

## 平成24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	<p style="text-align: center;"><b>科学的思考力をベースとするポスト3.11 社会構築力の育成</b></p> <p style="text-align: center;">ー郷土を起点とするグローバルな視点を持った科学技術系人材を育成する教育プログラムの開発ー</p>
② 研究開発の概要	<p>郷土を起点としてポスト3.11 社会実現を考える一連の教育課程や指導法を開発する。行動力・つながり力および持続可能な社会創造に向けた俯瞰的視野を育成し、自ら主体的に課題に取り組み、他に働きかけながら協力し、情報発信できる人材の育成を目指す。</p> <p>実験主体の学習を早期から段階的・継続的に展開し、課題研究に移行することによって、科学的思考力や研究遂行能力を一層向上させる。</p> <p>科学分野での英語活用に留まらない総合的な英語表現力の向上や国際性の涵養につなげるよう工夫する。国際性、多文化共有、共生などの視点を身につける。</p> <p>遠隔地の大学や研究機関との連携をさらに発展させ、各種研修・講演会・講義を実施し、さらに地元企業などとの連携を図る。生徒の興味関心を高めキャリア意識の向上につなげる。</p> <p>小中学生や高校生、科学教育に興味を持つ大学生もSSH関連事業に取り込み、成果を広く普及させる。高校と大学の接続時に生じる様々な問題について、意見交換の場を設定し、協議を行う。また、大学・地域や社会が、求めているものを事業計画に反映させる</p>
③ 平成24年度実施規模	<p>主対象を第1年生普通・理数科全員(243名)および理数科2年1クラス(35名)、理数科3年1クラス(39名)とする。また、2年普通科は一部の事業で対象とする。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>ア 第1年次</p> <p>a 学校設定科目</p> <p>学校設定科目「サイエンス・アクセス」では、郷土を起点としながら科学技術を社会の中でどのように役立てていくべきかを考えるとともに、他と協力しながら課題をまとめ上げる態度やプレゼンテーション能力を育成する教材および授業法の開発を行う。</p> <p>新設の学校設定科目「ベーシック・ラボラトリ」では、第1学年で実験中心の授業を行う。科学的な思考力や科学技術に対する興味関心を喚起するとともに基礎的な実験器具の取り扱い方やデータの整理・活用法が身につくような授業法および教材を開発する。</p> <p>学校設定科目「サイエンス・イングリッシュ」では、他教科、他科目と連携しながら英語を学ぶと同時に、英語で他教科を学ぶ視点も取り入れながら、英語理解力・表現力を高め、英語で討論できる力を身につけることを目指した教材および指導法を開発する。</p> <p>「サイエンス・プロジェクト」では課題研究を行い、成果を発表し研究集録を作成する。あわせて論文コンクール等に応募し、外部評価を得る。</p> <p>b 研修</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「アドバンス・ラボラトリⅡ」として、大学や外部機関と連携した実験中心の研修を実施する。また、東京・横浜研修では、SSH生徒研究発表会の見学をおこない、課題研究に対する意識を高める。</li> </ul> <p>c 実験教室や出前科学実験：市内の小学校および岩手県沿岸地域(大船渡地区)で実施する。</p>

e 講演会・特別講義

- ・SSH講演会 全校生徒を対象に年1回開催。
- ・SSH特別講義 2年生の普通科理系と理数科を対象に年3回実施。
- ・英語講演会 2年生を対象に実施。

f 「アドバンスド・ラボラトリⅠ」では校内で実験主体の実習を実施し、課題研究への意識付けを行う。

g 海外交流:キズナ強化プロジェクトによる米国派遣を活用し、米国高校生との交流や「サイエンス・アクセス被災地研修」で学んだ内容の英語プレゼンテーションなどを行い国際性の向上を図る。継続的な交流を実施に向け準備を進める。

イ 第2年次

学校設定科目「サイエンス・アクセス」「サイエンス・イングリッシュ」「ベーシック・ラボラトリ」では第1年次の実施状況を踏まえ、問題点を改善して実施する。学校設定科目「サイエンス・イングリッシュⅡ」の普通科理系実施に向け、準備を進める。「ベーシック・ラボラトリ」、セミナー「アドバンスド・ラボラトリⅠ」について、第1年次の研究成果を踏まえ、電子テキストまたは印刷テキストを作成する。また、「アドバンスド・ラボラトリⅡ」など大学等での実習や講演会、特別講義等、1年目の課題を踏まえ改善しながら実施する。

ウ 第3年次

第1・2年次の反省を踏まえ、さらに3年間の事業計画を細かく分析・検証し、それをもとに取り組みの改善充実を図る。また、研究成果をまとめ、SSH研究成果報告会を実施する。作成したテキストの内容を精査し、教育効果が高まるように工夫し内容を改訂する。「サイエンス・イングリッシュⅡ」を普通科理系で開始する。

エ 第4年次

第3年次終了時点で新規SSH研究開発が一巡する。各種アンケートなどの結果から事業全体の軌道修正を行う。中間報告会を踏まえ、教育課程全体を見直し、学校設定科目の内容を再検討し、テキストおよびシラバスを修正する。校内および諸機関とのコンセンサスのもと、長期的展望に立った次期計画の準備を開始する。

オ 第5年次

最終年次として、本研究の総括を行う。「ベーシック・ラボラトリ」や「サイエンス・イングリッシュ」「サイエンス・アクセス」など、普通科高校においても使用可能な授業法・授業プリントなどを開発し、配布する。すべての取り組みと成果を検証し、SSHの成果のさらなる普及、地域貢献に向けた総括を行い、大学、海外交流校、全国のSSH校、近隣の高校および小・中学校に向けて発信する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1)SSHによる教育課程の特例とその適用範囲

- ・教科「情報」における「情報A」は標準2単位を1単位に減じ、「サイエンス・アクセス」「ベーシック・ラボラトリ」で情報機器の活用等を取り扱う。
- ・「総合的な学習の時間」は1学年及び理数科では開設しない。
- ・理数科における理数理科3科目履修は、「理数理科」2科目と「サイエンス・アクセス」「理数地学」、「ベーシック・ラボラトリ」「サイエンス・プロジェクトⅠ・Ⅱ」の履修で対応。

(2)教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

教科「外国語」の中に、学校設定科目「サイエンス・イングリッシュⅠ(第1学年1単位)」

「サイエンス・イングリッシュⅡ(第2学年1単位)」「サイエンス・イングリッシュⅢ(第3学年1単位)」を開設。

○平成24年度の教育課程の内容

- (1)1年普通理数科において「サイエンス・アクセス(1単位)」「ベーシック・ラボラトリ(1単位)」「サイエンス・イングリッシュⅠ(1単位)」を実施する。
- (2)2年理数科において「サイエンス・プロジェクトⅠ(2単位)」「サイエンス・イングリッシュⅡ(1単位)」を実施する。

(3)3年理数科において、「サイエンス・プロジェクトⅡ(1単位)」「サイエンス・イングリッシュⅢ(1単位)」を実施する。

#### ○具体的な研究事項・活動内容

##### (1)郷土を起点とする学習による行動力・つながり力・俯瞰的視野の育成

学校設定科目「サイエンス・アクセス」など、地域教育資源を活かした郷土を起点とする学習を実施する。ポスト  
3. 11社会を実現するために要求される、行動力、つながり力、持続可能な社会創造に向けた俯瞰的視野などを育成する。

##### (2)プレ理数科教育と課題研究を中心とした科学的思考力の育成

理数に対する興味の裾野を広げ、科学的思考力と実験技能を向上させる教育プログラムを新設する。

学校設定科目「ベーシック・ラボラトリ」では、早期から1年生全員を対象に、科学に対する興味関心を喚起し、実験技術の基礎を習得し、データの統計処理法の基礎を身につけ、発見する楽しさを体験させる。

セミナー「アドバンスド・ラボラトリ」の中で、親しみやすい地元の教育資源を活用し、少人数による実験を交えた発展的内容の学習を展開する。

学校設定科目「サイエンス・プロジェクト」で課題研究に取り組み、その内容を口頭発表し、論文にまとめ、英語で表現する。そのような中で、研究遂行能力や科学的思考力、表現力などを高めていく。

##### (3)グローバルな視野と英語コミュニケーション能力の育成

学校設定科目「サイエンス・イングリッシュⅠ・Ⅱ・Ⅲ」を開設する。科学英語論文講読、英語による科学実験、英語課題研究発表など、科学分野での英語活用を実施し、総合的な英語力・表現力の向上につながるような授業法および教育課程の開発を行う。異文化交流、国際交流を行い、グローバルな視野とコミュニケーション能力を育成する。

##### (4)教育プログラムを実施できるシステムの拡充

大学との連携をさらに発展させ、企業や研究機関との連携も実施し、生徒の科学に対する興味関心とキャリア意識を高める。また、小学校での出前授業を行い、中学生、県内SSHや理数科設置校との連携を深め、大学生も含め広くSSH関連の活動に取り込み、SSHの効果を広く普及させる。

##### (5)高大接続およびSSH研究の推進

接続カリキュラムや入試制度の在り方など、高校と大学の接続時に生じる様々な問題について考える場を設定する。大学および地域社会がSSHに対して求めている姿を探り、事業計画に反映させる。

#### ⑤ 研究開発の成果と課題

##### ○実施による効果とその評価

各プログラムの評価は、生徒・保護者・職員による意識調査、教師の観察、レポートなどを参考に実施した。可能なものは数量化を行った。

学校設定科目としては、1学年では「サイエンス・アクセス」および「ベーシック・ラボラトリ」を実施した。「サイエンス・アクセス」では、社会と科学技術の関係や科学技術をどのように用いるかについて、グループで調べ、考え、発表した。また、レポート集・研究のまとめを作成した。「ベーシック・ラボラトリ」では3時間連続の実験を行い、科学的な思考力と実験器具の使い方を学んだ。これらを実施したことにより、2年次に普通科理系や理数科に進む生徒ばかりでなく、課題研究や科学技術と社会の関係などが自分の将来に役立つと肯定的に捉える生徒が増加した。

「サイエンス・イングリッシュ」では、実施前と比較してGTECスコアが向上している。

キズナ強化プロジェクトによる米国派遣により、米国高校生との交流をおこない「サイエンス・アクセス被災地研修」で学んだ内容の英語プレゼンテーション実施し、国際性の向上を図った。

大学や研究機関との連携を強化することで、生徒の理数に対する興味関心を更に高めることができ、課題研究などを充実させることができた。

「サイエンス・プロジェクトⅠ」の中で行われる課題研究の内容と各種発表会のレベルは、近年著しく向上している。東北地区SSH指定校課題研究発表会では「カタパルト射出ブーメランの飛跡」が敢闘賞を受

賞した。また、岩手県理数科課題研究発表会でも優秀賞を受賞し、東京理科大学坊ちゃん科学賞では優良入賞を果たした。

大学や研究機関と連携した実習・特別講義を実施し、生徒の理数に対する興味・関心・探究心などを高めることができた。特に実習の満足度は高い。大学での実習は、課題研究の内容を踏まえたテーマを2日連続で実施していただくことにより深みのある実習ができた。

管内および沿岸地区での出前授業により、日頃の学習の成果を小学生に普及させることができた。合わせて高校生のプレゼン能力の向上がはかられた。沿岸市区の出前授業では津波被災地研修も実施し、科学技術と防災について考える機会となった。

東北地区SSH担当者等情報交換会を開催し、高大連携の在り方や理数教育に関する考え方を含め、今後の事業展開を考える上で参考になる有用な情報交換ができた。

科学部の研究、「金環日食の観測で地球から月までの距離を求める」が、第35回岩手県高等学校総合文化祭自然科学部門で最優秀賞を受賞した。合わせて水沢高校自然科学部が奥州市教育委員会から児童生徒栄誉賞をいただいた。日本天文学会2013年春季年会第15回ジュニアセッション」で発表する。

#### ○実施上の課題と今後の取組

- ・「サイエンス・アクセス」と「社会と情報」内容と実施方法を再検討し、さらに効率よく知識・技能が身に付く内容にする。
- ・「ベーシック・ラボラトリ」は内容の充実と数学科などとの連携をさらに密に取りながら実施する。
- ・県内SSH校と連携した事業の実施。
- ・小学校や児童クラブでの出前授業を更に発展充実させる。
- ・海外の高校との科学を通じた継続的な交流を検討する。
- ・文系志望者に対しても高い効果実感が得られるSSH事業の検討。

## 平成24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	<p>1 学校設定科目</p> <p>SSH学校設定科目については、1年目、計画通りスタートすることができた。</p> <p>(1) 「サイエンス・アクセス」</p> <p>情報機器の活用、情報発信の方法、プライバシーや著作権に関わる内容などを「情報A」（1単位）の中で前期に週2時間で学習し、後期に「サイエンス・アクセス」（1単位）を週2時間で実施した。ここでは、郷土を起点としながら科学技術を社会の中でどのように役立てていくべきかを考えさせることができた。合わせて、他と協力しながら課題をまとめ上げる態度やプレゼンテーション能力を高めることができた。指導はクラス正副担任がチームティーチングで行い、基本的に3年に1回は全職員が指導にあたることになり、学校全体で取り組む体制がさらに整った。</p> <p>(2) 「サイエンス・イングリッシュ」</p> <p>「サイエンス・イングリッシュⅠ」は、1学年全員を対象に実施することができた。現在のサイエンス・イングリッシュの内容を始める前より、GTECスコアの伸びが観察されている。「サイエンス・イングリッシュⅡ」では、より科学的な内容に絞って自分の考えを整理し適切に述べる力を向上させた。</p> <p>(3) 「ベーシック・ラボラトリ」</p> <p>今年度は1年目の実施ということで、理科教員5名でカリキュラム開発を行った。データの統計的処理も含めた実験手法の基礎を学び論理的に考える力を向上させた。</p> <p>(4) その他</p> <p>1年生で2年次に普通科文系に進む生徒は、課題研究や大学で行う実習、社会でどのように科学を用いるかを考える授業が、将来の自分にとって役に立つと考えている生徒が2・3年の文系在籍者より多い。「サイエンス・アクセス」や「ベーシック・ラボラトリ」の履修により、科学的な事項や科学について考える機会が増え、生徒の意識に良い変化を与えた可能性がある。</p> <p>2 高大連携、高大接続について</p> <p>1・2年全員対象の講演会を1回、選択制のSSH特別講義を3回実施した。意識調査を行い、7割～9割の生徒が、興味関心の高まりや知識が身についた等の感想を得ている。さらに、今年度は、岩手大学、岩手県立大学、岩手医科大学で、大学における実習を実施していただいた。大学での実習や筑波の研究機関での実習は、講演会に比べさらに高い効果実感や満足感を得ている。</p> <p>3 県内外SSHとの連携</p> <p>SSH交流会支援の予算枠をいただき、本校が幹事校となって東北地区SSH担当者等教員研修会を開催した。小倉康埼玉大学准教授の「国際的な動向と今後のSSHの方向性」の講演をいただき、国際性の向上や課題研究の手法等について事例発表や情報交換を行った。さらに、大学で伸びる生徒を育てるための高等学校内でのカリキュラムの在り方などについて、日頃からSSH等高大連携プログラムに関わっていただいている大学教官より指導・助言をいただいた。SSH担当者どうしの親睦を深め、事業実施のノウハウを共有でき、大変有益な会議であった。</p> <p>4 成果普及</p> <p>SSH事業関連行事の前に、新聞報道の依頼を行うと同時に、近隣中学高校や生徒の保護者への参加依頼案内文書を配布するなど、成果普及に心がけてきた。また、インターネットのホームページによるSSH事業の紹介も行ってきた。</p>
-----------	--

また、本校生徒による管内小学校での出前授業を実施してきたが、小学生の理科に対する興味関心を高める一定の効果があつたものと思われる。また、今年度から、津波の被災地である岩手県大船渡市に出向き、小学校の敷地内にある児童クラブで出前授業を行うと同時に、被災した地域の見学や被災した方々から当時の話や復興の現状について直接お伺いする貴重な機会を得ている。震災の教訓を風化させないためにも沿岸地域での研修と出前授業を組み合わせながら、日頃のSSHでの学習効果を広める活動も実施していきたい。

## 5 国際性の育成

学校設定科目「サイエンス・イングリッシュ(SE)Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」を実施し、日常のカリキュラムの中で、英語による科学的な内容の理解や表現力の向上に努めてきた。県内ALTや外国人研究者を活用した授業や講演、英語による課題研究発表会も実施しながら国際性の育成に努めてきた。現在の「サイエンス・イングリッシュ」の授業を開始する前と比較し、GTECスコアが向上している。また、生徒の英語に対する興味・姿勢・能力の向上実感を持つ生徒の割合が、英語による課題研究発表会まで経験した生徒で高い値を示している。

キズナ強化プロジェクトによる米国派遣を活用し、米国高校生との交流や「サイエンス・アクセス被災地研修」で学んだ内容の英語プレゼンテーションなどを行いながら国際性の向上を図った。

## 6 科学部の活動

日常の校内での活動ばかりでなく、国立天文台水沢VLBI観測所や奥州宇宙遊学館などと連携し、指導をいただきながら研究を進めることができた。本校科学部の研究「金環日食の観測で地球から月までの距離を求める」が、第35回岩手県高等学校総合文化祭自然科学部門で最優秀賞を受賞した。日本天文学会2013年春季年会第15回ジュニアセッション」でその内容を発表する。

## ② 研究開発の課題

### 1 学校設定科目

#### (1)「サイエンス・アクセス」

次年度は、「サイエンス・アクセス」の中で行うグループ研究のさらなる質的向上を図るとともに情報科目で習得すべき技術を効果的に身につけるため、「サイエンス・アクセス」と情報科目の両方を通年で実施することを検討する。「サイエンス・アクセス」の中でおこなわれる講演会や見学会などを題材として活用しながら情報の演習を実施し、情報機器の活用スキルをさらに効果的に高める工夫をする。

#### (2)「サイエンス・イングリッシュ(SE)」

「サイエンス・イングリッシュⅠ」は、1学年全員を対象に実施することができた。現在「サイエンス・イングリッシュⅡ」は、理数科2年のみで実施しているが、SSHの成果を普通科にも波及させるため、第2学年普通科での実施を視野に入れて準備する。

#### (3)「ベーシック・ラボラトリ(BL)」

今年度は、1年目の実施ということで、理科教員5名でカリキュラム開発を行った。2年目の次年度は、セミナー「アドバンスト・ラボラトリⅠ」も含め、全理科教員全員と一部に数学科や家庭科が開発に加わり、内容のさらなる充実を図る。また、数学Ⅰの学習事項である統計分野を「ベーシック・ラボラトリ」で実際に活用するなど使える統計学を考えたカリキュラム開発を行う。

#### (4)その他

開発初年度のSSH学校設定科目については、今年度、計画通りスタートさせることができた。今後は、SSHの経費支援等を活用しながら複数の教科・科目が連携した授業の実施を検討していきたい。

## 2 校内体制について

現在、SSH事業の準備・引率・特別講義の司会進行等は全職員が交代で行っている。また、SSH理数課を校務分掌上に定め、その分の校務を他の職員が分担して行うなど、全職員から協力を得ながら、研究開発が行われている。特に「サイエンス・アクセス」では一学年団のクラスの正副担任がTTで各自のクラスを指導する形態をとり、基本的に3年に1回、全教員が指導を担当することになった。しかし、新規計画初

年度の今年度は、1年生が何を実施しているのかが他学年の職員にわかりにくくなる状況が生じた。次年度は、校内でのSSH科目の授業公開を頻繁に実施するなどの工夫をし、指導法を継承しながら効率よくカリキュラム開発が行われるようにしたい。

### 3 高大連携、高大接続について

今年度、岩手大学での実習の2回のうち1回は、休日に2日連続で実施していただいた。また、参加者は2年理数科と、1年生および2年普通科から希望を募って実習に臨んだ。したがって、学習意欲も旺盛で、内容的にも深みのある充実した研修となった。次年度も大学側の受入体制が確保できれば、このような機会を数多く設定したい。

また、特別講義を年3回実施してきたが、今年度は2回目と3回目で選択の幅が狭く、十分に生徒の進路希望や興味・関心が反映された講師を準備できなかった。講師や講義のテーマ設定については、教師が生徒に学ばせたい内容と生徒の興味関心とのバランスを考慮して今後とも計画したい。

SSH設置の目的が国際的に活躍できる科学技術系人材の育成であることから、SSHの取り組みは理系生徒のためのものと捉えられがちである。しかし、科学的に物事を捉え正しい判断の下に意思決定を行ったり、現代社会の中で幸せに生活したりするためには、文系・理系を問わず、科学的知識を備え、物事を科学的に捉える力が必要である。また、SSH研究開発がスーパーサイエンスハイスクールという学校全体の取り組みである以上、すべての生徒に高い効果実感が得られる内容を考慮していくべきである。次年度は、特別講義や大学での実習内容を再検討し、進路希望によらず、すべての生徒が充実した内容であったと思える事業を展開したい。

### 4 県内SSH校との連携

岩手県内では、昨年度より盛岡第三高等学校がSSHに指定され、今年から本校と共に新たに理数科設置校の釜石高等学校がSSHに指定され、県内指定校が3校になった。岩手県では以前より岩手県理数科課題研究発表会を実施し、理数科の課題研究を振興してきたが、今年度から盛岡三高もこの発表会に参加することとなり、一層充実した会となった。県内理数教育を推進するためにも、地元大学の協力を得ながら、このような連携を更に広げ、県内SSH合同の事業が実施できないか検討を進めたい。

### 5 成果普及

SSH事業の事前に新聞報道の依頼を行い、近隣中学高校や生徒の保護者への案内文書を配布するなど、成果普及に心がけてきた。家庭内の雰囲気は生徒の興味・関心に大きく影響するため、さらに多くの保護者にSSHの活動を伝え参加を募りながら活動成果を広めたい。

### 6 国際性の育成

学校設定科目「サイエンス・イングリッシュ(SE)Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」を実施し、教育課程の中で英語による科学的な内容の理解や表現力の向上に努めてきた。また、県内ALTや外国人研究者を活用した授業などを増やししながら、さらに英語による課題研究発表会を充実したものにしながら、国際性の育成に努めていきたい。

海外の高校生との交流については、国際情勢の変化などにより交流先が決っていない。今後、情報機器を用いた交流も含めて検討しながら、相互交流に進展させたい。