WAKASA SSH

Super Science High School

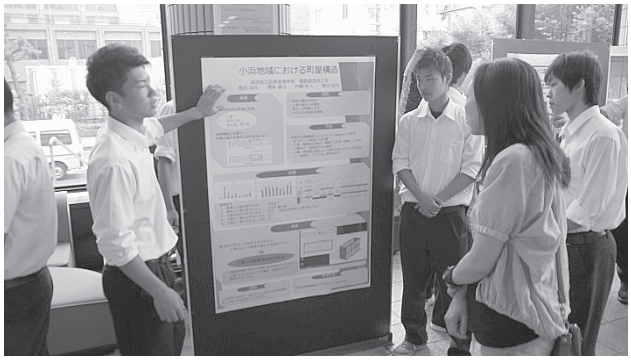
平成 28 年度指定

スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書

経過措置1年次

平成 29 年 3 月

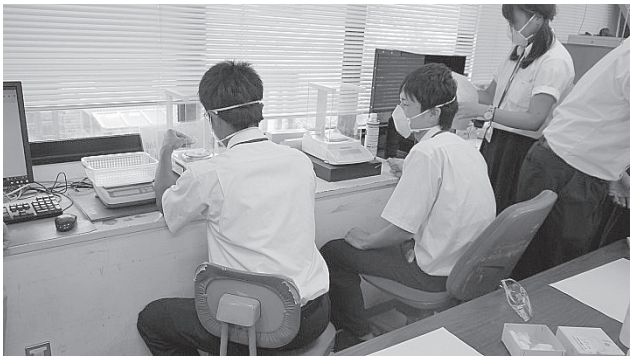
福井県立若狭高等学校



生徒課題研究ポスター発表
（小浜市役所ロビー）

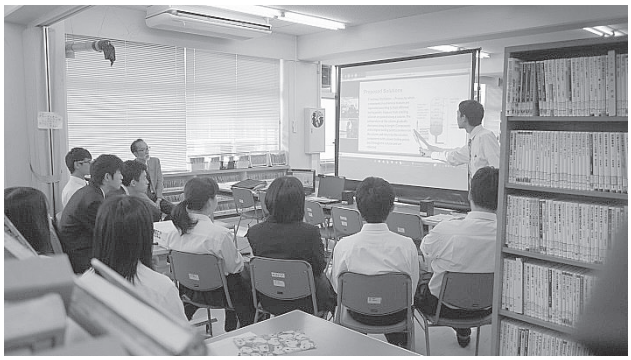
福井県立大学ポスター発表

大阪大学訪問研修



京都大学訪問研修

若狭湾エネルギー研究センター訪問研修



テマセック高校（Singapore）
科学セッション（スカイプ）

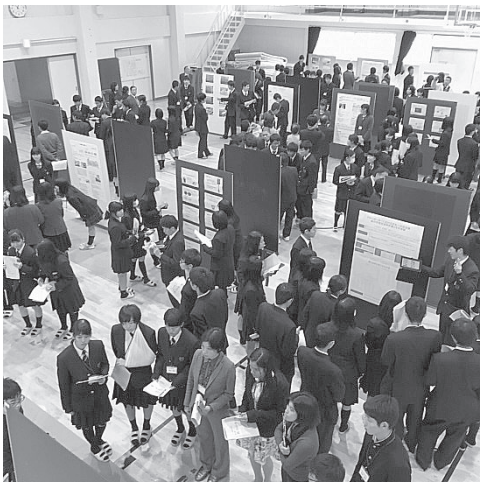
地球惑星科学連合高校生セッション
（幕張メッセ）

ANIMO 高校（LA，USA）
課題研究コラボレーション（スカイプ）

課題研究
H28 年度第 1 回探究協働会議

サイエンス・ダイアログ
Daniele DE CORTE 博士（イタリア）

第 4 回環境・エネルギー学会 in OBAMA
ステージ発表（口頭発表）



第 4 回環境・エネルギー学会 in OBAMA
ポスター発表

第 4 回環境・エネルギー学会 in OBAMA
科学講演会＆ワークショップ

アメリカ合衆国科学研修
Terra Linda 高校と交流（SF，USA）

はじめに

若狭高校は，昨年度末に第２期SSHにチャレンジしたわけですが，残念ながら申請は通らず，平成28年度は経過措置ということになりました。

SSH対象外となった１年生ではありますが，第１期SSHの成果を継続させるために「総合的な学習の時間」で“探究学習の基礎づくり”をし，「科学と人間生活」で“日常生活に題材を得て実験中心に興味関心を高める”ことを目指してカリキュラムを編成しました。

SSH対象の２，３年生につきましても，優先的に予算配分する事業を選定するなどして，できる限り従来どおりSSH事業に取り組んできました。中でも大学等での訪問研修，各種コンテストへの参加，各種研究発表会への参加は優先的に予算を配分し，奨励してきました。

その成果として，９月19日に開催された，物理・化学・生物・地学・数学の総合得点で競う「ふくい理数グランプリ」で優勝し，平成29年３月17日から20日に茨城県つくば市で開催される「第６回科学の甲子園全国大会」福井県代表となりました。優勝メンバー（１年生と２年生の合同チーム）の努力はもちろんですが，探究学習やアクティブ・ラーニング型授業の実施に，積極的に取り組んできた教職員の努力も報われたように感じました。

その他，JST(科学技術振興機構)主催のGSC（グローバルサイエンスキャンパス：福井大学（FMHS），京都大学（ELCAS），大阪大学（SEEDS））には生徒たちの積極的な参加があり，卓越した意欲能力を有する高校生育成が促進されています。これらの事業に参加した生徒たちと面接をしましたが，研究内容について生き生きと，しかも専門用語が飛び交う彼らの会話の内容は大変高度でした。私は長年理科を担当してきたわけですが，情けないことに理解できないことばかりでした。ただ，私にはその生徒たちの姿が大変頼もしく映りましたし，将来サイエンス分野で活躍してくれるであろうという確信を持てました。

恒例となった「若狭高校研究授業および授業研究会」では，研究テーマを“一人ひとりが深く学ぶための授業づくり～深い思考へと誘う問いとは～”と設定し11月17日に実施しました。本校では“SSH＝授業改善”です。研究授業・授業研究会は理科，数学はもちろん，全教科がディープ・アクティブ・ラーニング型授業を実施しており，県内外から140名を超える大学・高校・中学校の研究者，教員の皆さまが参加されました。

さて，本校最大のSSH行事「第４回環境・エネルギー学会in　OBAMA」を，今年度は11月19日に県内５校，県外４校から約200人の皆さんに参加いただき若狭高校で開催しました。参加校の代表者による研究発表，参加校によるポスター発表27本の他，新たな取り組みとして総合地球環境学研究所　副所長　谷口　正人氏による講演会（ワークショップ形式）を実施しました。「持続可能な地域と地球のための研究課題設定」の講演に続いて，ワークショップでは「環境問題に関する３つの研究（①地球温暖化による水資源への影響，②二酸化炭素排出削減，③砂漠化防止）のうち，どれに資金を優先的に集中して研究すべきか」について考えることで，地球環境に関わる諸問題の解決のためのプロセスを学びました。7～8人のグループを編成し，各生徒のひざに段ボールでできた円形のボード“えんたくん”を乗せ，和気あいあいとした中で意見を出し合い，意見を統一するという活動をしました。

生徒たちはその過程で合意形成の難しさを実感するとともに，谷口先生の「研究を研究者だけのものにするのではなく，広く市民に公開することで，研究が一層スムーズに，深く，継続的に行われる」との助言にも深くうなずいていました。

ところで若狭高校がある若狭地域は，古くから海によって開かれた地域となり，発展してきました。平成26年から始まった東京大学海洋アライアンスとの海洋教育に関する協定も平成30年度まで更新され，本校が海洋教育の更なる発展に寄与していけるものと喜んでいます。平成29年２月５日には東京大学で開催される「第４回全国海洋教育サミット」でポスター発表を行いました。

若狭高校は第２期SSHへ再チャレンジします。その中で，これまで築いてきた成果をさらに発展させ，課題研究ではサイエンス分野を中心に積極的に取組み，新たに海外（アメリカ，シンガポール）の高校と共通のテーマを設定し，共同研究を実施します。

最後になりますが，若狭高校SSH事業実施につきまして，JST，大学・研究機関，福井県教育委員会をはじめとして，多くの皆さまにご支援・ご指導をいただいていますことに，感謝申し上げますとともに，SSHが若狭高校の伝統として根付いていくよう，精一杯努力する所存です。

平成２９年３月

福井県立若狭高等学校長　平松　正尚

目次

平成２８年度ＳＳＨ研究開発実施報告書（要約）……………………………………1
平成２８年度ＳＳＨ研究開発の成果と課題 ……………………………………………5
第１章　５年間の取組の概要……………………………………………………………12
第２章　研究開発の概要…………………………………………………………………17
第３章　研究開発の内容
　テーマ１まとめ（取組・検証・課題）…………………………………………………21
　　県内や北近畿地域における先進的な理数教育の拠点校として，環境・エネルギー学をテーマとした研究ネットワークを構築する取組
　テーマ２まとめ（取組・検証・課題）…………………………………………………23
　　理数探究科及び国際探究科教育課程の研究をとおして，科学技術・数学に関した課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材や，科学技術に関わる政策立案，意志決定に寄与する文科系人材を育成する取組
　テーマ４まとめ（取組・検証・課題）…………………………………………………28
　　先進的な課題研究の推進や理数水産系教員の指導力向上を図るため，大学・研究機関や地域との多面的・継続的な連携・協働の在り方を研究する取組
　テーマ５まとめ（取組・検証・課題）…………………………………………………31
　　環境・エネルギーをテーマとした海外研修等による国際性育成プログラムの研究を行い，交流活動を推進するＪＳネットを構築する取組
　テーマ６まとめ（取組・検証・課題）…………………………………………………33
　　水産海洋教育の県内唯一の拠点校として民間や大学・研究機関との連携の下，海洋に関する課題等の研究に取り組み，地域及び国際的な海洋に関する総合的な視点及び科学的知識技術を有する人材を育成する。また，活動をとおして地域の教育機関との新たな協働の在り方を構築する取組
第４章　実施の効果とその評価…………………………………………………………35
第６章　校内におけるＳＳＨの組織的推進体制について………………………………39
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・成果の普及について……41
資料１　運営指導委員会記録……………………………………………………………45
資料２　平成２８年度教育課程表………………………………………………………48
資料３　課題研究テーマ一覧……………………………………………………………49

別紙様式１－１

福井県立若狭高等学校	指定第１期目	28

❶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

若狭地区及び地域拠点校としての特長を生かし，科学技術・数学に関した課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材，及び科学技術に関わる政策立案，意志決定等に寄与する文科系人材の育成。

②　研究開発の概要

（１）課題研究の指導において，研究の進捗状況や方向性に関して専門家からの指導助言を受ける「探究協働会議」を理数探究科だけでなく海洋科学科にも拡大し，研究の深化を図る。
（２）国際性の育成を図ることを目指し，シンガポール・アメリカの高校との連携を推進。グローバルな環境課題である「マイクロプラスチック」に関わる各国生徒による共同課題研究及び探究的な学習の指導法や評価法に関する各国教員による共同研究を開始した。
（３）第４回「環境・エネルギー学会」を実施。ＳＳＨ校の交流の場を設けるとともに，一般の高校への成果普及を図る。
（４）科学コンテストへの参加の奨励，科学系部活動の活動促進，学会への参加奨励など科学技術人材育成の取組推進。
（５）授業改善に向けた授業研究会の実施。若手教員授業力向上塾の充実。

③　平成２８年度実施規模

全教職員が研究に取り組む全校研究体制をとり，平成２６・２７年度入学生徒を対象とする。主な分類と実施対象生徒は以下のとおりである。
（１）教育課程・教科指導の在り方の研究
　理数探究科・国際探究科・普通科・海洋科学科の生徒を対象に実施する。
（２）高大接続，大学・研究機関等との連携・協働，国際性育成の研究
　理数探究科・海洋科学科生徒を中心に実施し，普通科及び国際探究科生徒も一部対象に含める。
（３）科学技術創造立国日本を支える科学技術の支援者及び理解者育成の研究
　普通科・国際探究科生徒を中心に実施。
★年間をとおして２年生３０１名，３年生３２３名，の合計６２４名の生徒が学校設定科目を受講し，ＳＳＨ事業の対象となった。

④　研究開発内容

○研究計画　本年度は第６年次にあたる

年次	研究課題１ 他校との交流・協働研究	研究課題２・３・６ 教育課程の研究	研究課題４・６ 高大連携の在り方研究	研究課題５ 国際性育成の研究
１年次	・県内ＳＳＨ校との研究発表をとおしての交流	・教科の枠を超えた指導体制の在り方の研究（１年生）	・課題研究への指導助言 ・大学訪問や実験実習の実施	・英語運用能力の育成
２年次	・県内ＳＳＨ校との研究発表をとおしての交流	・探究学習のプロセスの開発（１年生） ・課題研究の本格実践（２年生）	・課題研究への指導助言 ・大学訪問や実験実習の実施	・サイエンスダイアログの活用 ・米国科学研修の実施 ・英語指導法の改善
３年次	・環境・エネルギー学会の実践 ・各種研究発表会への参加	・課題設定能力の育成に関する研究（１・２年生） ・教職員の協働体制確立 ・プレゼンテーション能力の伸長	・福井県立大学海洋生物資源学部との高大連携推進 ・大学や研究機関の研究者との連携推進	・サイエンスダイアログの活用 ・米国科学研修の実施 ・シンガポール語学研修の実施 ・英語運用能力の伸長
４年次	・環境・エネルギー学会の発展（国内４校新規参加・海外とのメッセージ	・課題研究実施に関する指導マニュアルや生徒用テキストの作成	・探究協働会議を３回実施 ・東京大学海洋アライア	・米国テラリンダ高校との連携 ・豪国ナラバンダカレッ

	交換） ・他校研究発表会への参加	・課題研究評価基準作成 ・授業改善に向けた校内研修の実施	ンスとの連携開始 ・福井県里山里海湖研究所との恒常的な連携	ジ訪問受け入れ ・サイエンスダイアログの有効活用 ・英語運用能力の伸長
５年次	・環境・エネルギー学会の発展（国内１校新規参加・市内中学校見学参加）	・課題研究において課題設定能力の伸長に主眼をおいた評価方法の運用とその効果の測定。 ・授業改善を目指した授業研究会，授業の見方研修会，若手授業力向上塾の実施。 ・授業改善の成果をホームページで発信。	・探究協働会議の実施 ・連携する京都大学，東京大学，福井県立大学において開催された研究発表会に生徒，教員が発表参加し，成果を発信。 ・京都大，大阪大，福井大におけるｸﾞﾛｰﾊﾞﾙｻｲｴﾝｽｷｬﾝﾊﾟｽへの積極的参加。	・英語運用能力の伸長（会話・プレゼン・ディスカッション） ・海外研修の継続，発展 ・OECD ｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝｽｸｰﾙの取組開始，ｼﾝｶﾞﾎﾟｰﾙ・ﾃﾏｾｯｸ高校との連携を開始。
経過措置１年	・環境・エネルギー学会の発展（環境をキーワードに研究交流会を実施，ＳＳＨ以外の県内２高校が参加）	・地域資源を活用した課題設定の有効性を確認。大学、研究機関の他、地域行政や関連業界との連携を開始。 ・海外連携校との共同課題研究を開始。	・探究協働会議を海洋科学科へも拡大 ・福井大学教職大学院との連携，探究的な学習の指導と評価に関する研究推進。	・ｼﾝｶﾞﾎﾟｰﾙのﾃﾏｾｯｸｼﾞｭﾆｱｶﾚｯｼﾞ及びｱﾒﾘｶのｱﾆﾏﾘｰﾀﾞｰｼｯﾌﾟﾊｲｽｸｰﾙと連携し，共同課題研究を開始。ｓｋｙｐｅを用いた海外との議論が定着。

○平成28年度の教育課程の内容

学年	学科	教育課程（ＳＳＨ学校設定科目）
平成２７年度入学生 （２年生）	理数探究科 海洋科学科 国際探究科・普通科	探究科学Ⅰ（２）・特設科学講座（１） 海洋探究科学（２） 探究英語Ⅰ（１）
平成２６年度入学生 （３年生）	理数探究科 海洋科学科 国際探究科・普通科	探究科学Ⅱ（１） 海洋探究科学（１） 探究英語Ⅱ（１）

○具体的な研究事項・活動内容

（1）県内や北近畿地域における先進的な理数教育の拠点校として，環境・エネルギー学をテーマとした研究ネットワークの構築に関する取組。

①「環境・エネルギー学会」の実施

第４回「環境・エネルギー学会 in OBAMA」を開催し，県内５高校，県外４高校が参加。環境に関わる課題研究の成果について代表４校がステージ発表を行った。その後互いの研究成果をポスターにて発表し，学校や地域を越えた交流を行った。今年度，県内の一般高校２校から２２名の参加があり，ＳＳＨの成果普及の場となった。

（2）理数科及び理数探究科教育課程の研究をとおして，科学技術・数学に関した課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材や，科学技術に関わる政策立案，意志決定に寄与する文科系人材の育成に関する取組。

①生徒の課題設定能力を高める指導方法・評価方法の実践的開発

課題研究の指導において「課題設定能力」の伸長に主眼を置いた指導を実践した。評価基準表の運用とその効果の測定など実践的に研究を行った。これまで理数探究科において年間３回の探究協働会議を実施してきたが，これを海洋科学科にも拡大し，生徒の課題設定能力の開発だけでなく教員の指導改善にも努めた。

②各種研究発表会等への参加

・ＳＳＨ研究発表会・福井県合同課題研究発表会・ＳＳＨ小浜市研究発表会・福井県立大学ポスターセッション・東京大学海洋教育者会議・日本地球惑星科学連合2016大会・日本水産学会

（3）先進的な課題研究の推進や理数系教員の指導力向上を図るため，大学・研究機関や地域との多面的・継続的な連携・協働の在り方の研究に関する取組。

①高大連携協定　　福井県立大学海洋生物資源学部・東京大学大学院海洋アライアンス・京都大学

課題研究の指導・助言，探究協働会議講師，特別講義の実施，評価研究，研究発表会，施設利用など

②研究機関連携　　若狭湾エネルギー研究センター，福井県里山里海湖研究所との継続的な連携

(4)環境・エネルギーをテーマとした海外研修等による国際性育成プログラムの研究を行い，交流活動を推進するＪＳネットの構築に関する取組。

①国際性育成に向けた指導法の開発

・グローバル人材育成セミナー（若狭湾エネルギー研究センター）への参加

・サイエンスダイアログの有効活用（年２回，３講座同時展開）

②海外連携校との共同課題研究の実施

ｼﾝｶﾞﾎﾟｰﾙ・ﾃﾏｾｯｸｼﾞｭﾆｱｶﾚｯｼﾞ及びｱﾒﾘｶ・ｱﾆﾏﾘｰﾀﾞｰｼｯﾌﾟﾊｲｽｸｰﾙとの連携を開始し，ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙな環境課題であるﾏｲｸﾛﾌﾟﾗｽﾁｯｸに関わるテーマで共同課題研究を実施し，その指導法や評価法の共同開発を開始した。

③アメリカ科学研修の実施

３月にアメリカ合衆国サンフランシスコ海外研修を実施する。テラリンダ高校との交流４年目。ＵＣバークレーにおいて課題研究の成果発表を実施する。

(5)水産海洋教育の県内唯一の拠点校として民間や大学・研究機関との連携の下，海洋に関する課題等の研究に取り組み，地域及び国際的な海洋に関する総合的な視点及び科学的知識技術を有する人材の育成，また，活動をとおして地域の教育機関との新たな協働の在り方の構築に関する取組。

①学校間で高大連携協定を結んでいる福井県立大学海洋生物資源学部との連携を実践。大学の研究設備の利用や，大学の研究者による特別講義の実施，大学との共同研究を実施。

②課題研究の指導に関わる「探究協働会議を」２回実施した。

③福井県立大学海洋生物資源学部において海洋科学科の生徒を対象に「高大短期研修」を実施した。大学教員や大学院生の指導を受けてテーマに基づくミニ研究を経験した。

(6)その他

①２回の運営指導委員会を１０月，２月に開催し，取組の効果に対する評価を受けた。

②取組の成果の普及と検証を目的とし，学校設定科目の公開授業・授業研究会を実施した。

③ＳＳＨ事業を評価するために，質問紙を用いて，生徒，保護者，教職員等によるＳＳＨ事業の評価を行い，次年度のＳＳＨ研究開発の在り方について検討した。

④ＳＳＨ指定校として，学校設定科目における教材開発や指導法の研究が全教科科目に波及し授業改善が進むことをねらい，「授業研究会」，「若手教員授業力向上塾」の取組を展開した。

⑤　研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

＜成果1＞　課題研究の充実に向けたカリキュラム開発（評価基準の作成と運用，探究協働会議の実施）

本校では科学技術人材に求められる高次の学力の中から「課題設定能力」を抽出し，これを伸長させることを目標に評価研究を進めてきた。評価基準表を生徒に提示し形成的評価に用いるとともに，探究協働会議の講師とも評価の観点について共通理解を図り，研究の節目において研究の正しい方向性についての指導助言を得てきた。最終的に，作成した評価基準表を用いて平成２６年度卒業生の課題研究成果について総括的評価を実施した。その結果，生徒の１５％がレベル５に，６７％がレベル４に位置づけられるなど，大きな成果が認められた。

＜成果2＞　生徒の「課題設定能力」が向上したこと（地域資源を活用した課題設定）

前述の「課題設定能力」の伸長に関して，生徒が主体的にテーマ設定を行うことは大前提であるが，「環境」・「地域」などのキーワードを軸に考えることによりテーマ設定がしやすくなってきており，特に地域の資源を活用したり，地域が抱える課題に注目したテーマが増えてきており，本校課題研究の特徴にもなってきている。

運営指導委員からは以下の様な評価を得ている。

◆身近な自然環境・地域資源を活かしたテーマこそが，生徒の科学的興味や関心を引き立てるのであり，それこそが，地方公立高校の強みであること。

◆研究開発を通して地域社会に貢献することが，研究の大きな意義であること。

◆身近なテーマであっても，科学的な視点に立った研究課題が設定可能なこと。

このように，平成２６年度以降は，豊富な地域資源を題材としたテーマを推奨し，生徒も積極的に取り組んだ。

地域資源を学習素材として活用することの最も大きな成果は，生徒の課題探究への主体性を大きく高めたことである。身近な素材に基づく課題を自ら設定し，それについて探究することは，生徒にとっての探究意欲をかき立てるものでり，さらに，その課題解決の成果を地域社会に還元することに，生徒は大きな充実感を得ている。

＜成果3＞学会等研究発表会への参加数，入賞数の増加

高大連携を結んでいる京都大学，東京大学で実施された探究学習の成果発表会に参加した他，日本物理学会，日本地球惑星科学連合，日本動物学会，日本水産学会への参加を継続している。

平成２６年度日本水産学会春季大会高校生ポスター発表の部　銅賞受賞

平成２７年度日本水産学会春季大会高校生ポスター発表の部　金賞・銀賞・銅賞受賞
平成２８年度日本水産学会春季大会高校生ポスター発表の部　銅賞
平成２８年度日本地球惑星科学連合高校生ポスター発表　努力賞

＜成果４＞科学部活動の活性化と科学コンテストへの積極的参加

科学部，ダイビング部とも部員が増加しており，活動が活発化している。特にダイビング部では福井県立大学との共同研究を行うなど研究を深めており，研究の成果を理科クラブ研究発表会や他のＳＳＨ校発表会にて成果発信を行うなど精力的に活動している。

また科学コンテストへの参加生徒数も増加している。平成２８年度には科学の甲子園の県予選であるふくい理数グランプリにおいて，生物部門３年連続最優秀賞の他，化学・地学・数学部門で優秀賞を受賞し，科学の甲子園全国大会の出場権を獲得した。

＜成果５＞「環境・エネルギー学会in OBAMA」の開催等による研究ネットワークの発展

本年度４回目の実施を迎えた「環境・エネルギー学会in OBAMA」であるが，この取組を通して，４年間で県内８高校，県外１２高校，市内１中学校，海外１高校とのネットワークを構築した。これらの学校と互いに研究発表会で成果発表を行ったり，情報交換を行ったりという連携関係を継続している。また，特に「環境・エネルギー学会in OBAMA」を実施する中で，この取組がもつ以下の様な機能を確認することができ，今後の発展の可能性が感じられる。

１．学校や地域の枠を越えた高校生の交流の場，協働の場としての機能
２．探究学習の成果発信の場，評価の場としての機能
３．自然科学の方法論やスキルにとどまらず，社会科学の知見にも裏付けられた学際的で総合的な市民としての判断能力を形成する場，また発揮する場としての機能

○実施上の課題と今後の取組

本校は平成２３～２８年度の６年間のＳＳＨの取組を通して，「課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材，及び科学技術に関わる政策立案，意志決定等に寄与する文科系人材の育成」を目指し，理数教育のカリキュラム開発を行ってきた。指導体制は，学校設定教科「探究科学」の実施により，全教職員が関わる全校体制での取組となっている。取組の中心である「探究科学Ⅰ・Ⅱ」においては課題設定能力の伸長に主眼を置き取り組んだ。課題設定能力に関する評価基準表の開発や，研究者を招聘した「探究協働会議」の実施により，地域が抱える課題に着目した，地に足のついた研究テーマが設定されるようになった。また，本校カリキュラムによる生徒の資質・能力の伸長を評価する場として，「環境・エネルギー学会」が有効に機能していることも大きな成果としてあげられる。ただし，各学年における指導の系統性や，科学技術人材育成に向けた個々の取組と学校設定科目の間の有機的な関連性の強化など，まだまだ改善すべき点が見られ，３カ年の学びを総合的にデザインするカリキュラムとしてはいまだ発展途上だと言える。以下に実施上の課題５点と今後の取組の方向性について記述する。

＜課題１＞課題研究の指導の更なる充実に向けたカリキュラム改善
改善策：理数探究科において，課題研究の各段階で身につけさせたい資質・能力を再検討した上で，３ヵ年にわたる指導をより段階的で系統的なものへとカリキュラムを改善する。またそれぞれの段階で大学や研究機関の活用を進め，探究活動の高度化を図る。
＜課題２＞全校体制での授業改善のさらなる推進
改善策：理数探究科での取組を国際探究科・普通科・海洋科学科に波及させ全学科において探究学習を実施することを通して全校体制によるＳＳＨ運営及び授業改善をさらに強化する。
＜課題３＞「地域資源活用型探究学習プログラム」の確立
改善策：研究開発を進めてきた課題研究の指導法および評価法について，教材・テキスト類の作成をとおして「地域資源活用型探究学習プログラム」として完成させる。
＜課題４＞国際性の育成
改善策：アメリカ・シンガポールの連携校との間で開始した「マイクロプラスチック」に関する共同課題研究を充実させ，各国生徒の間での情報交換や相互訪問，成果発表会の取組を推進し，国際性の育成に関わる取組を次の段階へと発展させる。
＜課題５＞地域の学校へのＳＳＨの成果普及
改善策：課題研究に関わる教材・教具・テキスト類及び指導事例集などの具体的な「成果物」の作成，「高校生環境フォーラム」や「若狭高校研究発表会」などへの参加促進により具体的な「場」を地域の中学校や高校に提供することで，福井県南部地域の理数教育の充実を図り，地域の拠点校としての使命を果たす。

別紙様式２－１

福井県立若狭高等学校	指定第１期目	28

❷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

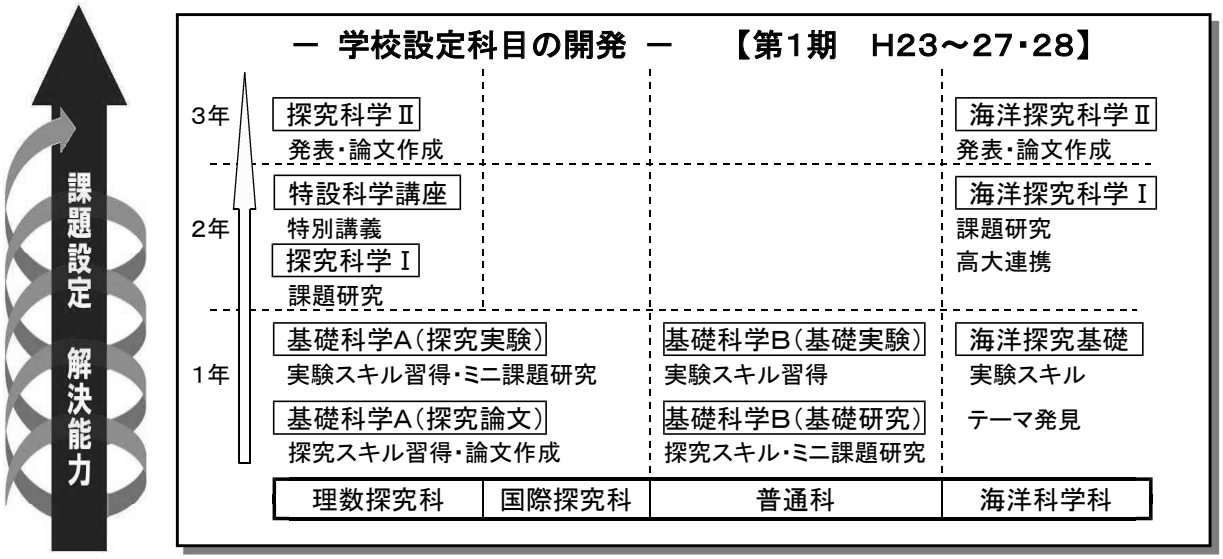
①　研究開発の成果

第１期（平成23～27年度）・経過措置（平成28年度）の研究開発における成果をあげる。

成果１　課題研究の充実に向けたカリキュラム開発（評価基準の作成と運用，探究協働会議の実施）

(1)「課題研究」および科学的な探究活動の教育課程への位置づけ

①3か年にわたる学校設定科目の関連



②各学校設定科目の実施状況

学年	理数探究科	普通科	海洋科学科
１年	**「基礎科学A」**（４） **・探究実験**（２） クラスに２名の理科教員及び実習助手を配置。前期は１ユニット１０時間配当の探究的な実験を中心とした授業を実施。後期は教員を４名（理科・数学）増員し，小グループによるミニ課題研究を実施。 **・探究論文**（２） クラスに正副担任＋１の３名の教員を配置し，環境・エネルギーを題材に取り上げ，探究的な学習のスキル，研究の基礎を形成する指導を実施。	**「基礎科学B」**（２） **・基礎実験**（１） クラスに１名の理科教員と実習助手を配置。内容及び方法は文理探究科前期に準ずる。 ・基礎研究（１） クラスに正副担任＋１の３名の教員を配置する。内容及び方法は文理探究科に準ずる。	**「海洋探究基礎」**（１） 大学の研究者や地域の人材を招聘した特別講義の実施やフィールドワークを通して，課題研究のテーマ発見に向けた準備的な学習。
２年	**「探究科学Ⅰ」**（２） 理数探究科に８名の教員（理科・数学・水産）と２名の実習助手を配置。小グループによる理数分野の課題研究を実施。 「特設科学講座」（１）		**「海洋探究科学Ⅰ」**（２） 水産科教員８名を配置。小グループによる海洋科学分野の課題研究を実施。

	大学の研究者を招聘した特別講義や，探究協働会議の実施。		
３年	**「探究科学Ⅱ」**（１） 理数探究科に２名の理科教員を配置し，課題研究を継続。論文作成や成果発表に向けた資料作成などを行う。		**「海洋探究科学Ⅱ」**（１） ２年次の課題研究を継続。論文作成や成果発表に向けた資料作成などを行う。

指定期間中，特に１年次の学校設定科目に関して，指導内容・指導方法ともに毎年のように評価および改善を繰り返し，上表の内容に至っている。１年次に科学実験，論文作成という大きな２つの流れで探究的な学習スタイルを繰り返し経験し，２年次以降の課題研究へとつなげている。

（２）評価に関する実践的研究開発

指定当初，理数探究科２年次に実施する「課題研究」において，育てたい生徒像がやや不明確で，指導および評価の方法について担当教員間で足並みが揃わない実態があった。そこで平成２５年度より，運営指導委員による指導の下，「真正の評価」論に基づく研究開発を進めてきた。科学技術人材に必要な高次の能力・資質のうち特に課題設定能力を抽出し，以下の様に定義した。さらにその伸長を目標として指導と評価の実践的研究開発を継続してきた。また平成２６年度以降，地域資源を活かした探究学習を展開している。

①本校における「課題設定能力」の定義

「事象の背景や現状を分析し，科学的根拠をもって仮説を立て，自らが発展的，独自性のある課題を設定する能力」

②「課題設定能力」を評価する観点

１．研究の動機　　２．科学的に解決可能な問題への定式化
３．地域の問題に対する認識の深さ　　４．持続可能な開発発展に役立つものであるかどうか
５．学びに対する自主的・主体的な態度

上記評価の観点に基づき，パフォーマンス評価に用いる評価基準表を作成し，次のように活用した。

★学習過程を形成的に評価し，指導を改善するために活用
★生徒に提示し，生徒自身の自己評価に活用
★論文の総括的評価に活用

③評価基準表の作成

レベル	パフォーマンスの特徴
5 素晴らしい	地域の様々な情報を正確に収集し、問題の背景を総合的な視点でとらえ、自らの課題として課題を捉えた記述がある。科学的な視点で具体的な仮説が立てられており，解決可能な手法を用いた科学的で具体的な解決方法の記述がある。地域及び学問領域において持続可能な開発発展に役立つ課題であることが具体的に説明されている。自らの興味関心、知識や技術を十分に把握したうえで、課題を設定することへの積極性や研究活動の意義を具体的に記述している。
4 よい	地域の様々な情報を正確に収集し、問題の背景を総合的な視点でとらえた記述がある。科学的な視点で仮説が立てられており，解決可能な手法を用いた科学的な解決方法の記述がある。地域及び学問領域において持続可能な開発発展に役立つ課題であることが説明されている。自らの興味関心、知識や技術を十分に把握したうえで、課題を設定することへの積極性や研究活動の意義を記述している。
3 合格	地域の様々な情報を収集し、問題の背景の記述がある。仮説が立てられており，解決可能な手法を用いた解決方法の記述がある。持続可能な開発発展に役立つ課題であることが説明されている。自らの興味関心を示し、課題を設定することへの積極性や研究活動の意味を示す記述がある。
2 もう一歩	地域の情報の記述が少ない。偏った記述がある。仮説の記述の具体性がなく、科学的にあいまいである。自らの興味関心、知識や技術の認識が浅く、課題を設定することへの積極性や研究活動の意義の理解が浅い。
1 改善が必要	地域の情報の記述がない。仮説の記述がない。自らの興味関心、知識や技術の記述がない。課題を設定することへの積極性や研究活動の意義を記述していない。

④評価基準表を用いた形成的評価と生徒の変容

科学的思考力の深化

生徒の状態	研究ノートに見る生徒の記述の変化
2年7月 教員の指導がない状態	目的：伝統食品が今も食べられてい続けているのは、私たちの生活や健康に対して**何かしらの効果**があるためだと考え、どのような効果があるのかを調べる。 方法：**塩ウニやへしこ**から有効な成分を抽出して分析を行う。ペプチド、食塩量、味。
2年9月 ・探究協働会議を1回経験 ・ルーブリックを示された後	目的：伝統食品が今も食べられてい続けているのは、私たちの生活や健康に対して**何かしらの効果**があるためだと考え、どのような効果があるのかを調べる。 方法：**市販品塩ウニと生ウニ**の熱水抽出エキスの塩分濃度、食塩添加量が15%と30%である伝統的な製造方法で熟成させた塩ウニのタンパク質濃度、ACE阻害活性をローリー法とCushmanの方法で測定 した。さらに熱水抽出エキスを高血圧自然発症ラットに投与し、一定時間ごとに血圧を測定した。
2年1月 ・2回の探究協働会議を経験 ・冬休みに福井県立大学の研究室で実験を継続した後	目的：生鮮バフンウニに、7%以上の食塩を加え、熟成される塩ウニは、福井県の城主松平家が、開発製造した日本3大珍味のひとつである。越前海岸周辺では、現在でも珍味や保存食としてだけでなく**滋養強壮や体質改善などに効果があるとされ**製造されている。そこで、本研究では、**塩ウニの健康性機能を探索するために塩ウニ熱水抽出エキスの高血圧抑制効果**について研究を行った。 方法：**生鮮バフンウニ、市販品食塩添加7%塩ウニ、伝統的製法の食塩添加15%塩ウニ**の、それぞれの熱水抽出エキスを調整した。熱水抽出エキスの**塩分濃度、ペプチド濃度を測定**し、高血圧抑制効果は、**Cushmanの方法によるACE阻害活性測定と高血圧自然発症ラット（SHR）の経口投与から測定した。**

⑤評価基準表を用いた総括的評価と生徒の変容

平成２６年度卒業生の課題研究成果について評価基準表により総括的評価を実施した。その結果，生徒の１５%がレベル５に，６７%がレベル４に位置づけられるなど，大きな成果が認められた。レベル５の生徒の中には，後述の学会で入賞するなどの成果をあげるに至った。

（3）探究協働会議の実施

課題研究の推進に関して，大学や研究機関から年間を通して継続的に指導を受ける「探究協働会議」を開催した。生徒が研究の進捗状況をプレゼンし，研究者との議論の中から研究の正しい方向性を見い出す機会となる。

課題研究を行う上で，先進的研究者との連携は不可欠である。本校では平成２５年度より「探究協働会議」を設置し，大学・研究機関との多面的・継続的な連携・協働の充実を図った。「探究協働会議」とは，生徒の課題研究を高校教員と大学教員や研究機関の研究者が連携して継続的に指導・助言を行う組織である。単発的に研究者に来校いただくのではなく，あらかじめ課題研究の節目にあたる適切な時期に会議を設定し，生徒に対する適切な指導・助言を定期的・継続的に受けることで，生徒の研究リテラシーを高めること，さらには指導する本校教員の指導力向上を図ることをねらいとして実施している。

回	月	研究の節目	実施の効果
第１回	６月	課題設定に難しさを感じる時期	「問い」の方向性が定まり課題設定能力が向上
第２回	９月	実験計画の見直しを迫られる時期	「科学的な定式化」 を行う思考力育成
第３回	２月	実験結果の考察や議論が必要な時期	思考力育成、表現力育成

生徒は，課題設定時，研究計画作成時，研究結果をまとめる時期といった節目において，専門性の高い研究者に継続して指導，助言を受けることができた。また，専門家による的確な助言は，生徒自らの興味関心と科学的な事象や地域の課題を結びつける大きな手掛かりとなった。単なる科学の事象を追うのではなく，課題を設定し，いかに解決していくか，結果をどのように考察していくか，答えを教えていただくのではなく，研究の正しい方向性，選択肢を具体的に示していただけたことにより，生徒たちも力を注ぐべき思考，判断などの探究活動に集中でき，主体的に行動しつつある。

本校が設定した探究学習における重要な評価観点として設定した「科学的に解決可能な問題への定式化」については，平成２６年度末に行った評価基準表に基づく生徒の自己評価では，９０%以上が，「大変改善された」もしくは「改善された」と評価していた。ふり返りの自由記述において「目的や背景がぼんやりしていたものが，はっきりしてどうすればよくなるのか思考力が伸びた。記述もし

っかりしてきたと思う。」などの記述が見られるなど，大きな成果があったことがわかる。また，指導歴の浅い教員にとっては，最先端の科学における知識，技術などはもちろんのこと，研究への取り組ませ方を学ぶことができた。特に，研究活動を行う上で重要となる科学的に解決可能な問題への定式化や適切な実験のデザインについての的確な助言の仕方や具体事例の提示の方法などを学べたことは，大きな意義を持つ。これにより，研究者が来校していないときにも充実した指導が可能になり，結果的に生徒たちの「小さな問い」を科学的で先進的な研究テーマにまで押し上げることができた。課題の設定・方法の設定・実験・結果・考察という基本的な科学的アプローチに関する指導は，ベテランの教員でも難しい。研究者から学んだことを活かし，今後，各教科の授業を行う際にもぜひ取り入れていきたい。運営指導委員からも，「探究協働会議は，研究機関の先生に，生徒が直接指導を受ける機会であり，担当教諭も一緒に学ぶことができる。」との評価をいただいた。

成果２　生徒の「課題設定能力」が向上したこと

（1）地域資源を活用した課題設定

探究学習における課題設定については，第１期の初年度から常に頭を悩ませてきた。平成２５年度までは生徒が課題を設定する際に，あまりにも身近な事象は科学的な研究として発展させにくいのではないか，という固定観念が教員の側にあり，「探究科学Ｉ」等の本格的な探究学習において，地域資源を研究テーマとすることは避けがちであった。しかし，運営指導委員や研究をご指導くださった研究者の方々から，

◆身近な自然環境・地域資源を活かしたテーマこそが，生徒の科学的興味や関心を引き立てるのであり，それこそが，地方公立高校の強みであること。

◆研究開発を通して地域社会に貢献することが，研究の大きな意義であること。

◆身近なテーマであっても，科学的な視点に立った研究課題が設定可能なこと。

などの示唆を頂き，平成２６年度以降は，豊富な地域資源を題材としたテーマを推奨し，生徒も積極的に取り組んだ。地域資源を学習素材として活用することの最も大きな成果は，生徒の課題探究への主体性を大きく高めたことである。身近な素材に基づく課題を自ら設定し，それについて探究することは，生徒にとっての探究意欲をかき立てる。さらに，その課題解決の成果を地域社会，ひいては国際社会に還元することに，生徒は大きな充実感を得る。どのような課題を設定すると良いか。生徒は時間を忘れて熱中し，懸命に課題設定に向けて取り組んだ。

（2）地域課題からグローバルな課題への発展

本校はＯＥＣＤｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝｽｸｰﾙﾈｯﾄﾜｰｸの福井クラスターの一員として，シンガポールのテマセック高校と連携し，探究学習における指導と評価について共同研究を進めている。本年度この取組の一環として，「マイクロプラスチックによる海洋汚染の現状」をテーマとした国際的な共同課題研究の実施をスタートさせた。両国生徒によるｓｋｙｐｅを用いた議論を重ね，２９年３月には本校生徒がシンガポールを訪問し，マイクロプラスチックの採集調査方法を連携相手校の生徒に指導する予定である。また，アメリカのアニマリーダーシップハイスクールとの連携も始まり，シンガポールと同様に共同課題研究を開始した。今後３カ国の高校生による調査研究で得た実験データを共有するなど国際的な取組へと発展させていく。

成果３　学会等研究発表会への参加数，入賞数の増加

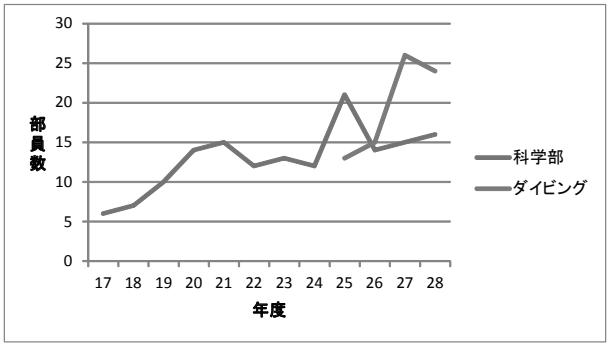
（1）学会等研究発表会への参加数，入賞数の増加

日本物理学会・水産学会・動物学会などの研究分野に関わる学会への発表参加を促すことを通して，専門家からの評価を受ける機会を設ける。学会以外にも，小浜市ＳＳＨ研究発表会や福井県合同課題研究発表会のような地域に向けた発信の場はもちろん，京都大学Ｅ－forumや東京大学海洋アライアンス海洋教育者会議など，大学が応募する課題研究発表会への参加を奨励してきた。研究内容に関する研究者との議論を通じて，研究への意欲の向上と研究の深化を促している。

年度	参加学会
H24	・日本物理学会 Jr ｾｯｼｮﾝﾎﾟｽﾀｰ発表「気象環境による放射線量の変化とその要因に関する研究」
H25	・日本物理学会 Jr ｾｯｼｮﾝﾎﾟｽﾀｰ発表「揺れない船の工夫」 ・日本水産学会高校生ﾎﾟｽﾀｰ発表　銅賞　「日本三大珍味　越前塩ウニの高血圧抑制効果」
H26	・日本物理学会 Jr ｾｯｼｮﾝﾎﾟｽﾀｰ発表「磁石の製作」・日本動物学会高校生ポスター発表「若狭湾海底湧水」 ・日本水産学会高校生ﾎﾟｽﾀｰ発表　金賞「里山の環境改善」，銀賞「LED 集魚灯と省エネ漁業」・銅賞「ｱﾗﾚｶﾞｺ研究」
H27	・日本物理学会　Jr　ｾｯｼｮﾝﾎﾟｽﾀｰ発表　「溶液中で紫外線を止めるものは何か」，「ガウス加速器による透磁率と射出速度の関係」　・日本水産学会高校生ﾎﾟｽﾀｰ発表銅賞「福井県産地域特産種アラレガコ～市場性の高い加工方法の検討～」
H28	・日本地球惑星科学連合高校生ﾎﾟｽﾀｰ発表　努力賞「江戸時代小氷期の若狭地方～ﾓﾀﾞﾝｱﾅﾛｸﾞ法による気候復元～」 ・日本水産学会中部支部大会　最優秀賞「ﾏｲｸﾛﾌﾟﾗｽﾁｯｸへの挑戦～小浜湾のﾏｲｸﾛﾌﾟﾗｽﾁｯｸ調査」　優秀賞「小浜湾の海底湧水と藻場の関係性について」

成果４　科学部活動の活性化と科学コンテストへの積極的参加

(1)科学系部活動の活性化



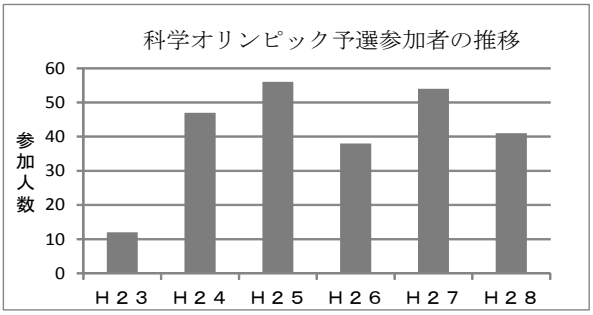
◆科学系部活動　部員数の推移

科学部はＳＳＨ指定以前から活動を継続させており，これまでも福井県理科クラブ研究発表会等への参加を継続している。平成２５年度よりダイビング同好会が新設され，スキューバダイビングのスキルを獲得し，自ら地域の海域において潜水調査を行いながら海洋生物や海洋環境等に関わる課題を発見し研究を実践する取組を開始し，福井県立大学海洋生物資源学部と共同研究を行ったり，各種研究発表会へ参加したりなど精力的に活動している。

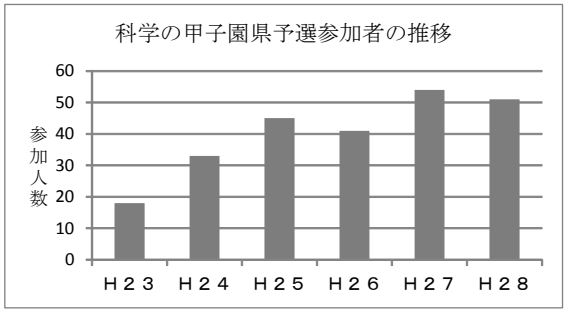
(2)科学コンテストへの積極的参加

ＳＳＨ第１期の５年間の取組を通して，科学の甲子園県大会，科学オリンピック県大会への参加者数が着実に増加している。ＳＳＨの取組を経験する中で，生徒たちの間にこのようなコンテストに参加し，難問や答えの見えない課題に挑戦しようという意欲が高まっている。また上級生から下級生にそのような気概やスキルを伝える学校文化が育まれつつあることが大きな成果である。

◆科学オリンピック県大会参加者数推移



◆科学の甲子園県大会参加者数推移
（ふくい理数グランプリ）



科学の甲子園のモデルとなった 同県大会である「ふくい理数グランプリ」が福井県教育委員会により実施されており，例年本校生徒の意欲を高めている。与えられた課題に対して３人からなるチームで予想を立て，それを検証するための実験を計画し，結果を分析しプレゼンする，といった探究の流

れを実践するコンテストであり，まさに自分たちが普段の取組の中で培った力を発揮する絶好の機会となっている。Ｈ２８年度総合得点で１位となり第６回科学の甲子園全国大会の出場権を獲得した。

◆福井理数グランプリ入賞歴

年度	表彰
Ｈ２４	生物優秀賞・化学優秀賞・地学優秀賞
Ｈ２５	生物優秀賞２チーム・数学優秀賞
Ｈ２６	生物最優秀賞・化学優秀賞・数学個人奨励賞
Ｈ２７	生物最優秀賞・生物優秀賞・数学個人奨励賞
Ｈ２８	生物最優秀賞・化学優秀賞・地学優秀賞・数学優秀賞 ★第６回科学の甲子園全国大会出場権獲得

成果５　研究ネットワークの構築・発展

（1）「環境エネルギー学会in OBAMA」の開催による研究ネットワークの拡大

県内および北近畿地域の「環境」や「エネルギー」に関する課題研究や学習に取り組んでいる高校生が一同に集い，エネルギー問題に関する互いの意見を交換し，研究成果を発信・共有するＳＳＨ研究交流会として平成２５年度より実施してきた。４年間の間に連携した県外高校との間のネットワークが確かなものとなり，互いの学校での研究発表会への参加などを通し連携を継続している。

①本学会のもつ意義や機能

１．学校や地域の枠を越えた高校生の交流の場，協働の場としての機能
２．探究学習の成果発信の場，評価の場としての機能
３．自然科学の方法論やスキルにとどまらず，社会科学の知見にも裏付けられた学際的で総合的な市民としての判断能力を形成する場，また発揮する場

②研究ネットワークの拡大

◆参加校・参加生徒数の推移

年度	県内高校	県外高校	中学校	参加生徒	口頭発表	ﾎﾟｽﾀｰ発表
第1回(H25)	7校	6校		280名		33件
第2回(H26)	6校	8校		240名		36件
第3回(H27)	4校	7校	1校	220名	4件	30件
第4回(H28)	4校	4校		200名	5件	27件

◆４回の実施における連携校

県内高等学校	高志高等学校　武生高等学校　藤島高等学校　敦賀高等学校　美方高等学校 羽水高等学校　若狭東高等学校　小浜水産高等学校
県外高等学校	京都府立東舞鶴高等学校　京都府立西舞鶴高等学校　京都光華中学校高等学校 京都海洋高等学校　兵庫県立豊岡高等学校　石川県立小松高等学校 大阪府立四条畷高等学校　兵庫県立尼崎小田高等学校　奈良学園中学校高等学校 三重県立伊勢高等学校　大阪市立東高等学校　東海大学付属高輪台高等学校
海外高等学校	オーストラリア　ナラバンダ高校
県内中学校	小浜市立小浜中学校

（2）大学や研究機関との連携を通した研究ネットワークの拡大

①福井県立大学海洋生物資源学部との高大連携協定

平成２５年度に締結された同協定により，ＳＳＨ運営指導委員，探究協働会議講師，研究発表会講師として指導を受ける。また，課題研究に対する指導助言や大学の施設設備の利用，共同研究など多岐にわたり連携関係を深めている。海洋科学科においては，将来，海洋研究者を目指す生徒達が短期研修として大学でのミニ研究を行うなど高大接続に向けた取組も開始している。

②東京大学海洋アライアンスとの高大連携協定

平成２６年度に締結された同協定により，探究的な学習の評価方法や指導方法に関する指導助言を得るなど連携関係を継続している。

◆大学・研究機関との連携の実態　（平成２８年度の実施状況）

大学･研究機関	課題研究	探究協働会議	特別講義	訪問研修	GSC	施設利用
福井県立大学海洋生物資源学部	110時間	4回	5回	7日間		90時間
東京大学大学院海洋アライアンス		4回	2回			
京都大学				2日	1人	
大阪大学				2日	3人	
福井大学医学部医学科					8人	
若狭湾エネルギー研究センター		3回				
福井県里山里海湖研究所		3回	1回	1回		1回
その他	20時間	1回	12回			

②　研究開発の課題

1　取組の状況

本校は平成２３～２８年度の６年間のＳＳＨの取組を通して，「課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材，及び科学技術に関わる政策立案，意志決定等に寄与する文科系人材の育成」を目指し，理数教育のカリキュラム開発を行ってきた。指導体制は，学校設定教科「探究科学」の実施により，全教職員が関わる全校体制での取組となっている。取組の中心である「探究科学Ⅰ・Ⅱ」においては課題設定能力の伸長に主眼を置き取り組んだ。課題設定能力に関する評価基準表の開発や，研究者を招聘した「探究協働会議」の実施により，地域が抱える課題に着目した，地に足のついた研究テーマが設定されるようになった。また，本校カリキュラムによる生徒の資質・能力の伸長を評価する場として，「環境・エネルギー学会」が有効に機能していることも大きな成果としてあげられる。ただし，各学年における指導の系統性や，科学技術人材育成に向けた個々の取組と学校設定科目の間の有機的な関連性の強化など，まだまだ改善すべき点が見られ，３カ年の学びを総合的にデザインするカリキュラムとしてはいまだ発展途上だと言える。

2　課　題

第１期目で開発した探究学習のカリキュラムを，さらに発展させながら３カ年をかけた総合的なカリキュラムとして機能させていくために解決すべき具体的な課題を５点挙げ改善策について述べる。

＜課題１＞課題研究の指導の更なる充実に向けたカリキュラム改善

改善策：理数探究科において，課題研究の各段階で身につけさせたい資質・能力を再検討した上で，３ヵ年にわたる指導をより段階的で系統的なものへとカリキュラムを改善する。またそれぞれの段階で大学や研究機関の活用を進め，探究活動の高度化を図る。

＜課題２＞全校体制での授業改善のさらなる推進

改善策：理数探究科での取組を国際探究科・普通科・海洋科学科に波及させ全学科において探究学習を実施することを通して全校体制によるＳＳＨ運営及び授業改善をさらに強化する。

＜課題３＞「地域資源活用型探究学習プログラム」の確立

改善策：研究開発を進めてきた課題研究の指導法および評価法について，教材・テキスト類の作成をとおして「地域資源活用型探究学習プログラム」として完成させる。

＜課題４＞国際性の育成

改善策：アメリカ・シンガポールの連携校との間で開始した「マイクロプラスチック」に関する共同課題研究を充実させ，各国生徒の間での情報交換や相互訪問，成果発表会の取組を推進し，国際性の育成に関わる取組を次の段階へと発展させる。

＜課題５＞地域の学校へのＳＳＨの成果普及

改善策：課題研究に関わる教材・教具・テキスト類及び指導事例集などの具体的な「成果物」の作成，「高校生環境フォーラム」や「若狭高校研究発表会」などへの参加促進により具体的な「場」を地域の中学校や高校に提供することで，福井県南部地域の理数教育の充実を図り，地域の拠点校としての使命を果たす。

第１章　５年間の取組の概要

１　研究開発課題

「若狭地区及び地域拠点校としての特長を生かし，科学技術・数学に関した課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材，及び科学技術に関わる政策立案，意志決定等に寄与する文科系人材の育成。」

２　取組の概要

上記の研究開発課題を達成するために５つの仮説を立て，その実証に向けた取組を実施した。以下その仮説ごとに，実践内容と評価に関して記述する。

（１）仮説検証のための実践

＜仮説　１＞
「環境・エネルギー」という我が国において解決が望まれる課題に対し，高校生が興味関心を高め意欲的に議論に加わり，協働で研究を進めることができる研究ネットワークを構築することが，本校の生徒だけでなく我が国の高校生を科学技術に関する課題解決・成果発信を担う国際的に活躍する人材へと育成するために有効である。

「環境・エネルギー学会 in OBAMA」の実施

①実施の概要および目的

我が国が解決すべき原子力発電を含むエネルギー問題や環境問題に関して，高校生が科学的なアプローチにより自身の意見を形成し，堂々と議論に臨む。この経験を通して，社会との関わりの中で科学技術を担い，また理解しようとする能力を育成することを目的として，高校生の交流会「環境・エネルギー学会 in OBAMA」を実施してきた。指定３年目の平成２５年度にスタートし，今年度第４回の開催となった。

この取組により，福井県内及び北近畿地域の高校への参加を呼びかけ，連携を深めることを通して仮説１を検証する。

②実施内容　（詳細は第３章に記述）

ア．パネルディスカッション　「高校生 with 科学者　ENERGY MEETING」

第３回のパネルディスカッションでは「２０年後の関西は？　～エネルギーを通して見た未来～」という議題で議論が行われた。県内外８高校の生徒１２名が３つのチームに分かれて登壇した。それぞれのチームが事前にＳＮＳなどを利用し，２０年後の関西地区のエネルギー供給について，「藻類バイオマス案」「ベストミックス案」「エネルギー特区案」という提案がなされた。学校の枠や地域を越え，エネルギー生産地域や消費地域など様々な立場からの意見を交わした中で作り上げられた提案は，どれも良く練られたものであった。

各チームともそれぞれの主張を聞き合った後，聴衆を含めた会場全体で最良のエネルギー供給案を探っていく過程の中，高校生の主張に対し登壇した科学者から鋭い質問が飛びかったが，それに対して高校生も負けじと自分たちの提案の合理性を主張した。フロアからは，本校の生徒はもちろん，他県の生徒からも質問や意見が多数出されるなど議論が活発に行われ，会場全体で考えを深めることができた。議論の最後に，会場の生徒や科学者など様々な立場からの意見を聴き，新たな視点で自分たちの提案を再検討し最終提言をまとめた。

第４回においては，「環境」に関わる地球的規模で解決が望まれる研究課題に関してワークショップを開催し，研究者とともに参加各高校の生徒が熱心に議論を行った。

イ．研究発表会　（課題研究成果発表）

・ステージ発表（２８年度）
　県内外代表４校（奈良学園・高志・武生・若狭）
・ポスター発表（２８年度）
　７校から２７件の発表

ウ．研修会

・洋上研修（２５年度）
　京都大学　准教授　益田玲爾氏による講演会
　海洋実習船「雲龍丸」船上から大飯原発見学。
・講演会　（２６年度）

立命館大学教授　中川　毅氏による「年縞」に関する講演会

・講演会・ワークショップ（２８年度）
総合地球環境学研究所副所長　谷口真人氏
「持続可能な地域と地球のための研究課題設定」

（２）検証

「環境・エネルギー学会 in OBAMA」は，今年で第４回目を迎えた。第２回以降，企画段階から生徒実行委員会が運営に主体的に関わり本学会を組織していることが大きな特徴である。高校生が我が国の抱える問題に興味を持ち，議論する文化が育まれたことは，成果として強調したい。運営指導委員から以下のような講評をいただいた。

『若狭高校のＳＳＨは，全校で共有するテーマが「環境とエネルギー」である。そのため，生徒たちがＳＳＨ科目における学習を通して身に付ける能力は，自然科学の方法論やスキルにとどまらない。社会科学の知見にも裏付けられた，学際的で総合的な市民としての判断能力を身に付けている。「ＳＳＨ環境・エネルギー学会」は，まさにそのような能力を形成する場でもあり，また発揮する場となっている。第３回では，それぞれの政策提言をめぐる議論の中で，エネルギー政策の妥当性の評価基準が徐々に浮き彫りになってはきていたが，生徒たちに明確に意識されるには至っていなかった。今後はエネルギー政策を評価するための具体的な基準はどのような基準か，エネルギー政策を通して実現する価値は何なのか，その中身自体を高校生と大人たちで作っていくような場にもなればと思う。』

当初，この学会開催を通して県内だけではなく広く北近畿地域の高校との間で，互いに研究成果を発信・共有する連携関係を築くことや，環境・エネルギー分野の専門家の指導・助言を得ることができるネットワークを構築すること自体を目的として取り組み，これまでに県内外２１高校との連携関係を築いた。もちろんこのような連携関係を構築することは研究開発にとって非常に重要な要素であるが，４年間の実践を経て，それ以上にこの「環境・エネルギー学会」がもつ意義や機能を認識することができた。ＳＳＨの取組を通して生徒が学んだことを発揮する場，評価する場であると同時に，さらに能力を培う場にもなっていること。さらには，他府県の生徒や，大人である研究者や，近隣中学の生徒，若狭地域住民と協働して物事を考える場になっており，仮説は十分に検証されたものと考える。

仮説　２

科学の知識・技能を土台に，自ら課題を設定し追究することが，科学技術・数学に関した課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材，及び科学技術に関わる政策立案，意志決定等に寄与する文科系人材の育成に有効である。

（１）仮説検証のための実践

①　学校設定科目の実施

ア.「探究科学Ⅰ」（理数探究科２年・２単位）

・理数分野における小グループにより行う課題研究。本校では課題設定能力の伸長に重点を置き，時間をかけ主体的にテーマ設定を行う。専門家による助言を受ける「探究協働会議」を実施し，研究を正しい方向へ導く工夫を行っている。

イ.「特設科学講座」（理数探究科２年・１単位）

・大学の教員による特別講義や前述の「探究協働会議」，「サイエンスダイアログ」，「研究発表会」の実施など理数分野への興味関心をより向上させたり，課題研究をより充実させたりすることをねらっている。

ウ.「探究科学Ⅱ」（理数探究科３年・１単位）

・探究科学Ⅰの課題研究の継続，発展。研究成果のまとめとしてポスターや論文の制作。各種研究発表会参加へ向けた発表の準備を行う。

②各種研究発表会への参加

研究成果を発信する機会をできるだけ多く準備し，他校の高校生や専門家との質疑応答や意見交換を通して新たな問いを見いださせることで研究の深化を図り，他者とのやりとりの中で思考力や表現力を培う。

＜６年間の実績＞

校内研究発表会・福井県合同課題研究発表会・小浜市研究発表会・ＳＳＨ生徒研究発表会・福井県理科クラブ研究発表会・瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム・高校生水フォーラム

③科学コンテストへの参加

科学オリンピック県大会，科学の甲子園県大会への参加を奨励した結果，６年間の内に参加者が増加した。特に２８年度には科学の甲子園県大会であるふくい理数グランプリにおいて，生物部門において３年連続最優秀賞を獲得した他，化学・地学・数学部門で優秀賞を獲得し，総合優勝を収め，第６回科学の甲子園全国大会の出場権を獲得した。

（２）検証

本校ＳＳＨにおいて，理数探究科の生徒を対象に理数系人材育成の取組を行っており，その取組の中心は課題研究である。平成２５年度より，運営指導委員による指導の下，「真正の評価」論に基づく研究開発を進めてきた。科学技術人材に必要な高次の能力・資質のうち，特に課題設定能力を抽出した上で，その能力を「事象の背景や現状を分析し，科学的根拠をもって仮説を立て，自らが発展的，独自性のある課題を設定する能力」と設定し，その評価に関する実践的研究開発を行った。平成２６年度以降，地域資源を活かした探究学習を展開していることをふまえ，若狭高校が培って欲しい「課題設定能力」を評価するための観点を，①研究の動機，②科学的に解決可能な問題への定式化，③地域の問題認識の深さ，④持続可能な開発発展に役立つものであるかどうか，⑤学びに対する自主的・主体的な態度，と設定した上で，生徒の学習過程を形成的に評価し指導に活かすとともに，評価基準表も作成し，論文の総括的評価にも利用している。（詳細は別紙２および第３章に記述）

平成２６年度卒業生に対する，評価基準表による総括的評価では，生徒の１５%がレベル５に，６７%がレベル４に位置づけられるなど，大きな成果が認められた。レベル５の生徒の中には，下記の学会で入賞するなどの成果もあげた。

・平成２６年度日本水産学会春季大会高校生ポスター発表の部　銅賞受賞
・平成２７年度日本水産学会春季大会高校生ポスター発表の部　金賞・銀賞・銅賞受賞
・平成２８年度日本水産学会春季大会ポスター発表の部　銅賞受賞
・平成２８年度日本水産学会中部支部大会ポスター発表　最優秀賞・優秀賞受賞
・平成２８年度日本地球惑星科学連合ポスター発表　努力賞受賞

以上のことから，仮説２は概ね検証できたものと考えられる。ただし，これまでの研究開発は２年次の探究科学Ｉの内容を主としたものであり，今後この手法を１～３年の３カ年を通じた指導と評価につながるものへと拡大することが必要である。またすべての授業において，課題を設定し解決する能力を育てることを目標とした授業改善がなされるよう波及させていくことが課題としてあげられる。

仮説　３
著名な研究者による講演や基礎的な探究手法の習得体験が，科学技術創造立国日本を支える科学技術の支援者及び理解者の育成に有効である。

（１）仮説検証のための実践

①学校設定科目の実施

ア.「基礎科学Ｂ」（普通科１年２単位）

・我が国が抱えるエネルギー問題を学習素材に利用しながら，基礎的な探究学習のスキルを学ぶ協働学習。情報収集力や分析力を鍛え，各自の考えを科学的・論理的に構成して論文を作成し，他者に発信する。
・地域が抱える課題や地域資源の中に課題を求め，理系・社会学系など様々なアプローチからの小グループによるテーマ研究を行う。各クラス担任・副担任・他１名の３名を配置し，クラスを解いた状態で興味関心に基づきテーマ設定をして取り組む。
・１単元１０時間配当で行う探究的な実験授業。「歩行中の体の部位の運動解析」，「植物体の種類や部位，生育環境の違いによる気孔分布密度の変化」など与えられた題材に対し，問

いを設定し解決のための実験を行い成果発表する探究の流れを一つのユニットとして実施。

イ．科学講演会の実施

著名な研究者による講演会を，普通科生徒を含めた全学科の生徒を対象に実施する。講演を通して科学者としての研究に対する情熱や研究者の思考力・発想力等に触れ，科学への夢を育み，科学や国際社会への興味・関心を高めることや，研究活動が日本や世界の発展に繋がっていることを理解させることを目的とする。

２３年「私と化学の出会い　～未来を担う高校生へのメッセージ～」
パデュー大学特別教授　根岸英一氏

２４年「激変する生活環境と健康」
京都大学大学院教授　森谷敏夫氏

２５年「不都合な真実を超えて」
有限会社イーズ代表取締役　枝廣淳子氏

２６年　「年縞研究の２０年　福井の湖が世界の標準時計になるまで」
立命館大学教授　中川　毅氏

２７年「神経科学で理解する『心』のメカニズム」
名古屋大学大学院教授　上川内あづさ氏

（２）検証

学校設定科目「基礎科学Ｂ」による基礎的な探究手法の習得により，自分自身が科学的な根拠に基づく意見を持つことの重要性，メディアリテラシー，他者の意見を知ることによる自身の視点の広がり，答えのない課題に対して他者と協働して立ち向かっていくことの意義など多くのことを感じ，その資質・能力を高めたことが授業毎のチェックリストの結果やふり返りから見て取れる。また，本設定科目での学習内容は仮説１における環境・エネルギー学会の議論の内容とも共通しており，両方の取組は科学技術のよき理解者・支援者としての市民の育成に有効な手立てであると考えられる。しかし，普通科生徒の指導においては１年次の取組のみとなり，十分にその資質・能力を伸ばしているとは言えない。他学科と同様，３カ年をかけじっくりと取組を継続させていくことが課題である。

反面，普通科における学校設定科目の取組が，本校におけるＳＳＨの全校体制確立の軸となっているという効果が現れた。この実績を次年度以降さらに発展させ，取組を充実させていく。

仮説　４
第一線で活躍する研究者による講義や講演，最先端の研究を行っている外部施設を活用した体験実習・実験等が，先進的な課題研究の推進や理数水産系教員の指導力向上に有効である。

（１）仮説を検証するための実践

①高大連携協定の締結

ア．福井県立大学海洋生物資源学部との高大連携協定

平成２５年度に締結された同協定により，ＳＳＨ運営指導委員，探究協働会議講師，研究発表会講師として指導を受ける。また，課題研究に対する指導助言や大学の施設設備の利用，共同研究など多岐にわたり連携関係を深めている。海洋科学科においては，将来，海洋研究者を目指す生徒達が短期研修として大学でミニ研究を行うなど高大接続に向けた取組も開始している。

イ．東京大学海洋ｱﾗｲｱﾝｽとの高大連携協定

平成２６年度に締結された同協定により，探究的な学習の評価方法や指導方法に関する指導助言を得るなど連携関係を継続している。

②訪問研修の実施

関西光科学研究所（２３・２４年度），国立環境研究所（２３年度），気象庁気象研究所（２４年度），若狭湾エネルギー研究センター訪問研修（２４～２８年度），東濃地科学センター（２５年度），京都大学訪問研修（２５～２８年度），大阪大学訪問研修（２５～２８年度）

上記研修を理数探究科の生徒を対象に実施してきた。特に若狭湾エネルギー研究センター，京都大，大阪大研修は実験実習に加え，実験結果の発表会に至る探究活動の流れが経験できる効果的な研修であり，現在まで継続し実施している。

③「探究協働会議」の実施

課題研究の推進に関して，大学や研究機関から年間を通して継続的に指導を受ける「探究協働会議」を開催した。生徒が研究の進捗状況を

プレゼンし，研究者との議論の中から研究の正しい方向性を見い出す機会となる。課題研究を行う上で，先進的研究者との連携は不可欠である。本校では平成２５年度より「探究協働会議」を設置し，大学・研究機関との多面的・継続的な連携・協働の充実を図った。「探究協働会議」とは，生徒の課題研究を高校教員と大学教員や研究機関の研究者が連携して継続的に指導・助言を行う組織である。単発的に研究者に来校いただくのではなく，あらかじめ課題研究の節目にあたる適切な時期に会議を設定し，生徒に対する適切な指導・助言を定期的・継続的に受けることで，生徒の研究リテラシーを高めること，さらには指導する本校教員の指導力向上を図ることをねらいとして実施している。

回	月	実施の時期と効果
１回	６月	「課題設定に難しさを感じる時期」 問いの方向性が定まり課題設定能力が向上
２回	９月	「実験計画の見直しを迫られる時期」 科学的な定式化を行う思考力育成
３回	２月	「実験結果の考察や議論が必要な時期」 思考力・表現力育成

④各種研究発表会への参加

日本物理学会・水産学会・動物学会などの研究分野に関わる学会への発表参加を促すことを通して，専門家からの評価を受ける機会を設ける。学会以外にも，高大連携の取組の中で，京都大学Ｅ－forum や東京大学海洋アライアンス海洋教育者会議など，大学が応募する課題研究発表会へ参加した。研究内容に関する研究者との議論を通じて，研究への意欲の向上と研究の深化を促している。

（２）検証

研究機関や大学での訪問研修は生徒にとって高校ではできない先進的で高度な実験実習を経験する場となっており，例年生徒から人気のある取組となっている。研修を通してそれまで興味関心を抱いていた研究分野のイメージを具体化することができ，進路希望を明確にする生徒が現れている。

探究協働会議の実施により，生徒からは研究の方向性を明確にするための選択肢が与えられ参考になるという意見があげられるだけでなく，教員の指導改善につながる取組となっている。

同じ高校生相手の発表会とは異なり，学会や大学が開催する研究発表会では，専門家との間で研究内容についての議論をする機会が得られる。課題研究の取組により培った自身の思考力や表現力が試され，さらに課題を発見し成長の機会が与えられる絶好の機会となっている。これらの結果は仮説４の検証に十分なものであると考えられる。

仮説　５
国際性育成プログラムは，英語によるプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を身につけ，国際的な場で活躍する国際的人材の育成に有効である。

（１）仮説を検証するための実践

①サイエンスダイアログの実施（年３回，１・２年理数探究科，２年海洋科学科，２年普通科理系）

年間３回対象となる生徒を変えて実施，１回に３講座を同時展開し生徒が興味関心に応じて分野や領域を選択できるように配慮して実施。

②アメリカ科学研修の実施

２年理数探究科・海洋科学科の希望者を対象にアメリカでの科学研修を実施している。カリフォルニア大学バークレー校，スタンフォード大学での科学研修，研究機関でのディスカッション，連携校であるテラ・リンダ高校を訪問して互いの研究発表や科学実験を通しての交流，ヨセミテ国立公園での野外実習などを経験する。

（２）検証

仮説５については，平成２６年１２月に東京国際フォーラムで行われた日本エネルギー会議におけるリチャード・ムラー氏との「白熱教室」の成功が，仮説立証の証左となる。ムラー氏に直接講義を受け，エネルギー問題や原子力発電の賛否について英語でのディスカッションを行った。国際的な場でのディスカッションが研究の進展に寄与することを生徒は実感できた。このほかにも，第５回国際環太平洋海洋教育ネットワーク会議での研究成果発信，若狭湾エネルギー研究センターでのグローバル人材育成セミナーへの参加など，生徒は外国人研究者が参加する国際舞台にて英語を用いた議論を重ねている。

第２章　研究開発の概要

１　学校の概要

（１）学校名，校長名

福井県立若狭高等学校　　校長　平松　正尚

（２）所在地，電話番号，ＦＡＸ番号

所在地　　福井県小浜市千種１丁目６－13

電話番号　0770-52-0007　ＦＡＸ番号　0770-52-0037

（３）課程・学科・学年別生徒数，学級数及び教職員数

①　課程・学科・学年別生徒数，学級数　　（　）内は理科系の生徒数，学級数を表す。

課程	学科	第１学年		第２学年		第３学年		第４学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	190	5	189 (73)	5 (2)	213 (93)	6 (3)			592 (166)	16 (5)
	理数探究科	56	2	31 (31)	1 (1)	34 (34)	1 (1)			168 (64)	6 (2)
	国際探究科			25	1	22	1				
	海洋科学科	56	2	56	2	54	2			166	6
定時制	普通科	18	1	17	1	24	1	5	1	64	4
計		320	10	318 (104)	10 (3)	347 (127)	11 (4)	5	1	990 (230)	32 (7)

②教職員数

	校長	教頭	教諭	養護教諭	講師	非常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	その他	計
全日制	1	1	64	1	2	7	7	2	6	19	
定時制		1	7	0	1	4	0	0	1	3	
計	1	2	71	1	3	11	7	2	7	22	127

平成２４年４月より理数科を改編し，「国際探究科」と「理数探究科」を設置した。なお，１年生においては，「国際探究科」と「理数探究科」の区別をせず，同じ教育課程を採っている。２年生より生徒の希望により両学科に分かれる。また，福井県立小浜水産高等学校との統合によって，平成２５年４月より新たに「海洋科学科」を設置し，「商業科」と「情報処理科」を募集停止とした。

２　研究開発課題

「若狭地区及び地域拠点校としての特長を生かし，科学技術・数学に関した課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材，及び科学技術に関わる政策立案，意志決定等に寄与する文科系人材の育成。」

３　研究開発の目的

若狭高校は福井県南部「若狭地域」における伝統校として，地域からの大きな期待と支援を受けている。また本地域は若狭湾をはじめとした自然環境に恵まれるとともに，原発が集中的に立地する地域でもあり，理数系，科学技術を理解していくための十分な要素をもつ。この強みを活かしながら先進的な理数教育のモデルを開発し，地域への普及を図る拠点校としての役割を果たすことで，若狭地域が理数教育の全国的なモデルとなることを目指す。また，この研究開発に対し全校体制で臨むことを通して，教員の理数教育ひいては本校における教育全般への意識改革を促し，学校改革を推進していく。

４　研究テーマ

（１）県内や北近畿地域における先進的な理数教育の拠点校として，環境・エネルギー学をテーマとした研究ネットワークを構築する。

（２）理数探究科及び国際探究科教育課程の研究をとおして，科学技術・数学に関した課題解決・成果発信

等を担う国際的に活躍する理数系人材や，科学技術に関わる政策立案，意志決定に寄与する文科系人材を育成する。

（３）普通科教育課程の研究をとおして，科学技術リテラシーを身につけ，科学技術創造立国日本を支える科学技術の支援者・理解者を育成する。

（４）先進的な課題研究の推進や理数水産系教員の指導力向上を図るため，大学・研究機関や地域との多面的・継続的な連携・協働の在り方を研究する。

（５）環境・エネルギーをテーマとした海外研修等による国際性育成プログラムの研究を行い，交流活動を推進するネットワークを構築する。

（６）水産海洋教育の県内唯一の拠点校として民間や大学・研究機関との連携の下，海洋に関する課題等の研究に取り組み，地域及び国際的な海洋に関する総合的な視点及び科学的知識技術を有する人材を育成する。また，活動をとおして地域の教育機関との新たな協働の在り方を構築する。

５　研究開発の実施規模

全教職員が研究に取り組む全校研究体制をとり，平成２６・２７年度入学の全日制全生徒を対象とする。主な分類と実施対象生徒は以下のとおりである。

（１）教育課程・教科指導の在り方の研究

理数探究科・国際探究科・普通科・海洋科学科の生徒を対象に実施する。

（２）高大接続，大学・研究機関等との連携・協働，国際性の資質向上の研究

理数探究科及び海洋科学科の生徒を中心に実施し，普通科及び国際探究科生徒も一部対象に含める。

（３）科学技術創造立国日本を支える科学技術の支援者及び理解者育成の研究

普通科生徒を中心に実施する。

６．教育課程の特例とその適用範囲

（１）必要となる教育課程の特例

①　履修させないもの

科　目　名	標準単位数	ＳＳＨ実施後単位数	対象学科
課題研究	1	0	理数探究科２・３年
総合的な学習の時間	3	0	理数，国際探究科・普通科・海洋科学科

②　減単位で履修させるもの　　平成２７年度までで代替済み

③　適用範囲　　平成２６年度・２７年度入学生に適用する

④　代替措置

学校設定科目の実践で代替する。学校設定科目の内容や取り扱い，教員の指導体制等を工夫し，従来の必履修科目で修得させるべき科目の内容やその趣旨を生かす。代替科目の主な内容は次の通りである。

科　目	内　　容
課題研究	「探究科学Ⅰ」「探究科学Ⅱ」の中の課題研究に取り組むことで，科学及び数学に関する課題を自ら設定し，その課題の解決を図る学習を通して，専門的な知識と技能の深化，統合化を図るとともに，問題解決能力や自発的，創造的な学習態度を育成することで代替する。
総合的な学習の時間	理数探究科においては，学校設定科目「特設科学講座」「探究科学Ⅰ」「探究科学Ⅱ」を履修し，身の回りのさまざまな事象に対して，あらゆる学問的側面から主体的に考える態度や考え方を身につけ，科学的な研究手法，分析手法に基づいた問題解決的学習活動を主にグループ活動で取り組む。また，この活動をとおして，創造的，協同的に探究・研究する態度を育てると共に，その成果をまとめ，発表する活動をとおして，科学的なものの見方・考え方，国際的なものの考え方をできる資質や能力を育成する。さらに，これらの学習活動全体をとおして，自己の在り方・生き方を考えさせる。
	国際探究科においては，学校設定科目「探究英語Ⅰ」「探究英語Ⅱ」を履修し，基礎から大学入試レベルまでの科学に関して書かれた英語論文を読み，内容を理解し，その内容に関する自分の意見を英語でまとめ発表し，ディスカッションする活動に取り組む。また，この活動をとおして，広い視野に立って物事を考える感覚を養い，国際社会で生じる諸問題に対して自ら

総合的な学習の時間	考え，その成果をまとめ，発表する活動をとおして，科学的なものの見方・考え方，国際的なものの考え方をできる資質や能力を育成する。さらに，これらの学習活動全体をとおして，自己の在り方・生き方を考えさせる。
	普通科においては学校設定科目「探究英語Ⅰ」「探究英語Ⅱ」を履修し基礎から大学入試レベルまでの科学に関して書かれた英語論文を読み，内容を理解し，その内容に関する自分の意見を英語でまとめ発表し，ディスカッションする活動に取り組む。これらの活動を通して，創造的，協同的に探究する態度を育てると共に，その成果をまとめ，発表する活動をとおして，科学的なものの見方・考え方を育成する。さらに，これらの学習活動全体をとおして，自己の在り方・生き方を考えさせる。

６　研究開発の経緯

年次	研究テーマ１ 他校との交流・協働研究	研究テーマ２・３・６ 教育課程の研究	研究テーマ４・６ 高大連携の在り方研究	研究課テーマ５ 国際性育成の研究
１年次 23年	◇県内ＳＳＨ校との研究発表を通しての交流開始	◇教科の枠を超えた指導体制の在り方の研究（１年生） ◇学校設定科目「基礎科学Ａ・Ｂ」の開始 ◇講演会（根岸英一氏） ◇校内研究発表会開始	◇大学訪問や実験実習の実施 ・関西光科学研究所 ・国立環境研究所	◇学校設定科目「探究英語」の開始 ◇サイエンスダイアログ実施
２年次 24年	◇次年度からの環境・エネルギー学会実施に向けた準備を開始	◇探究学習のプロセス開発 ・学校設定科目「基礎科学Ｂ」の改善。 ◇課題研究の本格実践・学校設定科目「探究科学Ⅰ」・「特設科学講座」の開始 ◇講演会（森谷敏夫氏）	◇訪問研修の実施 ・関西光科学研究所，若狭湾エネルギー研究センター，京都大学，大阪大学，・気象庁気象研究所 ◇探究協働会議開催	◇英語プレゼン研修会 ・スカイプを用いた研究者とのディスカッション ◇サイエンスダイアログの実施 ◇米国科学研修の実施 ◇英語指導法の改善
３年次 25年	◇第１回　環境・エネルギー学会 in OBAMA　開催 ・パネルディスカッション 高校生と科学者によるディスカッション ・課題研究発表会（ポスター発表） ・研修会（海洋実習船において研修） ・県内７校，県外６校，280名が参加	◇課題設定能力の育成に関する研究 ・目標設定 ・評価基準表の開発 ・指導方法の共通理解 ◇教職員の協働体制確立 ・普通科学校設定科目の指導を通した校内組織作り ・校内研究発表会の組織的運営 ◇講演会（枝廣淳子氏） ◇授業改善の取組開始	◇福井県立大学海洋生物資源学部との高大連携協定 ・課題研究への指導助言 ・施設設備の相互利用 ・大学教員による特別講義 ・共同研究の推進 ◇訪問研修 ・若狭湾エネルギー研究センター，京都大学，大阪大学，東濃地科学センター，京大水産実験所	◇サイエンスダイアログの活用 ◇米国科学研修の実施 ◇シンガポール語学研修の実施（国際探究科） ◇英語指導法の改善 ◇サイエンスダイアログの有効活用 ◇米国科学研修の実施 ・米国テラリンダ高校との継続的な連携
４年次 26年	◇第２回　環境・エネルギー学会 in OBAMA　開催 ・パネルディスカッション ・課題研究発表会（ポスター発表 ・研修会（立命館大学　中川　毅氏　講演会） ・県内６校，県外８校，240名が参加，豪国ナラバンダ高校からﾋﾞﾃﾞｵﾒｯｾｰｼﾞ	◇課題研究の充実に向けた取組 ・評価規準の作成・運用 ◇学会への参加 日本水産学会，物理学会 ◇授業改善に向けた校内研修会の実施 ◇科学の甲子園県大会 生物部門最優秀賞	◇東京大学海洋アライアンスとの高大連携協定 ・課題研究への指導助言 ・探究的学習の指導法，評価方法開発に関する助言 ◇探究協働会議を３回実施 ◇福井県里山里海湖研究所との連携 ◇訪問研修 ・エネ研，京大，阪大研修	◇ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙ人材育成セミナーへの参加（若狭湾エネ研） ◇シンガポール語学研修

5年次 27年	◇第３回　環境・エネルギー学会 in OBAMA　開催 （７月） ○パネルディスカッション 高校生と科学者によるディスカッション ・テーマ「20年後の関西は？～エネルギーを通して見た未来～」 ○課題研究発表会 代表校による口頭発表 ポスター発表 ・参加校 県内４校，県外７校，中学校1校　220名が参加 豪国ナラバンダ高校がﾋﾞﾃﾞｵﾒｯｾｰｼﾞで参加 ○企画運営 実行委員会による主体的な運営が完成 事前学習会を３回実施	◇課題研究の充実に向けた取組（理数探究科および海洋科学科） ・評価基準表の運用 ・探究協働会議の実施 （６月，１０月，２月） ◇テーマ研究の充実 （１年普通科） ・小浜市役所など関連機関との連携強化 ◇学会への参加 ・日本水産学会（３月） ・日本物理学会（３月） ◇各種研究発表会参加 ・京都大学Ｅ－ＦＯＲＵＭ ・東京大学海洋教育者会議 ・高校生水フォーラム ・瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム ◇科学の甲子園県大会　生物部門２年連続最優秀賞	◇福井県立大学海洋生物資源学部との高大連携協定 ・課題研究への指導助言 ・施設設備の相互利用 ・大学教員による特別講義 ・共同研究の推進 ◇東京大学海洋アライアンスとの高大連携協定 ・課題研究への指導助言 ・探究的学習の指導法，評価方法開発に関する助言 ・学校設定科目「社会研究」への指導助言 ◇探究協働会議を３回実施 ◇福井県里山里海湖研究所との恒常的な連携開始 ◇訪問研修 ・若狭湾エネルギー研究センター研修 ・京都大学研修 ・大阪大学研修	◇サイエンスダイアログの有効活用 ・第１回（２年理数探究および海洋科学科） ・第２回（２年普通科） ・第３回（１年文理探究科） ◇米国科学研修の実施 ・米国テラリンダ高校との継続的な連携 ◇海外連携 ・ＯＥＣＤｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝｽｸｰﾙの取組によるｼﾝｶﾞﾎﾟｰﾙ・ﾃﾏｾｯｸ高校との連携開始 ◇ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙ人材育成セミナーへの参加（若狭湾エネ研） ◇シンガポール語学研修 （国際探究科）
6年次 経過措置 28年度	第４回　環境・エネルギー学会 in OBAMA　開催 （１１月） ○課題研究発表会 ・代表校による口頭発表 高志高校，武生高校， 奈良学園高等学校 若狭高校 ・ポスター発表 ７校　２７件 ・参加校 県内５校，県外８校， 192名が参加 ○講演会・ワークショップ 「持続可能な地域と地球のための研究課題設定」 ・人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 副所長　谷口　真人氏 ○企画運営 生徒実行委員会による主体的な運営 ワークショップのファシリテーターを務める	◇課題研究の充実に向けた取組（理数探究科および海洋科学科） ・評価基準表の運用 ・福井県立大学，研究機関との連携 ・探究協働会議の実施 （６月，１０月，２月） ◇テーマ研究の充実 （１年普通科） ※経過措置のため対象外 第１期での開発成果を総合的な学習の時間として実施 ・地域の行政機関や関連機関との連携を強化し，地域課題に注目した探究的な学習を実施 ◇学会への参加 ・日本水産学会 ・日本地球惑星科学連合 ◇各種研究発表会参加 ・東京大学海洋教育者会議 ◇第６回科学の甲子園全国大会出場 県大会生物部門３年連続最優秀賞	◇福井県立大学海洋生物資源学部との高大連携協定 ・課題研究への指導助言 ・施設設備の相互利用 ・大学教員による特別講義 ・大学との共同研究の推進 ・大学教員の本校授業研究会への参加 ◇東京大学海洋アライアンスとの高大連携協定 ・課題研究への指導助言 ・探究的学習の指導法，評価方法開発に関する助言 ・学校設定科目「社会研究」への指導助言 ◇探究協働会議を３回実施 ◇訪問研修 ・若狭湾エネルギー研究センター研修 ・京都大学研修 ・大阪大学研修	◇サイエンスダイアログの有効活用 ・第１回（２年理数探究および海洋科学科） ・第２回（２年普通科） ◇海外連携 ・ＯＥＣＤｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝｽｸｰﾙの取組によるｼﾝｶﾞﾎﾟｰﾙ・ﾃﾏｾｯｸ高校との連携 ・シンガポール・アメリカの生徒と「マイクロプラスチックによる海洋汚染」に関わるテーマを設定し，共同課題研究を開始 ◇米国科学研修の実施 ・米国テラリンダ高校との継続的な連携 ・ＵＣバークレー校における課題研究ポスター発表の実施 ◇ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙ人材育成セミナーへの参加（若狭湾エネ研） ◇シンガポール語学研修 （国際探究科）

第３章　研究開発の内容

テーマ　１
　県内や北近畿地域における先進的な理数教育の拠点校として,環境・エネルギー学をテーマとした研究ネットワークを構築する。

１　仮　説

「環境・エネルギー」という我が国において解決が望まれる課題に対し,高校生が興味関心を高め意欲的に議論に加わり,協働で研究を進めることができる研究ネットワークを構築することが,本校の生徒だけでなく我が国の高校生を科学技術に関する課題解決・成果発信を担う国際的に活躍する人材へと育成するために有効である。

２　仮説検証のための実践　（取組の詳細は次頁以降に述べる）

「環境・エネルギー学会 in OBAMA」を開催し,福井県内外の高校生や研究者と研究ネットワークを構築する。

３　検証のまとめ

（１）他校との連携

「環境・エネルギー学会 in OBAMA」の開催にあたり,福井県内のＳＳＨ校や嶺南地域の高校生はもちろん,北近畿地方を中心とする県外の高校生にも参加してもらい,研究者と共に,「環境・エネルギー学」を主なテーマとしたパネルディスカッションを開催した。４回目となる今年度は,パネルディスカッションに代えて,ワークショップを主体とする講演会を実施した。また,各高校で行った課題研究の口頭発表およびポスター発表を企画し,お互いの研究成果を共有する機会とした。

今回の「環境・エネルギー学会 in OBAMA」には県内４校,県外３校の高校が参加したが,東海大付属高輪台高校や福井県立敦賀高校が初めてポスター発表に参加するなど,これまで構築してきた研究ネットワークをさらに充実させることができた。

（２）本校生徒による実行委員会の組織・運営

本取組の特徴として，運営を本校生徒による実行委員会が行っていることが挙げられる。特に,一昨年度からは,生徒が企画・運営の中心となり,学会をより効果的にするための事前学習会も行っている。昨年度は運営の中心となる２年生だけでなく,次年度との連携を考え,１年生が実行委員会に参加した。今回の学会開催にあたり,ワークショップにおいて,グループで議論する議題の選択はもちろん,最初のアイスブレイクをどうするかなど,実行委員会が様々な工夫を凝らした。これにより,本番のワークショップでは,多くのグループで議論が盛り上がり,有意義なワークショップとなった。生徒が,自主的に本学会の企画・運営に参加し,会を重ねる毎に参加生徒の興味関心が高まってきていることも,本学会の大きな成果である。

４　今後の課題

（１）今回は,従来のパネルディスカッションをワークショップに変更して実施したが,高校生だけでなく,地域の中学生や市民が参加できるよう,充実・発展させていく。

（２）「環境・エネルギー学会 in OBAMA」を課題探究学習における成果発表，外部評価の貴重な機会を果たす重要な行事としてとらえ,「高校生環境フォーラム」として充実発展させる。また,学校設定教科・科目や各教科，海外研修，高大連携等の取組を有機的に関係させて，カリキュラム上に位置づける。

５　第４回　環境・エネルギー学会 in OBAMA

期日：平成２８年１１月１９日
会場：福井県立若狭高校体育館

（１）事業内容

①口頭発表

福井県立若狭高校	「谷田部ねぎのおいしさの秘訣」
福井県立若狭高校	「江戸時代小氷期の若狭地方ーモダン・アナログ法による気候復元ー」
福井県立高志高校	「生育環境の違いにおける藻の成長の違いについて」
福井県立武生高校	「生物同士が与える影響」
奈良学園中学校・高等学校	「福島市内における阿武隈川河川敷で見られたこの５年間の線量率低減の傾向ー非除染地区における傾向を探るー」

上記の５つの口頭発表が行われた。聴衆からも多くの質問が寄せられ，活発な質疑応答がなされた。

②ポスター発表

本校に加え，東海大学付属高輪台高等学校，京都光華高等学校，奈良学園中学校・高等学校，福井県立高志高等学校，福井県立武生高等学校，福井県立敦賀高等学校から，合計２７の研究発表が寄せられた。

③ワークショップ

総合地球環境学研究所副所長である谷口真人氏をお招きし，「持続可能な地域と地球のための研究課題設定」というタイトルでご講演していただいたのち，８名程度のグループに分かれて，ワークショップを実施した。ワークショップでは，①地球温暖化の水資源への影響は何か？②広い視野に立った CO2 排出削減の方法は何か？③砂漠化を防止するためにはどうすればよいか？の３つの研究課題のうち，どれに優先的に研究資金を集めて研究すべきか，について議論した。

いずれのグループも，研究課題を１つに絞り，さらに意見を統一することの難しさについて実感した。 また谷口氏より，「大学など専門機関での研究は，研究者の中に閉じられてしまっており，これからは広く市民にも公開して，合意形成していくことが必要だ」とのコメントをいただき，様々な意見を持った高校生が議論するということに大きな意義があったと考えられる。

（２）効果の検証

本学会は今年度で４回目の実施を迎え，過去３回のパネルディスカッションの議論において，年々議論が白熱してきた。その成果が，ワークショップの議論だけでなく，口頭発表の質疑応答にも表れていた。どの発表においても，時間を超えるほどの質問が寄せられた。これまで作り上げてきた，参加者全員が，意見を言いやすい雰囲気づくりが，功を奏したといえる。

次年度以降の開催についても，生徒が主体的に運営することで，このような取り組みを継続・発展させていくことによって，より多くの高校生が環境・エネルギーについて興味関心を高める機会になると確信している。

研究テーマ　２

理数探究科及び国際探究科教育課程の研究をとおして，科学技術・数学に関した課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材や，科学技術に関わる政策立案，意志決定に寄与する文科系人材を育成する。

１．仮説

科学の知識・技能を土台に,自ら課題を設定し追究することが,科学技術・数学に関した課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材,及び科学技術に関わる政策立案,意志決定等に寄与する文科系人材の育成に有効である。

２　仮説検証のための実践

（１）学校設定科目「探究科学Ⅰ」「探究科学Ⅱ」「特設科学講座」「海洋探究科学」の実施

（２）各種研究発表会参加「校内研究発表会」「福井県合同課題研究発表会」「ＳＳＨ小浜市研究発表会」「ＳＳＨ生徒研究発表会・日本地球惑星科学連合 2016 年大会・日本水産学会中部支部高校生ポスター発表」

（３）科学系コンテストへの参加「科学オリンピック」「ふくい理数グランプリ」「科学の甲子園」

（４）科学部活動

３　検証のまとめ

１年次に学んだブレインストーミングやＫＪ法は,２年次理数探究科の「探究科学Ⅰ」や海洋科学科の「海洋探究科学」で行う課題研究において,テーマ設定の際に活用され定着した。

課題研究では,「課題設定能力の育成」を目指し目標と指導と評価の一体化の取組を行った。パフォーマンス評価を用いた評価結果から,カリキュラムの改善や授業内容,計画の改善を行った。研究内容は各種学会で発表を行い,上位入賞を果たした。

４　今後の課題

「探究科学Ⅰ」における評価研究実践の全科目への波及・普及させる手立てを模索する必要がある。探究科学・海洋探究科学ともに「実験結果の考察」や「新たな問いを見いだす」部分では十分な時間を確保することが難しく,生徒の研究報告書の質の向上や，完成した研究報告書の評価についての課題が挙げられる。「探究科学Ⅰ」では,目標と指導と評価の一体化に取り組み,一定の成果が得られた。これらの評価研究実践を他の科目においても普及することで,各学年の生徒の「課題設定能力」がいつどのように育成されていくかが明確になり,より優れたカリキュラムや授業展開を行うことができると考える。昨年に引き続き、課題研究の内容から進学先を決定した生徒もおり,将来的には大学４年生,大学院生となった生徒に,現在の自身の学びの状況や,科学技術に関する意識等のアンケート調査を行い,長期的な目標に対する評価を実施することが望まれる。

５－１　学校設定科目「探究科学Ⅰ・Ⅱ・特設科学講座」の実施

（１）目的

科学及び数学に関する発展的な課題を設定し，その課題の解決を図る探究的な学習を通して，自ら課題を見付け，自ら学び，自ら考え，主体的に判断し，よりよく問題を解決する高い資質や能力を育成するとともに，学び方やものの考え方を身に付け，問題の解決や探究活動に主体的，創造的，協働的に取り組む態度を育てる。

（２）実施

①. 実施方法

対　象：２年理数探究科（３１名）

単位数：２単位

指導者：理科教員５名,数学教員１名,水産科教員２名,実習助手２名

②実施内容

今年度は,目標と指導と評価の一体化に取組んだ。目標を「課題設定能力の育成」と設定し,目標を実現するための指導と,形成的評価,総括的

評価を行った。

ア．目標の設定

平成25年度から大阪教育大学八田幸恵准教授の指導を受け,課題研究で育てようとする資質や能力及び態度を定めた。さらに運営指導委員会の助言より育てようとする資質や能力及び態度の各項目を反映する能力として,「課題設定能力」を育てるべき重要な学力とした。「課題設定能力」とは,事象の背景や現状を分析し,科学的根拠をもって仮説を立て,自らが発展的,独自性のある課題を設定する能力である。

課題研究で育てようとする資質や能力及び態度

1 適切に課題を設定し,探究の計画を立案する
2 課題の解決に必要な情報を収集し,分析した上で自らの考えを形成する。
3 他者と協働して課題を解決する。
4 相手や目的に応じて論理的に表現する。
5 自らの学習を省察し,将来に生かす。
6 学びに対する自主的,主体的な態度。

イ．形成的評価

形成的評価は,パフォーマンス評価を用いた。「課題設定能力」を評価する規準やルーブリックを作成した。実験報告書,研究記録など言語化された学習記録に基づいて「課題設定能力」の育成を見とった。

課題設定能力の評価の観点

1 研究の動機
2 科学的に解決可能な問題への定式化
3 地域の問題認識の深さ
4 持続可能な開発発展に役立つものであるかどうか
5 学びに対する自主的,主体的な態度

評価の対象

論文の背景・目的・方法の記述内容を上記の観点に照らして評価する。パフォーマンス課題として論文を課すことで１年の探究実験の論文,２年の探究科学Ⅰ,３年の探究科学Ⅱを通して３年間の変化を評価できる。

実施方法

・指導の導入時

目標の提示「課題設定能力」育成のための授業であることを示す。

・指導の展開時

課題設定,仮説立案,方法,考察などのそれぞれの場面においてルーブリックを用いて自らが育成すべき学力を示す。生徒は,自らの記述を自己評価する。教員も生徒とともに評価を行い,授業実施後には教員ミーティングにおいて評価し,カリキュラムや授業内容の改善,計画を行う。

・指導終了時

評価をもとにカリキュラムや授業内容の改善,計画を行う。さらにルーブリックの評価,見直しも行った。生徒もふり返りを行い,目標の見直しやルーブリックの評価,見直しも行った。

(次頁)

「課題設定能力」のルーブリック

レベル	パフォーマンス評価の特徴
5 素晴らしい	地域の様々な情報を正確に収集し,問題の背景を総合的な視点でとらえ,自らの課題として課題を捉えた記述がある。科学的な視点で具体的な仮説が立てられており，解決可能な手法を用いた科学的で具体的な解決方法の記述がある。地域及び学問領域において持続可能な開発発展に役立つ課題であることが具体的に説明されている。自らの興味関心,知識や技術を十分に把握したうえで,課題を設定することへの積極性や研究活動の意義を具体的に記述している。
4 よい	地域の様々な情報を正確に収集し,問題の背景を総合的な視点でとらえた記述がある。科学的な視点で仮説が立てられており，解決可能な手法を用いた科学的な解決方法の記述がある。地域及び学問領域において持続可能な開発発展に役立つ課題であることが説明されている。自らの興味関心,知識や技術を十分に把握したうえで,課題を設定することへの積極性や研究活動の意義を記述している。
3 合格	地域の様々な情報を収集し,問題の背景の記述がある。仮説が立てられており，解決可能な手法を用いた解決方法の記述がある。持続可能な開発発展に役立つ課題であることが説明されている。自らの興味関心を示し,課題を設定することへの積極性や研究活動の意味を示す記述がある。
2 もう一歩	地域の情報の記述が少ない。偏った記述がある。仮説の記述が具体性がなく,科学的にあいまいである。自らの興味関心,知識や技術の認識が浅く,課題を設定することへの積極性や研究活動の意義の理解が浅い。
1 改善が必要	地域の情報の記述がない。仮説の記述がない。自らの興味関心,知識や技術の記述がない。課題を設定することへの積極性や研究活動の意義を記述していない。

ウ．総括的評価

短期目標の総括的評価は,発表の場でのパフォーマンスを通して行った。ポスター発表やディスカッションなどの様々なパフォーマンスの場面を捉え,発表の評価基準表等を用いて見とった。また,「課題設定能力」育成のためのルーブリックも用いてポスターの記述や表現の自己評価も行った。

エ．今年度のテーマ一覧

テーマ
構造による橋の耐久度
非発光中の信号機の黄色 LED 受光性特性
1000～2000Hz の音の吸収に挑む
ドローポーカーにおける手札一回交換後の手役完成率計算とその考察
ヒルデンブリンチアリブラリスの生息条件について
若狭湾におけるマイクロプラスチックの採取および他地域との比較
谷田部ネギのおいしさの秘訣
イシクラゲによる肥料への期待とその増殖
ブルーギルの生態調査
ヒトデの学習能力
小浜市内におけるシカの食害の数値化

（３）検証と課題

①検証

目標と指導と評価の一体化の取組を行うことができた。形成的な評価では,パフォーマンス評価を用いて評価を行うことで,教員の指導の方向性が定まり,指導に改善が見られたことがうかがえる。担当教員からは「研究内容の深化と生徒に育てたい力のそれぞれ両方の指導を考えるようになった」との意見が出された。

課題設定,仮説立案,方法,考察などのそれぞれの場面において,生徒自身がルーブリックを用いて,自らの記述を自己評価することが定着した。教員も生徒とともに評価を行い,事後に教員のミーティングにおいて評価の結果を検討し,カリキュラムや授業内容の改善,計画を行うことができ目標と指導と評価の一体化に取り組むことができた。

実例として課題設定のための講義では,自らの興味関心を明確にしてから課題の設定を行うことを行っている。

総括的評価の実施においてはポスター発表やディスカッションなどの様々なパフォーマンスの場面を捉え,評価の基準表を作成し評価することが定着した。

②課題

長期的目標については,大学４年生,大学院生となった生徒に,現在の自身の学びの状況や,科学技術に関する意識等のアンケート調査を行い,

目標が実現されているかを確認し，評価を実施する。特に本年度は,課題研究の内容から進学先を決定した生徒もおり,これらの生徒がどのように成長していくのか示していくことがカリキュラムや授業内容の改善からも重要である。

５－２　海外連携校との共同研究

（１）目的

- 設定した課題について,協働的に課題を解決する姿勢を身につけさせる。
- 身近な課題に対し,国際的に連携・展開する体制を構築する。
- 生徒の課題設定能力,国際的に協働する姿勢や主体的な態度などを評価する。
- 指導者同士が連携し,課題設定能力の育成,国際的に協働する姿勢や主体的な態度などをいかに育成するのか,評価研究を行う。

（２）実施

①. 実施方法

対　象：２年理数探究科（３名）
　　海洋科学科（８名）
指導者：理科教員１名,水産科教員１名
協力校：テマセックジュニアカレッジ（シンガポール）,アニマリーダーズハイスクール,テラリンダハイスクール（アメリカ）

②実施内容

「マイクロプラスチックの海洋汚染分布調査」

ア　調査方法の開発

砂浜,海域のマイクロプラスチックの量を調査し,1mm,0.5mm,0.1mm の大きさ別に計量する。

イ　調査海域・共同研究の拡大

砂浜での調査を全国および海外の協力校に依頼し,幅広い調査結果を共有する。

ウ　ディスカッション

インターネット通信を利用して調査方法,データの共有,問題解決に向けての議論を行う。

（３）検証と課題

①検証

今回の研究は,前例のない未知の課題に対するものであり,先行研究が少なくすべてが手探りであった。そのため、生徒たちは研究を一歩進めるごとに自分たちの研究を省察するという習慣が自然と身についた。そのたびに研究チーム内で研究テーマを見直し,改善を繰り返してきた。

この研究を踏まえて、海外の協力校と skype を使って交流し,双方の持つマイクロプラスチックの情報を共有し,共通理解を持ったうえで我々の開発した調査方法を伝えた。今年３月に実際にシンガポールのテマセックジュニアカレッジを訪問し,現地の生徒と一緒に近隣の砂浜にて調査を行う予定である。以降,毎月の調査とそのデータの共有を依頼する。同様の内容をアメリカの協力校２校でも実施する。集約した調査結果は４校共同で「高校生から世界への発信」として,ポスター,Movie,ホームページなどで各地域に発信する予定である。

これらの過程において,共通課題の解決策について他国と協働的に問題解決に取り組む基礎ができた。また,生徒たちは未知の題材に対する研究を通して,設定した課題を再検証し改善する能力を身につけた。

②課題

次年度以降,学年を越えて継続して研究していくことが重要である。また,この協働体制をさらに広げ,研究チーム単位でなく,学校間での連携を築きたい。生徒同士の交流は,物理的な距離だけでなく,時差が大きな障害となった。skype などの直接のやりとりは早朝や放課後の時間に限られ,メールによる時間差のあるやりとりが中心となってしまった。協働研究の意識づけとしては少し弱かったと感じる。

教員間の連携は,研究を進める上での４校共通のワークシートの開発や評価研究に関する資料の検証など比較的円滑に進んだ。今年度の取組を踏まえた上で次年度以降さらなる連携を図るとともに,成果について学会等で発信していきたい。

５－３　各種研究発表会参加

（１）目的

- ポスター発表および口頭発表を通してプレゼンテーション能力の向上を図るとともに,講師からの助言により研究の修正を行う。
- 公共の場において,ＳＳＨの取組の成果なら

びに若狭高校の生徒達の学びと成長の様子を地域社会に広く発信し,理解を得る

・ 地域課題をテーマとした研究内容や成果を発信することで一般市民と問題意識を共有し,解決のための連携を築く契機とする。

（２）実践

本校理数探究科, 海洋科学科の生徒が口頭発表やポスター発表を行った。

期日	発表会	会場
5月 25 日	ＳＳＨ小浜市研究発表会	小浜市役所
8月 10 日	ＳＳＨ生徒研究発表会	神戸国際展示場
2月 18 日	校内研究発表会	若狭高校
2月 19 日	福井県合同課題研究発表会	ＡＯＳＳＡ

（３）検証と課題

①検証

ポスター発表では,回を重ねるごとに, 声の大きさや話すペースなど改善が見られた。自らの研究成果を聴衆への問いかけを交えながら発表できる生徒が多く見受けられ,表現力の成長が見られた。口頭発表では,言葉で説明する内容と文字で表示して伝える内容を精査し,より効果的な伝え方を意識して資料を作成した。

校内発表会は、土曜日に開催したことにより,中学生はじめ地域の方々の参加が増え,若狭高校での取り組みを広くアピールすることができた。

ＳＳＨ小浜市研究発表会を通して,地域社会に対し広く発信し理解を得る機会となった。会場には,小浜市長や小浜市教育長も会場に足を運んで下さり,若狭高校生の学びの様子を直に感じていただくことができた。生徒達は,言葉をかみ砕いて分かりやすく伝えようという工夫が随所に見られ,相手を意識したプレゼンを展開し,その思考力や表現力に成長が見られ, 3年間の取組の成果を実感できる発表会となった。

北海道大学主催海の宝アカデミックコンテスト 2016 口頭発表「海の宝アマモ」ちょうちんあんこう大賞,日本水産学会中部支部会高校生ポスター発表,最優秀賞「小浜湾のマイクロプラスチック調査」,優秀賞「海底湧水とアマモの関係」,「規格外のマガキの利用」,環境省主催グットライフアワード審査員特別賞「アマモマーメイドプロジェクト」などを受賞した。

②課題

ポスター発表とは異なり,時間制限がある口頭発表は臨機応変に対応しなければいけない。質疑応答は,十分な練習が必要であるがカリキュラム全体の時間の中では時間が不足している。質疑応答に関しては,事前に発表内容を把握し,質問や意見を持たせることでより積極的な発表会にすることができると考えた。

５－４　科学系コンテストへの参加

科学オリンピック・ふくい理数グランプリ

（１）目的

授業で学習したことを基本に,実生活に関連した課題に伴って,数学・科学技術に対する興味や関心を喚起する。また,科学的な思考力・判断力・表現力等を育成し,理数的能力の向上を図る。

（２）実践

科学系コンテストでの入賞歴

ふくい理数グランプリでは毎年,複数の分野での賞を受賞している。特に今年度は出場１７チーム中１１チームが本戦に出場し,本戦では生物分野の最優秀賞をはじめ５分野中４分野で入賞し,科学の甲子園出場を果たした。表１にこれまでのふくい理数グランプリの受賞歴を示す。

表１ ふくい理数グランプリの受賞歴

年度	表彰
H24	生物優秀賞・化学優秀賞・地学優秀賞
H25	生物優秀賞２チーム・数学優秀賞
H26	生物最優秀賞・化学優秀賞・数学個人奨励賞
H27	生物最優秀賞・生物優秀賞・数学個人奨励賞
H28	生物最優秀賞・化学優秀賞・地学優秀賞 数学優秀賞・数学個人奨励賞

（３）検証と課題

①検証

昨年度に比べ１年文理探究科からの参加者が増えてきている。１年次から理数分野に対する関心が高まっていることがうかがえる。

②課題

今後は各授業や課題研究を通してより一層,科学的思考力・判断力・表現力の向上に努める他,受験者に対する事前指導を行う必要がある。また、普通科や海洋科学科からの参加者を増やすことを次の目標とする。

５－５　「科学部活動」の推進

（１）目的

理数分野に興味関心を抱き活動を続けている科学系部活動に対し,ＳＳＨの事業において大学の研究者とのコーディネートや学会など各種研究発表会参加の奨励など,科学技術人材育成の観

点からその活動を支えていく。

（２）実施

①科学部

小浜市を流れる２つの大きな川の河川敷における空間放射線量を調査,比較する活動に取り組んだ。小浜市を流れる北川と南川は,共に小浜城跡を挟んで河口が隣接しているが,流域は,北川が小浜市東部および若狭町であるのに対し,南川は小浜市西部,およびおおい町,と嶺南中部を２分している。この２つの川の河川敷で空間放射線量を測定すると,流域の違いによる空間放射線量の差を観測できるのではないか,また同じ川でも上流と下流で差を観測できるのではないか,という予想を立てている。研究の成果は「第４回ハイスクール放射線サマークラス」で発表した。

②ダイビング同好会

アマモの定植活動では、小浜湾で減少しているアマモの分布調査と定植活動を行っている。京都大学と共同で小浜湾に海底湧水装置「シーページメーター」を設置し,小浜湾の海底湧水に関する研究を実施、湧水と生態系についての関係を明らかにした。砂浜調査では,福井県立大学,地域住民と共同で２か月に一回,小浜湾の浅海域における生物相を調査している。小浜湾では今までにデータの蓄積が少なく，市民と協力して環境の変化や資源量を調査している。魚礁調査では、福井県立大学が設置した間伐材魚礁で生物がどれだけ蝟集されたかを協同で調査した。

（３）検証と課題

①検証

本校には,科学部とダイビング同好会がＳＳＨ関連の研究活動を行っている。理数探究科,海洋科学科の生徒が多く所属し,授業の課題研究で取り組んだ内容を部活動で発展して研究することが増えている。ダイビング同好会の「海底湧水」の研究は京都大学,福井県立大学と連携し,４年間研究活動を続けている。これを各種研究発表会において発表するなど活発な活動が見られる。

②課題

校内では,部活動で行われている研究を知らない生徒も多く,科学部やダイビング同好会の校内での発表の場を増やしていくことが課題としてあげられる。

研究テーマ　４

先進的な課題研究の推進や理数水産系教員の指導力向上を図るため，大学・研究機関や地域との多面的・継続的な連携・協働の在り方を研究する。

１　仮説

第一線で活躍する研究者による講義や講演，最先端の研究を行っている外部施設を活用した体験実習・実験等が，先進的な課題研究の推進や理数系教員の指導力向上に有効である。

２　仮説検証のための実践

（１）高大連携協定

・探究協働会議の実施
・福井県立大学海洋生物資源学部高大連携事業
・東京大学高大連携事業

（２）訪問研修等

・グローバルサイエンスキャンパスへの参加
・大学訪問研修（京都大・大阪大）
・若狭湾エネルギー研究センター訪問研修

（３）各種研究発表会参加

・東京大学第４回海洋教育フォーラム
・日本物理学会・日本水産学会等
・日本地球惑星科学連合

３　検証のまとめ

（１）先進的な課題研究の推進について

大学教員や研究機関の研究者より助言をいただく「探究協働会議」（年３回実施）も３年目となった。「課題の設定」、「方法の設定」、「発表」の場面において継続的に実施した。「思考すること」とは何か、「課題の設定とは何か」を理論的に教授していただくことから始まり、科学的なものの見方や判断の仕方、事象の科学的定式化など研究活動について科学者の皆様が生徒に寄り添ってご教授してくださった。課題設定の質が飛躍的に向上したと評価された昨年度に続き、本年度は、課題設定における教員の指導方法や課題研究で育成すべき学力についても科学者の方々から議論をいただいた。さらに、本年度から海洋科学科においても探究協働会議を実施し、海外からも多くの授業見学者が来校した。

（２）大学・研究機関との連携

福井県立大学との連携では、講義の実施や課題研究において研究室の利用、研究指導、短期研修、東京大学との連携では、研究者の紹介、探究協働会議の講師派遣をしていただいた。連携の結果、最先端の技術や知識を得ることはもちろん、実際に大学施設での実習や実験により、学会や研究会で成果を出すことができた。校外研修では、京都大学・大阪大学・若狭湾エネルギー研究センターなど最先端の学術的内容を体験することができる研修が定着した。

（３）理数系教員の指導力向上

本年度は、探究協働会議を中心に、研究者の方々から指導方法や課題研究で育成すべき学力についても一緒に議論いただいた。最先端の知識技術はもちろんのこと、本校教員が抱える疑問や問題点を議論することができた。課題の設定について「課題を再設定すること」にもっと力を注ぐべきだとの意見をいただいた。

４　今後の課題

高大連携によってどのような生徒を育成したいか、本年度までは「課題設定能力の育成」を目的に研究活動を行ってきた。上記で述べたように「課題の再設定」の認識や教員の指導方法などにも高大連携を生かしていく必要がある。

さらに学会での発表数が増加しているものの、一部の生徒の参加にとどまっていることから、より多くの生徒に機会を与えていく必要がある。

５－１　高大連携

（１）目的

高大連携を通じて、探究協働会議、大学・研究機関の研究者からの講義により、先進的な課題研究の推進や理数水産系教員の指導力向上を図る。

（２）実施

①探究協働会議の実施

開催回数年３回，課題設定の場面，方法の検討の場面，発表の場面において，物理，化学，生物分野の専門家を定期的に招聘した。探究協働会議において重要な点は，連携している「探究科学Ⅰ」の課題設定において使用している「課題設定能力育成のための評価」を,教員および専門家，生徒が共有することである。本年度は、課題設定における教員の指導方法や課題研究で育成すべき学力についても科学者の方々から議論をいただいた。さらに、本年度から海洋科学科においても探究協働会議を実施し、海外からも多くの授業見学者が来校した。

②福井県立大学海洋生物資源学部との高大連携事業

「授業での連携」「学生・生徒同士の交流」「施設等の相互利用」を三本柱として連携事業を行った。具体的な内容の決定や調整は「高大連携協議会」を設置し，協議会，ワーキンググループとして年４回の協議を行った。共同研究および短期研修など活発な協力活動を実施してきた。学生による相互の研究発表も定着してきた。県立大学のオープンカレッジにも参加し、報告者として、県立大学の学生（昨年度本校を卒業）と協働で研究結果を報告することができた。

さらに、研究を継続するために海洋生物資源学部へ進学を決定した生徒を２年連続で輩出できた。昨年度に引き続き、研究内容における接続と生徒が進学することによる人材の接続が行われるようになった。

③東京大学高大連携事業

「探究協働会議の助言」「評価方法の助言」「研究発表の場の提供」の３つの柱で連携を行った。「評価方法の助言」においては，評価方法について鈴木悠太特任講師より運営面でご協力をいただいた。「研究発表の場の提供」では第４回海洋教育サミットでポスター発表することができた。

④グローバルサイエンスキャンパスへの参加

福井大学　「ＦＭＨＳ」生命医科学フューチャーグローバルサイエンティスト育成プログラム（１年４名・２年３名）

京都大学　「ＥＬＣＡＳ」科学体系と創造性がクロスする知的卓越人材育成プログラム（１年１名）

大阪大学　「ＳＥＥＤＳ」世界適塾の教育研究力を活かしたＳＥＥＤＳプログラム（１年１名・２年２名）に参加した。

卓越した能力

を有する生徒に関して，高大接続の取組の中で大学の教員から直接指導を受けることは，生徒のもつ資質能力の伸長にとって極めて有効であった。

（３）検証と課題

高大連携をさらに強固なものにするためには、ただ単に、研究者側から実験や研究のノウハウを教授いただくだけでなく、若狭地域のフィールドや海洋科学科の施設等を活かして、お互いにメリットがある研究を実施できるかが重要である。大学生や大学院生が行っている研究の一部分を担うことや研究のフィールドを提供することでお互いにとってメリットのある状況を模索する必要がある。理数探究科や海洋科学科の研究の一部においては共同研究に近い形も本年度見られたことからも今後の展開が期待される。

５－２　校外研修

（１）目的

世界最先端の研究を行っている研究室を訪問し，大学の施設を利用した実習，実験，研究設備の見学を通して，科学的な思考力を育成するとともに，研究活動への興味を強化する。

研修内容をまとめ発表する活動を通して，科学的な思考力，理解力を高め，わかり安く伝える技術を身につける。

（２）実践

①京都大学訪問研修

京都大学では，教授による講義，および生徒自らが高温超伝導体を作製し，この超伝導体の電気的，磁気的性質を測定した。

②大阪大学訪問研修

大阪大学大学院工学研究科にて８名の生徒が研修を受けた。研究室では，教授による講義および実習を行った。自分たちの行った研究の内容をまとめてプレゼンテーションを作成し，最終日に各研究室の成果を発表し合った。

③若狭湾エネルギー研究センター訪問研修

６つのテーマから選んだテーマでグループに分かれ，科学実習を行った。蛍光Ｘ線分析装置や真空蒸着装置，走査型電子顕微鏡などの高度な実験装置を使い実験を行った。

（３）検証と課題

京都大学，大阪大学ともに毎年訪問研修を受けていただいており，内容もブラッシュアップされて大変充実した研修になっている。さらに多くの分野の研究室にて研修を受け，学校で自分たちの受けた研修を紹介し合えば，より良い研修になると考える。

５－３　各種研究発表会参加

（１）目的

研究者、大学生や地域住民に対してポスター発表をすることでプレゼンテーション能力の向上を図るとともに,講師からの助言により今後の研究の修正を行うことを目的とする。

（２）実践

①福井県立大学の大学祭である白樫祭において，２年理数探究科生徒は探究科学Ｉの授業で行っている課題研究の中間まとめをポスター発表形式で発表した。

②平成２７年度日本水産学会春季大会高校生ポスター発表の部

銅賞　「福井県産地域特産種アラレガコ～市場性の高い加工方法の検討～」

③地球惑星科学連合 2016 大会高校生ﾎﾟｽﾀｰ発表努力賞「江戸時代小氷期の若狭地方～ﾓﾀﾞﾝｱﾅﾛｸﾞ法による気候復元～」

④日本水産学会中部支部高校生ﾎﾟｽﾀｰ発表最優秀賞「ﾏｲｸﾛﾌﾟﾗｽﾁｯｸへの挑戦～小浜湾のﾏｲｸﾛﾌﾟﾗｽﾁｯｸ調査～」

優秀賞「小浜湾の海底湧水と藻場の関係性について」「規格外のマガキの商品化」

⑤ＳＳＨ生徒研究発表会「ガウス加速器における透磁率と射出速度の関係」

⑥東京大学　第４回全国海洋教育サミット　ポスター発表

（３）検証と課題

研究発表への参加も５年目となり、受賞件数が増加している。今後も高大連携の充実を図りつつ、すべての班が何らかの学会に参加するなどより高度な場で発表する機会を増やしていきたい。

テーマ　５

環境・エネルギーをテーマとした海外研修等による国際性育成プログラムの研究を行い，交流活動を推進するＪＳネットを構築する。

１　仮説

国際性育成プログラムは，英語によるプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を身につけ，国際的な場で活躍する国際的人材の育成に有効である。

２　仮説検証のための実践

（１）サイエンス・ダイアログの実施

（２）アメリカ科学研修の実施

３　検証のまとめ

生徒の論理的思考力と表現力での伸長や，サイエンス・ダイアログや各研修において英語で意見を述べることに対しての積極的な姿勢が見られ，国際性育成の一助となった。

４　今後の課題

さまざまな特色のある学科および学力層を有する本校で，各学科クラスの特性に合わせた３学年通しての詳細なカリキュラムデザインとテーマの深まりを持たせるための教科横断的な取り組み方法を模索していく必要がある。また，より頻繁に海外の学生と交流を行うために，今年度より始まったシンガポールなどの身近な国との交流についても取り組んでいきたい。

５－１　サイエンス・ダイアログ

（１）目的

①科学者としての研究に対する情熱,研究者の思考力,発想力等に触れ,科学への夢を育み,科学や国際社会への興味・関心を高める。

②研究活動が世界の発展に繋がっていることを理解し,国際的な研究活動に対する意欲を高める。

（２）実践

第１回サイエンス・ダイアログ（６月２４日実施）　２年理数探究科・海洋科学科対象

講師	Hung-Yen CHEN 博士
分野	水圏応用科学（水圏生命科学）
テーマ	海洋ビッグデータを用いた新しい生態系評価手法の開発
講師	Stefano ANSOLDI 博士
分野	物理学
テーマ	初期宇宙における量子トンネル現象
講師	Asrar ALAM 博士
分野	医歯薬学（基礎医学）
テーマ	多機能型ワクチンプラットフォームを基盤としたマラリアワクチンの開発研究

第２回サイエンス・ダイアログ（１月２５日実施）　２年普通科理系クラス対象

講師	Diego G. THOMAS 博士
分野	情報学（人間情報学）
テーマ	RGB-D カメラを用いた密な３D 計測:動的シーン,クラウドソーシング等への適用
講師	Daniele DE CORTE 博士
分野	環境学（環境解析学）
テーマ	粒子態有機物上に存在するウイルスの海洋生態系における機能の解明
講師	Sanjog S. NAGARKAR 博士
分野	化学（複合化学）
テーマ	外部刺激･環境に応答する結晶性イオン輸送体の設計と機能

（３）検証と課題

①検証

今年度実施した講義のアンケート結果では,講義を聞いて科学や研究に対して関心が高まったと言う生徒が約６０％,また再度外国人研究者からの講演を聞きたいという生徒が約９０％いた。英語の難易度と内容の専門性の高さから,講義の内容についてはおそらく半分程度の理解であるが,ねらいである「生徒の科学技術および国際的な研究活動に関する興味・関心・意欲」は確実に高まったといえる。

②課題

対象学科や学年を広げていくにつれ,生徒の理解度や興味関心にばらつきが見えるようになった。今後,実施クラスに合わせ既習内容を考慮し

たテーマの設定および該当クラスの英語の学力に合った事前学習の実施や補助を行っていく必要があると考えられる。また,講師ともこれまで以上に連携を高めていきたい。

５－２　ＳＳＨアメリカ合衆国海外科学研修

（１）目的

『ＳＳＨアメリカ合衆国海外科学研修』は国際的に活躍する理数系人材の育成のために,大きく以下の３点を目的に実施した。

①アメリカの大学・研究機関などにおいて実験実習を行い,世界をリードする研究所の雰囲気,熱気を直接感じ,国際的な取り組みに立ち向かう意志,意欲を喚起する。

②昨年度までの実施の中で繋がりのできたテラ・リンダ高校と密に連携を取り,現地の高校生と「環境・エネルギー学会」における研究成果を元に議論をすることで,グローバルな視点からエネルギー問題・環境問題等の課題を追求していく姿勢を育てる。

③外国人研究者や現地の高校生と英語で交流したり,意見や質問を双方向的に行ったりすることで,英語運用能力を高める。

（２）実践（２７年度のものを掲載）

①期日

平成２８年３月９日（水）～　３月１７日（木）

②場所

アメリカ合衆国カリフォルニア州

③対象

２年理数探究科２９名,２年海洋科学科２名

④主要研修先および研修内容

ア．スタンフォード大学・カリフォルニア大バークレー校,SLAC 国立加速器研究所

【研修内容】最先端の研究が行われているスタンフォード大学で研究者から講義を受け,その内容に関して討論および共同実験を行う。

イ.テラ・リンダ高校(Terra Linda High School)

【研修内容】現地高校生に対する日本のエネルギー問題についてのプレゼンテーションやグループディスカッション,実験や授業参加などを行う。

（３）検証と課題

①検証

テラリンダ高校との交流において,本年度は,現地の教員と相談し内容の改善を図った。現地での授業に参加した際は,講義を受けるだけでなく英語での議論に加わった。２６年度より本校が実験を事前に企画し準備をして現地で実施した。また,理数探究科および海洋科学科の課題研究のテーマに関連した内容での企画も行った。

②課題

実施４年目となり,継続性という面では現地との連絡を取りながら年々より質の高い研修を行うことができている一方,発展性に課題が残る。特に時差があることが大きな壁となっている。そのため,より距離が近く時差の少ないシンガポールなどとの交流を視野に,研修の発展性を検討していくことが必要であると考えられる。

研究テーマ　６

水産海洋教育の県内唯一の拠点校として民間や大学･研究機関との連携の下,海洋に関する課題等の研究に取り組み,地域及び国際的な海洋に関する総合的な視点及び科学的知識技術を有する人材を育成する。また,活動をとおして地域の教育機関との新たな協働の在り方を構築する。

１　仮　説

海洋に関する諸課題に対して,自ら課題を見つけ,それを解決し発信することが,地域及び国際的な海洋に関する総合的な視点及び科学的知識技術を有する人材の育成に有効である。

２ 仮説検証のための実践

（１）ＳＳＨ学校設定科目「海洋探究基礎」(海洋科学科１年）の実施

（２）ＳＳＨ学校設定科目「海洋探究科学」(海洋科学科２年）の実施

（３）福井県立大学海洋生物資源学部との高大連携協定の実施

（４）東京大学海洋アライアンス海洋教育促進センターとの高大連携協定の実施

（５）小浜中学校との連携　技術家庭による生物育成に関する技術および環境を汚染する素材に関する授業の実施

３ 検証のまとめ

「海洋探究基礎」(海洋科学科１年）の実施においては,海洋生物・海洋環境・海洋利用分野の

研究者を招致し,最前線の海洋に関する研究やフィールド調査,国際的な海洋に関する諸問題などの講演,実験,ワークショップを実施してきた。２年次ＳＳＨ科目「海洋探究科学」の「課題設定」にむけての提案やグループ発表を行う活動も定着した。

「海洋探究科学」（海洋科学科２年）の実施では,民間企業,大学の研究者と共同研究を行うという非常に高度な研究から,漁業者と協力して地域の問題を提起するなど,大学や研究機関だけではできない地域に根差した研究活動を行った。成果として,平成２８年度日本水産学会高校生ポスター発表の部で銅賞、中部支部会で最優秀賞、優秀賞を受賞し,全国規模の研究発表大会で研究内容,発表方法ともに本校海洋科学科の探究的な教育内容を広く認めていただいた。さらに,福井県立大学との連携では,授業から派生した「砂浜の生物調査」が市民向けの活動として,生徒と大学教員が協働で行う活動へと発展し、定着してきている。中学校との連携でも科学や環境について技術家庭の単元を中心に本校生徒が継続的に出前授業を実施している。

４　今後の課題

海洋科学科を中心にした県立大学や東京大学との連携を全学科に浸透させることで本校のＳＳＨ研究活動をより高度で科学的な内容に発展させることができる。中学校との連携では、技術家庭における連携を発展させ、国際探究科生徒が課題研究の発表を行った。中学校や小学校とお互いの教育効果やカリキュラムの開発の道筋をつけたことから今後さらなる発展が望まれる。

５－１　特別講義の実施

（1）目的

水産や海洋（海洋生物・漁業・食品製造分野）に関する基礎的な知識と技術を習得させるとともに,水産業や海洋関連産業が国民生活に果たしている役割を理解させる。水産海洋の諸問題は相互に密接に関連していることから科学から経済分野まで幅広い内容について横断的内容の講義を受けることで,総合的な視点で問題を捉えることができるようにする。

（2）実践

①実施方法

対象：海洋科学科１、２年　水産科教員２名,実習助手３名

②実践内容

研究者や大学教員からの講義や実験,見学を通じて,「課題設定能力」を育成する基礎となる水産海洋の知識技術の習得と質疑応答の仕方,討議の仕方,意見をまとめ発表する仕方を学ぶ。

実施内容は以下の通り。

・平成２８年６月３日

「浅海域の生物調査」福井県立大学富永修教授

・平成２８年８月１７日

「長崎大学長崎丸乗船体験実習・京都大学研修」長崎大学　兼原壽生教授

・平成２８年１０月２４日

「越廼の六次産業化」福井県立大学　加藤辰夫教授

・平成２８年１１月２２日

「釣りの科学」マルキュー株式会社研究員長岡寛氏

（3）検証と課題

①検証

大学や研究機関の講演では,２年次の課題研究に向けての課題設定を行うワークショップを事後指導として行うことが定着した。質疑応答や議論ができる雰囲気作りを行うことができた。

②課題

本年度は、日程調整がうまくいかず、特別講師の授業回数が少なかった。来年度に向けて月に１回程度の実施計画を確実に立てたい。

５－２　研究発表会への参加

（1）目的

水産や海洋に関する課題を設定し，その課題の解決を図る学習を通して，専門的な知識と技術の深化，総合化を図るとともに，問題解決の能力や自発的，創造的な学習態度を育てる。

（2）実践

①実施方法

対象：海洋科学科２年海洋探究コース（２７名）

②実施内容

・平成２８年度日本水産学会春季大会ポスター発表の部銅賞　「福井県産地域特産種アラレガコ～市場性の高い加工方法の検討～」

・平成28年度日本水産学会中部支部会最優秀賞「ﾏｲｸﾛﾌﾟﾗｽﾁｯｸへの挑戦～小浜湾のﾏｲｸﾛﾌﾟﾗｽﾁｯ

ク調査～」
優秀賞「小浜湾の海底湧水と藻場の関係性について」「規格外のマガキの商品化」
・東京大学第４回海洋教育フォーラムポスター発表
・県立大学オープンカレッジ「マイクロプラスティック研究の最前線」口頭発表　卒業生との連携

（３）検証と課題

①検証

２年間,じっくりと課題研究に取り組んだことにより,日本水産学会において,金賞,銀賞,銅賞を受賞し,３年間の取り組みの成果を示した。

②課題

本校を卒業した県立大学学生と本校生徒とのオープンカレッジでの発表活動はＳＳＨ活動の大きな成果であり、新たな取組みである。今後、研究活動で本校が研究のレベルを上げ、いかに共同研究という立場に近づき発表を行っていくかが重要であると考える。

第４章　実施の効果とその評価

本校は平成２３～２８年度の６年間のＳＳＨの取組を通して，「課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材，及び科学技術に関わる政策立案，意志決定等に寄与する文科系人材の育成」を目指し，理数教育のカリキュラム開発を行ってきた。取組の中心である「探究科学Ⅰ・Ⅱ」においては課題設定能力の伸長に主眼を置き取り組んだ。課題設定能力に関する評価基準表の開発や，研究者を招聘した「探究協働会議」の実施により，地域が抱える課題に着目した，地に足のついた研究テーマが設定されるようになった。生徒の研究成果の評価については，研究のプロセス及び成果を評価する評価基準表を開発し，それに基づく評価を行った。本校では平成２５年度より，運営指導委員による指導の下，「真正の評価」論に基づく研究開発を進めている。科学技術人材に必要な高次の能力・資質のうち，特に課題設定能力を抽出した上で，その能力を「事象の背景や現状を分析し，科学的根拠をもって仮説を立て，自らが発展的，独自性のある課題を設定する能力」と設定し，その評価に関する実践的研究開発を継続してきた。平成２６年度以降，地域資源を活かした探究学習を展開していることをふまえ，若狭高校が培って欲しい「課題設定能力」を評価するための観点を，①研究の動機，②科学的に解決可能な問題への定式化，③地域の問題認識の深さ，④持続可能な開発発展に役立つものであるかどうか，⑤学びに対する自主的・主体的な態度，と設定した上で，生徒の学習過程を形成的に評価し指導に活かすとともに，評価基準表も作成し，論文の総括的評価にも利用してきた。以下，１～６の研究テーマそれぞれについて，その効果と評価を整理する。

研究テーマ　１

「県内や北近畿地域における先進的な理数教育の拠点校として，環境・エネルギー学をテーマとした研究ネットワークを構築する」

「他校との連携」という視点では，２８年度「環境・エネルギー学会 in OBAMA」の開催にあたり,福井県内のＳＳＨ校や嶺南地域の高校生はもちろん,奈良学園高等学校、高輪台高等学校など県外の高校生を含む，１９７人が参加した。総合地球環境学研究所副所長の谷口真人氏による「持続可能な地域と地球のための研究課題設定」のテーマによるワークショップを開催した。

今後の課題は２点ある。１点目の課題は「環境・エネルギー学会」を発表の場であり，学びの場・共同して物事を考える場としての機能を強化することである。従来のパネルディスカッション・ポスター発表形式に加え，専門家による全体講演会，地域課題・環境・エネルギー問題等に関するワークショップや，研究交流会，コンテスト形式による課題研究発表会を含むものへと充実・発展させていくことが求められている。

２点目の課題は，「環境・エネルギー学会」を学校設定教科・科目や各教科，海外研修，高大連携等の取組を有機的に関係させて，カリキュラム上に位置づけることである。課題探究学習における成果発表，外部評価の貴重な機会を果たす重要な行事としてとらえた上で，学校設定教科や各教科との関係性をより密にし，一過性のイベント的行事にならないようにする必要があると言えよう。

研究テーマ　２

「理数探究科及び国際探究科教育課程の研究をとおして，科学技術・数学に関した課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材

や，科学技術に関わる政策立案，意志決定に寄与する文科系人材を育成する」

理数探究科・国際探究科の教育課程の研究において特に中心に据えたのは「課題設定能力」の育成である。探究学習における課題設定については，第１期の初年度から常に頭を悩ませてきた。平成２５年度までは生徒が課題を設定する際に，あまりにも身近な事象は科学的な研究として発展させにくいのではないか，という固定観念が教員の側にあり，「探究科学Ⅰ」等の本格的な探究学習において，地域資源を研究テーマとすることは避けがちであった。しかし，運営指導委員や研究をご指導くださった研究者の方々から，

・身近な自然環境・地域資源を活かしたテーマこそが，生徒の科学的興味や関心を引き立てるのであり，それこそが，地方公立高校の強みであること。

・研究開発を通して地域社会に貢献することが，研究の大きな意義であること。

・身近なテーマであっても，科学的な視点に立った研究課題が設定可能なこと。

などの示唆を頂き，平成２６年度以降は，豊富な地域資源を題材としたテーマを推奨し，生徒も積極的に取り組んだ。

地域資源を学習素材として活用することの最も大きな成果は，生徒の課題探究への主体性を大きく高めたことである。身近な素材に基づく課題を自ら設定し，それについて探究することは，生徒の探究意欲を大きくかき立てる。さらに，その課題解決の成果を地域社会，ひいては国際社会に還元することに，生徒は大きな充実感を得る。どのような課題を設定すると良いか。生徒は時間を忘れて熱中し，懸命に課題設定に向けて取り組んだ。

理数探究科生徒に実施した「探究科学Ⅰ」「探究科学Ⅱ」においては２年間をかけて本格的な課題研究を展開し，その成果物として研究論文を作成する。今年度は，「小浜地域の町屋における免震構造の可能性」「LFO による漁業転換」「小浜市における害獣被害調査」「ヒトデの記憶～光と陰～」「塩ウニパワー」「紅映梅の殺菌効果について」など，６０％が地域資源に関連するテーマを設定し研究を行った。地域資源を素材とすることにより，研究をサポートくださる方が多く集まり，質の高い課題が設定されると共に，研究の深みを得ることが出来たことは特筆される。

なお，本校は平成２８年１月より「ＯＥＣＤ日本イノベーション教育ネットワーク」の一員として，学校設定教科「探究」の取組を国内外に発信していく。ＯＥＣＤ内に設立されているワーキンググループ"Education2030"との連携を通して，グローバルな視点も活かした，「地域と世界を結ぶ科学者を育てる探究学習のカリキュラム」と，そのコア教科である学校設定教科「探究」の開発を行う。

研究テーマ　４

「先進的な課題研究の推進や理数水産系教員の指導力向上を図るため，大学・研究機関や地域との多面的・継続的な連携・協働の在り方を研究する」

課題研究を行う上で，先進的研究者との連携は不可欠である。本校では平成２５年度より「探究協働会議」を設置し，大学・研究機関との多面的・継続的な連携・協働の充実を図った。単発的に研究者に来校いただくのではなく，あらかじめ課題研究の節目にあたる適切な時期に会議を設定し，生徒に対する適切な指導・助言を定期的・継続的に受けることで，生徒の研究リテラシーを高めること，さらには指導する本校教員の指導力向上を図ることをねらいとして実施しており，大きな成果を上げることができた。

生徒は，課題設定時，研究計画作成時，研究結果をまとめる時期といった節目において，専門性の高い研究者に継続して指導，助言を受けることができ，研究の進捗に大きく貢献した。

また，専門家による的確な助言は，生徒自らの興味関心と科学的な事象や地域の課題を結びつける大きな手掛かりとなった。単なる科学の事象を追うのではなく，課題を設定し，いかに解決していくか，結果をどのように考察していくか，答えを教えていただくのではなく，研究の正しい方向性，選択肢を具体的に示していただけたことにより，生徒たちも力を注ぐべき思考，判断などの探究活動に集中でき，主体的に行動しつつある。

また，指導歴の浅い教員にとっては，最先端の科学における知識，技術などはもちろんのこと，研究への取り組ませ方を学ぶことができた。特に，研究活動を行う上で重要となる科学的に解決可能な問題への定式化や適切な実験のデザインについての的確な助言の仕方や具体事例の提示の方法などを学べたことは，大きな意義を持つ。これにより，研究者が来校していないときにも充実した指導が可能になり，結果的に生徒たちの「小さな問い」を科学的で先進的な研究テーマにまで押し上げることができた。

課題の設定・方法の設定・実験・結果・考察という基本的な科学的アプローチに関する指導は，ベテランの教員でも難しい。研究者から学んだことを活かし，今後，各教科の授業を行う際にもぜひ取り入れていきたい。運営指導委員からも，「探究協働会議は，研究機関の先生に，生徒が直接指導を受ける機会であり，担当教諭も一緒に学ぶことができる。」との評価をいただいた。

研究テーマ　５

「環境・エネルギーをテーマとした海外研修等による国際性育成プログラムの研究を行い，交流活動を推進するＪＳネットを構築する」

「探究英語」を基盤とし,国際探究科での実践を普通科に普及する形で,環境・エネルギーに関連性のあるテーマでの学習を実施することができた。特に生徒の論理的思考力と表現力での伸長や,サイエンス・ダイアログや各研修において英語で意見を述べることに対しての積極的な姿勢が見られた。その成果は,県のディベート大会で２年国際探究科チームが２位入賞した結果にも表れている。「探究英語」での学習成果は,サイエンス・ダイアログや海外研修での実践を通してより研鑽され,国際性育成の一助となった。

サイエンス・ダイアログに関しては，今年度実施した講義の評価結果では,講義を聞いて科学や研究に対して関心が高まったと言う生徒が約６０％,また再度外国人研究者からの講演を聞きたいという生徒が約９０％を占めた。英語の難易度と内容の専門性の高さから,講義の内容についてはおそらく半分程度の理解であるが,ねらいである「生徒の科学技術および国際的な研究活動に関する興味・関心・意欲」は確実に高まったといえる。

アメリカへの海外研修については年々参加人数が増え,平成２７年度の研修には３１名が参加した。テラリンダ高校との交流では現地の教員と相談し内容の改善を図り，理数探究科および海洋科学科の課題研究のテーマに関連した内容での実験の企画運営を計画している。２６年度の研修では最終日に訪問したカリフォルニア・エナジーコミッションにおいても，再生可能エネルギーの有用性と化石燃料を使用した旧来のエネルギー使用をどう両立させていくかについて議論した。エネルギーに関しては,ＳＳＨのプログラムを通じてこれまで様々な場面で学んできたので生徒の関心も高く,多くの質問が出されるなど，英語を用いて議論や質疑応答が出来る能力を実際に発揮できているなど，国際性が充分に養われていることが感じられた。

今年度からは，現在交流のあるナラバンダ高校，テラリンダ高校に加え，「ＯＥＣＤ日本イノベーション教育ネットワーク」の提携校である，シンガポールのテマセック高校との交流を開始した。交流の拡大を通して，国際性をさらに育成していきたい。

研究テーマ　６

「水産海洋教育の県内唯一の拠点校として民間や大学・研究機関との連携の下，海洋に関する課題等の研究に取り組み，地域及び国際的な海洋に関する総合的な視点及び科学的知識技術を有する人材を育成する。また，活動をとおして地域の教育機関との新たな協働の在り方を構築する」

平成２５年度に海洋科学科が設立されて以来，ＳＳＨとしての教育活動に取り組んできた。学校設定科目「海洋探究基礎」（海洋科学科１年）の実施においては，海洋生物・海洋環境・海洋利用分野の研究者を多く招聘することを通して，生徒の興味関心・課題発見に対する意欲が高まった。

「海洋探究科学」（海洋科学科２年・３年の探究コース）においては，２年間を通してじっくりと課題研究に取り組んだことにより，平成２７年度日本水産学会高校生ポスター発表の部で金賞，銀賞，銅賞の受賞，日本海北部地区生徒研究発表大会奨励賞，全国水産・海洋系高等学校生徒体験発表大会全国大会優秀賞など多くの賞を受賞することができた。これらの成果は，福井県立大や東京大学との高大連携によるところも大きい。今後ともさらに連携を強化することを通して，生徒の研究意欲をさらに高めていきたい。

今後の課題としては，まず「海洋探究基礎」のカリキュラムの更なる充実が挙げられる。学習内容に系統性を持たせた上で，外部との連携をさらに強化していく必要がある。また，「海洋探究科学」では，課題設定能力をこれまで以上に高めることが求められる。課題設定の際には，３年生から２年生へと研究課題を引き継ぐことを奨励しているが，単に先輩の研究課題を継承するに留まらず，より高度な課題の設定が求められる。継続研究時における課題の設定について更なる工夫が必要だと言えよう。高大連携における課題は，東京大学の高大連携の充実である。東京大学においては海洋教育を幅広くとらえて，水産学，海洋学だけでなく，教科横断的に他の理数系科目や社会科学分野から学習する取り組みを実践し，カリキュラムを開発することを推奨しており，海洋科学科においては例えば，中学校での技術家庭におけるアマモ出前授業で，授業計画，お互いの教育効果やカリキュラムの再構築で共同研究が可能であろう。

以上が研究テーマの１～６から導かれた効果とその評価である。本校は平成２３～２８年度の６年間のＳＳＨの取組を通して，「課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材，及び科学技術に関わる政策立案，意志決定等に寄与する文科系人材の育成」を目指し，理数教育のカリキュラム開発を行ってきた。さらなる発展に向けた課題は残るものの，その成果は確かに得られた言えよう。

第６章　校内におけるＳＳＨの組織的推進体制について

１　校内組織

本校ではＳＳＨの研究開発推進に向け，いかに全校体制を整えるかという検討を重ね，平成２５年度（指定３年目）より校内組織の改革を行い，ＳＳＨ推進に関わる担当部署として「ＳＳＨ・研究部」を新設した。現在８名の教員と実習助手が配置されており業務に当たっている。本部署は「ＳＳＨ推進」に加えて，「授業改善に向けた取組」や「学科の在り方・学校の在り方のビジョンを検討する」という業務を任されている。

これは学校長の描く学校運営のビジョンのもと，ＳＳＨ学校設定科目のみ，ＳＳＨ主対象生徒に対する取組のみにとどまることなく，ＳＳＨの取組を効果的に活用し，探究的な学習や能動的な学習を全授業に波及させ，学校をあげてのカリキュラム開発や教材開発に取組む姿勢を具現化したものである。同時に，全教科の教員の授業力向上を目指し，ＳＳＨ推進と授業改善を各学科の特性に合わせながら，同時に機能的に展開していこうとするものである。また，下記に示すように，委員会の中に国際交流・教育課程・高大連携に関するワーキンググループを設置し，関連の部署や担当者との連携を図っている。

（１）運営指導委員会

研究のねらい，内容，方法，評価等について，評価・指導・助言を受ける組織。７月と２月の年間２回，定例の運営指導委員会を開催する。７月には学校設定科目の授業公開，２月には校内課題研究発表会を実施し，生徒の変容に関する評価を受ける。また，ＳＳＨの取組自体に関して委員会の中で評価・指導・助言を受ける。

（２）学力向上委員会

福井県教育委員会の指導を受け，ＳＳＨ指定校として生徒の学力向上を図る全校体制の取組を統括する組織。校長・教頭・事務長・ＳＳＨ研究部長・教務主任・進路指導主任で構成し，生徒の学力向上に向けた事業の企画・評価を行う。

（３）ＳＳＨ・研究部（事務局）

ＳＳＨ研究開発全般のマネジメントを中心に担う組織。ＳＳＨ企画検討委員会への原案提示，事業の企画調整，大学･研究機関との連絡調整，予算の執行と物品の管理，管理機関との連絡調整，文部科学省・ＪＳＴとの渉外業務等を担当する。ＳＳＨ主担当者，経理担当者を含む８名で構成する。

（４）校内研修推進グループ

ア. 授業力向上Ｗ・Ｇ

ＳＳＨ指定校として，全ての授業がより探究的で学力向上につながるものへと改善させることを目標とする。教員の授業力向上に向けた校内研修の企画運営や，教員の意識改革に向けた啓蒙を行うプロジェクトチームである。ＳＳＨ研究部長がこのチームのリーダーを兼ねる。ＳＳＨ研究部長・各教科代表者・ＳＳＨ研究部員で構成する。

イ. 若手教員授業力向上塾Ｗ・Ｇ

本校は教員の年齢構成に偏りがあり，約２５％の教員が２０代の若手教員でありその育成が大きな課題である。そこで若手教員を４名程度の小グループに分け，それぞれのグループに教頭・授業名人・県優秀教員などをメンターとして配置し，それぞれの授業を互見しミーティングをもつ形式の研修グループを構成し，若手教員の育成を図る。

ウ. 評価研修Ｗ・Ｇ

指導と評価の一体化や探究的な学習に対する評価の方法のあり方に関して，全教員が共通した認識をもつこと，またそれに基づいた教育を実践していくことをねらい，校内研修を企画運営していくワーキンググループである。ＳＳＨ研究部員を中心として構成する。

（５）ＳＳＨ推進グループ

ア. 学校設定科目W. G

各学校設定科目担当者にＳＳＨ研究部員が加わり，教材開発・指導法開発・評価などを実践し，実践記録を蓄積する。

イ. 国際交流W. G

国際性の育成を目指し，海外連携校や連携研究機関との渉外，海外科学研修の企画立案を行う。国際探究科主任，英語科主任，ＳＳＨ研究部員で構成する。

ウ. 高大接続W. G

各学科や教科, 学年からの要望を取りまとめ, 効果的な連携, 接続の在り方を検討する。校長・教頭・学科主任・ＳＳＨ研究部員で構成する。

（６）高大連携会議

高大連携協定を締結している福井県立大学海洋生物資源学部，東京大学海洋アライアンスとの連携・接続の取組のあり方に関して，大学担当者との間で協議を進めていく。校長・教頭・事務長・ＳＳＨ研究部長・関係教員で構成する。

（７）探究協働会議

大学・研究機関等の研究者を講師として構成する。生徒の課題研究において年間３回,「課題設定の時期」,「研究計画立案の時期」,「実験結果に対する考察」の時期に開催する。生徒自身が研究の進捗具合を研究者にプレゼンし，講師から助言及び評価基準表に基づく形成的評価を受け，探究的な学びを深化させる機会とする。なお，その際課題研究を担当する教員に対しても指導助言をいただくことで理数系教員の資質向上を目指していく。

２　全校体制の推進と授業力向上の取り組み

本校では, ＳＳＨ事業で取り組んでいる課題研究の成果をすべての教科・科目に波及させ, 教育内容の質的向上を図ることを目的として, 組織的な授業力向上プログラムの開発に取り組んでいる。本校では, 年２回の公開授業週間はもちろん, 他校からの視察や指導主事訪問, 若手教員授業力向上塾など, 様々な機会を捉えて教員が相互に授業を見合い, 研鑽し合う関係の中で, 授業力を高めあう土壌ができていることも, 本校の大きな特徴といえる。特に, 若手教員指導力向上塾は, 教科の枠を超えて若手教員とベテラン教員が５名程度のグループを組み, 授業互見を進める取組で, 様々な観点から授業に対するアドバイスがもらえ, 若手教員だけでなくベテラン教員も積極的に参加している。

ベテラン教員の授業を見学

授業後の研究協議の様子

また, 秋の公開授業週間の時には, 授業研究日を設定し, 大学の専門家や県内外の教員を多数招聘し, 授業力の向上に努めている。昨年度から,「一人ひとりが深く学ぶための授業づくり～深い思考を誘う問いとは～」という研究テーマを設定し, 全校体制で取り組んでいる。この事業を始めた一昨年度から, 県内外の参加者が増加しており, 今年度は, 海外の研究者も含め１４７名が参加しており, 本校の取組が注目されているといえる。

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　研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

（１）取組の状況

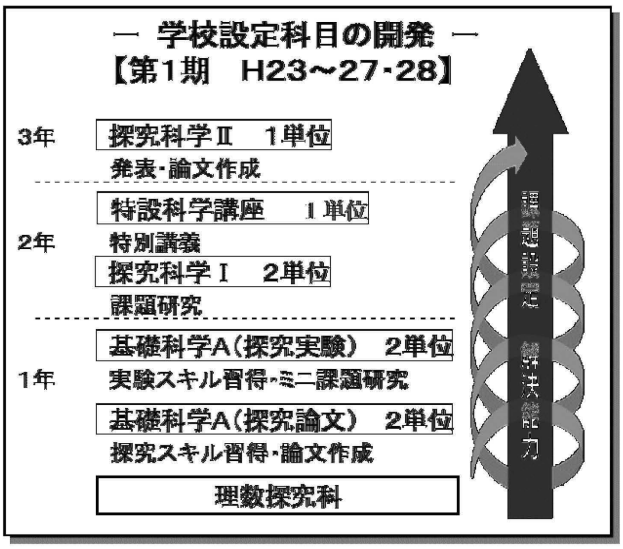
本校は平成２３～２８年度の６年間のＳＳＨの取組を通して，「課題解決・成果発信等を担う国際的に活躍する理数系人材，及び科学技術に関わる政策立案，意志決定等に寄与する文科系人材の育成」を目指し，理数教育のカリキュラム開発を行ってきた。指導体制は，学校設定教科「探究科学」の実施により，全教職員が関わる全校体制での取組となっている。取組の中心である「探究科学Ⅰ・Ⅱ」においては課題設定能力の伸長に主眼を置き取り組んだ。課題設定能力に関する評価基準表の開発や，研究者を招聘した「探究協働会議」の実施により，地域が抱える課題に着目した，地に足のついた研究テーマが設定されるようになった。また，本校カリキュラムによる生徒の資質・能力の伸長を評価する場として，「環境・エネルギー学会」が有効に機能していることも大きな成果としてあげられる。ただし，各学年における指導の系統性や，科学技術人材育成に向けた個々の取組と学校設定科目の間の有機的な関連性の強化など，まだまだ改善すべき点が見られ，３カ年の学びを総合的にデザインするカリキュラムとしてはいまだ発展途上だと言える。

(2)課　題

第１期で開発した探究学習のカリキュラムを，さらに発展させながら３カ年をかけた総合的なカリキュラムとして機能させ，科学技術人材育成の取組と合わせてＳＳＨ研究開発を深めていくための解決すべき課題を５点挙げ，その改善策について述べる。

課題１
課題研究の指導の更なる充実に向けたカリキュラム改善

（１）現状



主たる対象生徒である理数探究科における課題研究において，第１期では１学年でミニ課題研究，２学年に入りあらためて課題を設定し研究を実施し，３学年で研究のまとめを行っている。本校では課題設定能力の育成に重点を置き，高校３年間のうちに自ら考え研究に向かう資質能力を高め，大学での研究に繋げようと指導を展開してきた。課題設定を自由に主体的に行っていくためにはかなりの時間を要し，仮説・実験・考察という探究のサイクルを繰り返す時間的な余裕がもてず，研究の深まりという点では大きな課題を残していると言わざるを得ない。特に１学年での指導と２学年の指導の間の連続性や系統性が薄く，指導が分断されていることが改善すべき点としてあげられる。

また，研究を深めるという点では，大学や研究機関との連携をさらに推進し，生徒・教員双方が指導を受ける機会を増やす必要性がある。

（２）改善策

①カリキュラム改善

理数探究科において，課題研究の各段階で身につけさせたい資質・能力を再検討した上で，３ヵ年にわたる指導をより段階的で系統的なものへとカリキュラムを改善する。

◆カリキュラム改善案

学年	設定科目	学習内容
３年	**探究科学Ⅲ** （１単位）	**『探究を深化させる段階』** ★研究の継続 ★論文作成（和文・英文） ★成果発表（日本語・英語）
２年	**探究科学Ⅱ** （２単位）	**『探究の実施段階』** ★探究のサイクルを繰返す ★中間報告会実施 ★大学との連携
１年	**探究科学Ⅰ** （２単位） 理数物理 理数生物 (各２単位)	**『探究の基礎段階』** ★課題の設定 ★探究の基礎知識技能習得 ★理科の基礎的内容理解 ★理科の実験技能習得

ア　身につけさせたい資質・能力

・主体的な態度で科学的・ 数学的に解決可能な課題を設定し解決する能力

・課題の解決に向け，粘り強く探究を実践する能力

・見通しをもった計画立案やふり返りができる内省的な態度

・他者との関係性を築き対話的に物事を進める資質

・研究に対する使命感や倫理観

イ　段階的・系統的カリキュラム

１学年…探究に必要な知識や手法を学び課題設定に向かう探究の「基礎段階」

２学年…課題解決に向け探究活動を繰り返す探究の「実施段階」

３学年…成果を発信し探究活動に磨きをかける探究を「深化させる段階」

とし，課題研究の指導内容を学年の進行に従い段階的・系統的に配置したい。指導は段階的であっても，生徒の資質・能力のうち，特に本校が最重要と考える「課題設定能力」の向上については必ずしも段階的に実現するもの，つまり１学年の時期に経験すれば身につくというものではない。各段階における探究活動を繰り返し，評価基準に基づいた形成的な評価を行うことで，生徒自身が自己をふり返りながら成長していくものであると考える。

②大学・研究機関との連携

それぞれの段階で大学や研究機関の活用を進め，探究活動の高度化を図る。

ア　特別講義・実習

「基礎段階（１年）」

・研究者による様々な分野の特別講義

・レクチャー「研究とは」の実施

・大学訪問研修（京都大・大阪大・福井県立大）

・研究機関実習（若狭湾ｴﾈﾙｷﾞｰ研究センター）

・フィールド実習（里山里海湖研究所等）

「実施段階（２年）」

・夏季休業中の大学訪問研修（探究チームごと）

・福井県立大学短期研修

「深化させる段階（３年）」

・各種学会への発表参加

・大学での発表会参加

・海外大学での発表会実施

イ　探究協働会議の充実

これまで研究の節目において年間３回の「探究協働会議」を開催し，生徒自身が研究の進捗状況を研究者にプレゼンし，研究の方向性に関する議論を行うことで研究計画の見直しを行ってきた。この取組により生徒自身だけでなく指導する教員も，研究の方向性を見定めることが可能となる効果があがった。カリキュラム改善にともない，実施時期や実施回数の再検討と，招聘する研究者の幅を広げるなど，さらなる充実を図ることで，探究を深化させることを目指す。

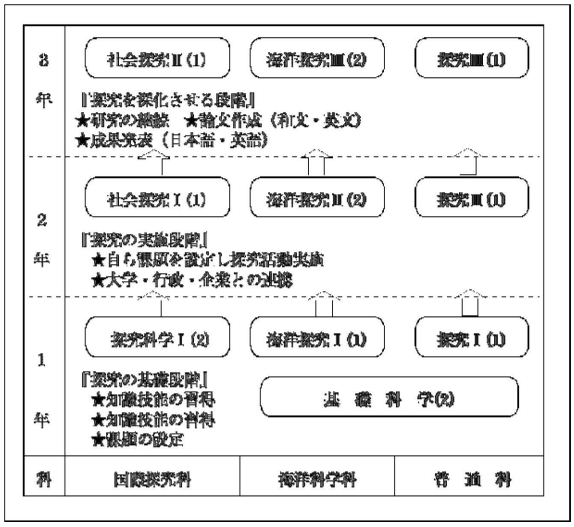
課題２
全校体制での授業改善のさらなる推進

（１）現状

第１期では，普通科・国際探究科においては１学年にのみ学校設定科目を設置し探究的な学習を実施してきたが，育てたい生徒像に迫るには不十分である。普通科の取組において全教員による全校体制のシステムや手法が確立していることもあり，全学科において３カ年にわたる課題研究の指導が望まれる。

（２）改善策

理数探究科での取組を国際探究科・普通科・海洋科学科に波及させ全学科において探究学習を実施することを通して全校体制によるＳＳＨ運営及び授業改善をさらに強化する。



課題３
「地域資源活用型探究学習プログラム」の確立

（１）現状

課題研究の指導において，地域資源に目を向け課題を設定することで，研究の意義や目的がより明確になり，地域の研究者や研究機関・大学との連携が容易となり研究が深まるケースが多々見られ，その効果が大きいことを実証することができた。しかし，そのノウハウ，つまりテキスト類やワークシート・教材などの精選や蓄積の状況に課題が残る。今後どの教員が指導してもどの学校で指導しても同様の成果が上がるように，上記プログラムを確立させたい。

（２）改善策

研究開発を進めてきた課題研究の指導法および評価法について，以下の教材・テキスト類の作成をとおして「地域資源活用型探究学習プログラム」として完成させる。

・地域資源教材（実験材料・資料・指導の手引き）
・課題研究ワークシート
・課題研究指導テキスト集（指導案・指導資料）
・研究ノート
・課題研究指導事例集

課題４
国際性の育成の強化

（１）現状

これまでの取組に加えて，ｼﾝｶﾞﾎﾟｰﾙのﾃﾏｾｯｸ高校，ｱﾒﾘｶのｱﾆﾏﾘｰﾀﾞｰｼｯﾌﾟﾊｲｽｸｰﾙとの連携を開始した。skype を用いた議論により継続的な連携の可能性が高まり，今後相互訪問を行うなど国際性の育成に向け，より実質的な取組が期待できる。

（２）改善策

・「ﾏｲｸﾛﾌﾟﾗｽﾁｯｸによる海洋汚染」に関わる研究テーマを共有し，３カ国共同の課題研究の実施を本校生徒のリーダーシップで進める。
・各国の生徒が skype を用いて定期的に情報を交換し，それぞれの実験データを共有しながら課題解決に向け研究活動を進める。
・相互訪問を計画し，共同実験の実施や実験結果の考察を行う。
・３カ国の生徒の協働により研究成果発表会を企画立案し，海外において発信する。
・以上の取組を，課題研究チームの生徒から学科，学年，全校の生徒へと拡大し，学校として国際性の育成を目指す姿をつくりあげる。

課題５
地域の学校へのＳＳＨの成果普及

（１）現状

現状ではＳＳＨ校以外の中学校，高校への成果普及に難しさを感じている。しかし，２８年

度では，本校が主催する「環境・エネルギー学会」に県内のＳＳＨ校以外の２高校から２２名の高校生の発表参加があった。また，２月の若狭高校ＳＳＨ研究発表会には，若狭高校の学びを体感しようと地域の中学生３００名余りが参加した。このように徐々にではあるが，地域の学校への発信や成果普及が効果を現し始めている。

（２）改善策

課題研究に関わる教材・教具・テキスト類及び指導事例集などの具体的な「成果物」の作成，「高校生環境フォーラム」や「若狭高校研究発表会」などへの参加促進により具体的な「場」を地域の中学校や高校に提供することで，福井県南部地域の理数教育の充実を図り，地域の拠点校としての使命を果たす。

２　成果の普及

本校ＳＳＨの研究開発で得られた成果を県内外の高等学校さらに中学校をはじめとする教育機関，本校の保護者・地域，そして海外へ広める。具体的には，以下の点に取り組む。

（１）小中学校との連携を通して普及する取組

①小中学校における本校生徒による出前授業の実施

本校海洋科学科生徒の課題研究等の成果をもとに，「アマモの増殖と生育環境」など海洋生物や海洋環境に関わるテーマで，本校海洋科学科生徒が地域の中学校へ出向き授業を行っており，中学生の自然科学に関する興味・関心を高めるための有効な手段となっている。現在では中学校の技術家庭科の授業での取組であるが，この取組をモデルとして地域の小中学校の理科や数学，総合的な学習の時間へと展開し，本校が取り組んでいる探究学習の手法を普及させることを目指す。

②中学３年生に対する「ブラッシュアップセミナー」の実施

地域の中学３年生，特に本校への入学を希望する生徒に対し「ブラッシュアップセミナー」を開催する。英語・数学・理科に関連する身近なテーマを題材にした探究学習の経験を通して，主体的に学ぶ姿勢や，自然科学に関する興味・関心を高める。

③オープンスクール開催に伴う中学生への研究成果発信

本校が開催する中学３年生を対象とするオープンスクールにおいて，理数探究科生徒による「科学実験教室」を開催し，高校入学後の理数学習に対する興味・関心を高める。また，理数探究科・海洋科学科生徒の課題研究の成果をポスター発表の形式で発信し，探究的な学習への興味・関心を高める。

（２）研究発表会による成果普及の取組

①校内研究発表会の実施

地域の中学生が参加できる形式に改善。

②ＳＳＨ小浜市研究発表会の実施

一般市民を対象とした課題研究発表会を実施し，地元の高校でどのような学習がなされているのか，ＳＳＨとはどのような取組であるのか，地域住民の方に知っていただくよい機会となっている。

③高大連携による発表会参加

各大学で行われる課題研究発表会において，課題研究の成果発表を行い，成果の普及に努める。

（３）県内外の高校との連携を通して普及する取組

①「環境・エネルギー学会」における研究開発の成果発表

②探究学習カリキュラム開発に取り組む全地域教員を対象とするラウンドテーブル形式の研修会を開催する。

（４）国内外に広く普及する取組

①広報紙や本校のホームページ，Facebook 等を充実させ，活動状況を詳細に広報する。

②「ＯＥＣＤ日本イノベーション教育ネットワーク」を利用し，海外の研究者や高校関係者にカリキュラム開発の成果を普及する。

資料１

運営指導委員会記録

平成２８年度福井県立若狭高等学校ＳＳＨ授業参観および第１回運営指導委員会

日　時　平成２８年１０月２４日（月曜日）１３時１５分～１５時３０分
場　所　若狭高等学校　会議室
日　程　１３：１５～１４：０５　授業参観
　　科目：学校設定科目「探究科学Ⅰ」課題研究
　　１４：２０～１５：３０　運営指導委員会
出席者
（運営指導委員）
　　安濃田　良成　　福井大学附属国際原子力工学研究所長
　　富永　修　　福井県立大学海洋生物資源学部教授（宮台氏委任）
　　道岡　英一　　日本電産テクノモータ株式会社取締役常務
（管理機関）
　　中森　一郎　　福井県教育庁高校教育課参事
　　大森　弘仁　　福井県教育庁高校教育課指導主事
（本校ＳＳＨ担当）
　　若狭高等学校ＳＳＨ推進委員１４名
協議題
　　（ア）　課題研究の取組（授業参観）について
　　（イ）　本年度の取組について
　　（ウ）　次期申請内容について
協議内容
（ア）課題研究の取組（授業参観）について
○安濃田委員長
　本日初めて課題研究の様子を見せてもらったが、生徒が楽しそうに取り組んでいるのが伝わってきた。生徒自身が計画を立て、課題を確実なものとし、課題解決に向けて考えて手を動かしている。研究のアプローチ全体を自分で身体を動かすことによって身に付けることができる。良い取組と指導である。学科試験と違い自分で問題を作って問題を解決するのが課題研究なので，例えば活性酵素の研究がイシクラゲの研究に変わっていっても，その過程や関係性を評価してあげれば良い。
○富永委員（代理）
　目的と背景を鍛えていくという取組がかなり身に付いてきたと感じた。目的を訊いたときに生徒はしっかりと答えていた。次に，弱いと感じたところは予測を立てる部分で、答えを持っていないこと。間違っていても良いので予測値を明確に持つ事が必要になってくる。方法論のところにそのことが反映されていくからである。実際に見ていると，実験としては面白いが，方法の部分を研究に慣れている人たちに見てもらったほうが良いと感じた。こういった解析が必要でこういった値が出るはずだという自分の予測を持ちながら進めていくとステップアップできる。実験器具の違いや基本的な使い方がわか

っていて，方法がきちんとできるかどうか。目的と背景ができてきたので，次は方法と結果をどう解析するかを鍛えていくと研究成果として身に付いてくる。

○道岡委員

思い付きをただやっていたのでは自分の失敗に気付けない。どういった予測のもとでやっているのかが今回はあまり見えてこなかった。また，一人で研究している生徒は研究を深めていくのが難しいのではないかと感じた。

(イ)(ウ)本年度の取組，次期申請内容について

○安濃田委員長

１年生で基礎的な実験器具の使い方や目的と課題の立て方などの基礎的なアプローチがないと，２年生で課題実験の形を全て作るは難しい。今の社会は課題解決することがたくさんあり，物事を解決するアプローチは共通しているので高校生が研究する対象として社会的なことにも広げていくことも一つ。

今は世界全体を相手にしなければいけないし，日本は科学技術立国で，科学技術に関する理解が国民全体として高いことは重要だし，農業・漁業にも科学的な知見を反映していくということは重要である。このことが生徒たちに伝われば良い。ある程度実績を残したものが若狭高校出身者の中から出ていき，世界で活躍しているということを目標にしていけば良いと思う。

○富永委員（代理）

Think Global, Act Local　では，研究は視点をローカルに向けているが，世界に向けて通用することをやっているという考え方。地方の高校の観点で地域を題材にしているが，それは世界どこにでも通用するようなことなのだということを目指し展開していくことが必要。

○道岡委員

会社に若狭高校出身者がたくさんいるが，若狭高校の生徒たちの取組をみて素晴らしさを会社で伝えている。

平成２８年度福井県立若狭高等学校ＳＳＨ第２回運営指導委員会

日　時　平成２９年２月１８日（土曜日）１０時００分～１６時３０分

場　所　若狭高等学校　会議室

日　程　１０：００～１２：１０　校内生徒研究発表会（口頭発表）

　　１３：１５～１５：１０　校内生徒研究発表会（ポスター発表）

　　１５：３０～１６：３０　運営指導委員会

出席者

（運営指導委員）

安濃田　良成　　福井大学附属国際原子力工学研究所長

宮台　俊明　　福井県立大学海洋生物資源学部長

小和田　和義　　福井県教育研究所長

（管理機関）

中森　一郎　　福井県教育庁高校教育課参事

（本校ＳＳＨ担当）

若狭高等学校ＳＳＨ推進委員　１３名

協議題

（ア）　研究発表会について

（イ）　本年度の取組及びＳＳＨ申請内容について

協議内容

協議題（ア）について

〇安濃田委員長

口頭発表については，聴いている生徒と発表している生徒の間のやりとりが，従来にも増して頻繁に行われている。質問もまとを得た質問をしているし，しっかりと返答もしている。重要な部分であり，そこがしっかりと身に付いてきているのは指導の賜物だと思う。ポスター発表では，地元の中学生３００名が参加し質問もしていて，良い取組だと思う。地域の課題を題材にしていたので，中学生も関心を寄せていたのだと思う。

〇宮台委員

口頭発表では，発表に対して質問が多く出たということが一番印象に残っている。事前に質問の準備をしていたわけではないと聞き，すばらしいと感じた。プレゼン内容と評価項目を見てみると，仮説の立て方などもきちんとできている。研究結果では非常に良い結果を出しているけれども，結果の分析の部分が，もう少し深い分析ができるという印象を持った。ポスター発表では，声の小さい発表もあったが，聴衆を巻き込んで発表している上手な発表もいくつかあった。地域の課題を取り上げたという事が発表からよくわかり，生徒たちは地域の現状をつかんでいて，課題の認識ができている。

〇小和田委員

口頭発表は３会場に分かれていて，３会場全てを参観した。会場によっては発表者と聴衆者のやり取りがあまりないところもあった。原因は，発表者と聴衆者の間に若干の乖離があることだと思う。しかし，以前よりはやり取りが増えている。以前は，質問に対し回答し終わっていたが，更に質問をする生徒が増えてきている。指導が身を結んでいる。資料のグラフの単位などがきちんと書かれているところとそうではないところがあった。助言者の講評の際にメモを取っていない生徒が目に付いた。ポスター発表では地元密着型の発表が多かったのは，若狭高校の特色であり，福井県の他の学校では見ることができない。経年の研究は是非続けてほしいし，更に深めてほしい。

協議題（イ）について

〇安濃田委員長

同じテーマで近いことをやっているチームがあることが，盛んなやり取りを生み出している。総合的は学習の発表では，地域の課題の分析もしっかりできていて，ちゃんとした意見もでている。「小浜カレンダー」「地元就職」「空き家利用」などの重要な課題を分析するアプローチというのはちゃんとしていた。行政に提案できるくらいのレベルにもなっている。このあと是非地域行政とコラボレーションをしてかたちにしていくと良いと思う。

〇宮台委員

大学生にテーマを与え小論文を書かせると課題意識が弱いのがわかる。地域に課題があることを認識し，分析し，提案をすることを高校生の時期からやっていると変わっていくと思う。

〇安濃田委員長

地域社会貢献にもなっていて，よくできた構想だと思うので是非続けていってほしい。高校生が地域行政に関与することができるとか，役に立つのだという意識を持てることは非常にすばらしいことである。海外連携ではマイクロプラスチックの海洋汚染という共通の課題に着目して始めたのは世界に対する貢献ができ非常に良い。

〇小和田委員

地域に課題を見出していることで，行政と歩調を合わせていくと良い。机上の空論で終わらずに提案をどんどんだしていく。自分たちの提案したことが採用されれば，更なる動機付けにもなる。課題を与えていくことでこれからの学力を育てていくことにつなげる。本日の発表を見ているとここからスタートだと感じた。大学入試が今の中学２年生くらいから変わるが，学力というのは教科でも身につけるし，それ以外でも身につけることができる。地域の課題への取組はその観点からも無駄ではない。学力を伸ばすための方策であるという意識を持つことは大切だ。

資料２

平成28年度教育課程表 （普通科・国際探究科・理数探究科・海洋探究科）

教科	科目	普通科文系		普通科理系	
		2年	3年	2年	3年
国語	国語表現Ⅰ		3（○）		
	現代文B	3	3	2	2
	古典B	3	3	3	3
地理歴史	世界史A				2
	世界史B	4	4（▲）		
	日本史B	4（□）	4（▲）	4（□）	4（▲）
	地理B	4（□）	4（▲）	4（□）	4（▲）
公民	倫理		2（○）		
	政治・経済		3（○）		
数学	数学Ⅱ	4	3	5	3（○）
	数学Ⅲ				5（○）
	数学A		1（△）		2（○）
	数学B	2	2（△）	2	2
理科	物理			4（△）	4（△）
	化学基礎	2	2	2	
	化学			3	4
	生物	2	2	4（△）	4（△）
保健体育	体育	2	3	2	3
	保健	1		1	
芸術	音楽Ⅱ		2（○）		
	美術Ⅱ		2（○）		
	書道Ⅱ		2（○）		
外国語	コミュニケーション英語Ⅱ	4	3（△）	3	
	コミュニケーション英語Ⅲ		3		3
	英語表現Ⅱ	2	2	2	2
英語	探究英語Ⅰ（SSH学設科目）	1		1	
	探究英語Ⅱ（SSH学設科目）		1		1
		○より5単位 △より3単位 ▲より4単位 □より4単位		○より5単位 △より4単位 ▲より4単位 □より4単位	

教科	科目	国際探究科		理数探究科	
		2年	3年	2年	3年
国語	現代文B	3	3	2	2
	古典B	3	3	3	3
地理歴史	世界史A				2
	世界史B	4	3（○）		
	日本史B	3（△）	3（▲）	3（△）	3（▲）
	地理B	3（△）	3（▲）	3（△）	3（▲）
	社会研究（学校設定科目）		1		
公民	倫理	2			
	政治・経済		3（○）		
理数	理数数学Ⅱ	4	4	5	4
	理数数学特論	2	2	2	2
	理数物理			3（□）	4（■）
	理数化学	2	2	5	4
	理数生物	2	2	3（□）	4（■）
	数学研究（学校設定科目）				1
英語	総合英語	4		4	
	英語理解		3		3
	英語表現	2	2	2	2
	異文化理解		2		
	探究英語Ⅰ（SSH学設科目）	1			
	探究英語Ⅱ（SSH学設科目）		1		
保健体育	体育	2	3	2	3
探究科学	探究科学Ⅰ			2	
	探究科学Ⅱ				1
	特設科学講座			1	
		○より3単位 △より3単位 ▲より3単位		△より3単位 ▲より3単位 □より3単位 ■より4単位	

教科	科目	海洋探究科	
		2年	3年
国語	現代文B	3	2
	古典A	2	2
地理歴史	世界史A		2
	日本史B	4（○）	3（△）
	地理B	4（○）	3（△）
数学	数学A	3	
	数学Ⅱ		3
理科	化学基礎	2	
	生物基礎	2	
	生物		4
保健体育	体育	2	3
	保健	1	
外国語	コミュニケーション英語Ⅱ	4	4
	英語表現Ⅱ	2	2
水産	課題研究	1	2
	総合実習	3	3
	水産海洋科学	3	3
	海洋探究科学	2	1
		○より4単位 △より3単位	

資料３　課題研究テーマ一覧

探究科学Ⅰ（２年理数探究科）

＜平成２８年度＞

1	構造による橋の耐久度
2	非発光中の信号機の黄色 LED 受光性特性
3	1000～2000Hz の音の吸収に挑む
4	ドローポーカーにおける手札一回交換後の手役完成率計算とその考察
5	ヒルデンブリンチアリブラリスの生息条件について
6	若狭湾におけるマイクロプラスチックの採取および他地域との比較
7	谷田部ネギのおいしさの秘訣
8	イシクラゲによる肥料への期待とその増殖
9	ブルーギルの生態調査
10	ヒトデの学習能力
11	小浜市内におけるシカの食害の数値化

＜平成２７年度＞

1	ガウス加速器における透磁率と射出速度の関係
2	グラドニ図形～線形と非線形～
3	だみ声の通りやすさについての研究
4	小浜地域の町屋における免震構造の可能性
5	紅映梅の殺菌効果について
6	LFO による漁業転換
7	塩ウニパワー
8	小浜市における害獣被害調査
9	ヒトデの記憶～光と陰～
10	効率的な小テスト対策

＜平成２６年度＞

1	高濃度デンプン溶液における分散媒とダイラタンシー現象の関係性
2	カビ毒の検出と無毒化の研究
3	心柱の一般住宅への応用
4	メジャーコード、マイナーコードの違い
5	風速と筒の直径における関係
6	郷土菓子くずまんじゅうにおけるクズデンプンの老化の研究
7	数独のヒントと解の関係
8	マヤ数と現代数学
9	果物の対比効果
10	海底湧水と豊かな海

＜平成２５年度＞

1	揺れない船の工夫
2	紫外線透過について
3	tanN°は有理数か
4	若狭湾岸における津波シミュレーション
5	久々子湖の水の COD（化学的酸素要求量）測定実験
6	小型船を動かす新たな動力の開発
7	色素増感太陽電池に関する研究
8	国富地区におけるコウノトリとの共生　第２報
9	ウキクサの水質浄化効果について
10	若狭地域に生息する動植物からの抗菌物質の探索
11	日本の三大珍味越前塩ウニの高血圧抑制効果
12	植物配偶子の保存に関する研究

＜平成２４年度＞

1	ROOT プログラムを用いた新粒子探索
2	気象環境による放射線量の変化とその要因に関する研究
3	円周率を探求する
4	若狭地域の河川・湖の水質の向上
5	酸化チタン(Ⅳ)の光触媒効果
6	色素増感太陽電池の作製
7	遺伝子頻度の比較分析
8	国富地区の環境調査～コウノトリが飛来する環境とは～
9	イシクラゲコロニーの分解

＜平成２３年度＞

	実施なし

海洋探究科学（２年海洋科学科）

＜平成２８年度＞

1	マイクロプラスティックへの挑戦 ～未知なマイクロプラスチックの分布調査～
2	究極の神経締め
3	マイクロプラスチックの行方と生分解性プラスチックの開発
4	魚類の水中音響に対する反応について
5	生物多様性の危機～種の未来をつなぐ～
6	福井の特産物を活かした極み魚カレーパンプロジェクト
7	捨てられる水産物を健康食品に～カキ魚醤～
8	沖縄の魚はうまいモン！～未利用魚の利用～

＜平成２７年度＞

1	アマモと改定湧水の関係～発芽率編～
2	もう「越前ガニの副産物」なんて言わせない！
3	資源を無駄にするな！魚醤にかける思い
4	福井の宝アラレガコ～伝統食文化の保護と継承～
5	チョコ鮎の開発
6	人工魚礁の開発

＜平成２６年度＞

1	ママスプロジェクト
2	アサリの成長における海底湧水の影響
3	ガコの出汁は逸品～アラレガコを用いた新商品開発～
4	アラレガコよ！復活せよ！！～アラレガコの増養殖研究～
5	鯖街道を ISS まで～鯖缶詰宇宙日本食認定への研究～

＜平成２５年度＞

1	震災復興～サクラマスへしこの研究～

＜平成２４年度＞

	実施なし

＜平成２３年度＞

	実施なし

探究科学Ａ「探究実験」（１年文理探究科）

＜平成２８年度＞

	実施なし

＜平成２７年度＞

1	円周率～2つのボールを当ててみよう～
2	三方湖の生態系保全にむけて～ブルーギルの生態調査～
3	通気口付きパラシュートの研究
4	イシクラゲの窒素固定について
5	外来植物の堆肥化の試みとその検証
6	ノコギリモクの殺菌効果成分の検証
7	天然酵母でおいしいパンをつくろう
8	圧電素子による発電
9	ミニ生態系を作ろう
10	ガウス加速器～磁石、鉄球の配列と打ち出し速度の関係～
11	溶液中で紫外線を止めるものは何か
12	気候復元　～江戸小氷期の若狭～

＜平成２６年度＞

1	3D プリンターで作成した実験系における ケプラー運動の再現とケプラーの３ 法則の検証
2	ガウス加速器の研究　-打ち出し速度を速くするために-
3	埋土種子の可能性
4	果物の種類による酵母の違い
5	国富地区におけるシジミの分布調査
6	国富地区におけるシジミの生息環境調査
7	色素増感太陽電池を作ろう
8	πの評価～東大入試に学ぶ～
9	野生のキノコの人工栽培
10	若狭の古気候解読　～花粉分析の試み～
11	珪藻から知る地域の歴史
12	過去の火山噴火検証　～火山灰分析の試み～
13	圧電素子で発電しよう

＜平成２５年度＞

1	オオカナダモとコカナダモの浄化機能について
2	小浜の絶滅危惧種が生息しやすい環境
3	外来種のくさみの元
4	外来植物の堆肥化による有効活用
5	国富地区におけるオオカナダモの有無とオオカナダモの生息条件
6	氷の上での摩擦
7	魚に最適な魚道とは
8	水質の違いによる生物の増殖
9	人間と動物の共存と食害の防止の両立
10	冬水田んぼとプランクトン

＜平成２４年度＞

1	振り子から地球の自転速度を求める
2	パラボラアンテナに関する研究
3	声の音色
4	正多面体の考察
5	エッシャーのだまし絵と平面充填
6	染料の化学
7	クロマトグラフィーによる色素の分離
8	時計反応と振動反応の反応速度について
9	DNA 抽出条件の研究
10	天然酵母の発酵力

＜平成２３年度＞

1	校舎内の放射線分布とその原因物質に関する研究
2	素粒子探索プログラム
3	高校生が１ヶ月間に使用する電化製品の電力と 排出する二酸化炭素
4	薬品の化学
5	「のり」の接着力の測定について
6	遺伝子組換えと形質転換効率の研究
7	使用済みカイロから溶け出す鉄イオンが 生物に及ぼす影響について
8	抗菌物質の酵母菌に対する抗菌作用
9	セルオートマトンによる感染症の伝播のシミュレーション

平成 28 年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書・経過措置 1 年次

発 行 日　平成 29 年 3 月
発 行 者　福井県立若狭高等学校
〒917-8507　福井県小浜市千種 1 丁目 6-13
TEL 0770-52-0007　FAX 0770-52-0037

福井県立若狭高等学校

〒917-8507　福井県小浜市千種１丁目 6-13
TEL（0770）52－0007㈹
FAX（0770）52－0037
http://www.wakasa-h.ed.jp