係者共々楽しむことができた。

(2) 清陵☆わくわくサイエンス② 「霧箱」

日 時 平成27年10月17日
場 所 本校 物理実習室
参加生徒 自然科学部

本校の学校祭「清陵祭」の企画として、高校自然科学部および「探究」において研究している「霧箱」を実際に展示し、地域住民に放射線を観察してもらう展示を行った。

(1) サイエンスカフェ

本校生徒や地域住民を対象としたサイエンスカフェを実施した。

日時	事業内容	場所	対象者
6月18日	サイエンスカフェ①	本校 図書館	全校希望者
3月15日	サイエンスカフェ②	本校 図書館	全校希望者

(1) サイエンスカフェ①

期 日 平成27年6月18日(木) 16時10分～17時30分
場 所 横手清陵学院中学校・高等学校 図書館
講 師 横手清陵学院高等学校 教諭 渡部 亮太 (修士<理学>)
タイトル 原子核の仕組み

内 容

この世界のあらゆる物質をつくるもととなっている「原子」。その中にあ
る「原子核」の構造は放射線がどのように出ると深く関係しています。
原子核のしくみと放射線がどのように関係しているか、それとあまり世間
には知られていない放射線を出す物質を使って行われている物理実験研究
の一部を紹介します。

(2) サイエンスカフェ②

期 日 平成28年3月15日(火) 16時10分～17時00分
場 所 横手清陵学院中学校・高等学校 図書館
講 師 横手清陵学院高等学校 教諭 渡部 悦美
タイトル 身近な昆虫の不思議を探る

内 容

チョウ、セミ、バッタ、トンボなど、みじかにいてだれもが知っている
昆虫達。子どもの頃誰もが追いかけたり、捕まえて遊んだことがあるはず
です。しかし、その生態については、知られていないことが沢山あります。
今回は、初心者でも取り組める調査方法を紹介しながら、虫たちの不思議
について説明します。

【効果の検証】

「(j) 秋田の科学再発見」において、生徒は自主的に地域と関連した研究テーマを選択しており、また研究を通じて、科学が社会に生かされる様子を実感してきている。その意味で、仮説は十分に検証できたと考えている。また、地域での活動においては地域住民との信頼関係が欠かせない。SSHにおいては、「(k) 清陵☆わくわくサイエンス」、「(l) サイエンスカフェ」の地域貢献活動を通じて、信頼関係を構築しており、またSSH以外でも様々な取組で信頼を得ている。さらなるステップとして、本校が目指した「科学ステーション」の役割を強化し、科学を通じて地域を発展させ、元気にすることが今後の目標となる。

エ 国際的な自然科学研究で活躍する生徒を育成する研究

グローバルサイエンス

1 仮説

国際的な科学研究活動の機会を提供することにより、国際的な研究環境で活躍する人材を育成することができる。

2 研究内容・方法・検証

「(v) 国際化された科学技術の分野で生き抜く力」を育成するために、以下の取組を実施した。

(m) サイエンスダイアログ

日 時	平成27年2月9日(火) 曜日		
場 所	会議室		
対 象	普通科2年生 サイエンス探究コース、数理コース選択者 (計50名)		
日 程	13:45~14:00	開会行事	開始のあいさつ、講師紹介
	14:00~15:00	講義	
	15:00~15:20	質疑応答	
	15:20~15:30	閉会行事	生徒代表あいさつ、終わりの言葉

Title: Black holes and quantum mechanics

Speaker: Sujoy K. MODAK

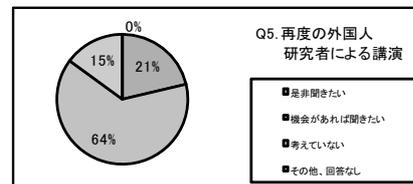
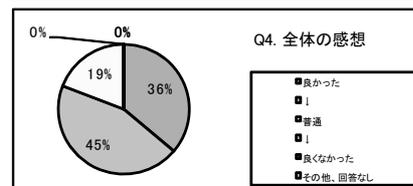
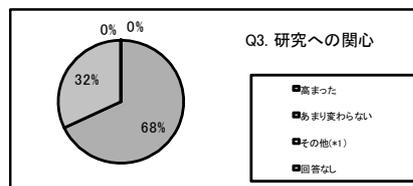
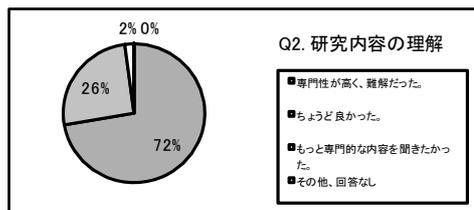
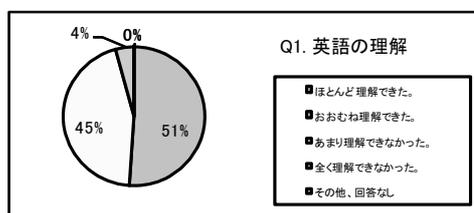
Abstract:

I am interested to understand the black hole evaporation process using quantum theory. Black holes are formed after a star "dies"-i. e. , it loses all of its fuel that makes it hot and burning. Black holes are so dark that nothing, not even light, can come out from a black hole. Everything that goes inside is trapped there. But that is according to classical mechanics. Quantum mechanics tells us that something can actually come out from there and that is known as "Hawking radiation" and this process is called "black hole evaporation". I am studying what might be happening to all the "information" about the matter that was inside the hole and if we will be able to restore or destroy the information after the black hole is evaporated without violating tested fundamental principles of physics.

【効果の検証】

事後アンケートにより実施の効果を検証する。

Q4, Q5の解答から、生徒はおおむね英語による科学講話に肯定的である。Q1では約半数が「おおむね英語を理解できた」と答えており、日頃の英語の授業でリスニングが定着していることがわかる。その反面、Q2では「難解だった」と答えた生徒が約7割を占めた。高校であまり扱わない発展的なテーマであったことから、このような授業を成功させるには、充実した事前指導が重要だということが示唆された。



IV-4 実施の効果とその評価

事業全体の評価として、毎年度実施している、「おらほのスーパーサイエンス アンケート」(V 関係資料の「アンケート結果」)を分析した。

名称	実施時期	回答者
おらほのスーパーサイエンス アンケート	平成28年2月	高校1・2年生

A SSH活動に関するアンケート

本校がSSHに指定されていることは、ほぼ全ての生徒が知っており(Q3)、全校生徒に完全に周知していると言える。研究開発課題「おらほのスーパーサイエンス」についても、「全く知らない」と答えた生徒は昨年度の24%から13%に減少している(Q4)。5年間の取組によって、本取組の意図も浸透したと言える。

Q5「SSHへの参加によってどのような効果があると思いますか」では、「理科・数学の面白そうな取組に参加できる」が(17%→24%)に増加しており、生徒が本取組に楽しんで、意欲をもって取り組んでいる様子がわかる。

Q6「あなたが参加したいSSHの取り組みはどれですか」においては、「特別講義・講演会」(19%→23%)、英語での学習(3%→8%)、プレゼンテーションする力を高める学習(18%→20%)などが増加しており、他の項目は昨年と同程度かやや減少である。

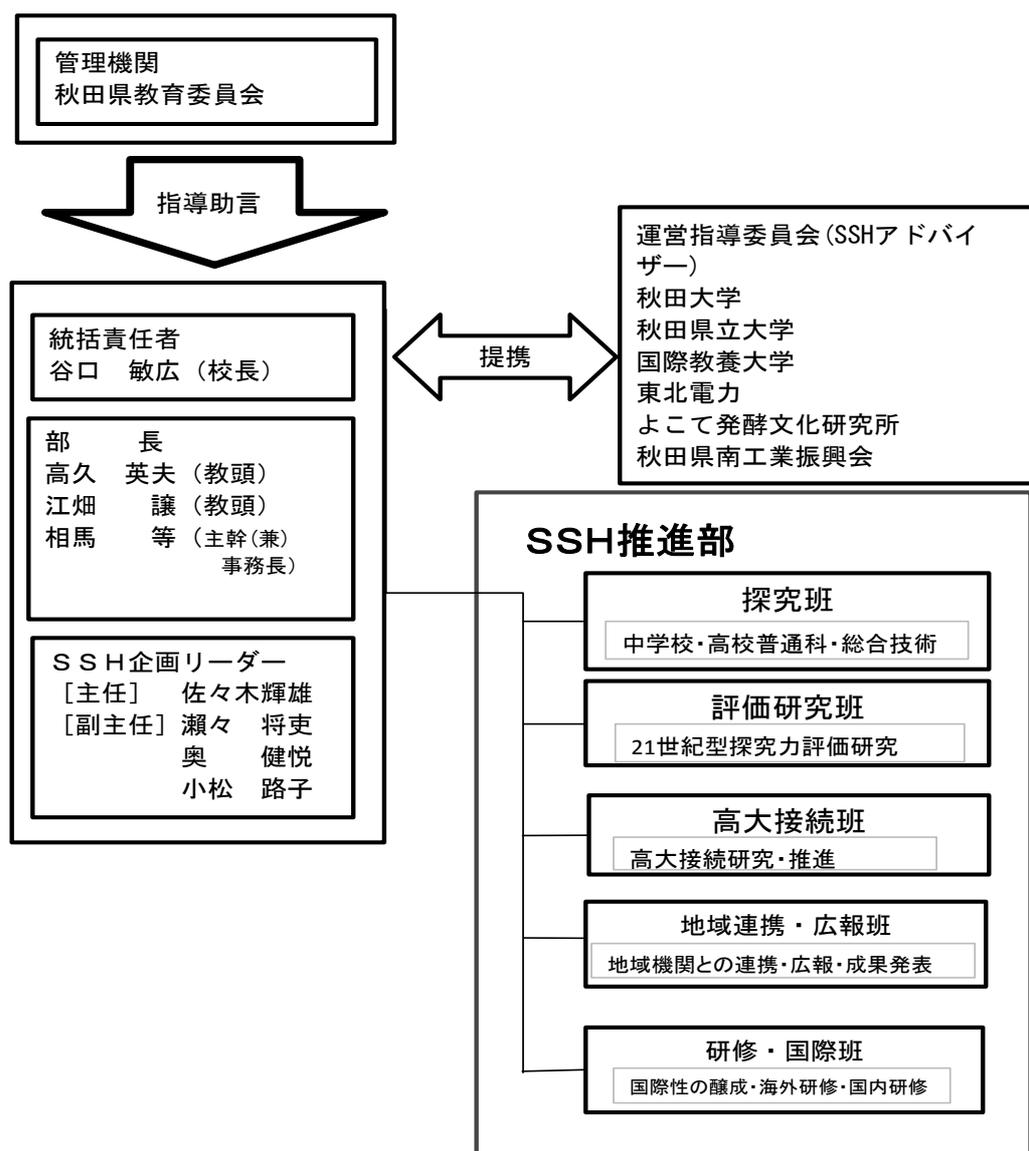
B 自然科学に関する意識アンケート

Q10～Q17までの、理科・数学に関する意識の調査は、例年と大きな変化はなかった。Q23「実験や観察を考えながらすることが楽しいですか」では、「1 強く思う」と「2 少し思う」の合計が65%(平成25年)、67%(平成26年)、72%(平成28年)と確実に増加してきている。これは、学校設定科目「SSH理科」「探究基礎」「探究」で実験や観察の機会を増やしてきたことの効果であると考えられる。

また、Q31「研究に携わる者に必要な、現在の自分の力」においては、「情報を集める力」(3.56→3.72)、「研究を計画する力」(3.42→3.97)、が増加している。「探究基礎」において探究スキルの指導を教科したことの効果だと考えられる。

総括として、生徒の自己評価と学習期待から、生徒たちは本取組のねらいどおりの成長を遂げていると考えられる。

IV-5 校内におけるSSHの組織的推進体制



研究を円滑に進めるため、校内分掌の組織として「探究推進部」を設置し、さらに5つの推進班で業務分担を行った。進捗状況の確認と情報共有のために、校内で「SSH推進部会」を開催した。また、月例職員会議、学校評議委員会、運営指導委員会でも進捗状況と今後の予定を報告した。4月には、「SSH職員研修」を実施し、新らに着任した教員・職員が本校SSHの概要を理解できるような演習を行っている。

「SSH推進部会」の開催

第1回	平成27年	4月21日	(火)
第2回	平成27年	5月26日	(火)
第3回	平成27年	6月16日	(火)
第4回	平成27年	8月28日	(金)
第5回	平成27年	9月17日	(木)
第6回	平成27年	10月27日	(火)
第7回	平成27年	12月21日	(月)
第8回	平成28年	3月17日	(木)

IV-6 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 6年間の研究開発を実施しての課題

全指定期間の経緯や成果を総括した結果、以下の項目が課題であるとの認識に至った。

- ① 本校が目指した「地域の科学ステーション」としての役割を十分に果たせなかった。
- ② 本校の目指す「探究力」「探究心」が、中高6年間を通じた科学教育カリキュラムに明確に位置付けられていなかった。
- ③ 本校の取組によって育まれた資質・能力を中高6年間を通じて形成的かつ客観的に評価する手法が不十分であった。
- ④ 国際性を高める活動の機会や対象の規模が限定的であった。
- ⑤ 工業系学科である総合技術科の実践に、普通科で得られた成果が取り入れられなかった。

2 課題解決の方策と今後の取組

それぞれの課題についての対応策は以下の通りである。①～⑤は課題の蛮行と対応している。

- ① 地域の課題解決と地域振興について科学的手法で取り組むために「地域イノベーション」を軸にした研究を推進する。地域貢献や地域題材の研究を充実させる。
- ② 高校普通科が中心となっていた「探究」を中高6年間に位置づけ、全校体制で地域イノベーション人材を育成するための学習活動を推進する。
- ③ 形成的アセスメント等の手法等を取り入れ、取組によって養われる能力を的確に把握し、それを指導に生かすための評価法に全校で取り組む。
- ④ 高校3年次の「探究発展SE」で、高校2年「探究」の研究内容を更に深め、英語で発表する活動を、国際教養大学などと連携して行う。
- ⑤ 総合技術科において、学校設定科目「探究発展 ST (Science and Technology)」を設置する。秋田県立大学や企業と連携し、工学、生産技術に関する課題研究を行う。
- ⑥ 大学・研究機関との連携が難しい地理的環境を克服し、大学との連携を更に推進し、高大接続の研究をすることについては「探究」「探究発展」において、大学、研究機関、地域団体等と連携した高度な課題研究を行うべく環境を整える。これまでの取組に加え、総合技術科においては秋田県立大学システム技術科学部と積極的に連携し、課題研究の指導、共同研究、合同発表会等を企画、実施する。また、高大接続についても研究を行う。
- ⑦ 科学オリンピック等に積極的に参加させるため、授業「SSH理科」における積極的な働きかけにより、毎年参加できる体制を整える。また、科学の甲子園については高等学校自然科学部員の取組等により、継続して参加できる体制を確立する。
- ⑧ 組織・体制の改善として、理数科を持たない本校にとって、理数系の職員が少ないことが難点である。SSHの事業に関わる職員も指定当初は一部の職員に偏る傾向があった。しかし、指定4年目から事業運営を理数以外の教員が担当することにより、改善の一步を踏み出した。「探究」の指導には中学校、高校、教科を問わずゼミ指導に関わり、職員の理解も進んでいる。今後も更なる意識改革と組織の改善を行い、全校体制のSSHをより堅固にする必要がある。職員の研修や勉強会も計画的に行いたい。

3 成果の普及

今年度は、本校 web サイトをリニューアルし、地域住民への情報発信を強化した。その成果は生徒志願者数にも反映され、このような取組が有効であることが実証された。今後は、上記「課題解決の方策」で述べたように、地域と連携した活動を教科することにより、本校の成果を近隣の学校や地域住民に波及させる取組を行う。

教科	科 目	標準 単位	1年(27年度入学生)	2年(26年度入学生)			3年(25年度入学生)		
				国際人文コース	数理コース	サイエンス探究コース	国際人文コース	数理コース	サイエンス探究コース
国語	国語総合	4	4						
	国語表現	3		2★			1★		
	現代文B	4		3(内SU1)	2	2	4(内SU1)	2	2
	古典B	4		2	2	2	2	2	2
地歴	世界史A	2						2	2
	世界史B	4							
	日本史A	2					2		
	日本史B	4		4			3		
	地理A	2							
	地理B	4				3	3	2	2
公民	現代社会	2	2						
	倫理	2		2					
	政治・経済	2					2		
数学	数学Ⅰ	3							
	数学Ⅱ	4		3	4(内SU1)		4	3	
	数学Ⅲ	5						6★	
	数学A	2			1				★
	数学B	2		2	2		2	3	
	数学活用	2							
	数学研究								
	数学特論								
	SSH数学Ⅰ		3(内SU1)					2(内SU1)	2(内SU1)
	SSH数学Ⅱ		1			4(内SU1)			
	SSH数学Ⅲ					1			6
SSH数学A		2							
SSH数学B					2				
理科	物理基礎	2							
	物理	4							
	化学基礎	2							
	化学	4							
	生物基礎	2							
	生物	4		2					
	地学基礎	2			1			3	
	地学	4							
	SSH物理基礎								
	SSH化学基礎		2						
	SSH生物基礎		2		2	2			
	SSH物理								
	SSH化学				3	2	3	2	3
SSH生物								3	4
保体	体育	7~8	2	2	2	2	3	3	3
	保健	2	1	1	1	1			
芸術	音楽Ⅰ	2							
	美術Ⅰ	2	2						
外国語	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(内SU1)	4(内SU1)	4(内SU1)			
	コミュニケーション英語Ⅲ	4					4(内SU1)	4(内SU1)	4(内SU1)
	英語表現Ⅰ	2	2(内SU1)						
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2	2	2
	韓国語			2★			1★		
家庭	家庭基礎	2	2						
情報	社会と情報	2	※①参照						
	教科単位数計		28	30	30	30	32	32	32
総合	探究基礎		4						
	探究			2	2	2			
特別活動	H R 活動		1	1	1	1	1	1	
学校外活動	学修C						(1)	(1)	(1)
	合計		33	33	33	33	33~34	33~34	33~34

※「総合的な学習の時間」の名称は1年次は学校設定科目「探究基礎」、2年次は学校設定科目「探究」とする。

※①1年次の「社会と情報」→SSH特例として学校設定科目「探究基礎」3単位代替。

②SSH数学Ⅰおよび数学Ⅱは4月～12月まで週4(内SU1)時間で授業して終わらせる。

12月以降は数学Ⅱの内容を週4(内SU1)時間で授業する。

③サイエンス探究コース数学Ⅱは4月～12月まで週5(内SU1)時間で授業して終わらせる。

12月以降は数学Ⅲの内容を週5(内SU1)時間で授業する。

④2年国際人文コースでは理科の基礎を付した科目を4月～12月まで週3時間で授業して終わらせる。

12月以降は基礎を付さない科目の内容を週3時間で授業する。

⑤2年数理コースの数学Ⅱは4月～12月までの内容を週5(内SU1)時間で終わらせる。

12月以降は数学Ⅲの内容を週5(内SU1)時間で授業するか数学研究の内容を週5(SU1)時間で授業する一つを選択する。

平成27年度 秋田県立横手清陵学院高等学校 総合技術科 教育課程表

教科	科目	標準単位数	1年 (27年度入学生)	2年(26年度入学生)			3年(25年度入学生)		
				システム工学	情報工学	環境工学	システム工学	情報工学	環境工学
国語	国語総合	4	3						
	現代文B	4		2	2	2	3	3	3
地歴	世界史A	2		2	2	2			
	日本史A	2					丁2	丁2	丁2
	地理A	2							
公民	現代社会	2	2						
数学	数学I	3	4						
	数学II	4		4	4	4	2	2	2
	数学A	2		2◇, 1■SU	2◇, 1■SU	2◇, 1■SU			
	数学B	2					2◆, 1■SU	2◆, 1■SU	2◆, 1■SU
理科	物理基礎	2		2	2	2	2◇, 1■SU	2◇, 1■SU	2◇, 1■SU
	地学基礎	2	2						
	化学基礎	2					2	2	2
保健	体育	7~8	2	2	2	2	3	3	3
	保健	2	1	1	1	1			
音楽	音楽I	2	丁2						
	美術I	2							
外国語	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		2	2	2	2	2	2
	英語表現I	2		2◆, 1■SU	2◆, 1■SU	2◆, 1■SU	2□	2□	2□
家庭	家庭基礎	2	2						
工業	工業技術基礎	2~4	4						
	課題研究	2~4		2■SU	2■SU	2■SU	2, 2■SU	2, 2■SU	2, 2■SU
	実習	4~14		4	3	2	4	3	2
	製図	2~8	2 SU1	2	2◆	2	2		2
	情報技術基礎	2~4	2						
	生産システム技術	2~6		2◇			2□		
	機械工作	4~8		2◇			2◇, 2□		
	機械設計	4~8		4			2		
	原動機	2~4		2◆			2◆		
	電子機械	2~6		2◆			2◇		
	電子機械応用	2~4					2◆		
	電気基礎	4~6			5			2◇	
	電力技術	4~6							
	電子技術	2~6				2◇			
	電子回路	4~6				2			
	電子計測制御	2~6						2◇	
	通信技術	2~6						2□	
	電子情報技術	2~4						2◆	
	プログラミング技術	2~6				2◆		2◆	
	ハードウェア技術	4~10				2◇		3	
	ソフトウェア技術	2~6						2	
	コンピュータシステム技術	2~8						2□	
	建築構造	2~6				3			
	建築施工	2~5							2◇
	建築構造設計	3~7				2◇			4★
	建築計画	3~8				2◆			2□
	建築法規	2~4							2◆
測量	3~6					3			
土木施工	3~6				2◆			2□	
土木基礎力学	4~8				2◇			4★	
土木構造設計	2~4							2◆	
社会基盤工学	2~4							2◇	
情報	社会と情報	2							
総合	探究基礎		3 SU1						
	探究			1	1	1			
教科単位数計			32	32	32	32	32	32	
総合的な学習の時間			3~6						
特別活動	HR活動		1	1	1	1	1	1	
学校外活動	学修C						'(1)	'(1)	
合計			33	33	33	33	33~34	33~34	

※「総合的な学習の時間」の名称は1年次は学校設定科目「探究基礎」、2年次は学校設定科目「探究」とする。

※社会と情報は情報技術基礎で代替

※25年度入学生からマルチメディア応用がなくなったことからコンピュータシステム技術に科目履修を変更した。

V-2 アンケート結果

おらほのスーパーサイエンス アンケート結果

平成28年2月実施、高校1年生、高校2年生対象

A SSH活動に関するアンケート (平成25年度、26年度、27年度)

Q3 本校が、SSHにとりくんでいることを知っていますか。

- 1 知っている (99%,99%,99%) 2 知らない (1%,1%,1%)

Q4 本校のSSHのテーマ・目的が、下の表のようなものであることを知っていますか。

- 1 よく知っている (7%,9%,7%) 2 少し知っている (50%,62%,64%)
3 あまり知らない (22%,19%,16%) 4 まったく知らない (11%,24%,13%)

テーマ おらほのスーパーサイエンス

目的 国際的に活躍できる創造的な未来の科学者・技術者を育成するための、秋田県の自然環境・天然資源を活かした探究活動や、研究機関・地域との連携を重視した中高一貫教育に関する研究開発

Q5 あなたはSSHへの参加によってどのような効果があると思いますか。(〇はいくつでも)

- 1 理科・数学の面白そうな取り組みに参加できる (23%、17%、24%)
2 理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ (26%、22%、28%)
3 理系学部への進学に役立つ (41%、42%、37%)
4 文系学部への進学に役立つ (3%、1%、6%)
5 大学進学後の志望分野探しに役立つ (14%、13%、11%)
6 将来の志望職種探しに役立つ (21%、17%、14%)
7 国際性の向上に役立つ (8%、12%、13%)

Q6 あなたが参加したいSSHの取り組みはどれですか。(〇はいくつでも)

- 1 SSH理科やSSH数学の授業 (14%、18%、18%)
2 科学者や技術者の特別講義・講演会 (21%、19%、23%)
3 大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習 (14%、22%、21%)
4 個人や班で行う課題研究(本校の先生や生徒と一緒に) (8%、5%、6%)
5 個人や班で行う課題研究(大学等の研究機関と一緒にまたは指導を受けて) (4%、3%、7%)
6 人や班で行う課題研究(他校の先生や生徒と一緒に、または指導を受けて) (1%、1%、2%)
7 科学コンテストへの参加 (2%、4%、5%)
8 観察・実験の実施 (14%、15%、15%)
9 フィールドワーク(野外活動)の実施 (16%、11%、15%)
10 プレゼンテーションする力を高める学習 (13%、18%、20%)
11 英語で表現する力を高める学習 (4%、3%、8%)
12 他の高校の生徒との交流 (2%、2%、5%)
13 科学系クラブ活動への参加 (1%、1%、4%)

Q7 あなたが参加したことのある、またはこれから参加したい本校のSSH(おらほの

スーパーサイエンス)の取り組みはどれですか。(○はいくつでも)

ア 科学男子・科学女子プログラム・・・中高一貫教育の特色を活かし、
科学好きな生徒を育成する教育の研究

- 1 探究活動「清陵プロジェクト」 中学・高校1・2年
- 2 超一流の科学者による講演「スーパーサイエンスレクチャー」
- 3 中学生サイエンスキャンプ 天文研修
- 4 各種発表会への参加、サイエンスカフェ
- 5 学校内自然池の制作と研究「ビオトープ」

イ アドバンストサイエンス・・・効果的な高大連携・地域連携により、
創造的な研究を行える人材を育成する研究

- 6 秋田県のエネルギー（風力発電、地熱発電等）やバイオ（発酵等）、地質、資源、天文分野（インターネット望遠鏡等）に関する研究「プロジェクト研究」
- 7 各種科学オリンピックへの挑戦「清陵科学オリンピック」
- 8 長期休業中の各種課外活動への積極的な参加「サイエンスキャンプ」など
- 9 大学、NPO、研究機関の方々からの指導を受けた
- 10 自然科学系部活動への参加 「ロボット部」「自然科学部」「家庭クラブ」「メカトロ部」「ICTものづくり研究班」など

ウ ふるさとスーパーサイエンス・・・地域の科学を発見し、地域とともに創造する科学教育の研究

- 11 国内（県内）の地域を知る活動（SSH国内研修①）
- 12 中学生サイエンスキャンプ 男鹿ジオパーク見学
- 13 学校祭での科学教室「清陵・わくわくサイエンス」

エ グローバルサイエンス・・・卒業後、国際的な自然科学研究で活躍する生徒を育成する研究

- 14 海外の研究機関視察や高校生との交流「海外研修」
- 15 外国人研究員による英語での科学に関する授業体験「サイエンスダイアログ」
- 16 プロジェクト研究の研究結果を英語でプレゼンテーションする

設 問	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
平成 25 年度	11	9	4	8	8	5	5	4	7	12	20	3	7	5	23	4
平成 26 年度	13	11	14	9	4	5	9	6	9	15	24	3	7	11	28	8
平成 27 年度	7	41	9	2	9	6	12	1	11	14	0	0	1	0	41	0

Q8 あなたは将来、どのような職業に就きたいと考えていますか。

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1 大学・公的研究機関の研究者 | 2 企業の研究者・技術者 |
| 3 技術系の公務員 | 4 中学校・高等学校の理科・数学教員 |
| 5 医師・歯科医師 | 6 薬剤師 |
| 7 看護師 | 8 その他理系の職業 |
| 9 その他文系の職業 | 10 わからない |

設 問	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
平成 25 年度	4	14	5	5	9	7	9	12	20	24
平成 26 年度	3	13	8	7	4	3	7	11	22	23
平成 27 年度	2	11	12	8	3	7	13	9	25	42

Q9 (大学進学を考えている人のみ答えてください)

- 1 興味を持って見る 2 とくに変わらない 3 見ない

設 問	1	2	3
平成 25 年度	17	64	19
平成 26 年度	16	66	18
平成 27 年度	14	69	17

Q22 自然科学関連の本や雑誌を1ヶ月にどれくらい読みますか。

- 1 6冊以上 2 4～5冊 3 2～3冊 4 1冊 5 まったく読まない

設 問	1	2	3	4	5
平成 25 年度	1	1	5	12	81
平成 26 年度	1	1	3	15	80
平成 27 年度	1	1	3	12	83

Q23 実験や観察を考えながらすることが楽しいですか。

- 1 強く思う 2 少し思う 3 どちらともいえない
4 あまり思わない 5 まったく思わない

設 問	1	2	3	4	5
平成 25 年度	24	41	26	9	0
平成 26 年度	19	48	24	7	2
平成 27 年度	18	53	22	4	3

Q24 友人と数学・理科の勉強や授業の内容についてどのくらい話しますか。

- 1 よく話す 2 ときどき話す 3 あまり話さない 4 まったく話さない

設 問	1	2	3	4
平成 25 年度	11	40	37	12
平成 26 年度	13	45	34	8
平成 27 年度	14	49	29	8

Q25 数学・理科の授業で、先生や友人に質問したり、疑問をもって考えることがありますか。

- 1 よくある 2 ときどきある 3 あまりない 4 まったくない

設 問	1	2	3	4
平成 25 年度	21	53	22	4
平成 26 年度	23	54	20	3
平成 27 年度	24	55	18	3

Q26 将来、文系、理系を問わず、やってみたい勉強や研究分野がありますか。

- 1 ある 2 ぼんやりとある 3 まだない

設 問	1	2	3
平成 25 年度	25	36	39
平成 26 年度	27	31	42
平成 27 年度	27	34	39

Q27 何をきっかけとして、Q26の勉強や研究分野に興味を持つようになりましたか。

- 1 中学校の授業 2 高校の授業 3 塾や予備校 4 本を読んで
5 新聞を読んで 6 テレビ 7 インターネット 8 科学雑誌 9 その他

設 問	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

平成 25 年度	11	35	0	5	2	13	12	0	31
平成 26 年度	12	33	0	2	2	11	13	0	27
平成 27 年度	12	31	0	3	1	9	16	0	29

Q28 卒業後、理系（自然科学系）への進学・進路を希望しますか。

1 希望している 2 希望しない 3 わからない

設 問	1	2	3
平成 25 年度	21	65	14
平成 26 年度	18	67	15
平成 27 年度	22	64	14

Q29 （進学希望の場合に教えてください）将来、就職するときには、理系（自然科学系）の仕事に就きたいと思えますか。

1 希望している 2 希望しない 3 わからない

設 問	1	2	3
平成 25 年度	21	43	36
平成 26 年度	17	52	31
平成 27 年度	18	52	30

Q30 卒業後の進路について、どの程度まで決めていますか。

1 大学・学部・学科まで 2 学部・学科まで 3 文系・理系まで
4 大学への進学だけ

設 問	1	2	3	4
平成 25 年度	28	32	33	7
平成 26 年度	23	34	32	11
平成 27 年度	24	31	40	5

Q31 研究に携わる者に必要な、現在の自分の力を 5 段階で自己評価してください。

1 十分力がある 2 まあまあ力がある 3 どちらともいえない
4 少し力不足である 5 まったく力不足である

- (1) 計算力 () (2) 語学力 () (3) 創造力 ()
 (4) 探求心 () (5) 文章を理解する力 ()
 (6) 表現・説明する力 () (7) 課題（問題点）を発見する力 ()
 (8) 現象等を細かく観察する力 () (9) 論理的・客観的に観察する力 ()
 (10) 研究を計画する力 () (11) 報告書を作成する力 ()
 (12) 情報を集める力 () (13) 他人と議論する力 ()

設 問	1	2	3	4	5	6	7
平成 25 年度	3.54	3.43	3.22	3.67	3.02	2.98	3.55
平成 26 年度	3.66	3.21	3.32	3.89	3.39	3.22	3.86
平成 27 年度	3.12	3.22	3.35	3.99	3.32	3.21	3.76

設 問	8	9	10	11	12	13
平成 25 年度	3.21	3.47	3.82	3.66	3.13	3.26
平成 26 年度	3.02	3.03	3.42	3.54	3.56	2.98
平成 27 年度	3.12	3.01	3.97	3.55	3.72	3.13

V-3 運営指導委員会の記録

第1回運営指導委員会

1 日時 平成27年 5月25日(月) 14:00~16:00

2 場所 秋田地方総合庁舎6階 611会議室
(〒010-8570 秋田市山王四丁目1-2)

3 出席者

運営指導委員

秋田大学理事兼副学長	山本 文雄
秋田県立大学理事兼副学長	小林 淳一
国際教養大学副学長/理事	ピーター・マッキヤグ
東北電力(株)秋田支店副支店長	小野 秀児
よこて発酵文化研究所所長	多賀糸敏雄
JUKI電子工業(株)経営管理部次長	中川 裕之

管理機関

高校教育課長	安田 浩幸
高校教育課指導班指導主事	藤澤 修
高校教育課指導班指導主事	藤原 孝一

本校担当

横手清陵学院中学校・高等学校校長	谷口 敏広
高等学校教頭	高久 英夫
中学校教頭	江畑 譲
主幹(兼)事務長	相馬 等
SSH推進部	佐々木輝雄、瀬々 将吏 佐々木純悦、奥 健悦 小松 路子

委員からの提言

- ・ 探求するプロセスが、まだまだ練られていない。テーマ出しをどうやってやるかということから始まり、自分がデータを積み上げ、それをどう分析して解釈して、まとめて発表するかというプロセスが具体的になっていない。1年生ぐらいからテーマを考える時間みたいなものを入れ、あまり現実的でなくてもいいので、自分が関心あるのは何だとか、今の世の中で何が問題になっているだとか、普段からそういうことを仕込んでおいた上で、2年生の初めてテーマ出しをするという方法論を、「本高校としてはこういうふうにやります」という具体性のある方法論を、入れるべきだと思う。
- ・ 子ども達をサイエンスに関わるイベントに積極的に参加させて、こういう領域があるんだということを教えながら、考えていった方がよいと思う。このプロジェクトの最終目的は科学技術系の人材を育てること。そのために高校卒業時に科学技術系の評価項目が上昇していればよい。生徒の受ける試験の中で何か評価できないか。例えば物理の点数が最近上がってきたとか、それに加えて理学系の進学率が上がったとか、少し説得力が増すのではないかと思う。
- ・ 評価という話があったが、どこでどういう視点で評価するのか。いろんな切り口があると思う。学習の度合いを測る、あるいはルーブリックなど、そこから出てきた課題を見つけてゆく。評価をどう改善に結び付けてゆくか。企業においても評価をすれば評価で終わりなのではなくて、どう改善するかということが常に求められる。そういう視点も求められる。
- ・ 普通科を中心にして総合技術科を加えて、また中学校の部分も柱として、今後は高大連携を志向してゆく。悪く言うと広げに広げた、実現できるに越したことはないと思うが、かなりパワーがいるという印象を受けた。文系のテーマについて去年の資料を見させてもらったが、理数的な分析までは行っていない。文系のテーマをどう数理的に分析・アプローチするかということも必要ではないか。例えば統計的な手法で分析してみるだとか、あるいは企業で使っております抽出的なアプローチだとか。私は全体的にこの1年はかなり大変という印象を持ったが、今更絞り込めとは言えないので頑張ってもらいたい。

第2回運営指導委員会

1 日 時 平成27年11月10日(火) 16:00~16:50

2 場 所 本校 会議室

3 出 席 者

運営指導委員

秋田大学理事兼副学長

山本 文雄

秋田県立大学理事兼副学長

小林 淳一

国際教養大学副学長/理事

ピーター・マッキヤグ

東北電力(株)秋田支店副支店長

橋本 貞夫

よこて発酵文化研究所所長

多賀糸敏雄

JUKI電子工業(株)経営管理部次長

中川 裕之

管理機関

高校教育課 指導班 指導主事

渡部 剛

本校担当

横手清陵学院中学校・高等学校校長

谷口 敏広

高等学校教頭

高久 英夫

中学校教頭

江畑 讓

主幹(兼)事務長

相馬 等

S S H推進部

佐々木輝雄、瀬々 将吏

佐々木純悦、奥 健悦

小松 路子

委員からの提言

- ・ 中高一貫の利点をもっと違った視点でアピールすることも考えてほしい。たとえば高校生と中学生が交流する場をもっと作るとか、中学校で新たにこういうことを始めるというのもいいが、中学と高校が同居しているからこそできることを探してほしい。
- ・ O Bとのつながりを積極的に活用してほしい。大学に行っているO Bや企業で働いているO Bとつながりを持って、後輩達の活動に資するアドバイスができる場があればアピールポイントになっていくと思う。現役の生徒があこがれる先輩に育っていつてくれていることが伝わると、説得力もあるし、生徒の励みにもなる。
- ・ 今日の発表のなかで子育て未来塾の発表にはいろんなヒントが隠されていると思った。地域貢献の中に、理系的な分析の要素を持っているし、中学生の活動にもつながっている。この活動をしっかり分析してほしい。
- ・ 探究活動の中にいかにアクティブラーニングを取り入れていくか、それを可視化できるような仕組みを整えてほしい。
- ・ A I Uとしては2つのことに協力できそうである。1つはA I Uの教員が英語でのプレゼンテーションのためのワークショップをすることができると思う。もう一つはS G Uの事業の中でイングリッシュビレッジという活動をしているが、日本全国から高校生が集まり2泊3日のプログラムで大学生と一緒に活動している。それに参加してもらうのも良いと思う。関心があれば検討してほしい。
- ・ 次期の事業計画はかなり地域を重視している計画と見てとれた。企業活動にとっても地域は大切。そこをターゲットにしているところは大変価値のあることと思う。会社に入ってから、企業活動を発展させていくために、社員全員がそれぞれ考えていかなければ実現は不可能であると考えている。今、生徒の皆さんが取り組んでいることが将来必ず役に立つとの認識で行ってほしい。
- ・ 研究テーマについて、何年か続けて先輩から引き継いで活動していく事も大事だと思う。一年では解決できない大きなテーマに向かわせるのもいいことではないか。

V-4 「探究」研究テーマ一覧

1 自然科学・工学

- 理 01 VERA による水メーザーの探索
- 理 02 重いものを楽に持つには
- 理 03 霧箱のエタノール濃度と飛跡数の関係
- 理 04 構造の仕組みによる耐震性
- 理 05 古武術を使った跳躍について
- 理 06 回転と重さの関係
- 理 07 摩擦係数の変化の条件
- 理 08 LED 電球の光と光合成速度の関係
- 理 09 グリセリン筋における温度と筋収縮の関係
- 理 10 植物の成長における個体群密度や環境条件の影響
- 理 11 セイタカアワダチソウの他感作用について
- 理 12 鳥海山の雪形について
- 理 13 マタタビの葉の葉緑体の分布について
- 理 14 八重咲きの花の構造と変異について
- 理 15 ヤブガラシの群生する理由
- 理 16 黄金比は本当に美しいのか
- 理 17 すいか糖の活性酸素消去能を探る！
- 理 18 匂いの拡散速度を調べる

2 人文科学・社会科学・

- 文 01 あきたこまちに恋しよう？
- 文 02 ファッションの流行を先取りしよう！
- 文 03 戦争小説から考える戦争に対する意識の推移
- 文 04 「華麗なるギャツビー」の文化的時代背景を探る
- 文 05 アメリカ版ワンピースの裏事情を探ろう！
- 文 06 試合で実力を発揮するために
- 文 07 眠くなることに生活スタイルは関係あるのか。
- 文 08 小野寺氏の県南での立場はどのようなものだったか。
- 文 09 高校生による地域活性化プロジェクト3 高校生カフェ 結
- 文 10 金沢柵が沼柵より優れていた点について
- 文 11 世界と日本の文化やマナーの違い
- 文 12 ヒトラーのイメージ操作

**平成27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
経過措置第1年次**

発行日 平成28年3月19日
発行者 秋田県立横手清陵学院中学校・高等学校
校長 谷口 敏広
〒013-0041 秋田県横手市大沢字前田147番地の1
TEL 0182-35-4033 FAX 0182-35-4034

印刷所 鶴田印刷株式会社
〒013-0032 秋田県横手市清川町10-4
TEL 0182-32-2124 FAX 0182-32-7697

