

平成30年度指定

スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

第1年次

平成31年3月

宮城県多賀城高等学校

巻 頭 言

S S H指定初年度を終えて

宮城県多賀城高等学校長 佐々木 克 敬

S S H指定校となって初年度を終えることができた。「防災・減災をイノベーションする科学技術人材育成のためのプログラム開発～自然災害を中心素材とした持続可能な未来を創造するカリキュラムの開発～」を研究課題として、人とくらしを守り、持続可能な未来を創造する科学技術人材を育成するためのカリキュラム開発が目的である。

S S Hに関する取り組みとして、多くの学校では科学技術創造立国であるわが国における「科学のトップランナー」の育成を主とする人材育成に主眼を置かれている。どちらかと言えば基礎科学研究につながる人材の育成である。8年前に発生した東日本大震災の被災地にある本校では、これまで培われてきた科学技術が自然の脅威に圧倒される瞬間を目の当たりにした。人々の命と生活が守られてこそ、文化は発展する。その原点に立ち返り防災・減災を考える人材の育成を震災以降目指してきた。

平成30年は京都大学の本庶佑特別教授がノーベル医学生理学賞を受賞した。発見したPD-1は「免疫チェックポイント阻害剤」へと発展し、進行したがんは治らないとされるこれまでの常識を変えつつある。物理学賞は微細な物質を自在に動かす「光ピンセット」の開発でありタンパク質や分子を壊すことなく自由に操ることができるようになった。化学賞は生物の進化を模倣したタンパク質の生成に与えられバイオ燃料や医薬品の開発に応用されている。このように、いずれも純粋理論的な分野にとどまらず、人類の生命保護や文化の発展に大きな影響を与える研究が対象となっている。

本校では、S S H指定校として、自然災害の原因いわゆる自然環境の変化を科学的に理解し、防災・減災のためにどのような技術的な対策が可能なのか、さらにこれらの技術的な対策は社会科学・人文科学的な観点ではどうなのか、などを考慮したカリキュラムや事業展開を行っている。この試みはこれまでの自然科学分野でのカリキュラムの見直しにとどまらず、学習計画全体を見通したカリキュラム・マネジメントを行い、クロスカリキュラムの考えを取り入れた横断的な内容となっている。この考えはE S Dに通じるものであり、複合的な課題を身近なところから捉え、グローバルな課題へと発展させ、人類の継続的発展に寄与することに繋がる。

初年度はこれまで本校が取り組んできた学習内容を見直し、普通科まで広げる方法を検討した。さらに科学的思考力、実践力、表現力を身に付け、未知の課題を見出し、主体的に課題解決する力を育成するために、全校で課題研究に取り組んだ。生徒それぞれが課題に取り組み、試行錯誤を続けている。

これら取組についての検証はまだまだである。初年度を振り返り、次年度以降の改善につなげ、生徒のためにより良い学校となるよう、邁進していかなければならない。この報告書がその道標となることを期待している。

末筆になるが、これまでの取組にご協力いただいた大学、研究機関、企業等の皆様に感謝申し上げますとともに、ご支援、ご指導いただいた文部科学省、科学技術振興機構及びS S H運営指導員の皆様に心から感謝申し上げます。

平成31年3月

目 次

巻頭言	
平成30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
平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	5
第1章 研究開発の課題	
第1節 学校の概要	9
第2節 研究開発の課題	9
第2章 研究開発の経緯	10
第3章 研究開発の内容	
第1節 学校設定科目	11
第2節 特別活動	
1 SS野外実習Ⅰ，Ⅱ	22
2 スキルアップ研修Ⅰ	24
3 ESD講演会	26
4 SS科学部	26
5 自然災害共同研究	26
6 SS異文化理解・交流	29
第3節 地域貢献	
1 SS地域防災活動	29
2 SS実験教室	30
3 SS教員研修	32
第4節 課題研究・研究発表会	
1 校内での取組	33
2 外部での発表と成果	36
第5節 高大連携・学社連携	42
第6節 グローバル人材の育成	43
第7節 成果の公表・普及	
1 災害発生地域所在高校との交流	45
2 みやぎサイエンスネットワークの活用	48
3 地域との連携	49
第4章 実施の効果とその評価	
第1節 生徒への効果とその評価	49
第2節 教員への効果とその評価	51
第3節 保護者への効果とその評価	53
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	54
第6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	
第1節 研究開発実施上の課題とその改善策	55
第2節 今後の研究開発の方向・成果の普及	56
第7章 関係資料	
第1節 教育課程表	57
第2節 運営指導委員会の記録	59
第3節 分析の基礎資料	60

平成30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平成 30 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	防災・減災をイノベーションする科学技術人材育成のためのプログラム開発 ～自然災害を中心素材とした持続可能な未来を創造するカリキュラムの開発～
② 研究開発の概要	<p>(1) 防災・減災及び自然科学の視点で教科・科目をつなぎ、創出した合科的教科・科目による思考力・判断力・表現力等を育成するカリキュラムの研究開発。</p> <p>(2) 課題研究を主とする探究活動を通して、科学的思考力、実践力、表現力を身に付け、未知の課題を見出し、主体的に課題解決できる人材育成プログラムの開発。</p> <p>(3) 探究型の学習を通して育成される汎用的資質・能力の変容を捉える、システム思考やテキストマイニング法を活用した多面的な評価法の研究開発。</p>
③ 平成 30 年度実施規模	<p>事業によって以下の 7 通りの規模を設定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・災害科学科全生徒（99 名）・第 1 学年全生徒（265 名）・第 2 学年全生徒（277 名） ・第 2 学年普通科理系生徒（119 名）・SS 科学部員（14 名）・生徒会執行部（22 名） ・全校生徒（811 名）
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>【第 1 年次】</p> <p>【目標】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①科学的な知識・技能の定着を図る。 ②校内組織の円滑な運営や実験・実習環境の充実を図る。 ③研究体制を確立させるために、専門委員会を設置し課題や目標の共有化を図る。 ④大学、研究機関等との協力体制の構築を図る。 ⑤地域の小・中学校及び周辺の高校との協力体制の構築を図る。 <p>【事業予定】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「くらしと安全 A」, 「情報と災害」, 「社会と災害」, 「自然科学と災害 A」, 「自然科学と災害 B」, 「実用統計学」の実施 *課題研究は後述 ・特別活動「SS 野外実習 I」, 「SS 野外実習 II」, 「スキルアップ研修 I」, 「ESD 講演会」, 「SS 科学部」, 「自然災害共同研究」, 「SS 異文化理解・交流」の実施 ・地域貢献「SS 地域防災活動」, 「SS 実験教室」, 「SS 教員研修」の実施 ・課題研究・研究発表会「SS 課題研究基礎」, 「ESD 課題研究」の実施 ・科学技術人材育成に関する取組として、外部講師による特別授業の実施や、アカデミックインターンシップの実施、グローバル人材の育成のための交流事業の実施 ・成果の普及として、災害発生地域所在高等学校との交流や地域との連携 <p>【第 2 年次】第 1 年次の実施内容に加えて、次の内容を実施する。</p> <p>【目標】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 1 年次で身に付けた力を活用して意欲的に課題研究に取り組みせ、思考力・判断力・表現力等の育成を図る。 ② 1 年次に構築した協力体制を生かして、課題研究の充実を図る。 ③ 地域の小・中学校との連携を通して、学んだ知識や技能を次世代につなげる。 ④ 海外の学校等との直接交流を目指し、グローバルな科学コミュニケーション力の育成を図る。

【事業予定】

- ・学校設定科目「SS 化学」，「科学英語」の実施
- ・特別活動「スキルアップ研修Ⅱ（関東研修）」の実施
- ・課題研究・研究発表会「SS 課題研究」，「ESD 課題研究（2 学年）」の実施
- ・特別活動，地域貢献，科学技術人材育成に関する取組において，第 1 年次の成果と課題を踏まえ，事業の改善を図るとともに，内容の充実を図る。
- ・海外校との直接交流

【第 3 年次】第 2 年次までの実施内容に加えて，次の内容を実施する。

【目標】

- ① 1 年次・2 年次で身に付けた力を応用させて課題研究の成果をまとめ，情報発信力の育成を図る。
- ② 3 年間の取組を検証し，次年度以降への課題を共有し，研究計画の再構築を図る。

【事業予定】

- ・学校設定科目学校設定科目「倫理と国際社会」，「科学技術と災害」，「生命環境学」，「くらしと安全 B」，「SS 化学（3 学年）」，「SS 生物」，「SS 物理」，「SS 数学」の実施
- ・課題研究・研究発表会「SS 課題研究（3 学年）」，「ESD 課題研究（3 学年）」の実施
- ・SS 特別課題研究の実施
- ・SSH の取組の検証

【第 4 年次】第 3 年次までの実施内容に加えて，次の内容を実施する。

【目標】

- ① 独創的な課題研究や適切な研究発表の表現を目指して，より一層の向上を図る。
- ② 卒業生の進路先を研究し，次年度の計画に生かす。

【事業内容】

- ・国内，国外高校訪問交流

【第 5 年次】第 4 年次までの実施内容に加えて，次の内容を実施する。

【目標】

- ① 5 年間の研究内容を十分に検証し総括を行い，その成果を今後の本校における科学教育の在り方に反映させる。
- ② 5 年間で構築した学校や研究機関との協力関係を，今後の学校教育へと生かす。
- ③ 卒業生の追跡調査を行い，本計画の効果を研究する。

【事業内容】

- ・SSH 最終検証

○教育課程上の特例等特記すべき事項

普通科における必履修科目の専門科目での代替

- 1 1 学年，2 学年において学校設定教科「災害科学」に学校設定科目「くらしと安全 A」4 単位を設置し，その履修をもって「家庭基礎」2 単位及び「保健」2 単位の履修に代替する。
- 2 1 学年，2 学年において学校設定教科「災害科学」に学校設定科目「情報と災害」2 単位を設置し，その履修をもって「社会と情報」2 単位の履修に代替する。
- 3 普通科において学校設定科目「ESD 課題研究」3 単位を設置し，その履修をもって「総合的な学習の時間」3 単位の履修に代替する。
- 4 普通科において学校設定科目「SS 課題研究」3 単位を設置し，その履修をもって「総合的な学習の時間」3 単位の履修に代替する。

これら 1 と 2 は特別の教育課程を編成・実施する学校（教育課程特例校）とし平成 28 年度から指定を受け実施している。

○平成30年度の教育課程の内容

1 学校設定教科・科目を開設・実施

計画の通り、1学年において8つの学校設定科目を開設した。

「くらしと安全A」（災害科学科・普通科1年，2単位），「情報と災害」（災害科学科・普通科1年，1単位），「自然科学と災害A」（災害科学科1年，4単位），「自然科学と災害B」（災害科学科1年，3単位），「実用統計学」（災害科学科1年，1単位），「社会と災害」（災害科学科1年，3単位），「SS 課題研究基礎」（災害科学科1年，1単位），「ESD 課題研究」（普通科1年，1単位）

2 特別活動の実施

計画の通り，以下の特別活動等を実施した。

「SS 野外実習Ⅰ（塩竈市浦戸諸島巡検）」（災害科学科1年），「SS 野外実習Ⅱ（栗駒巡検）」（災害科学科2年），「スキルアップ研修Ⅰ（つくば研修）」（災害科学科1年及び普通科1年希望者），「ESD 講演会」，「SS 科学部」，「自然災害共同研究」（災害科学科，SS 科学部，普通科等），「SS 異文化理解・交流」

○具体的な研究事項・活動内容

1 学校設定科目「くらしと安全A（災害科学科・普通科共修・2単位）」の実施

2 学校設定科目「情報と災害（災害科学科・普通科共修・1単位）」の実施

3 学校設定科目「自然科学と災害A（災害科学科1年・2単位）」

4 学校設定科目「自然科学と災害B（災害科学科1年・3単位）」の実施

5 学校設定科目「実用統計学（災害科学科1年・1単位）」の実施

6 学校設定科目「社会と災害（災害科学科1年・3単位）」の実施

7 学校設定科目「SS 課題研究基礎（災害科学科1年・1単位）」の実施

8 学校設定科目「ESD 課題研究（普通科1年・1単位）」の実施

9 「SS 野外実習Ⅰ（浦戸巡検・災害科学科1年）」の実施

10 「SS 野外実習Ⅱ（栗駒巡検・災害科学科2年）」の実施

11 「スキルアップ研修Ⅰ（つくば研修・災害科学科1年及び普通科1年希望者）」の実施

12 「自然災害共同研究（災害科学科，SS 科学部，普通科等）」の実施

北海道室蘭栄高等学校「洞爺湖有珠山ジオパーク巡検」，北海道釧路湖陵高等学校「釧路湿原巡検」，北海道滝川高等学校「東北巡検」等

13 「SS 異文化理解・交流」の実施

アメリカシカゴ Lane Teck 高等学校の生徒6名のホームステイ受入（多賀城市交流事業）
ハワイ大学教育学部マノア校との交流，世界津波の日高校生サミット in 和歌山の参加
インドネシアセントローレンシア校とのweb会議及び生徒交流（災害共同研究）

14 「SS 科学部」の活性化

15 成果の普及

全国 SSH 研究発表会，宮城県高等学校生徒理科研究発表会，みやぎサイエンスフェスタ，宮城県理数科高等学校課題研究発表会，東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会，ESD 公開授業，東日本大震災メモリアル day2018，各種学会・フォーラム・研修会の実施等

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

1 学びをつなぐ学校設定科目、特別活動及び地域貢献

既存の教科・科目の学習課題や学習内容を以下の3つの観点からつなぎ、主に災害科学科の専門教科「災害科学」として「知識・技能の再編」を行い、防災・災害・減災及び自然科学分野を中心素材とした合科的科目を学校設定科目として創出、実施した。

災害科学科・普通科共修の「くらしと安全A」においては、学校独自テキストを作成・使用して学習を進めた。授業評価の結果では、両学科ともおよそ70%の生徒が、おおむね「集中して授業に取り組むことができた」と回答している。また、両学科ともおよそ55%の生徒が、おおむね「授業内容がよく理解できた」と回答しており、「普通に理解できた」生徒も合わせると90%を超え、生徒は興味関心の高い科目として捉えており、興味を持って取り組んでいる様子が窺える。加えて、その他の学校設定科目においても概ね同様の傾向が確認できた。

その他の学校設定科目においても、それぞれ授業内容とその展開に独自性を持たせながら学習を進め、ペアワークやグループ学習を多く設ける学習を展開したことで、他者の意見を聞いて自分の意見と比較し、最善の方法を選択する力も養われていく過程にある。

2 探究をつなぐ課題研究

1年生全員が課題研究に取り組む上で、図書館を活用することで、文献検索の基礎を定着させるプログラムを開発した。また、アクティブ・ラーニング(AL)の手法を用いながら、生徒の主体的な活動を促し、正しい知識と科学的な考え方をを用い、課題解決に必要な仮説と結果に基づいて結論を導き出す力を養うための課題解決型の教材開発を行った。

災害科学科で実施した「SS課題研究基礎」においては、実験の基礎・基本のスキルを身に付けるため、複数回の仮説実験を実施したほか、「SS野外実習」でのフィールドワークを活用した課題解決型の教材開発を行った。防災・災害を主たるテーマとした探究活動を実施し、問題解決に係る一連の探究プロセスを経験させることで、「SS課題研究」における課題設定と研究計画の立て方について学習する教材開発を行った。

普通科で実施した「ESD課題研究」においては、「課題を設定する」→「課題を解決する」→「発表する」という一連のサイクルを複数回にわたり経験させる「プレ課題研究教材」の開発を行った。自然科学・人文科学・社会科学等の各領域のつながりを意識しながら、次年度の「ESD課題研究」における学際的なテーマ設定につなげるためのプログラムの開発を行った。

また、校外における課題研究発表会や子どもを対象にした科学イベントへの参加は、当初SS科学部員のみであったが、日頃の課題研究への熱心な取組姿勢や広報活動が功をなし、年度後半からは科学部員以外の参加希望者が目立つようになった。

3 成果をつなぐ検証評価方法

生徒の学びに向かう力、資質・能力の変容について、複数観点からの多面的な評価法の開発に着手できた。各事業で実施した生徒アンケートでは、実施事業について、概ね肯定的な意見が多かった。

○実施上の課題と今後の取組

教科内における他単元との結びつきや、他教科との結びつきを実感していない生徒も多く、今後の授業展開の課題となっている中で、科目「自然科学と災害」における「スキルアップ研修」とリンクした授業展開は、双方向に好影響をもたらしている。外部での発表や他校との実習交換、国際交流など多くの行事がもたらす効果を引き出すためにも、科学的思考力や探究心を醸成する仕掛けを凝らす必要がある。また、SSH指定校になったことで、実験教室や環境調査への協力依頼が舞い込むようになった。次年度の学校設定科目の展開や特別活動への参加がより一層活発化することから、SSH事業の運営指導體制の強化を早急に整えたい。

平成30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

②平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

1 学びをつなぐ学校設定科目、特別活動及び地域貢献

既存の教科・科目の学習課題や学習内容を以下の3つの観点〈防災・災害に対応できる能力の育成と震災の教訓を伝書する上で必要な態度を養う観点〉、〈科学的な見方や考え方を養う観点〉、〈カリキュラム・マネジメントの観点〉からつなぎ、主に災害科学科の専門教科「災害科学」として「知識・技能の再編」を行い、防災・災害・減災及び自然科学分野を中心素材とした合科的科目を学校設定科目として創出、実施した。

(1) 学校設定科目「くらしと安全A」、「情報と災害」

- ・災害科学科と普通科で共修している学校設定科目「くらしと安全A」及び「情報と災害」について、それぞれの基盤となる家庭基礎・保健、社会と情報を基にカリキュラム・マネジメントを行い、専門教科「災害科学」として再編した。
- ・共修科目にあつては、知識・技能の再編を中心に、外部講師の活用や実習を含めて学習計画を行い、学校独自テキストを作成・使用した。
- ・授業評価では、約70%の生徒が、概ね「集中して授業に取り組むことができた」と回答しており、授業への理解についても「よく理解できた」が55%、「普通に理解できた」を合わせると90%を超え、学習内容を再編しても理解が進み、理解度も上がっている。

① 学校設定科目「くらしと安全A（災害科学科・普通科共修・2単位）」の実施

「家庭基礎」と「保健」を包括した基礎的な内容を、防災や災害に関する観点から教科横断的につなぎ、生活に密着した科学リテラシーを身に付けさせる科目として実施した。連携大学、海上保安庁、日本赤十字社、被災者から講師を招聘し、災害や環境についての講話や実習、図上訓練などを通して視野を広め、安全な生活についての課題を自然科学・社会科学両面から見出し、主体的に解決する能力を育てる。

② 学校設定科目「情報と災害（災害科学科・普通科共修・1単位）」の実施

「社会と情報」の基礎的事項と「情報の科学」の一部の内容を、包括的に学習する科目として実施。災害時に生死を分けた情報の収集・分析・活用・発信を含め、シミュレーションやモデル化など科学的思考の基礎となる情報の取り扱い方法を身に付けさせる。

観察、実験の結果分析、解釈を主体的に導き出す能力、表現する力、災害時の情報活用能力を育てるため、制御システムセキュリティセンター職員による講義、JAXAの人工衛星画像処理やNDL震災アーカイブ「ひなぎく」の活用を組み入れ、学びを発展させた。

(2) 学校設定科目「自然科学と災害A」、「自然科学と災害B」、「社会と災害」、「実用統計学」

- ・災害科学科で開設・実施した学校設定科目「自然科学と災害A」及び「自然科学と災害B」については、基礎を付した理科の科目を、自然環境や災害の観点から再編し、野外実習を含めた総合的・合科的な科目とした。
- ・災害科学科で開設・実施した学校設定科目「社会と災害」については、地理Aを基にリモートセンシングや地理情報システム（GIS）の考え方を取り入れるなど、科学的な観点から再編し、外部講師を活用した特別授業も多く実施した。
- ・災害科学科で開設・実施した学校設定科目「実用統計学」では、実際に収集した各種データを用いてデータ分析・考察する課題を複数回にわたり経験させ、その結果を発表・質疑応答することで論理的・批判的思考力を育成するよう教材を工夫し、課題研究に役立つ統計学の基礎を学ぶ構成とした。
- ・これらの科目についての生徒の授業評価は、共修科目と概ね同様であり、特に外部講師を活

用した授業への評価が高かった。

① 学校設定科目「自然科学と災害A（災害科学科1年・2単位）」、「自然科学と災害B（災害科学科1年・3単位）」の実施

「自然科学と災害A」では、「化学基礎」と「生物基礎」の基礎的事項と「保健」の一部の内容を、「自然科学と災害B」では、「物理基礎」と「地学基礎」の基礎的事項と「地理A」の一部の内容を、日常生活や社会との関連を図り、科学的な自然観、考え方、探究する能力を高められるよう、分野横断的に学習できるように、単元の配置や学習内容等に工夫を加えた。

② 学校設定科目「社会と災害（災害科学科1年・3単位）」の実施

「地理A」を中心に地域の文化、災害につながりやすい気候・地形に関して基礎的な学習を基盤とし、過去に起きた災害について地理的条件等から考え学び、現代の社会生活と照らし合わせ、生活圏の諸課題として防災の一助となる課題解決方法や知見を身に付けさせるため、デジタルアーカイブの活用や奈良大学の研究員の講義を組み入れた学び等を通し、学習を発展させる等の工夫をした。

③ 学校設定科目「実用統計学（災害科学科1年・1単位）」の実施

統計の基本的な知識や技能を、PCやタブレット端末の活用、データ処理の実践を通じて学習するとともに、社会や人間に関わる様々な具体的な事象を取り上げ、事象の分析とデータの定量的な扱いについて学び、実際に活用する能力と態度を育てる。

2 探究をつなぐ課題研究

(1) 学校設定科目「SS 課題研究基礎」、「ESD 課題研究」

- ・1年生全体が課題研究に取り組み、指導方法の系統化をはかった。
- ・昨年度まで実施していた課題研究の指導方法の見直しを行い、特に全体に通じるスキル向上のために、図書館を活用した文献検索やデジタルアーカイブの使用方法について、課題の見つけ方、ポスターの作成方法及び発表の行い方について共通時間を設ける等、指導方法を工夫した。また、多くの科目の授業展開の中でアクティブ・ラーニング（AL）の手法を用いることや探究的な学習を行うことで、生徒の主体的活動と論理的な思考の育成を行った。
- ・災害科学科の「SS 課題研究基礎」では、複数回の仮説実験を行うことで実験の基礎・基本のスキルを身に付けさせた。
- ・普通科における「ESD 課題研究」では、課題研究の「課題を設定する」→「課題を解決する」→「発表する」という一連のサイクルを体験させる「プレ課題研究教材」を開発し、教科横断的（学際的）な課題設定を行わせ論理的思考を身に付けさせた。
- ・ESDの考え方や学際的課題へのアプローチの仕方について、課題の発見のさせ方や初期指導の在り方についての教員研修を行った。
- ・災害科学科においては、特別活動「SS 野外実習」のフィールドワークを活用し、防災・災害を主たるテーマとした探究活動を実施し、課題を発見し、研究計画を立案する経験をさせることで、「SS 課題研究」の課題設定につなげることができた。

① 学校設定科目「SS 課題研究基礎（災害科学科1年・1単位）」の実施

科学的に探究する能力と態度を育て、創造性の基礎を培うため、東日本大震災をはじめ、様々な地域や時代で発生した災害に関する課題を設定し、観察・実験等を行い、探究のプロセスを複数回にわたり経験できるように工夫した。

② 学校設定科目「ESD 課題研究（普通科1年・1単位）」の実施

ESDの視点で防災・災害を中心とした横断的テーマを設定し、自らの興味関心に基づき、主体的に探究活動を行い、科学的に探究する能力と態度を育て、自ら課題を設定し解決する能力の育成に努めた。

(2) 特別活動及び地域貢献

・特別活動「SS 野外活動Ⅰ，Ⅱ」では、海洋研究開発機構（JAMCSTEC），東北大学などの研究者を講師として招聘し、野外実習を行った。また、Web 会議システムを用いて、事前・事後指導を実施することで、学習効果を高める工夫を行った。

・特別活動「自然災害共同研究」では、北海道室蘭栄高等学校、北海道釧路湖陵高等学校及び北海道滝川高等学校と実習交換や野外実習を実施し、互いに得意なフィールドを活用した学び合いの場を創出することができた。

・特別活動「SS 異文化理解・交流」では、インドネシア国サンタローレンシア校と Web 会議システムを用いた交流を開始した。教員同士の打合せにとどまらず、学校設定科目「自然科学と災害 B」の授業でも、現地生徒との意見交換を行うなど生徒間交流を行った。

次年度以降については、災害をテーマとした協同学習を行うことで合意している。

・地域貢献活動では、地域の小・中学校へ出向いての防災教育や防災キャンプの実施、多賀城市内で開催している科学イベント「サイエンス day in 多賀城」への参画、学校設定科目における特別授業の公開実施等、地域を巻き込んだ事業を展開できた。

①「SS 野外実習Ⅰ（浦戸巡検・災害科学科 1 年）」の実施

塩竈市浦戸諸島を中心とした地域において、地形、地質、海岸植生や海浜生物の観察を国立研究開発法人海洋研究開発機構の研究員指導のもと実施した。

②「SS 野外実習Ⅱ（栗駒巡検・災害科学科 2 年）」の実施

栗原市荒砥沢地区や栗駒山を中心とした地域における、地崩れ、火山、ブナ林を中心とした落葉広葉樹林の観察を東北大学及び東北福祉大学の教員指導のもと実施した。

③「スキルアップ研修Ⅰ（つくば研修・災害科学科 1 年及び普通科 1 年希望者）」の実施

つくば学園都市において、防災科学技術研究所、産業技術総合研究所、宇宙航空研究開発機構、国土地理院等の連携・協力機関を中心とした施設見学と実験・実習を実施した。

④「自然災害共同研究（災害科学科，SS 科学部，普通科等）」の実施

様々な自然災害の被災地にある各校が取り組んでいる津波や火山等の自然災害や環境について共同調査、実習交換、共同研究等を実施した。北海道室蘭栄高等学校「洞爺湖有珠山ジオパーク巡検」、北海道釧路湖陵高等学校「釧路湿原巡検」、北海道滝川高等学校「東北巡検」等

⑤「SS 異文化理解・交流」の実施

海外の高等学校・大学・研究機関等と世界各国で発生している災害やその対策についての意見交換・ワークショップ等を実施した。

アメリカンカゴ Lane Teck 高等学校の生徒 6 名のホームステイ受入（多賀城市交流事業）
ハワイ大学教育学部マノア校との交流、世界津波の日高校生サミット in 和歌山の参加
インドネシアセントローレンシア校との web 会議及び生徒交流（災害共同研究）

⑥「SS 科学部」の活性化

部活動所属生徒が、複数の教員による指導のもとで継続した研究に取り組み、連携大学や研究機関からの指導、助言を生かしながら研究を深化させた。また、各種学会・フォーラム等に積極的に参加し、研究成果を発表すると共に、他校生徒との交流を深めた。

3 成果をつなぐ検証評価方法

生徒の学びに向かう力、資質・能力の変容について、複数観点からの多面的な評価法の開発に着手できた。各事業で実施した生徒アンケートでは、実施事業について概ね肯定的な意見が多くみられた。

- ・生徒の形成的評価について多面的な評価方法を試みた。
- ・事業に関して事前と事後における質問紙法により期待度や満足度を測定した。
- ・ループリックを用いることで自己評価と他己評価の比較をフィードバックし、自己理解を高めることができた。

・教科章末でシステム思考に基づくループ図を描かせることで、思考の膨らみを実感させることができた。

・成果の普及

全校生徒のうち希望者を対象として実施した。災害科学科とSS科学部を中心に、普通科の生徒や教員も各事業に参加し、課題研究等の成果、研究開発に係る取組及び特色ある教育活動等を関連学会等で発表した。

全国SSH研究発表会、宮城県高等学校理科研究発表会、みやぎサイエンスフェスタ、宮城県理数科高等学校課題研究発表会、東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会、世界津波の日高校生サミット、ESD公開授業、東日本大震災メモリアル day2018、各種学会・フォーラム・研修会等

② 研究開発の課題

1 SSH事業推進のための組織の改革

年度当初に設置されたSSH研究委員会では多くのSSH事業を捌き切れず、組織的な動きではなくマンパワーに頼る状況に陥ってしまった。この状況を打破するために、上部組織としてのSSH事務局を機能させることで、4つの開発「カリキュラム開発」、「課題研究開発」、「評価研究開発」、「防災・減災教育開発」が独立しながらも機能的に結びつく仕組みとなる。そのためにも、SSH事務局を組織するにあたり、独立分掌的な立場におく必要がある。

2 学びをつなぐ学校設定科目の充実

総合的・合科的な科目の展開においては、他単元との結びつきや他教科との結びつきを生徒に意識させ、そこから得られる効果を実感させる授業展開が必要である。「SS野外実習」における生徒の活動場面で、普段の学習内容が活かされ、ICT活用能力やコミュニケーション力の向上につながったという検証結果からも、学校設定科目の実効性は明確である。これまでの取組を検証し、授業内容に反映させるものである。

3 探究をつなぐ課題研究の充実

課題研究に取り組むことで、課題発見力や情報分析力、コミュニケーション力を身に付け、研究を繰り返し行うことで、科学的探究力や課題解決力が備わるものである。そのためにも、1年次の「ESD課題研究」と「SS課題研究基礎」において、基本的な探究スキルを身に付けさせる必要がある。特に災害科学科では、1年生の段階で課題発見と課題設定に十分時間をかけて生徒自らが今後の研究テーマを決定しており、これまで以上に深く探究する姿勢がつくられたものと思う。より深く研究するためには質の高い実験・実習の機会が必要となり、外部機関からの支援を得る必要もある。

4 成果をつなぐ検証評価方法の充実

学校設定科目においては、ルーブリックを作成し、その他にも質問紙調査やリッカート法など、科目に応じて複数の評価法を試みているが、いまだ検証を始めた段階にあり、今後も継続した調査・研究が必要である。

平成30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

第1章 研究開発の課題

第1節 学校の概要

- 1 学校名 宮城県多賀城高等学校 校長名 佐々木 克敬
- 2 所在地 宮城県多賀城市笠神二丁目17番1号
電話番号 022-366-1225 FAX番号 022-366-1226
- 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

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		合計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全 日 制	普通科	240	6	237	6	235	6	712	18
	うち理系	—	—	101	3	118	3	219	6
	災害科学科	25	1	40	1	34	1	99	3
計		265	7	277	7	269	7	811	21

(2) 教職員数

校長	教頭	主幹 教諭	教諭	養護 教諭	実習 助手	事務 職員	技師	講師	ALT	臨時 職員等	合計
1	2	2	45	2	1	6	1	9	1	6	76

第2節 研究開発の課題

1 研究開発課題名

防災・減災をイノベーションする科学技術人材育成のためのプログラム開発
～自然災害を中心素材とした持続可能な未来を創造するカリキュラムの開発～

2 研究開発の概要

持続可能な未来を創造する研究者・技術者等の科学技術人材の育成のために、領域横断的な学習や課題研究による研究活動を通して、研究に必要な技能・態度を身に付けさせるとともに、科学的な思考力、実践力を高め、地域から地球規模に至るまでの様々な未知の課題に対して主体的に取り組み、多面的・総合的に考察し、その結果を発信する表現力を育む。

(1) クロスカリキュラムで実施する学校設定科目の教材開発

創出した合科的科目により知識・技能の再編を行うとともに、地域・社会とのつながりの中で、答えが一つに定まらない問題を自らの問いとして見出し、解決するための思考力・判断力・表現力等を育成するカリキュラムを開発する。

(2) 持続可能な社会づくりにつなげていく力を育成する課題研究の実施

大学・研究機関との効果的な連携により教員の指導力向上を図り、生徒に課題研究等の探究活動を通して、科学的なプロセスをスパイラル的に経験させ、科学的思考力、実践力、表現力を身に付けさせ、未知の課題を見出し、主体的に課題解決できる能力を育成するプログラムを開発する。

(3) 資質・能力の評価と指導方法の改善

探究型の学習を通して育成される汎用的資質・能力の変容を捉えるため、ルーブリックを含めた従来の評価方法に加え、システム思考やテキストマイニング法を活用した評価を行い、学習プロセスを複数の観点から多面的に評価し、授業改善を図る。

3 実施規模

平成30年度…全校生徒（811名）を対象に実施する。

ただし、事業によって、以下の通りの実施規模を設定した。

- ・災害科学科全生徒（99名）
- ・第1学年全生徒（265名）
- ・第2学年全生徒（277名）
- ・第2学年理系全生徒（119名）
- ・SS科学部（14名）
- ・生徒会執行部（22名）

平成31年度…全校生徒を対象に実施する。

ただし、事業によって、以下の通りの実施規模を設定した。

- ・災害科学科全生徒 ・第1学年全生徒 ・第2学年全生徒
 - ・第2学年理系全生徒 ・第3学年理系全生徒 ・SS科学部 ・生徒会執行部
- 平成32年度以降・・・全生徒

4 研究開発における仮説

東日本大震災の経験から、予測できない未来や、答えが一つに定まらない諸問題を解決するための、科学的思考力、科学的探究力、課題解決力を身に付けるためには、体系的な思考力、代替案の思考力（批判的思考力）、データや情報の分析力、コミュニケーション力等を有機的に繰り返し経験させることで、地域から地球規模までの課題を広く正しく認識し、解決するための汎用的資質・能力として育てることが肝要だと考え、以下の3つの仮説を設定する。

<p>【仮説1】（学びをつなぐ） 防災・減災及び自然科学の視点で教科・科目における知識・技能をつなぎ、「つながり」を意識した主体的・対話的な学びを展開することで、知識・技能を再構成する資質・能力や、深い学びのもとで問題解決や判断を支える体系的・批判的思考力等が養われ、未知の場面でも自在に対応できる汎用性の高い資質・能力を育成できる。</p>
<p>【仮説2】（探究をつなぐ） 課題研究に主軸をおいた科学的な探究のプロセスを繰り返し経験させることで、課題解決に向けた主体的な態度、体系的・多面的な思考力、論理的・批判的思考力、データ・情報分析力、コミュニケーション力が養われ、未知の諸問題を、自ら発見・解決するための資質・能力を育成することができる。</p>
<p>【仮説3】（成果をつなぐ） 「学習のねらい」、「指導方法」、「成果」を、多様な形成的評価方法を体系的に組み合わせた「評価システム」により評価し、複数の観点からつなげることにより、複雑な課題に取り組む生徒の変容を可視化でき、学びの各過程において育成したい資質・能力である、科学的思考力、科学的探究力、問題解決力の変容を多面的に捉え、指導と評価の一体化を図ることができる。</p>

第2章 研究開発の経緯

事業項目	実施期間（平成30年4月1日～平成31年3月31日）											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
①学校設定科目	→											
②特別活動	→											
③地域貢献				→				▶				
④課題研究・研究発表会	→											
⑤高大連携・学社連携		→										→
⑥グローバル人材の育成			→									→
⑦SSH運営指導委員会			▶								▶	
⑧成果の公表・普及				→								→
⑨事業評価	→											
⑩報告書の作成											→	→

第3章 研究開発の内容（平成30年度実施）

第1節 学校設定科目

【教育課程上の特例等特記すべき事項】

1 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

普通科における必履修科目の専門科目での代替

- (1) 1学年，2学年において学校設定教科「災害科学」に学校設定科目「くらしと安全A」4単位を設置し，その履修をもって「家庭基礎」2単位及び「保健」2単位の履修に代替する。
- (2) 1学年，2学年において学校設定教科「災害科学」に学校設定科目「情報と災害」2単位を設置し，その履修をもって「社会と情報」2単位の履修に代替する。
- (3) 普通科において学校設定科目「ESD 課題研究」3単位を設置し，その履修をもって「総合的な学習の時間」3単位の履修に代替する。
- (4) 普通科において学校設定科目「SS 課題研究」3単位を設置し，その履修をもって「総合的な学習の時間」3単位の履修に代替する。

これら(1)と(2)は特別の教育課程を編成・実施する学校（教育課程特例校）として平成28年度から指定を受け実施している。

2 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

災害科学科の専門教科としての学校設定教科「災害科学」に加え，普通科においても，科学への興味・関心を高め，科学的思考力，論理的・批判的思考力，データ分析力，実践力，判断力，発信力を高めるため，学校設定教科「SS」を設置する。

(1) 学校設定教科「災害科学」

科目名	学科	単位数	教育課程の変更
社会と災害	災害科学科	3単位	地理A 2単位の代替
自然科学と災害A	災害科学科	4単位	化学基礎 2単位，生物基礎 2単位の代替
自然科学と災害B	災害科学科	5単位	物理基礎 2単位，地学基礎 2単位の代替
科学英語	災害科学科	2単位	英語表現Ⅱ 2単位の代替
倫理と国際社会	災害科学科	2単位	倫理 2単位の代替
SS 課題研究基礎	災害科学科	1単位	総合的な学習の時間
SS 課題研究	災害科学科	3単位	総合的な学習の時間

(2) 学校設定教科「SS」

科目名	学科	単位数	教育課程の変更
SS 物理	普通科	5単位	理科の学校設定科目。物理 4単位の代替
SS 化学	普通科	6単位	理科の学校設定科目。化学 4単位の代替
SS 生物	普通科	5単位	理科の学校設定科目。生物 4単位の代替
SS 数学	普通科	1単位	数学の学校設定科目

学校設定教科・科目 「災害科学・暮らしと安全A」

1 仮説

「東日本大震災から得た教訓を活かし、個人、家族・家庭、社会生活における健康や安全、および相互の関わりについて理解を深め、生涯を通じて自らの命と暮らしを守るための知識と技術を総合的に習得させ、主体的に家庭や社会生活を向上させる能力を育てる。」を目標に本学校設定科目が実施された。

「自らの命と暮らしを守るための知識と技術」を習得させることで、それを基にして「主体的に家庭や社会を向上させる能力」が育成できるという仮説を立てた。

2 研究内容・方法

科目名	単位数	対象学年	対象クラス	活動場所
暮らしと安全A	2 / 4 単位	1 学年	普通科・災害科学科	教室・被服室・調理室

<年間指導計画>

月	単元	具体的な学習内容	活動 評価方法等
4	0. オリエンテーション		
5	【人と災害】 1. 災害と家族	<ul style="list-style-type: none"> ・ 命の連なり ・ 発災時の行動 ・ 安全な住まい ・ 我が家の防災マニュアル ・ 情報収集, 情報伝達・活用 ・ 水, 火, トイレの確保 ・ 寒さ, 暑さ対策 	学習プリント
6			定期考査
7	2. 次世代へのバトンタッチ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 思春期の健康管理と妊娠, 出産 ・ 子どもの成長と発達 ・ 災害時の保育 ・ 災害後のストレス (児童虐待) 	学習プリント
8			定期考査
9			
10	【暮らしと災害】 3. 暮らしと衣服	<ul style="list-style-type: none"> ・ 繊維の種類と特徴 ・ 被服の機能 ・ 災害時の洗濯 	学習プリント
11			定期考査
11	4. 暮らしと食事	<ul style="list-style-type: none"> ・ 食事調査 ・ 五大栄養素の特徴と働き ・ 食事摂取基準と災害時の栄養摂取 	定期考査
12	5. 暮らしと住まい 6. 暮らしのデザイン	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調理実習 ・ 食品の表示, 食品添加物 ・ 食中毒対策 ・ 住環境と仮設住宅 ・ 家計と経済 ・ 消費者問題 ・ 高校卒業後の生活にかかる費用 ・ 高校卒業後の生活設計 	学習プリント
1			定期考査
2			
3			
	7. 暮らしの改善	・ ホームプロジェクト (年2回)	課題

3 検証

アンケート結果（中間）

質問1					質問2	
	現時点で当てはまるもの	4 できる	3 やや できる	2 あまり できない	1 全く できない	4月と比較 してできる ようになった
1	自主的に学習に取り組むことができる	20.7%	60.2%	18.4%	0.8%	35.5%
2	ペアワークやグループ学習では、仲間と協力しながら取り組むことができる	64.1%	32.0%	2.0%	0.0%	63.3%
3	自分の考えを筋道立てて具体的に説明し、相手(仲間、教員)を納得させることができる	5.9%	61.7%	30.5%	1.2%	22.7%
4	発災時の備え、発災直後に命を守るための行動が理解できる	55.9%	42.6%	1.6%	0.0%	65.6%
5	現在の状況を的確に判断し、最善の対処法を選択したり、援助することができる	16.8%	64.1%	19.1%	0.0%	42.6%
6	限られた条件下で資源、環境に配慮した行動が理解できる	21.1%	63.7%	14.5%	0.8%	41.0%
7	新たな災害が発生した時に、獲得した知識や技能をもとに、関心を持って(報道されている事項について)状況を確認したり見守ることができる	41.4%	47.3%	11.3%	0.0%	53.1%
8	他教科や他単元の学びと結びつけて考えたり、探求に取り組むなど、深い学びを実現できる	11.7%	46.9%	39.8%	0.8%	19.1%

<科目の目標>

東日本大震災から得た教訓を活かし、個人、家族・家庭、社会生活における健康や安全、および相互の関わりについて理解を深め、生涯を通じて自らの命と暮らしを守るための知識と技術を総合的に習得させ、主体的に家庭や社会生活を向上させる能力を育てる。

質問3-1 目標を意識して授業に臨んでいるか

5 高い	4	3	2	1 低い
11.3%	50.4%	30.5%	5.9%	1.6%

質問3-2 目標にどのくらい到達できているか

5 高い	4	3	2	1 低い
1.6%	41.4%	48.4%	8.6%	0.0%

入学後最初の授業で、「くらしと安全A」で何を学ぶのか、どんな力をつける教科なのかを説明するためのガイダンスを行っており、授業への取り組み姿勢は良好の状態です。

「自らの命と暮らしを守るための知識と技術」について学ぶだけに止まらず、ペアワークやグループワークを通して、自分の考えを他に伝えたり、他の意見を聞いて自分の意見と比較する機会を多く設けたりすることで、「実際の場面でどのように行動するのか」最善の方法を選択する力も養われていると感じる。また、回数を重ねる毎に生き生きと話す様子や、様々な考えや受け止め方があり、それを尊重する姿勢を身に付けていると感じる。一方で、「筋道を立てて具体的に説明する」ことができていると回答する生徒が多いこと、加えて他教科や他単元と結びつきを実感できていない状況もアンケート結果からうかがえる。

「主体的に家庭や社会生活を向上させる能力を育てる」については、質問3-1より、目標を意識している生徒は多いものの、質問3-2より、目標に到達しているとの実感が半数に満たないことがわかる。

これらの課題を基に、授業内容の再検討を行いたい。

学校設定教科・科目 「災害科学・情報と災害」

1 仮説

災害時に生死を分けた情報の収集・活用・発信を含め、シミュレーションやモデル化など科学的思考の基礎となる情報の取り扱い方法を身に付けさせる。「社会と情報」の基礎的事項と「情報の科学」の一部の内容を学ぶとともに、災害時の情報活用能力を学習する。科学的な思考力や判断力、表現力を育成する観点から、観察、実験などの結果を分析し、解釈し自らの考えを導き出す学習及びそれらを表現する方法を学習する。

2 研究内容・方法

科目名	単位数	対象学年	対象クラス	活動場所
情報と災害	1単位	1学年	普通科・災害科学科	教室・PC室

<年間指導計画>

月	単元	時間	学習
4・5	信頼できる情報とは何か	7時間	<ul style="list-style-type: none"> ・情報化の進展による社会や生活の変化を知り、情報社会で必要となる能力や態度について理解する。 ・情報社会と情報の信頼性について理解する。
6・7	メディアリテラシー	4時間	<ul style="list-style-type: none"> ・メディアの種類と特徴を理解している。 ・メディアからの情報を客観的に評価している。 ・情報デザインの基本を理解し、効果的な表現方法を理解する。
8・9	知的財産権とその保護	4時間	<ul style="list-style-type: none"> ・著作権に関する理解を深める。
10・11	個人情報	4時間	<ul style="list-style-type: none"> ・個人情報や肖像権など、個人情報を取り巻くものについて、理解を深める。
12・1	レポートの作成技術	7時間	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究に応用するための論の組み立てを学び、おのおののテーマに基づいてレポートを作成し、相互評価する。
2・3	コンピュータとデジタルデータ情報のデジタル化	2時間 2時間	<ul style="list-style-type: none"> ・2進法・10進法・16進法の理解を深める。 ・画像・音楽・文字の情報がどのように扱われているかを考察する。

3 検証

(単位%) 普通科 N=235 名・災害科学科 N=23 名

授業評価の質問項目	学科	高評価・・・・・・・・低評価				
		5	4	3	2	1
あなたは集中して授業に取り組むことができましたか。	普	34.5	36.2	25.5	2.6	1.3
	災	45.8	33.3	8.3	8.3	4.2
あなたは授業のねらいでわからない(できない)箇所について質問するなどして、積極的に努力しましたか。	普	8.2	27.5	48.9	12.4	3.0
	災	20.8	25.0	37.5	8.3	8.3
学習内容が自分の生活や興味・関心につながり、役立てられましたか。	普	27.7	36.6	30.6	3.8	1.3
	災	16.7	37.5	41.7	0.0	4.2
あなたは授業によって学習内容を理解し、実技の向上など各教科で必要とされる力を伸ばすことができましたか。	普	21.3	39.1	36.6	1.7	1.3
	災	26.1	39.1	26.1	8.7	0.0
授業の中で、担当の先生の質問の仕方やねらいの説明などは理解しやすいですか。	普	31.9	33.2	30.2	3.4	1.3
	災	26.1	56.5	13.0	4.3	0.0
授業の中で、担当の先生の手本となる模範演技などは理解しやすいですか。	普	32.3	31.1	34.5	0.9	1.3
	災	33.3	50.0	16.7	0.0	0.0
授業の中で、担当の先生は興味・関心を引き出す工夫などをして達成感を持てる授業をしていましたか。	普	26.8	32.3	37.0	2.6	1.3
	災	30.4	43.5	26.1	0.0	0.0

【成果】

スマートフォン・タブレットが身近になった昨今において、話題としては興味深い内容を扱ったつもりではあるが、もう一歩生徒の興味関心を引き出したのではないかと考える。特に課題研究との連携を目指している「レポートの作成技術」は相互評価も含めた段階まで実施しているが、論の組み方を早期に指導することの必要性を感じる。

【今後の課題】

課題研究との連動が必須であり、そのためには他教科を交えたカリキュラム・マネジメントが急務である。問題解決の手法に関わる単元をこれまで2年後期に実施していたが、生徒のフィードバックからも「もっと早期に学びたかった」という内容が散見されることから、生徒自身も問題解決の手法が課題研究や小論文・面接指導へ応用できることを体感している。このことを踏まえ、1年初期の段階に問題解決の手法を前倒して実施し、問題解決をもっと身近なものにすることで、課題研究や日常の進路指導の円滑化につなげていきたい。

学校設定教科・科目 「災害科学・社会と災害」

1 仮説

日本や世界の自然環境の特色を理解し、さまざまな災害について課題意識を持って考える力と、課題解決にむけて自分の考えを他者に伝える力の育成を目標とした。過去に起きた災害について地理的条件などから考え、現代社会と照らし合わせることで防災の一助となる課題解決方法や知見を、互いの考えを伝え合う時間をしっかり設けることで目標が達成できるという仮説を立てた。

2 研究内容・方法

科目名	単位数	対象学年	対象クラス	活動場所
社会と災害	3単位	1学年	災害科学科	教室・大会議室

<年間指導計画>

月	単元	具体的な学習内容	活動 評価方法等
4 5 6 7 8 9	1. 過去の災害から学ぶ	<ul style="list-style-type: none"> ・日本の災害史 ・日本の災害と地形の特徴 ★特別授業 1 宮城県大崎市立鹿島台中学校 深瀬規友教諭『地形や地質の特性と災害』 ・日本の災害と気候の特徴 ・地形図の読図 ・グループワーク「明日もまた頑張ろう」と思えるような仮設住宅を考えて発表する 	課題 レポート 定期考査 プレゼンテーション
10 11	2. 災害からみた世界の気候と文化	<ul style="list-style-type: none"> ・ケッペンの気候区分と農業 ・人々の暮らしと災害 ★特別授業 2 冒険家 関口裕樹さん『厳冬期カナダ人力縦断』 ★特別授業 3 ESRI ジャパン 町田由美さん『GISの有用性について』 ★特別授業 4 国際航業 鈴木雅人さん『自然の力を使った防災・減災』 	課題 レポート 定期テスト
12 1 2 3	3. 地球的課題と私たち	<ul style="list-style-type: none"> ・人口問題や環境問題など世界が抱えているさまざまな問題について知り、その解決策について自分なりに考え意見を述べる 	課題 レポート 定期テスト

3 検証

災害を切り口に地理 A を中心とした災害につながりやすい気候・地形についての基礎的な学習を基盤とした上で、課題を設定しグループワークを主とした学習を取り入れ、課題解決能力と自分の考えを伝える能力を育てた。また、さまざまな分野で活躍している外部講師を招き、新たな視点で物事をとらえる機会を設け学習を発展させた。

2月に以下の6つの質問項目と自由記述を入れたアンケートを実施した。アンケート結果をみると、生徒自身は考える力と伝える力は概ね育成できたと考える。また、自由記述をみると「地理の本当のおもしろさを学んだ」、「さまざまな知識を関連づけて考えることが大切だと知った」、「中学校のときの社会はただの暗記だったけど、なぜそうなるの?という理由を考えることができた」、「課題研究の材料になる知識を得ることができた」など数値では計りきれなかった成果を知ることができた。

【アンケートの質問項目】

- Q1 授業をとおして、日本や世界の地形や気候の特徴を理解し、さまざまな災害について課題意識を持って考えることができた。
- Q2 東日本大震災の後の仮設住宅が抱えた課題解決にむけてグループで積極的に考え、解決策を発表することができた。
- Q3 グループ活動の時に、仲間の考えを聞き自分の考えを伝えることができた。
- Q4 自分の考えをしっかりと文章で書くことができた。
- Q5 特別授業について、興味を持って授業に参加することができた。

Q6 今後も、このような特別授業を実施してほしいと思った。

Q7 自由記述

【集計結果】	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
そのとおり	16%	58%	50%	29%	63%	75%
まあそのとおり	83%	24%	46%	54%	33%	21%
あまりそうではない	0%	18%	4%	17%	4%	4%
そうではない	0%	0%	0%	0%	0%	0%

※ 「社会と災害」 特別授業について

(1) 日 時 平成30年12月11日(火) 5・6校時 13:20~15:10

(2) 場 所 コンピュータ室 (winPC40台+教員用有り)

(3) 対象者 1学年災害科学科 (7組25名)

(4) 目 的 地理情報システム(GIS)が、どのような場面で活用されているか及びその有用性を理解し、自らも GIS アプリを操作することで、フィールドワークや探究学習、課題研究につなげる

(5) 講 師 文部科学省初等中等教育局

主任教科書調査官 高橋 洋子 氏

ESRI ジャパン株式会社

コンサルティングサービスグループ

町田 由美 氏

(6) 内 容 地理情報システム(GIS)とはどのようなもので、どのようなおもしろいことができるのかの講義の後、西日本豪雨で被害が見られた岡山県倉敷市真備町地区を例に、GISの技術を利用して地形図に1時間ごとの雨量データやハザードマップを重ねるなど、災害を切り口にGISの有用性を生徒たちが経験する実習を行う。



学校設定教科・科目 「災害科学・自然科学と災害A」

1 仮説

日常生活や社会との関連を図り、自然環境変化や物質循環を例に取り上げ、物質とその変化、生物や生命現象への理解を深める。

「化学基礎」と「生物基礎」の基礎的事項と「保健」の一部の内容を学習し、自然環境で起こる現象、災害について生物への影響や物質循環のしくみを理解させ、科学的思考力や探究心を養う。連携大学教員の講義や実験・実習も組み入れる。

2 研究内容・方法

科目名	単位数	対象学年	対象クラス	活動場所
自然科学と災害A	2 / 4 単位	1 学年	災害科学科	教室, 実験室

〈年間指導計画〉

月	単元(教材, 章, 項, 題材)	学習内容(各単元の目標)・具体的な学習のポイントなど
4	1 自然科学と災害Aを学ぶにあたっての基礎知識	人間生活の中で恩恵を受けている多くの物質の構造や性質を理解し、物質をどのように変化させたり利用すれば有効であるかを考える力を養う。また、物質を利用する場合に目的によって最適な量や濃度を扱える手法や中和反応、酸化還元反応を学ぶ。
5	2 災害の定義及び類型	生物、化学に関する自然災害の定義と種類について学習する。過去の災害の歴史から原因や対策を考え、未来に起こりえる災害に対する防災や事後の対応策について生物学と化学的視点から考える。
6	3 様々な自然災害 A 地球温暖化	地球温暖化のメカニズムを、化学的視点の「粒子の熱運動」や「物質の状態」から考察し、原因や解決法について学習する。また、温度上昇によって起こる自然環境の変化を生態系や外来生物などの例をあげて考察する。
	B 気象に伴う災害	台風や大雨、異常気象などによって受ける植物への影響を代謝(呼吸、光合成)の仕組みを基に学習する。さらに、化学的な知識をもとに吸収・排出されるガスの量や体積、生産される有機物の量などを原子量、分子量、式量を用いて物質量として算出する技術を養う。あわせて、さまざまな化学反応式についての基礎についても学習する。
7.8	C 感染症の蔓延	災害後に懸念される感染症について、起こりやすい環境や感染症の種類や症状を学ぶ。防止方法を学ぶ中で生物がもつ免疫のしくみを学習する。さらに消毒や殺菌法を酸化還元反応などと合わせて理解する。
9	D 大気汚染と酸性雨	世界的規模で起こっている大気汚染や酸性雨による災害の原因を「酸と塩基」や「水の電離とpH」を学ぶことで理解を深める。さらに生態系への影響を考察し、解決方法である酸塩基の中和やそれによって生じる塩の利用について学ぶ。また、生物への影響について植物の植生をテーマに考える。
10	E 水質汚染(COD)や塩害	災害や公害によって起こる水質汚染や塩害のメカニズムを学ぶことで酸化還元などの化学的知識を修得する。また、汚染水の生物体内環境への影響を、体液や腎臓、肝臓の働き、さらには神経とホルモンと合わせて学び、それにもなう生物的影響を考察する。また、防止方法についても考える。
11	F 森林破壊と砂漠化	日本以外の世界の災害を学ぶ。特に東南アジアや南アメリカ、アフリカなどで問題となっている森林破壊や砂漠化によって環境が与える影響を学びながら世界の気候と植生の関係を理解する。
12	G 遺伝子の多様性と集団の継続(DNA)	災害で影響を受けた自然環境回復のためにベースとなる生物の多様性の維持について、遺伝子の観点から学習する。また、オゾン層の破壊による生物への影響も考察する。
1	4 自然災害に関する探究活動(プレゼンテーション)	最も興味関心ある災害について、独自の解決方法を考え発表する。また、聴講生徒は評価をおこなう。

3 検証

実習やフィールドワーク、研究の進め方・まとめ方を学ぶ大きな行事として浦戸巡検を実施している。その実習につながるように化学基礎・生物基礎でカリキュラム・マネジメントを行った。例えば、生物基礎において生態系や植生、生物多様性について基礎知識を学び、実際に津波被害にあった浦戸実習で植生の調査を行うことで、生徒自身が湿性遷移などに気づき、知識と体験的学習の相互効果が見られた。また、化学と生物のテーマで実施した研究をポスターにまとめ、生徒理科学研究発表会やみやぎサイエンスフェスタ、つくば Science Edge で発表を行った。自然科学と災害 A の授業を通して、知識を学ぶだけでなく、科学的思考力や探究心を醸成し、6 件の外部発表につなげることができた。

4 実績

【第 71 回宮城県高等学校生徒理科学研究発表会】

日程：平成 30 年 11 月 7 日

- ・「東日本大震災による植生の攪乱と生物の応答 2」(生物分野)
- ・「土壌中のアンモニウムイオンおよび硝酸イオン濃度の測定」(化学分野)

【みやぎサイエンスフェスタ】

日程：平成 30 年 12 月 16 日

- ・「東日本大震災による植生の攪乱と生物の応答 2」(生物分野)・・・優秀賞
- ・「土壌中のアンモニウムイオンおよび硝酸イオン濃度の測定」(化学分野)・・・優秀賞

【つくば Science Edge 2019】

日程：平成 31 年 3 月 22 日・23 日

- ・「東日本大震災による植生の攪乱と生物の応答 2」(生物分野)
- ・「土壌中のアンモニウムイオンおよび硝酸イオン濃度の測定」(化学分野)

学校設定教科・科目 「災害科学・自然科学と災害 B」

1 仮説

「物理基礎」と「地学基礎」を中心に、「地理 A」の一部を学習内容に取り入れながら、自然環境で起こる現象、特に災害と関連付けて学習することで、自然災害に関する現状の課題を自ら見つけ出す力を養うことができる。また、「野外実習 I」や「スキルアップ研修 I」で必要となる知識や技能を身に付けることで、フィールドワークや研究機関における実習などに主体的に取り組む態度を育成することができ、コミュニケーション能力を向上させることができる。

2 研究内容・方法

科目名	単位数	対象学年	対象クラス	活動場所
自然科学と災害B	3 / 5 単位	1 学年	災害科学科	教室 実験室

<年間指導計画>

月	単元	具体的な学習内容	評価方法等
4 5 6	物体の運動とエネルギー 力と運動	<ul style="list-style-type: none"> 速度, 加速度, 落体の運動 力, 運動の法則, 様々な力と運動 	レポート 小テスト 定期考査
7 8 9	火山活動 地層や岩石と地質構造 地球環境と生物界の変遷	<ul style="list-style-type: none"> 火山の分布, 地形, 噴火と火成岩 地層の形成, 堆積構造, 堆積岩, 地殻の変動, 変成岩 化石, 地層の対比と同定, 地質時代 	レポート 小テスト 定期考査
10 11	地球の姿 仕事とエネルギー	<ul style="list-style-type: none"> 地球の形, 大きさ, 内部構造, 構成物質, プレーートの運動, 収束, 造山活動 仕事, 運動エネルギー, 位置エネルギー, 力学的エネルギーの保存 	プレゼン レポート 小テスト 定期考査
12 1 2 3	地震 熱とエネルギー 静電気と電流 交流と電磁波	<ul style="list-style-type: none"> 地震が発生する仕組み, 地震の動き, 地震の発生する地域 熱と温度, 熱量, 熱の利用 静電気, 電流 電磁誘導と発電機, 交流と電磁波 	レポート 小テスト 定期考査

3 検証

仮説を検証するために下記の表の質問を2月にアンケート調査を実施した。結果からは、ICT活用能力とコミュニケーション能力の向上を実感している生徒が多いことがわかる。「野外実習I」や「スキルアップ研修I」、外部での発表などの時期に合わせて、必要な知識や技能を身に付けさせながら授業を展開したことが2つの能力向上に結びついたものと考えられる。

質問	その通り ← → そうではない			
i P a dやパソコンを活用する力, インターネットで検索する力が向上した。	50.0%	45.8%	4.2%	0.0%
フィールドワークや研究機関における実習などに主体的に取り組むことができるようになった。	37.5%	54.2%	8.3%	0.0%
調査や研究の成果をまとめ, ポスターなどにまとめる力が向上した。	25.0%	58.3%	16.7%	0.0%
調査や研究の成果を外部に向けてプレゼンする力が向上した。	25.0%	62.5%	12.5%	0.0%
授業や実習, 研修を通して, コミュニケーション能力が向上した。	45.8%	37.5%	16.7%	0.0%
自然災害に関する現状の課題を自ら見つけ出すことができるようになった。	37.5%	41.7%	20.8%	0.0%

調査・研究をまとめる力やプレゼンする力に関する質問の結果からは、あまり自信を持っていない状況であることがわかる。授業において、実験等の結果をまとめて発表する機会を増やすことで、これらの力を伸ばす必要がある。また、課題を自ら見つけ出す力については、「どちらかというとそうではない」と答えた生徒が20.8%とやや多かった。災害の具体的事例を取り上げながら、課題について考える時間を増やしていく必要があると考えられる。

※「自然科学と災害 B」 JAXA 連携授業について

- (1) 目的 研究機関から研究者を招き、第一線の研究者の専門とする研究領域とその内容を出前授業として受講することで生徒の災害・科学への興味関心を引き出し、科学的思考力を高める。
- (2) 日時 平成 30 年 6 月 22 日 (金) 13:20~15:10 (2 コマ連続)
 ※「自然科学と災害 B」の授業 2 時間分扱い。
 大会議室で実施 (2 コマ連続)
- (3) 内容 宇宙開発の意義と国際宇宙ステーションにおける生活について理解するため、宇宙食と地上食の食べ比べを通じて味覚における意見交換 (グループディスカッション) を行う。また、宇宙食における栄養補給の重要性と宇宙日本食認定のための基準について理解する。
- (4) 講師 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
 宇宙教育センター 谷口 大祐 氏
 同 西 里子 氏 (随伴)

学校設定教科・科目 「実用統計学」

1 仮説

統計の基本的な知識や技能を身につけ、情報活用能力の基礎を育成する。特に「表現する」を用紙に記入するアナログ的な処理、iPad や PC (Excel) の活用によるデジタル的な処理の両方を行うことで、情報を表現する能力が深化することができるという仮説を立てた。また、学習活動 (演習、課題発表の自己評価と相互評価等) を通して「体系的・多角的な視点に立つ」「批判的に思考する」の育成の一助となるという仮説を立てた。

2 研究内容・方法

科目名	単位数	対象学年	対象クラス	活動場所
実用統計学	1 単位	1 学年	災害科学科	教室 情報処理室

<年間指導計画>

月	単元	具体的な学習内容	活動 評価方法等
4	0. 副教材・iPad の使用方法		
5 6 7 8 9	1. データの分析	<ul style="list-style-type: none"> データの収集・表現方法について 代表値 四分位数 分散と標準偏差 変数の変換 相関係数 	課題 レポート 小テスト 定期考査
10 11	2. 課題学習	※1	小アンケート 相互評価表 課題ポスター
12 1 2 3	3. 確率分布と統計的な推測	<ul style="list-style-type: none"> 期待値 分布と信頼区間 	小テスト
	4. 表計算ソフトの活用	※2	レポート 定期考査

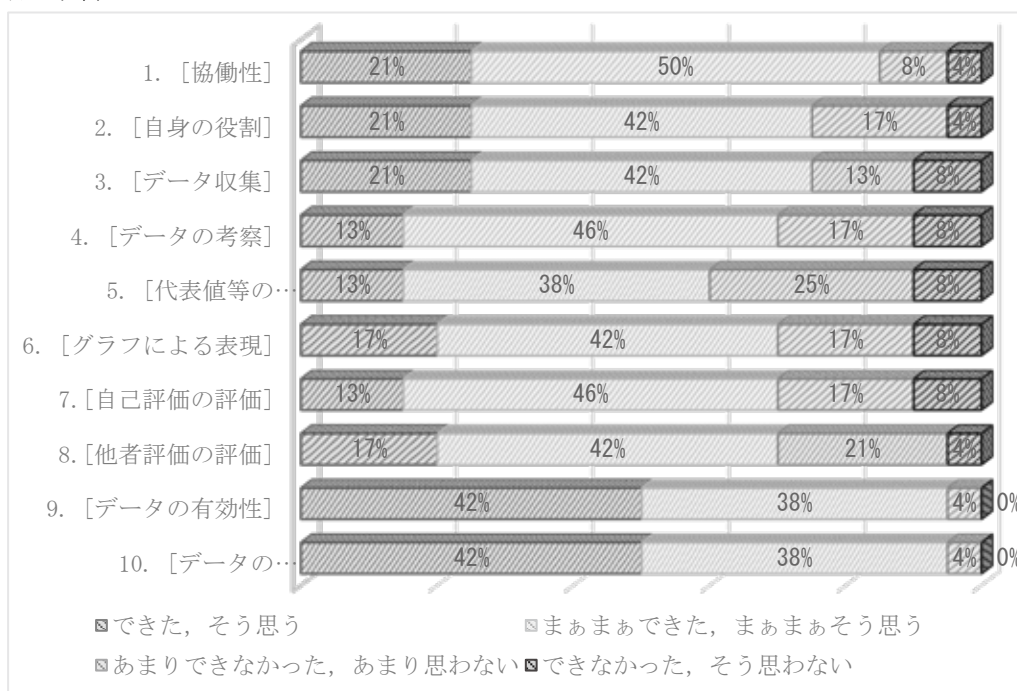
※1 グループごとにテーマを設定させ、各自で実施したアンケートの集計か、テーマに沿ったデータを書籍またはインターネットから収集。それらの可視化、考察、推測を行い、まとめる。まとめたものを用いて、発表及び相互批判、相互評価をさせた。

※2 Excel を使用し、課題研究等でまとめる際の基礎となるような情報実習を行った。合計、平均、IF 関数、COUNT 関数、t 検定を実施した。定期考査では実習も行う。

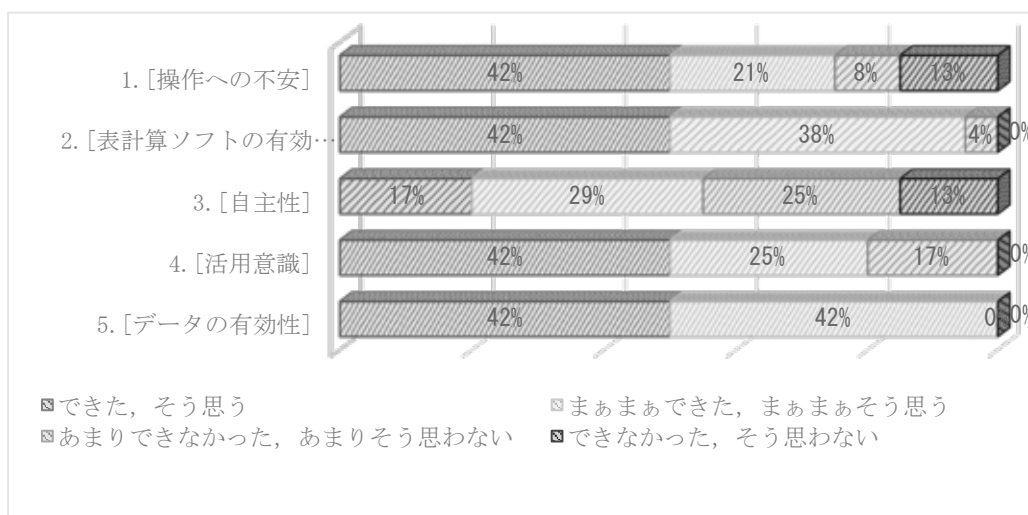
3 検証

(1) アンケート結果

① 課題学習について



② 表計算ソフトについて



(2) 生徒の変容と考察

4月当初、生徒は確率や統計についての知識や意識が高くなかったが、データの分析、課題学習を通して、自らデータを活用したり、考察したり、表現したりするような場面が増えてきている。数学的な視点からの考察においてはまだ不明瞭な部分があるが、表現することにおいては、どのグラフが有効か、自分が主張する部分に対して強調できるかが判断できるようになってきて

おり、表計算ソフトの学習により、複数のグラフを作成し比較・検討することにより、より効果的な表現ができるようになってきている。

また、課題学習やグループ学習や発表等の自己評価、相互評価により自身の思考過程の振り返りに役立っている。課題学習における相互評価では、担当グループが気付かないような分析を行った班が意見したことにより別の視点が生まれ、多くの意見が出てきた。そのような思考過程をさらに振り返ることで、上記のような表現力につながっていると生徒のアンケートからも分かった。

「体系的・多角的な視点」、「批判的に思考する」ことは頭の中でできていても、生徒たちはうまくアウトプットできていないことが多い。今後の課題は、思考過程のアウトプットの方法、それらを活かして次につなげることができるよう柔軟性が必要である。

第2節 特別活動

1 「SS野外実習Ⅰ,Ⅱ」

SS野外実習Ⅰ「浦戸巡検」

(1) 目的 露頭見学や試料採取に適した県内のフィールドにおける、地学・生物・化学分野の観察・調査の野外実習を通して、私たちを取り巻く地球環境を理解する。

- ① 基礎的な観察・調査・試料採取の方法を学ぶ。
- ② 観察記録をもとに、結果をまとめる手法を学ぶ。
- ③ まとめから新たな課題を設定することを学ぶ。

(2) 日時 平成30年9月28日(金)

(3) 参加者・引率指導者 災害科学科1年生25名・教職員7名

(4) 講師 国立研究開発法人 海洋研究開発機構 技術主任 小俣珠乃氏

(5) 日程・時程

【事前授業】9月26日(水) ZOOMを使って遠隔授業 14:20-15:20

【実習当日】9月28日(金) ※船は臨時便を手配(通常運航便では時程が合わないため)

8:30	8:45	9:00	9:30	11:00	11:45	11:45	12:30	12:30	14:30	15:00	15:30	16:00	16:10
マリ ンゲ ート 塩 釜 集 合	開 講 式	乗 船 (講 義)	寒 風 沢 島 着	9:30-11:00 寒 風 沢 島 の 説 明 (講 義)	島 内 巡 検	野 々 島 で 昼 食 ・ 休 憩	12:30-13:30 野 々 島 の 説 明 (講 義)	島 内 巡 検	14:30 寒 風 沢 島 へ 移 動	14:15-15:15 ま と め (講 義)	寒 風 沢 島 よ り 乗 船	マリ ンゲ ート 塩 釜 到 着	閉 講 式 ・ 諸 連 絡 ・ 解 散

【事後授業】10月23日(火) ZOOMを使って遠隔授業 15:20-16:20

(6) 成果報告

① ZOOMによる遠隔授業

今年度の浦戸巡検においては、事前と事後において、ZOOMを使用して海洋研究開発機構との遠隔授業を行った。事前授業は海洋研究開発機構の小俣氏による講義、事後授業は2つの地学班による調査内容をまとめたプレゼンを中心に行った。生徒にとってどちらも初めての体

験であり、ZOOMを活用に慣れるとともに、今後の海外との交流などに向けてZOOMの活用のイメージを持つことができた。

② 巡検当日の様子

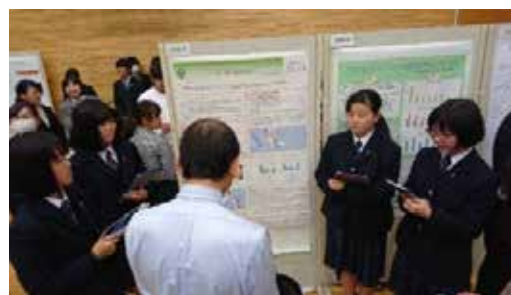


③ 集中研究日

今年度は、巡検の翌日に集中研究日を設定し、巡検で持ち帰ったサンプルの分析を4時間かけて行った。翌日に行ったことで、生徒の調査・研究に対する意識が高い中で行うことができた。

④ 外部での発表

11月7日に行われた宮城県生徒理科研究発表会では、化学班と生物班が研究の成果を発表し、12月16日に東北大学で行われたサイエンスフェスタでは、化学・生物・地学班が発表を行った。生徒にとっては、初めての外部での発表であり、専門家から質問を受けるなど、貴重な機会となった。



SS 野外実習Ⅱ「栗駒巡検」

(1) 目的 露頭見学や試料採取に適した県内外のフィールドにおける、地学分野の観察・調査の野外実習を通して、私たちを取り巻く地球環境を理解する。

- ① 基礎的な観察・調査・試料採取の方法を学ぶ。
- ② 観察記録をもとに、結果をまとめる手法を学ぶ。
- ③ まとめから新たな課題を設定することを学ぶ。

(2) 日時 平成30年10月29日(月)～10月30日(火)

(3) 参加者・引率指導者 災害科学科2年生徒(40名)・引率教員3名

(4) 講師 東北大学学術資源研究公開センター 教授 西弘嗣氏
 准教授 高嶋礼詩氏
 東北福祉大学 感性福祉研究所 特任教授 庭野道夫氏
 特任研究員 渡邊圭氏

(5) 日程・時程

10月29日(月) JR仙石線・多賀城駅東口 8:00 集合 8:15 多賀城駅出発

→10:30 荒砥沢ダム(藍染湖公園)・藍染湖公園で見学・解説

→C・B崩落地(北端)で見学・解説・空撮(昼食) →駒ノ湯温泉跡見学・講話

→花山寒湯御番所(見学)→坂下崩落地→17:00 東北福祉大学研修所「さくらの湯」

※到着後、オリエンテーションあり(研修室)

19:30～20:00 講話「VRと荒砥沢ダム」東北福祉大学 渡邊圭氏

20:00～21:00 講話「岩手宮城内陸地震と栗駒地域の地質」

東北大学学術資源研究公開センター 西弘嗣氏・高嶋礼詩氏

10月30日(火) 8:00 退所・バス乗車・出発

10:00～10:30 一関市旧祭時大橋→11:00 須川温泉→11:30～13:30 小安大噴湯
→14:00～15:00 東北電力上の岱(うへのたい) 地熱発電所→15:30～16:30 川原毛地獄
→18:30 多賀城駅着・解散

(6) 宿 泊 東北福祉大学栗駒研修所「さくらの湯」
〒989-5361 宮城県栗原市栗駒文字荒砥沢 45-27 TEL0228-47-2111

(7) 成果報告

《生徒感想》

2年災害科学科

今まで災害といえば地震や津波を優先的に考えていましたが、内陸における災害を改めて深く考えることができました。地層の中に一度弱い層が入るだけで、振動によって滑ることがあります。しかし、これはその土地を理解していないと予測することはできません。これからの生活の中で、自分が生きるためには住む場所のことをよく理解する必要があると強く思いました。また、山には人々への恵みとしての資源が豊富であることも分かりました。人工では作ることでできない自然の恵みは壮大で、地球が活着していることを肌で感じることで貴重な体験でした。

今回の巡検で災害に対する自分の視野を広げるとともに、自然が作る恩恵を感じることができました。今後の学びにぜひ活かしていきたいです。

2 「スキルアップ研修 I」

スキルアップ研修 I 「つくば研修」

(1) 目 的 災害科学科にあつては、自然科学・災害科学の最先端研究について知見を深め、その成果を元に災害理解・防災研究の分野への社会貢献の方法について学習する。また、実習を行う中で、データ等の具体の活用方法など、研究手法について研究者から直接学ぶ機会とする。

普通科(希望者)にあつては、自然科学の最先端研究について知見を広め、ESD 課題研究等への活用を図る。また、個々の興味関心の領域を拡大し、今後の進路選択の一助とする。

(2) 参加対象者 1 学年の災害科学科全員(25名) および普通科希望者(15名)、引率教員4名

(3) 行程

7月12日(木)・・・全員同じ行程

学校出発(8:30)→産業技術総合研究所 地質標本館(13:30～16:00)

→ 宿舎(18:00 夕食, 19:30～21:00 グループ毎のまとめ, 21:00～22:30 学習, 23:00 就寝)

7月13日(金)・・・2グループに分かれて実施(バス移動行程)

○Aチーム(生徒20名 引率2名)

防災科学技術研究所(9:20～15:00)

→ 宇宙航空研究開発機構(JAXA) 筑波宇宙センター(15:20～16:00)

→ 宿舎(18:00 夕食, 19:00～22:00 グループ毎まとめ, 23:00 就寝)

○Bチーム(生徒20名 引率2名)

宇宙航空研究開発機構(JAXA) 筑波宇宙センター(9:40～15:00, 15:20～16:00)

→ 宿舎(18:00 夕食, 19:30～21:00 グループ毎まとめ, 21:00～22:30 学習, 23:00 就寝)

7月14日(土)・・・全員同じ行程

宿舎(6:30 起床, 7:30 朝食, 8:30 出発)

筑波実験植物園(9:00～10:30)

→ 国土地理院 地図と測量の科学館(10:40～11:40)

→ 常磐自動車道(桜土浦 IC)・仙台東部道路(仙台港北 IC)→学校着(16:40)

(4) その他

○宿泊施設	ホテル東光	〒300-2635 茨城県つくば市東光台 3-7-7	
○実習・見学施設	国土地理院 地図と測量の科学館		Tel 029-864-6435
	産業技術総合研究所 地質標本館		Tel 029-861-3750
	国立科学博物館 筑波実験植物園		Tel 029-851-5159
	防災科学技術研究所		Tel 029-851-1611
	宇宙航空研究開発機構 筑波宇宙センター		Tel 029-868-5000

(5) 成果報告

初日は、産業技術総合研究所地質標本館の見学と講義の受講、2日目は、防災科学技術研究所（NIED）と宇宙航空研究開発機構（JAXA）2つのグループに分かれ、それぞれ見学や講義の受講、実習などの研修を行った。最終日は「国土交通省国土地理院地図と測量の科学館」と「筑波実験植物園」でそれぞれ見学・講義の受講などを行った。また、初日・2日目の夜には、その日のまとめを実施した後、ミニプレゼンテーションなどを行い、アウトプットのスキルを高める活動につなげるなど、密度の濃い3日間となりました。

今後もこのような研修を通して、自然・科学などのさまざまな領域についての知識理解を深めるとともに、まだまだ解決できない多くの課題に対する解決方法を探究していきたいと考えている。

《生徒の感想》

- グループでの討論やプレゼンテーションを通して、周りの人たちのプレゼン力の高さや考えの深さを感じました。私ももっと自分が感じたことをたくさん表現していきたいと思います。
- たくさんの新しい経験をし、それを価値観の異なる人とのグループ活動を通して考えを共有することができました。たったの3日で本当に多くの経験をし、それらがすべて私の成長につながったと思います。



《各研究機関における実習・見学の様子》

「宇宙航空研究開発機構（JAXA）」
宇宙食技術を活用した災害食の検討



「防災科学技術研究所」
落下中の雨粒の形の演示実験



「筑波実験植物園」
貴重な植物の見学



「国土地理院」
地理院地図の活用に関する講義



3 「ESD 講演会」

～ 第3章 第3節 3 S S 教員研修 に掲載 ～

4 「SS 科学部」

～ 第3章 第4節 2 外部での発表と成果 に掲載 ～

5 「自然災害共同研究」

自然災害共同研究「洞爺湖有珠山ジオパーク巡検」

- (1) 目的 災害科学科の学習の充実として、日本で唯一噴火が予知された有珠山での実習を行う。災害科学を学ぶにあたり、その一つである火山地域における自然災害の理解に努める。

なお、この実習は北海道室蘭栄高等学校がSSH地域巡検として位置付け、本校の生徒と教員が実習に参加する。

- (2) 日時 (3日間とも公認欠席)

平成30年5月7日 (月)

11:00 学校出発～16:09 東室蘭駅着、室蘭栄高等学校にて事前研修 (16:30～18:30)

* 宿舎はルートイン東室蘭駅前：室蘭市中島町 3-5-10

平成30年5月8日 (火)

9:00～15:30 室蘭栄高等学校1年6組と「洞爺湖有珠山ジオパーク巡検」

平成30年5月9日 (水)

8:50 室蘭工業大学・大学訪問 (航空宇宙機システム研究センター等実習, 見学)

11:10 室蘭工業大学出発～17:15 多賀城高校着

- (3) 参加対象者

生徒：災害科学科1年生3名，災害科学科2年生3名 引率：教員1名

- (4) 成果報告

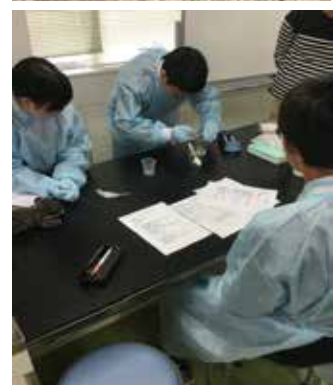
① 洞爺湖有珠山ジオパークにおける合同巡検

実際に噴火活動があった西山山麓火口コースにおいて、断層によって国道が寸断された現場に立ち入ったり、当時の噴火口に降りたりするなどしながら、火山災害について様々な視点から捉えることができる実習となった。午後には4つのテーマに分かれて課題研究を行い、本校生徒は被害に遭った国道跡地の隆起に関する調査を行った。また、宿舎に戻る途中で昭和新山に立ち寄り、デイサイト質溶岩ドームを間近で観察することができた。



② 室蘭工業大学での実習

タマネギとバナナのDNA抽出方法と電気泳動について実習を行い、身近な材料を用いてもDNA抽出が可能であることや電気泳動がどのように研究に活かされているかについて学ぶことができた。



③ 成果と課題

生徒たちは、有珠山の火山活動を記録した火山研究家三松正夫氏の活動について説明を受けることで、科学において詳細に記録し続けることがいかに重要であるかを実感していた。また、旧とうやこ幼稚園から西新山沼にかけての西山山麓火口コースにおいて、噴石の飛来状況や地殻変動の様子、植生の回復状況を記録することで、火山災害の全体像について学習することができた。

④ 生徒の感想

2年災害科学科

今回の洞爺湖有珠山巡検では人生初のことが多く、私にとって非常に有意義で感動的な3日間になりました。有珠山においては、噴石の観察や火山活動による地殻変動を調査しました。広い範囲にわたって被害を受けており、噴石の飛んできた方向や隆起の状況などをイメージするのは大変でしたが、ガイドをしていただいた先生や一緒に活動した人たちと交流する中で、火山活動に関する疑問を多く見つけることができました。3日目の室蘭工業大学で行われたDNA抽出実験は、難しい内容でしたが、実験をしながら1つ1つの事象について理由を突き詰めることの重要性を実感しました。3日間の活動のすべてを今後の課題研究等に活かしていきたいと思います。

自然災害共同研究「釧路湿原巡検」

- (1) 目的 生徒が学ぶ理科および総合的な学習の時間の学習充実のため、北海道を代表する自然環境の一つである釧路湿原において野外実習を行う。なお、この実習は北海道釧路湖陵高等学校がSSH地域巡検として位置付けているものであり、環境の保全を目的とした環境調査の手法を学び、環境科学における科学的な探究手法を研修するとともに、生物多様性を育む自然環境を科学的に理解することを目的とする。

- (2) 日時 (生徒は3日間とも公認欠席)

平成30年6月25日(月)

11:00 多賀城高校出発～17:50 釧路駅着

平成30年6月26日(火) ※昼食を朝のうちに各自確保すること

8:00 釧路湖陵高校理数科1年生と出発、以後14:30まで巡検、17:00 釧路湖陵高校着

達古武湖森林再生事業地におけるフィールドワーク

森林(昆虫): 普通科1年生2名、引率教員1名

沢(水生生物): 災害科学科2年生1名、普通科2年生1名、引率教員1名

夢が丘木道および展望台におけるフィールドワーク

平成30年6月27日(水)

8:40 出発(ジャンボタクシー借り上げ)

恩根内ビジターセンターにて研修

環境省釧路湿原野生生物保護センターにて研修

14:40 釧路空港発～21:40 多賀城高校着

- (3) 参加対象者

生徒: 普通科1年生2名、普通科2年生理系1名・災害科学科2年生1名、合計4名

引率: 教員2名

- (4) 宿泊場所 ホテルクラウンヒルズ釧路 〒085-0015 北海道釧路市北大通13-1-14

- (5) 成果報告

《生徒感想》

1年普通科

多賀城高校から参加した私たち4名は、釧路湖陵高校のグループに加わり、植生の違いにおける昆虫の生息状況調査を行う“昆虫班”と、釧路湿原に生息する水生生物を調査する“沢班”の2つのグループに分かれて調査を行いました。私が参加した“昆虫班”では、トラップで捕獲した在来種に交じって外来種を見つけたことで、環境破壊は自然豊かな釧路湿原にまで及んでいることが分り、大きな驚きを得ました。

一方、“沢班”に参加した友人からの報告では、捕獲した魚類の中に絶滅危惧種がいくつも見付かり、釧路湿原の自然の豊かさに魅了されたと聞きました。

最終日には、多賀城高校独自の研修として、温根内ビジターセンターと環境省釧路湿原野生生物保護センターを訪れ、釧路湿原の植生の観察と、オオワシやシマフクロウなどの大型猛禽類の

保護について学びました。野生生物保護センターでは、観光を目的とする旅行者では見ることのできないシマフクロウのリハビリ施設“フライングケージ”に案内していただきました。

今回の巡検を通して、普段の学校生活では学ぶことのできない環境調査の手法や、環境の保全と回復について深く学ぶことができました。この経験を、課題研究を含めた今後の学習につなげていきたいと思います。



実習交換『北海道滝川高校道外研修「東北巡検」』

(1) 目的

- ① 環境保全のあり方を学び、自然環境を科学的に見る能力を養う。
- ② 日常の学習活動に関連した内容について専門的な知識、理解を深める。
- ③ 多角的な視点から物事を考える能力を養い、科学的リテラシーの向上を図る。

(2) 参加対象者 1, 2 学年の普通科及び災害科学科の希望者 (合計 7 名), 引率教員 2 名

(3) 行程

1月5日(土)

伊豆沼内沼ササキセンター研修 (14:00~18:00)

伊豆沼交流センター着 (交流会, 振り返り)

1月6日(日)

伊豆沼にてガン^{ねぐら} 立ち観察 (6:30~7:30)

化女沼・蕪栗沼実習 (化女沼 9:00~10:15, 蕪栗沼 10:45~12:30)

唐桑半島ビジターセンター・津波体験館 (唐桑半島巡検 14:40~15:40) →

(4) 宿泊施設 伊豆沼交流センター 〒989-5504 宮城県栗原市若柳上畑岡鶴経沢 61-1

(5) 成果報告



《生徒感想》

1年普通科

北海道滝川高校の研修に参加させて頂きました。蕪栗沼と化女沼では、スコープをのぞいてオオハクチョウやマガンの生態を観察しました。また、マガンのねぐら入りの観察は人生初の体験でした。真上を集団で飛んで行く様子にとっても感動しました。

夜の交流会では、PowerPoint を使ってそれぞれの学校を紹介し合いました。北海道の地名やお菓子、多賀城の史跡など、お互いに知らないことを紹介し合い、とても楽しい時間となりました。

2日目の朝は、5時半に起床してマガンのねぐら入りを観察しました。とても綺麗な朝焼けの中、空一面にマガンが飛び交う風景にねぐら入り以上の大きな衝撃を受けました。

この他にも、ドローンの操縦や唐桑半島ビジターセンターでの津波体験など、普段では体験することのできない実習が多く、心に残る巡検となりました。

この巡検を通して、私たちにとって身近な自然環境に目を向けることができ、渡り鳥の生息地となる沼や湿地の保全について深く考えさせられました。今後も宮城の自然を守るために知識を深めていきたいと思います。

* 今回お世話になりました北海道滝川高校は、「SSH 道外研修東北コース」の最終日である1月9日（水）の午前中に本校を訪れ、施設見学と災害科学科の授業見学を行った後、防災学習の一環として「多賀城まち歩き」を体験し、最後に震災遺構である仙台市立荒浜小学校を訪れ、学習を深めていきました。

6 「SS 異文化理解・交流」

～第3章-第6節に掲載～

第3節 地域貢献

1 「SS 地域防災活動」

塩竈第一中学校の防災活動

6月10日（日）に、1年生の防災委員13名が、塩竈一中の「防災活動」の講師を務めました。この日は、塩竈市総合防災訓練の日で、塩竈一中では、市全体の避難訓練の後に学年毎に防災活動に取り組みました。本校防災委員は、中学2年生115名と地域の方を対象に「多賀城高校における防災活動の発表」「防災ワークショップ」を行いました。

「多賀城高校における防災活動の発表」では、「災害科学科の授業内容」も紹介しました。塩竈一中の生徒さんは、私たちの発表を興味深く聞いていました。

「防災ワークショップ」は、地域の方にも参加していただき、12グループに分かれて行いました。グループ毎に自分が「沿岸部」「都市部」「山間部」のどこにいるかを決めてもらい、その場所で台風が接近して大雨と強風が心配されるときに「起こりうる災害や被害」と「事前の備えや身を守る行動」を考え、最後には全体で発表しました。地域の方がたくさん参加してくださり、中学生と活発な意見交換が行われて有意義なワークショップとなりました。防災委員にとって貴重な経験となりました。ありがとうございました。

《生徒感想》

2年災害科学科

ワークショップでは、メインファシリテーターをさせていただきました。不安と緊張はありましたが、他の防災委員メンバーと塩竈一中の生徒さん、地域の方々のおかげで、限られた時間の中でスムーズに進めることができました。中学生だからこそ思いつく考えもあり、私自身が学ぶこともありました。この経験を災害科学科の活動でも活かしていきたいです。



岩沼市玉浦地区子ども育成会「防災キャンプ」

7月21日（土）に、1, 2年生の防災委員15名が、岩沼市玉浦コミュニティセンターで行われた「防災キャンプ」に参加しました。

玉浦地区では、子ども育成会が毎年「防災キャンプ」を開催しています。防災委員は、小学校4～6年生を対象に「災害図上訓練」を担当しました。2名が進行役を務め、13名が各グループに入って活動をサポートしました。

多賀城市大代地区公民館「防災キャンプ」

8月10日（金）・11日（土）と1泊2日で、多賀城市大代地区公民館で行われた「防災キャンプ」に生徒5名（防災委員・有志）が参加しました。今年で3年目となるこのキャンプには、多賀城東小学校の4～6年生だけでなく東豊中学校の生徒も参加しました。小・中・高校生が協力し、防災に関する様々な内容について体験を通して学びました。

2 「SS 実験教室」

学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ 2018（第12回）

- (1) 会 期・・・2018年7月15日（日） 9:00～16:00
- (2) 会 場・・・東北大学川内北キャンパス 講義棟（仙台市青葉区川内41）等
- (3) 主 催・・・特定非営利活動法人 natural science（2007年6月設立）
- (4) 参加生徒・引率者・・・SS科学部14名（3年生部員含む）・顧問2名
- (5) 来場者・出展者数・・・10,666人・のべ約140団体
- (6) 成果報告

SS 科学部の14名がブース参加しました。天候に恵まれた当日は、会場に10,666名の来場者があり、どのブースも人込みで溢れ返っていました。

本校SS 科学部の今年の展示テーマは「微生物探検隊～小さな世界に潜む生き物の謎に迫る～」として、普段耳にするけれども実際にはあまり見ることのない生物であるクマムシやアニサキスなどの生体展示（顕微鏡観察）やポスター発表を行いました。ボルボックスの展示では、小さな子どもがその名前を知っていることに驚きました。



※ 今回のイベントにおける展示内容が評価され、SS 科学部は2つの賞「日本分光学会東北支部長賞」と「仙台高等専門学校名取キャンパス賞」を受賞しました。7月20日（金）に東北大学サイエンスキャンパスホールを会場に、「サイエンス AWARD2018」表彰式が執り行われました。

「7つのふしぎとGP科学基地」

- (1) 目 的 「不思議との出会い」をテーマに、幼い子どもたちが科学の楽しさを保護者と一緒に体感し、科学の「ふしぎ」を家族と共有する場を提供する。

(2) 日 程 平成 30 年 8 月 4 日 (金) ～8 月 5 日 (日) 3 日間出展

(3) 会 場 東北電力グリーンプラザ・アクアホール
〒980-0811 仙台市青葉区一番町 3-7-1

(4) 主 催 東北電力グリーンプラザ

(5) 参加生徒・引率者 SS 科学部 10 名・顧問 2 名

(6) 成果報告

《生徒感想》

SS 科学部・2 年普通科

私たちのブースでは地震災害をテーマに、ペットボトルを使った液状化現象の再現実験や、活性炭を使った汚水の浄化実験の 2 つのプログラムを行いました。幼い子どもたちに難しい内容を分かり易く説明するのは大変なことでしたが、子どもたちはこれまで体験したことのない実験だけあって大いに驚いていました。そしてそれだけではなく、引率した大人たちもびっくりしている様子が多く見られ、科学を通じた家族の交流を実感することができ、とてもやり甲斐のあるイベントでした。



「サイエンス・デイ in 多賀城 2018」

(1) 目 的 多賀城工業地帯連絡協議会と地域コミュニティ(多賀城市, NPO, 大学, 高校, 公設試等)との協業で, 科学(技術)のワークショップを定期的で開催し, 地元の子どもに科学(技術)の楽しさを伝えるとともに, 将来の科学者(技術者)育成につながる。また, 活動を通し, 参加者相互の交流を深め, 地域・事業の発展に寄与する。

(2) 開催日時 平成 30 年 10 月 21 日 (日) 9:20～14:00

(3) 会 場 多賀城市中央公民館

(4) 主 催 多賀城市中央公民館

共 催 多賀城工業地帯連絡協議会, 国立研究開発法人産業技術総合研究所東北センター, 宮城県産業技術総合センター, 宮城県多賀城高等学校

監 修 特定非営利活動法人 natural science

(5) 参加生徒・引率者 SS 科学部員 10 名, 1 年普通科 1 名, 2 年災害科学科 3 名・顧問 2 名

(6) 成果報告

《生徒感想》

SS 科学部・1 年普通科

私たちの展示内容は, 今夏開催された「学都仙台・宮城サイエンス・デイ 2018」における微生物の実物展示をアレンジしたもので, 植物・動物プランクトンに加えて, アニサキスなどの寄生虫も展示しました。説明の際に言葉を選び, 視線を合わせるなどの工夫をすることで, 子どもだけではなく保護者の方々にも一緒に観察を楽しんでいただきました。顕微鏡をのぞいた子どもたちの「すごい!」や「もっと見ていたい!」といった反応に, 対応した私たちも十分楽しませていただきました。今回のこの経験は, 今後かかわるイベントの企画や運営日頃の研究などの糧として活かしていきたいと思えます。

最後に, 一緒に科学部のブース運営のお手伝いをしてくれた特別参加の 4 名, そして運営ではなく受付ボランティアとして参加した 5 名の生徒に感謝いたします。



(この他, 11 月 4 日 (日) には「さかなクンと学ぶ環境講演会」(多賀城市主催)において生き物探究コーナーを開設し, 来場者に生体観察の機会を提供する機会があった。)

3 「SS 教員研修」

平成30年度 宮城県多賀城高等学校 公開授業

～SSH指定校およびユネスコスクールとしてのESDの充実～

- (1) 目的 本校は、平成28年度にユネスコスクールに加盟し、防災学習・自然科学学習・国際理解学習を主な柱として取り組んできた。また、今年度からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定されたことで、より一層学習指導の工夫が求められている。今年度は、各教科や課題研究においても、ESDとの関連を意識した授業を実践しており、本校がこれまで行ってきた授業改善の一つの手法であるアクティブ・ラーニング型授業や、ICTを活用した授業を盛り込みながら、ESDの視点での授業を公開することで、カリキュラム・マネジメントを確立させるための具体的方策を明らかにする。
- (2) 対象 全国の教育関係者
- (3) 期日 平成30年10月19日（金）午後1時20分～午後4時50分
- (4) 場所 宮城県多賀城高等学校
〒985-0831 宮城県多賀城市笠神二丁目17-1 電話 022(366)1225
- (5) 日程

		12:45	13:20	14:10	14:20	15:10	15:20	16:30	
10/19 (金)	受付	第5校時 [授業公開]		休 憩	第6校時 [授業公開]		休 憩 ・ 移 動	【講演】 宮城教育大学 教員キャリア研究機構機構長 教授 市瀬智紀 先生	閉 会

<内容（校内資料）>

- ・すべての授業を公開対象とする
- ・各教科から代表1名の授業を「重点公開」とする。指導略案を作成し、ESD関連の内容（カリキュラム・マネジメントの視点）を盛り込む。
- ※本校の柱は「防災学習」「自然科学学習」「国際理解学習」であるが、
 - ①防災学習 ②生物多様性学習 ③環境学習 ④気候変動学習 ⑤エネルギー学習
 - ⑥国際理解学習 ⑦世界文化遺産・地域の文化財学習 ⑧その他関連学習
 のいずれかを盛り込む。
- ・1年生普通科「ESD課題研究」を第5校時または第6校時に行う（授業変更必要）。

平成30年度 宮城県多賀城高等学校特別授業および教員研修

～8Kテレビ映像を用いた自然環境解析の効果的手法を考える～

- (1) 目的 SSH指定校として、全教員が課題研究および探求型学習を担当・指導するにあたり、参考となる文献を提示したり、インターネットを活用したりすることが求められている。同様に、映像教材を活用することで、制止画では理解しにくい事象の考察を行うことも重要な視点の一つであり、授業担当者として映像教材の活用のさせ方や在り方を備えておく必要がある。そのスキルの向上を目指すことを目的に、NHKの8Kテレビで映像コンテンツを活用し、具体例をもとに、今後より一層課題研究や探求型学習を推進するための手がかりを得る。
- (2) 対象者 特別授業：災害科学科 1年7組 生徒25名
教員研修：本校教員及び他高校・近隣小中学校からの参加希望教員
- (3) 日時 特別授業：平成31年1月10日（木）6・7校時 14:00～15:50
教員研修： 同上 放課後 16:10～16:50

(4) 場 所 宮城県多賀城高等学校 i R i s H a l l (大講義室棟)
〒985-0831 宮城県多賀城市笠神二丁目 17-1 電話 022(366)1225

(5) 日程・内容

	13:30	14:00		15:50	16:10		16:50
1/10 (金)	受	【授業公開】 (第5・6校時) 科目「社会と災害」 「自然科学と災害B」 ～8Kを防災にどのように 活用するか～	休 憩 ・ 移 動	【教員研修会】 <講師> NHK放送文化研究所 メディア研究部 主任研究員 山口 勝 氏 「研究テーマをどう見つけ探究するか」 ～アジェンダセッティングと 事実を繋ぐということ～			

(6) 講 師 NHK放送文化研究所 メディア研究部 主任研究員 山口 勝 氏

(7) 成果報告

1年生ということもあり、課題研究のテーマ設定に苦慮していた生徒たちが、8K映像を活用した「命を守る」という視点での防災・減災の在り方や考え方について探究することができ、また、身近な「ネタ」を見つけるところ、あるいは些細な疑問から研究が始まるという事を学び、大きなヒントを得ることができた。

また、教員研修会においては、新学習指導要領における総合的な探究の時間の目的や指導のポイント、神奈川県立中高一貫校における優れた研究事例の紹介、生徒をAO入試に対応させる為の指導の在り方等について多くのヒントを得ることができ、SSH事業校として、課題研究の指導に対する本校教員の大きな指導力向上に繋がると感じた。更に、講演の中で本校におけるカリキュラム・マネジメントを提示していただいたことで、その重要性の再確認を行うことができ、将来世代のニーズを満足させる生徒を育てるための日々の授業や防災教育の在り方について、教員一同、自信に繋げることができた。

第4節 課題研究・研究発表会

1 校内での取組

学校設定教科・科目 「SS 課題研究基礎」

1 仮説

災害に関連した課題について実験・観察等を行い、探究のプロセスを複数回に渡り経験することで、課題解決やプレゼンテーションに必要なスキル、主体的に取り組む態度、コミュニケーション能力を育むことができ、事象を科学的に探究する態度を育成することができる。

2 研究内容・方法

科目名	単位数	対象学年	対象クラス	活動場所
SS 課題研究基礎	1 単位	1 学年	災害科学科	教室 実験室

<年間指導計画>

月	内容	具体的な学習内容	評価方法等
4	ガイダンス	・1年間の概要の把握 ・簡易パラシュートの製作	事前調査 競技、プレゼン、取 り組む態度
5	課題解決学習		
6	定量性の検証	・ばね振り子の周期測定	レポート、プレゼン

9	浦戸巡検に向けて	・巡検における課題の設定と計画の作成	レポート
10	浦戸巡検のまとめ	・調査内容のまとめ、プレゼンに向けた準備、発表	レポート、プレゼンレポート
11	定性性の検証	・色素増感太陽電池の製作	
12 1 2	課題研究のテーマ設定に向けて	・先行研究等の予備調査、研究計画書作成	レポート

3 検証

能力・態度	質問	4月	1月
批判的に考える力	獲得した様々な情報を取捨選択し、自分の考えを構築しながら課題解決することができる。	2.8	3.1
未来像を予測して計画を立てる力	過去の災害や復興の様子から、地域における災害を予測し、防災対策に活かすことができる。	3.0	3.1
多面的、総合的に考える力	自然の恩恵と脅威、人間の感情等から、自分がすべき行動を見出すことができる。	3.1	3.2
コミュニケーションを行う力	相手の話に共感し、自分の考えを発表でき、緊急時にはリーダーシップを発揮できる。	2.9	2.9
他者と協力する態度	災害弱者をはじめ、コミュニティ内において相互と連携し、他と協力して生活・行動できる。	3.0	3.1
つながりを尊重する態度	専門家や地域の人々に対して、感謝と尊敬の念を持って行動できる。	3.5	3.1
進んで参加する態度	課題研究やボランティアに対して、興味を持って意欲的に参加できる。	3.2	3.3

表にある7つの質問は、本校における研究開発によって育みたい能力・態度である。この質問を4月と1月にアンケート調査を行い、それぞれの質問を4段階で自己評価したものを数値化したものである。これらの質問の内容は、本校のSSHの研究活動全体で育む能力・態度であることから、SS課題研究基礎のみの検証としてはやや適さない部分もあるが、これらの結果を基に次年度の全体の活動に反映させていきたい。

7つの質問の中で最も上昇したのは、批判的に考える力である。これは、SS課題研究基礎の活動に、情報検索の時間や課題解決を多く取り入れたこと、生徒間での議論に多くの時間を費やしたことによるものと考えられる。個々の内容については今年度の反省を活かしながら内容の入れ替えや改善が必要ではあるが、年間を通じての活動としては今年度の展開をある程度維持して良いものと考えられる。また、最も下降したのは、つながりを尊重する態度である。これは、外部の専門家による特別授業等を行う際に、必要な予備知識を身に付けさせることが不足していたことや、事後指導のあり方が要因と考えられる。1つ1つの企画を丁寧に進めながら、生徒が知識・技能のみならず、これから生きていく上で必要となる態度の養成にも重きを置く必要がある。

学校設定科目・教科 「ESD 課題研究」

1 仮説

ESDの視点で防災・災害を中心とした横断的テーマを設定し、主体的に探究活動を行い、校外外でその成果を発表することで、科学的に探求する能力と態度が生まれ、自ら課題を設定し解決する能力を培うことができる。

2 研究内容・方法

科目名	単位数	対象学年	対象クラス	活動場所
SS 課題研究基礎	1 単位	1 学年	普通科	教室、実験室

<年間指導計画>

時期	内容	備考	
4月17日(火)	プレ課題研究 その1	紙ひこうきを遠くまで飛ばすには、どのような方法が考えられるか、グループで考え、実験し、発表する。	
4月24日(火)	プレ課題研究 その2		
5月1日(火)	プレ課題研究 学年発表会		
5月8日(火)	先行研究調査・研究計画立案	I期：個人研究 学年団が設定する研究テーマの中から生徒自ら選び、研究する。 ＊学校司書による授業を受講し、レポートを提出する。	
5月29日(火)	研究実践 その1		
6月7日(木)	研究実践 その2		
9月11日(火)	まとめ(ポスター作成)		
9月25日(火)	発表(クラス内)		
10月2日(火)	グループ編成とテーマ設定		II期：グループ研究 学年団と学校司書が指導する。災害に関する課題から生徒が研究テーマを設定し、グループで研究し発表する。 ＊1グループ4～6名になるようにクラス内で編成。
10月9日(火)	テーマ設定の極意(全体)		
10月23日(火)	テーマ設定・研究計画書の作成		
11月1日(木)	情報検索のスキルアップ(全体)		
11月6日(火)	研究実践 その1		
11月10日(土)	研究実践 その2～4 (3h)		
12月4日(火)	研究実践 その5		
12月18日(火)	ポスター制作の方法(全体)		
1月15日(火)	ポスター作成・発表練習		
1月29日(火)	発表会(クラス内)		
2月5日(火)	2年生ポスター発表会見学		
2月19日(火)	発表会(学年)		

3 検証

今年度のESD課題研究は、テーマ設定や研究の手法、参考文献にあたることの重要性など基礎となる部分を大事に実施した。SSHの初年度ということもあり教員側も試行錯誤しながら生徒とともに研究を進め何とか形にすることができた。また、I期とII期で研究テーマや研究の主体を変え、2学年の発表見学を入れることで生徒のモチベーションをある程度維持することができた。多くの生徒が「研究する」とはどういうことなのか、ということを一年間をとおして考えながら研究を進めていた。次年度は今年度の反省を活かし、さらによい課題研究を目指していきたい。

【自己評価・アンケート項目】

*Q1, 2はI期終了時、Q3～5はII期クラス内発表終了時に実施した内容。

- Q1 やる気(取り組む姿勢, 研究内容など)
- Q2 I期の課題研究をやってよかったか
- Q3 やる気(取り組む姿勢, 研究内容など)
- Q4 チームの一員としての貢献度
- Q5 研究結果への満足度

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
5	39.5%	66.0%	30.3%	22.8%	17.5%
4	50.8%	30.7%	52.6%	50.0%	45.6%
2	9.7%	3.4%	16.2%	23.7%	32.0%
1	0.0%	0.0%	0.9%	3.5%	4.8%

2 外部での発表と成果

平成30年度 科学系コンテスト・発表会等参加一覧

	校外	実施時期	入賞等	災害科学科			希望者	科学部
				1年	2年	3年		
1	日本地球惑星科学連合2018年大会（つくば）	5/20日	入選（ポスター発表1題）			○		
2	環境マルシェ（仙台）	6/24日	入賞なし（ポスター発表1題参加）					○
3	生物学オリンピック予選	7/15日	敗退				○	○
4	化学グランプリ予選	7/16日	敗退				○	○
5	学部「仙台・宮城」サイエンス・デイ2018（仙台）	7/15日（展示）	ブース参加					○
	サイエンスデイAWARD2018	7/20金（表彰式）	日本分光学会東北支部長賞，仙台名取高専名取キャンパス賞					○
6	第8回高校生BioSummit in 鶴岡	7/30月～8/1水	入賞なし（ポスター発表1次予選突破）					○
7	7つのふしぎとGP科学基地（仙台）	8/3金～5日	ブース参加					○
8	SSH合同発表会（全国）	8/8水～8/9木	入賞なし（2年災害科学科ポスター1題発表）	○	○			
9	科学の甲子園①	8/17金	予選のみ		○		○	○
10	日本植物学会	9/9日	入賞なし（ポスター発表1題参加）					○
11	科学の甲子園②	10/20土	総合成績 Aチーム10位，Bチーム15位（16チーム参加）		○		○	○
12	サイエンスデイin多賀城	10/21日	ブース参加					○
13	仙台二華中・高校SGH公開研究会（課題研究発表）	10/30火	口頭発表（語学研究部），ポスター発表参加（語学研究部，科学部）＊賞の設定無し					○
14	さかなくん講演会	11/4日	ブース参加					○
15	第71回宮城県高等学校生徒理科研究発表会	11/7水	すべて優秀賞（科学部2題，1年災害科2題） 多賀城高校の松枯れの原因を探るPart II SS科学部 縦波と横波の速さの違いについて SS科学部 東日本大震災による植生の攪乱と生物の応答2～浦戸諸島，ハイブリッド松に迫る～ 科学クラブ 土壌中のアンモニウムイオンおよび硝酸イオン濃度の測定 科学クラブ			○		○
16	グローバルサイエンスフェスタ（三高探究の日）	11/10土	口頭発表とポスター発表（ポスター発表は優秀賞 多賀城高校の松枯れの原因を探る）					○
17	第4回全国ユース環境活動発表大会東北地方大会	11/11日	優秀賞 多賀城高校Bursa.バスターズ～多賀城高校の松枯れの原因を探るPART 2					○
18	サイエンスキャッスル2018東北大会	12/16日	多賀城高校Bursa.バスターズ～多賀城高校の松枯れの原因を探るPART 2 口頭発表の部：ロート製薬賞，優秀賞 ポスター発表の部：研究奨励賞					○
19	みやぎサイエンスフェスタ生徒研究発表会	12/16日	口頭発表，ポスター発表 多賀城高校の松枯れの原因を探る 科学部 縦波と横波の速さの違いについて 科学部 東日本大震災による植生の攪乱と生物の応答2 災害科学科1年 土壌中のアンモニウムイオンおよび硝酸イオン濃度の測定 災害科学科1年 ←これのみ優秀賞受賞 浦戸諸島と2つの地層について 科学クラブ			○		○
20	第8回環境甲子園	12/2日	特別奨励賞 宮城県多賀城高校の松枯れの原因を探る					○
21	東北地区SSH指定校課題研究発表会（サイエンスコミュニティ研究発表会）	1/24木～25金	全て奨励賞 災害科学科2年 口頭発表1題，ポスター発表2題			○		
22	自然災害共同研究発表会（HOKKAIDOサイエンスフェスタ）	2/10日	全てポスター発表賞 ポスター発表のみ 科学部1題，災害科学科2年2題			○		○
23	理数科課題研究発表会	3/15金	口頭発表2題（発表者未定）	○	○			
24	サイエンスエッジ（つくば）	3/22金～23土	ポスター発表のみ 科学部3題，災害科学科2年1題，災害科学科1年2題	○	○			○

（＊ 以下，主な発表について掲載）

平成30年スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

- (1) 目的 全国から集まったSSH校の課題研究への取組を目の当たりにすることで，多種多様な研究と高度な取組などを体感し，科学技術に対する興味・関心を高めるとともに，この経験を参加者のみならず学校に持ち帰り学年の課題研究への取組等に波及させることを目的とする。
- (2) 日時 平成30年8月7日（水）～8月9日（金） 2泊3日
- (3) 会場 神戸国際展示場
- (4) 行程 **平成30年8月7日（水）** 7:45 下馬発～
11:43 市民広場駅，神戸国際展示場に到着後，受付及び展示作業
平成30年8月8日（木）
9:00 開会式，以後19:30まで基調講演，ポスター発表・見学など
平成30年8月9日（金）
9:00 開始，以後15:00まで口頭発表，表彰，閉会式
15:38 市民広場駅～20:24 下馬着
- (5) 発表題，参加生徒
「東日本大震災による植生の攪乱と生物の応答～浦戸諸島，ハイブリッド松に迫る～」
災害科学科 2年（発表）：三浦 祐，菅野 圭汰，赤間 桃乃，藤田 千尋，大和 歩実
1年（見学）：大堀 楓河，吉村 綾華

(6) 宿泊場所 ANA クラウンプラザホテル神戸 〒650-0002 兵庫県神戸市中央区北野町1丁目

(7) 成果と課題

2年生は日頃の研究活動発表のため、1年生は事後に生かすために参加した。

全国のSSH指定校の代表発表を間近に体験できるとあって、参加生徒の意気込みが高い行事である。事前アンケートにおける期待度で最も高かったものは、ポスター発表（生徒による相互評価）であり、評価点は3.7(4.0満点)と高い数値を示していた。ただし、基調講演に対する期待値は低く、その評価点は2.4であった。

事後アンケートでもこの傾向はあまり変わらず、ポスター発表の評価点は3.7、基調講演は2.8であった。その中で、事前事後で大きくポイントを伸ばしたのが全体発表校による口頭発表であり、事前評価平均点が3.3だったものが、事後評価平均点で3.8に上昇している。これは、同世代の生徒たちによる発表が、多くの聴衆を前にして堂々と自分の研究成果を発表している姿に大いに刺激を受けた現れである。この体験を学校に持ち帰り、自分たちの研究活動に活かし、また周囲への波及効果をも期待するものである。

平成30年度全国ユース環境活動発表大会〔東北地方大会/仙台市〕

- (1) 目的 高校生が日頃の取り組んでいる活動内容を披露し合い、同世代が行う活動から多くの気づき、学びを得ることを目的とする。
- (2) 主催 全国ユース環境活動発表大会実行委員会（環境省，独立行政法人環境再生保全機構，国連大学サステナビリティ高等研究所）
- (3) 日時 平成30年11月11日（日） 11：00～16：30
- (4) 場所 TKPガーデンシティPREMIUM仙台東口
宮城県仙台市宮城野区榴岡3-4-1 アゼリアヒルズ2F，10F
- (5) 発表生徒 〈SS科学部〉 2年 大澤 杏也佳，船山 遥斗，大江 透真
1年 伊勢 太一，伊藤 瑛玲奈

(6) 生徒感想

SS科学部・2年普通科

私たち科学部は、平成28年度から本校の松林の保全活動を柱とした調査・研究活動を継続して行ってきました。その内容を「多賀城高校 Bursa. バスターズ～多賀城高校のマツ枯れの原因を探る PART2」と題して口頭発表の形式にまとめ、発表しました。

当日私はPC操作を担当し、他の2年生2人が口頭での発表を行いました。口頭発表の形式にあまり慣れてはいない私たちでしたが、これまでの活動をスムーズに発表することができました。今回の発表内容には、これまでの調査に加えて松島湾に浮かぶ浦戸諸島野々島のマツ枯れに関する調査内容を盛り込むことで、一歩踏み込んだ内容になったと思います。

そして、他校の発表を聞くことで、趣向を凝らした発表内容（作品作り）や、地域と連携した環境活動の展開など、私たちの研究活動の参考となるいくつかの発見がありました。東北大会から得た貴重な経験を、これからの研究活動に活かしていきたいと思います。



日本植物学会第 82 回大会

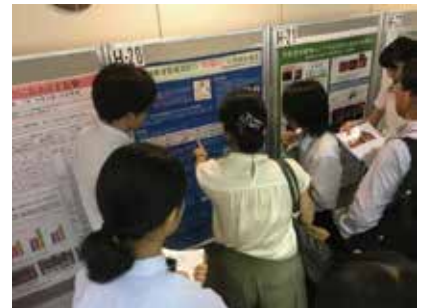
- (1) 目的 日頃の研究成果をポスターにまとめ、発表する経験をすることによって、大学や企業における研究者から助言をいただくことで、更なる研究の深化を図る。
- (2) 主催 公益社団法人日本植物学会
- (3) 日時 平成 30 年 9 月 15 日 (土) ~ 9 月 16 日 (日) 1 泊 2 日
- (4) 会場 広島国際会議場
- (5) 行程 **平成 30 年 9 月 15 日 (土)**
9:47 学校出発 ~ 14:50 広島到着
平成 30 年 9 月 16 日 (日)
8:30 ~ 受付, 10:30 ~ 12:00 ポスター発表, 13:00 表彰式
13:30 広島国際会議場 ~ 20:13 学校到着
- (6) 発表生徒 〈SS 科学部〉 2 年 大江 透真, 1 年 市川 一紀 以上 2 名
- (7) 宿泊場所 アパホテル広島駅前 〒732-0822 広島県広島市南区松原町 10-11

(8) 成果と課題

学会において同時に開催される高校生研究発表ポスター発表会へ参加した。全国から参加している高校生達の創意あふれる研究発表と同じ場で発表できるとあって、参加生徒は発表前日に時間をかけて発表内容を練り上げた。

当日は、他の高校生や大学生、研究者の方々と活発な質疑応答を通して交流を深め、専門家しか参加していないという、普段とは異なる雰囲気の中にあって、堂々と発表をしていた。

定期考査前の時期の開催とあって、参加生徒は 2 名のみの参加となったが、アンケートにおける事前評価平均点が 4.3 と、平均的な数字だったものが、事後評価平均点では 4.7 まで上昇し、いずれの SSH 事業の中でも最も高い数値であった。特に「問題解決力」と「科学的探究心」の高まりを参加生徒は実感したようである。



第 71 回宮城県高等学校生徒理科研究発表会

- (1) 目的 県内の高等学校理科研究教育実践の一環として、生徒理科研究の普及・発展を図るとともに、生徒相互の部活動の理解を深める。
- (2) 主催 宮城県高等学校文化連盟自然科学専門部、宮城県高等学校理科研究会
- (3) 日時 平成 30 年 11 月 7 日 (水) 9:00 ~ 15:30
- (4) 場所 仙台市宮城野区文化センターパトナホール
宮城野区中央市民センター体育館
〒983-0842 宮城県仙台市宮城野区五輪 2 丁目 12-70
- (5) 発表生徒 〈SS 科学部〉 2 年 大澤 杏也佳, 川上 南帆, 山下 涼斗, 京谷 秀人,
鷗徳 俊樹, 船山 遥斗, 大江 透真
1 年 伊勢 太一, 市川 一紀, 伊藤 瑛玲奈
〈SS 科学クラブ〉 1 年 災害科学科 大堀 楓河, 目黒 莉玖, 伊藤 凜, 佐藤 清華,
佐藤 美咲, 細井 美桜, 和久 凜佳

(6) 成果と課題

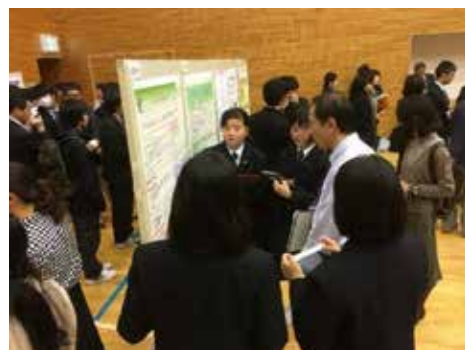
災害科学科 1 年の 7 名 (ポスター 2 題) と SS 科学部の 10 名 (ポスター 2 題) が参加した。科学部以外の研究発表は、今回が初めてとなった。災害科学科の生徒は、浦戸巡検における 2 つのテーマの調査をそれぞれポスターにまとめ、発表した。発表準備に十分な時間をかけられなかったが、初めての経験にそれぞれが大きな収穫を得ることができたものと思う。特に、他校の研究のテーマ設定や、ポスターにおける図表の効果的な使い方など、大いに参考になった。

(7) 生徒感想

1年災害科学科

私たち災害科学科1年生7名は、9月に実施した浦戸巡検で取り組んだ、土中のアンモニウムイオンの測定（化学分野）と、マツのハイブリッドに関する研究（生物分野）をポスターにまとめて発表しました。研究を進めていく中で、どのようにすれば相手に分かり易く伝えることができるのか試行錯誤を繰り返し、より良いものに近づけるよう努力しました。

審査員の前でポスター発表するのは今回が初めての経験でしたが、この発表会を通して先生方からの貴重なアドバイスをいただくことができ、自分たちの研究の改善点や、発表への取組など、今後の研究活動に生かすことができる貴重な経験をすることができました。今回学んだことを無駄にしないよう、これからの活動に繋げていきたいと思えます。



サイエンスキャッスル東北大会 2018

(1) 目的 日頃取り組んだ研究の成果を発表するとともに、大学教員や県外高校生との意見交換をとおしてプレゼンテーションスキルの向上と、日頃の研究活動への取組を促進する。

(2) 主催 株式会社リバネス

(3) 日時 平成30年12月15日（土）～16日（日） 1泊2日

(4) 会場 ウィル福島 アクティおろしまち（福島県福島市）

(5) 日程

12/15（土）

13:26 下馬駅発～14:46 福島駅着

12/16（日）

9:45～17:100 開会式, 特別講演 1, 口頭発表審査, ポスター発表, 特別講演 2, 閉会式

17:33 卸町駅発～19:05 下馬駅着

(6) 発表題・参加生徒

テーマ「宮城県多賀城高校 Bursa. バスターズ～多賀城高校のマツ枯れの原因を探る～」
〈SS 科学部〉 2年 船山 遥斗, 1年 市川 一紀, 伊藤 瑛玲奈

(7) 宿泊場所 アパホテル福島駅前 〒960-8068 福島県福島市太田町 8-20

(8) 成果と課題

事前提出の書類審査の結果、口頭発表の機会を得ることができた。準備期間の中で生徒は口頭発表用のスライドを作成し、原稿をまとめた。発表までの期間に Web 会議システムを使った事務局担当者からのアドバイスが2回あり、その時にいただいた的確なアドバイスを有効に発表に活かすことができた。当日の口頭発表では練習の成果を存分に発揮し、審査員からその発表態度について大いに褒めていただいたことは、生徒の自信につながるものであった。口頭発表の部で「ロート製薬賞」を受賞したことも大きな収穫である。



なお、参加生徒は3名でしかないものの、アンケート結果における事後評価平均点は4.6点と高いものであった。県内での発表よりも県外における発表で参加生徒のモチベーションは高まり、発表後の充実感もなお一層実感できるものである。

(9) 生徒感想

SS 科学部・2年普通科

3年間に及ぶ本校のマツ枯れに関する研究を口頭発表形式で発表しました。審査員をはじめとした大勢の聴衆を前にしての発表なのでとても緊張しましたが、それでも無事発表を終えることができました。また、質疑応答では大学の先生、企業の研究者の方々からの質問に答えるのが大変でしたが、研究に対するアドバイスもいただくことができました。これまで発表のために練習を重ねてきたこともあり、発表を終えた時にはどっと疲れましたが、それと同時に大きな達成感を得ることができました。

結果、口頭発表の部で「ロート製薬賞」と「優秀賞」を、ポスター発表の部では、「研究奨励賞」をいただくことができ、大変うれしく思います。

今回の発表や他校生との交流を通して、研究に対する取組姿勢や、独自性のある研究テーマの設定、ポスターの構成など、多くのことを学ぶことができました。私たちは、これまでの研究を今後も継続・発展させ、これから行われる各種発表会・コンテストにおいて多くの人に評価していただけるよう努力していきたいと思いをします。



東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会

(東北地区SSH指定校課題研究発表会)

(1) 目的 東北6県のSSH指定校とScienceを主体として取り組む高校が一堂に会して、日頃の授業や部活動における研究の成果を発表し、発表者との対話を通じて自己や自校のレベルアップにつなげる。

(2) 日時 平成31年1月24日(木) 12:30~18:55 口頭発表, ポスター発表アピールタイム
1月25日(金) 9:00~14:00 ポスター発表, 生徒交流

(3) 場所 日立システムズホール仙台(仙台市青年文化センター)
〒981-0904 宮城県仙台市青葉区旭ヶ丘3-27-5

(4) 発表生徒(両日ともに災害科学科2年の参加)

1月24日(木) 口頭発表, ポスター発表アピール

「浦戸諸島における環境変化と植生の変化~マツ種における総合的な耐性の比較~」

宇佐美 直輝, 今野 佑哉, 赤間 桃乃, 藤田 千尋, 大和 歩実

1月25日(金) ポスター発表

「簡易津波発生装置を作る~多賀城から全国へ~」

佐藤 瑠紀, 三浦 祐

「災害に強い街づくりへの考察」

木下 有優, 笹 千夏

(5) 成果と課題

災害科学科2年生が、初日の口頭発表において1題、二日目のポスター発表で2題の研究発表を行った。この一年間における課題研究における取組を、スライドやポスターにまとめ、他校の参加生徒に向けて発信することで、課題解決能力やプレゼンテーションスキルを向上することができた。また、他校における多様な研究への取組や優れた表現技法を学ぶ良い機会ともなった。研究発表の他にも、ポスター発表アピールタイムや生徒間交流会などの異なる表現機会があり、参加した生徒は大いに刺激し合った。



(6) 生徒感想

2年災害科学科 口頭発表参加

東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会に参加して、研究のレベルの高さに驚いた。テーマは私たちの生活に身近なものだけでなく地域ならではのものもあり、どの研究も内容は難しかったがとても面白く興味が湧くものばかりだった。私は口頭発表を行うのは初めてで緊張していたが、本番では落ち着いて話すことができ良かった。今まで行ってきたポスター発表とは違う緊張感を味わうことができた。県内だけでなく県外の発表を聞くことができる機会はなかなかないので、このような貴重な体験ができたことを大変嬉しく思う。

平成30年度 HOKKAIDO サイエンスフェスティバル

(1) 目的 北海道地区のSSH指定校の生徒が、各校における活動状況や研究成果の発表を行い議論することで、相互に刺激しあい、研究内容の深化や研究活動の活性化を図る。

(2) 主催 北海道教育委員会、北海道旭川西高等学校

(3) 期 日 平成31年2月10日(日)

9:30	9:50	10:00	11:40	12:40	13:40	15:00	16:00
受付準備	開会式 連絡 諸注意 (大ホール)	口頭発表①7件 ※発表8分、質疑応答4分、入れ替え1分 (大ホール)	昼食 (練習室1、2)	口頭発表②3件 (大ホール)	ポスター発表(30・30・20) (活動室1・2) 及び(ギャラリー)	講評 閉会式 (大ホール)	会場復元
					サイエンスリンク協議会 (楽屋2・3)		

(4) 会場 北広島市芸術文化ホール 北海道北広島市中央6丁目2番地1

(5) 参加校

北海道室蘭栄高等学校	北海道旭川西高等学校	北海道札幌啓成高等学校
北海道釧路湖陵高等学校	市立札幌開成中等教育学校	札幌日本大学高等学校
立命館慶祥中学校・高等学校	北海道滝川高等学校	北海道岩見沢農業高等学校
北海道北見北斗高等学校	(宮城県)多賀城高校	

(6) 発表題・参加生徒

「宮城県多賀城高校 Bursa. バスターズ ～多賀城高校の松枯れの原因を探る～」

〈SS 科学部〉 2年 京谷 秀人, 大江 透真, 1年 市川 一紀

「震災医療を考える ～トリアージの正しい理解～」

〈災害科学科〉 2年 阿部 美鈴, 後藤 賢太, 佐藤 義紀

「蔵王山における噴火被害のシミュレーション」

〈災害科学科〉 2年 佐藤 麗奈, 嶺岸 寿紀

(7) 成果と課題

平成30年度 HOKKAIDO サイエンスフェスティバルに、本校災害科学科2年生2グループが課題研究発表を、科学部1グループが日頃の研究発表を、それぞれ行いました。

災害科学科2年生は、先日の校内発表とは違う雰囲気の中で、核心に迫る質問も多くしてもらい、これからの研究の方向性や探究方法・発表方法の改善点が明確になったようです。科学部の発表では、県外ならではの視点を得ることができ、今後の発展が期待されます。また、自分たちの発表以外では、口頭発表や他のポスター発表に質問することによって、主体的に聞く経験ができました。

東日本大震災を経験し、学んでいる生徒ならではの研究発表は、県外の方にも強く興味を持ってもらい、生徒たちも充実した課題研究発表会となりました。

・参加生徒8名に実施したアンケートの結果では、事後評価平均点が4.5点と高いものでした。評価平均点を押し上げた要因は、「問題発見力」と「科学的探究心」の向上によるものであり、参加者はこの点を特に実感していた様子です。

第5節 高大連携・学社連携

平成30年度岩手大学アカデミックインターンシップ

- 1 目的 大学の授業や研究活動等を実際に体験することを通して、学びたい学問と大学について考えるきっかけとする。
- 2 日程 平成30年8月7日(火)～8日(水) (1泊2日)
- 3 場所 国立大学法人 岩手大学 〒020-8550 岩手県盛岡市上田三丁目18番8号
- 4 参加生徒 2年普通科理系 11名

1日目 8/7(火)		2日目 8/8(水)	
6:50	学校集合	6:30	起床
7:00	学校出発 出発式	7:00	朝食
9:40	岩手大学到着	8:20	青少年会館出発
10:00	開講式、講義等(～17:00)	8:40	岩手大学到着
17:10	岩手大学出発	9:00	講義等(～15:00)
17:30	青少年会館到着、夕食	15:00	閉講式 受講証授与式
19:00	実習・卒業生講話等	16:10	岩手大学出発
20:30	入浴	19:00	学校到着 解散式
22:30	就寝		

- 5 宿泊先 岩手県青少年会館
〒020-0122 岩手県盛岡市みたけ3丁目38-20 Tel.019-641-4550
- 6 定員 各コース4名以内(①化学, ②生命, ③数理・物理, ④マテリアル, ⑤電気電子通信, ⑥知能・メディア情報, ⑦機械科学, ⑧社会基盤・環境)

7 実施報告

岩手大学理工学部アカデミックインターンシップは、進路指導の一環で、本校生徒を大学の研究室で受け入れていただき、生徒自らが主体的に大学での日々の学びや研究活動に触れる体験をする機会として平成27年度から実施しているものです。昨年度からは、岩手県内を中心とする、6つの高校と合同で実施しています。

8月7日(火)、8日(水)1泊2日の日程で2学年の理系希望の生徒11名が参加しました。大学での学びについての講義、研究活動の体験、先輩たちとの懇談を通して、大学における研究活動へ理解を深めることができました。



8 参加生徒の感想

もの作りにおいては、完成させ使ってもらうことで何をしたいのか、何ができるのか、それが社会に出て社会はよりよくなるのか、というように明確な目標を持ち、そこまでの筋道を具体的に考えることが大切なのだ、ということも学んだ。そしてこのことは、もの作りだけでなく、何事にも当てはまることなのだ、と感じた。これから勉強でも明確な目標を設定し、それにたどり着くまでも具体的に細かく考え、成績を上げ、今の最大の目標である大学進学を実現できるようにしたい。



第6節 グローバル人材の育成

2018 Tagajo-Chicago TOMODACHI Program

- 1 ホストファミリー受け入れ期間：2018年6月24日（日）～6月30日（土）
- 2 学校訪問日：6月25日（月）
- 3 滞在受け入れ生徒：昨年度シカゴ訪問生徒6名
- 4 滞在者：シカゴレンテック高校生6名，引率教員2名
- 5 企画：シカゴ日米協会，多賀城市
- 6 プログラム目的：
国際化した世界での成功に必要な技能を備えた若いリーダーの育成を目指すことを目的とした，トモダチ交流プログラムにおいて，今年度はシカゴの生徒を多賀城市に受け入れることにより，相互の文化の理解とその共有を図るものである。
- 7 主な内容：
 - ①ホームステイ受け入れ
 - ②学校訪問
 - ・シャドー体験
訪問生徒はホームステイ受け入れ生徒のクラスに入り，学校活動に参加
 - ・レンテック高校生によるプレゼンテーション
英語会話の授業で，同世代同士の視点で文化紹介し，交流
 - ・まちあるき
語学研究部が多賀城市内の被災跡を案内
 - ・部活動紹介
ホームステイ受け入れ生徒が，放課後に部活動の様子を案内
- 8 成果報告：

ホームステイ受け入れ生徒は，昨年度シカゴを訪問し，海外で活躍する日本人と出会い，異文化での生活を体験した後ということもあり，自分なりに意義を考え，受け入れ期間も積極的に交流を図ったように思える。どのように日本の文化を紹介すべきか考えたり，互いの常識の違いに気付いたりしながら，自国の文化を再認識する機会を得たようだ。また，国境を越え，同年代同士で目標を語り合ったことは，自分の目標に向かう決意を固める機会へと繋がったように思える。さらに帰国後も全校集会での報告や，互いに感想を共有したことにより，体験が有意義であったことを実感し，その後の活動においても積極性がみられるようになった。

また，学校訪問においては，ホームステイ受け入れ生徒以外の生徒にとっても，お弁当を一緒に食べながら会話を楽しみ，英語学習の成果を試し，アメリカについて関心をもつきっかけとなった。英語会話の授業でレンテックの生徒のプレゼンテーションを行ったことにより，異文化の中での共通点，相違点に気付かされ，様々な視点を持ち異文化について考えることができたようだ。語学研究部の被災地案内の後には，お互いの国で体験した災害の経験について共有し，各自の想定していない災害について気付くなど，滞在受け入れ家庭以外の生徒も，交流することによって新たな視点をもつことができた。



ハワイ大学教育学部マノア校との交流

- 1 目的： 津波や火山といった自然災害も身近で、防災教育を軸としたESDに取り組んでいる本校の教育活動の現状を視察すると共に、ICTを活用しながら授業に参加し本校生徒と英語で交流し、防災について意見交換を行い今後の活動に生かしていく。
- 2 対象： 1年1組・普通科（40名）
- 3 日時： 平成30年6月29日（金）3校時
- 4 内容： 3時間目に1年生の「コミュニケーション英語I」の授業に参加していただきました。

1グループに1名の学生等が入り、ハワイの歴史や文化、自然や災害について紹介をしてもらいました。それぞれのグループではiPadを使用して、ハワイや日本の様々な事柄についてプレゼンしたり、簡単なクイズをしたり、時にはジェスチャーを交えながら交流を行いました。自分たちの国の様々な事柄について知識や情報を共有し、最後には、お互いに話をするのに夢中になり、50分の授業が短く感じるほど、有意義な時間を過ごすことができました。



- 5 ハワイ交流授業における生徒の感想：
 - ・教授のプレゼンをきいて、とてもわかりやすい英語で話をしてもらったというのがあると思いますが、ハワイの災害について全部聞き取れたというのがとても嬉しかったです。自分の英語も雰囲気とジェスチャーで伝わっていたのがとても嬉しく、コミュニケーションというのはとてもすばらしいということを実感できました。またこのような機会を頂けるのなら楽しく会話できたらいいなと思いました。



インドネシア・SANTA LAURENSIA SCHOOL(サンタローレンシア校)との交流

1. 概要
宮城県多賀城高等学校とインドネシアにあるサンタローレンシア校との国際協働型プロジェクト学習である。コミュニケーションの手段として、ZOOMというアプリを利用し宮城教育大学の支援をいただきながら進めていく。
2. 目標
2020年に東京で行われるISN主催の世界高校生イノベーションフォーラムでの協働発表。
3. サンタローレンシア校について
インドネシアにある小中高一貫のカトリックの学校。ジャカルタからは車で2時間。既に台湾との共同学習を行なっている。今回は中学2年生がこちらの相手。2020年のISNでの発表の際に高校1年生になっている。
4. 今年度の国際協働型プロジェクト学習の様子
12月4日、国際協働型プロジェクト学習始動として、本校災害科学科の2年生とインドネシアにあるサンタローレンシア校とでZoom(モニターを利用したアプリ)を用いた文化交流授業を行った。回線の関係でコミュニケーションが上手くとれないところもあったが、iPadでミラーリングをしたり画像を提示したりすることで乗り越えることができた。

5. 参加した生徒の感想

・聞こえづらくところもあったが、インドネシアの人たちの英語の能力の高さに驚いた。自分たちも頑張らないといけないと感じた。

・スピーチでは緊張してしまっていたが、反応が優しくて救われた。画像や動画を用いているときのリアクションが良い印象を受けたので、積極的に用いていきたい。

・こちら側の映像や音声がちゃんと伝わっているな、と感じました。発表をしているときに笑ってくれたり、手を振ってくれたりして嬉しかったです。



第7節 成果の公表・普及

1 災害発生地域所在高校との交流

「世界津波の日」 2018 高校生サミット in 和歌山 ～「津波防災の聖地」で濱口梧陵の精神を共に学ぶ～

(1) 開催趣旨

「世界津波の日」ゆかりの地であるここ和歌山県に日本を含む世界各国の高校生を招き、防災分野における将来のリーダーを育成するとともに、災害から世界中の人々の命を守ることを目的に「世界津波の日」2018高校生サミットin和歌山を開催する

(2) 主催 和歌山県、和歌山県教育委員会、広川町、広川町教育委員会

(3) 開催日 2018年10月31日(水)～11月1日(木)

(4) 会場 和歌山ビッグホエール他 [住所]和歌山市手平2丁目1-1

(5) 参加者 約450名(生徒+引率)・・・海外招聘者約300名(約48ヶ国)、国内参加者約150名

(6) 使用言語 英語

(7) 宿泊施設 ガーデンホテルはやし [住所]和歌山市紀三井寺673

(8) 日程

10月31日(水) 分科会ブリーフィング、開会式、記念植樹、記念撮影、レセプション

11月1日(木) 分科会[分科会②災害に備え意識を高める]、津波防災講演会、総会、閉会式

(9) 参加生徒・引率教員 1年災害科学科1名、語学研究部2名・教員1名

(10) 成果と課題

参加するまでの事前準備が大変であり、事前レポートの作成や当日までに用意するプレゼンの準備など、昨年も参加した経験があったからこそ、当日まで間に合うことができた。生徒は、この事前準備を通して英語での表現力とコミュニケーション力を鍛えることができた。また、実際に参加して諸外国の高校生と交流したことで、社会的問題や環境的要因など様々な視点で防災分野を考察するとともに、国境を越えた心の絆と語学力の重要性を実感することができた。

なお、大会のテーマは災害についてはあるが、大会を通じて使用する言語が全て「英語」であることから、本当に必要な力は災害についての知識以上に英語力が重要となる。発表に関しては事前に校内で練習していくので大きな問題にはならないが、質疑応答となるとある程度の英語力が無いと対応が難しい。

平成30年度「みやぎ防災ジュニアリーダー養成研修会」

東日本大震災メモリアル day2018 (実施予定)

(1) 目的 将来の宮城を支え、自主防災組織等における次世代のリーダーなど将来の地域の防災活動の担い手を育成するため、防災に関する知識・技術を習得し、防災や減災への取組に自発的に協力、活動する高校生をみやぎ防災ジュニアリーダーとして養成する。

また、全国の高校生を中心とした若者が、自らの課題研究などの成果を発表し、さらにワークショップなどを通して意見交換することで、東日本大震災の経験と教訓を後世に継承し、さらには国内外の減災に貢献する。

(2) 参加者(予定) 生徒 160名(県内高校生110名・中学生19名 県外高校生31名) バス5台
 県内高校：仙台第一，仙台第二，仙台第三，宮城第一，仙台二華，仙台三桜，仙台南，仙台南，仙台西，仙台東，宮城野，宮城工業，石巻，石巻好文館，石巻北，宮城水産，石巻工業，石巻商業，石巻市立桜坂，多賀城

県外高校：北海道 室蘭栄高等学校，釧路湖陵高等学校，青森県 八戸北高等学校，岩手県 釜石高等学校，福島県 磐城高等学校，ふたば未来学園高等学校，東京都 桜美林高等学校，新潟県 県央工業高等学校，富山県 富岡西高等学校，兵庫県 舞子高等学校，芦屋高等学校，高知県 大方高等学校，熊本県 東稜高等学校

県内中学：多賀城市立多賀城中学校，多賀城市立多賀城第二中学校，多賀城市立東豊中学校，多賀城市立高崎中学校

(3) 主催 宮城県教育委員会(担当:教育庁スポーツ健康課)

宮城県多賀城高等学校

協力 多賀城市教育委員会 復興庁

東北大学災害科学国際研究所，宮城教育大学，東北学院大学，東北福祉大学
 東北工業大学，多賀城ロータリークラブ

(4) 期 日 平成31年3月2日(土)～3月3日(日)

(5) 場 所 I 「被災地スタディツアー」…①仙台市立荒浜小学校(震災遺構)

②キリンビール仙台工場

II 開講式・III 基調講演・IV ワークショップ・V 交流会…ホテルキャスルプラザ 多賀城

VI ポスターセッション・VII 講評・VIII 閉講式…宮城県多賀城高等学校

IX 「被災地案内・まち歩き」…多賀城市内

宿泊施設…宮城県総合運動公園リフレッシュプラザ(合宿所)

(6) 日 程

【1日目】

主会場：キャスルプラザ多賀城

12:00		13:00	15:30		17:15	18:45	20:00	
		12:30	15:10	16:00				
3/2 土	本校生徒【バスA】 県内生徒【バスB】 中学生・役員生徒 【バスC】 集合：多賀城高校	I 「被災地スタ ディーツアー」 ①荒浜小学校 ②キリンビール 仙台工場 ※A・B→②① ※C・D・E →①②	移 動 ・ 集 合	受 付 ・ 連 絡	II 開講式 III 基調講演	IV ワークショ ップ 「被災地スタ ディーツアー から学ぶこ と」 1:30	V 交 流 会 ・ 夕 食	一 日 目 閉 講
	県外高校 【バスD・E】 12:00 仙台空港 多賀城駅							宿 泊 者 移 動 役 員 生 徒 解 散

【2日目】

主会場：多賀城高等学校

		8:00	8:30	11:00	11:40	12:15	12:30	13:15	14:30	15:00
3/3 日	宿泊者移動	VI ポスターセッション ※学校紹介も含む	ポスターセッションまとめ	VII 講評・講話	VIII 閉講式・認定書授与	昼食	IX 「まち歩き」 【バスA・B C・D】	※ 県内案内 1-7 県外案内 2-7	X 終了・解散	
	役員生徒集合									県外高校生解散・移動 【バスE】

(7) 講師・SSH関係者 13名

東北大学災害科学国際研究所	所長	今村 文彦	基調講演
東北大学災害科学国際研究所	教授	佐藤 健	ワークショップ・ポスターセッション
東北大学災害科学国際研究所	准教授	柴山 明寛	スタディーツアー
東北大学災害科学国際研究所	准教授	佐藤 翔輔	ワークショップ・講評
宮城教育大学	准教授	小田 隆史	ポスターセッション・講評
東北学院大学	教授	和田 正春	ポスターセッション
東北福祉大学	特任教授	庭野 道夫	ポスターセッション
東北工業大学	教授	菊地 良覺	ポスターセッション
東北工業大学	教授	中島 敏	スタディーツアー
東北工業大学	教授	伊藤美由紀	ポスターセッション
兵庫県舞子高等学校	校長	谷川 彰一	ポスターセッション・講話
成城高等学校	教頭	村岡 信二	ワークショップ・ポスターセッション
北海道厚真高等学校	教諭	鎌田 裕之	ワークショップ・ポスターセッション

北海道胆振東部地震で被災した学校への訪問

(1) 概要

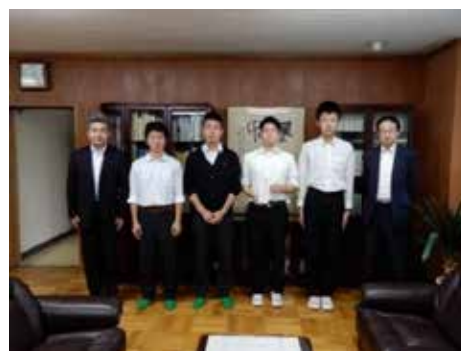
9月21日から24日に、本校災害科学科3年生の2名が北海道へ渡道し、北海道室蘭栄高等学校・北海道厚真高等学校の二校を訪問しました。9月6日の地震直後から本校では募金活動を行い、そこで集まった義援金を両校に直接手渡してきました。

学校訪問とともに今回の地震で大きな被害を受けた札幌市内・厚真町・むかわ町の被災現場を視察し、液状化の厳しい現実とともに、厚真町の被災地における火山灰土がもたらした崩落現場をドローンで空撮し、自然災害の猛威を学びました。

(2) 生徒感想

3年災害科学科

災害科学科代表として、これまでもいくつかの災害の現場に訪れたことがあります。今回の地震の被災地を見てこれまでと異なる点は、被害の状況が非常に局地的であるということです。今回の訪問で北海道のいくつかの場所を訪れましたが、厚真町の被害が特に甚大で、目の前の光景に圧倒されてしまいました。土砂崩れ以外にも、液状化現象



による地盤沈下の被害もあり、被害がとても深刻なのですが、その被害は一部地域でのものでした。しかし、被害地域の狭さゆえに報道が軽視されていると言わざるを得ないと思います。現地に行って被害状況を視察した私たちが、今回の経験をこれからの防災・減災に活かすための伝承を行っていきたいと思います。

2 みやぎサイエンスネットワークの活用

平成30年みやぎサイエンスフェスタ生徒研究発表会

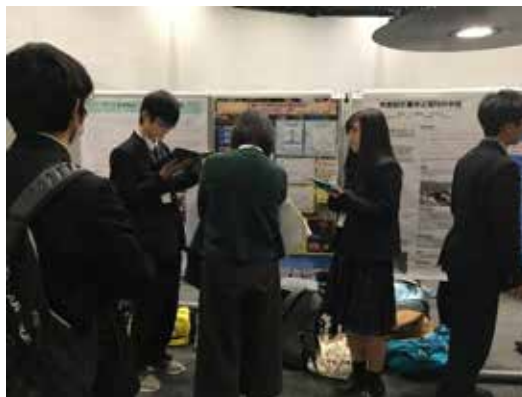
- (1) 目的 日頃取り組んだ研究の成果を発表するとともに、大学教員等からのアドバイスや県内の小・中・高校生及び大学生の研究についての意見交換をとおして、日頃の探究的な活動への取組を促進し、思考力、判断力、表現力等の向上を図る。
- (2) 主催 宮城県教育委員会
共催 東北大学 探求型「科学者の卵養成講座」
- (3) 日時 平成30年12月16日(日) 10:00～15:50
- (4) 会場 東北大学青葉山キャンパス 工学部中央棟大講義室、サイエンスキャンパスホール
- (5) 発表生徒 教諭 鈴木正樹，教諭 千葉智仁，実習助手 三浦美香
(SS 科学部) 2年 川上 南帆，山下 涼斗，京谷 秀人，鶏徳 俊樹，大江 透真
1年 伊勢 太一
(SS 科学クラブ) 1年災害科学科
化学班 目黒莉玖，佐藤 紘依
生物班 伊藤凜，佐藤清華，細井 実桜，和久 凜佳
地学班 菊池 晟生，田代 祐稀

(6) 生徒感想

SS 科学部・2年災害科学科

今回、科学部はあまり経験のなかった口頭発表の機会を得て、全国的に問題視されている松枯れに焦点を当てた研究「多賀城高校の松枯れの原因を探る」を発表しました。大勢の参加者を前にした発表であり、緊張することもありましたが、質疑応答では審査員の方々からの質問にきちんと対応することができ、内容的には満足できるものでした。

続くポスター発表では、科学部からは松枯れに関する研究(生物分野)の他に、「縦波と横波の速さの違いについて」(物理分野)の研究発表を行いました。災害科学科1年生においては、「東日本大震災による植生の攪乱と生物の応答2」(生物分野)、「土壌中のアンモニウムイオンおよび硝酸イオン濃度の測定」(化学分野)、「浦戸諸島と2つの地層について」(地学分野)の3つの研究発表を行いました。松枯れに関するポスター発表では、口頭発表で伝えることができなかった詳細な説明を聞きに来る方もいて、とても良いディスカッションができました。また、この発表会には小学生も複数参加しており、この様に早い段階から研究発表の経験を積んでいることに驚かされました。



3 地域との連携

第3章-第3節-3に記述する「SS 教員研修」や、第3章-第4節-2記述の「外部での発表と成果」において、教員を対象にした公開授業・研究会や、子どもを対象とした実験教室を行ってきた。SSHに指定された今年度は、外部団体（東北電力グリーンプラザ，多賀城市）からの依頼が多く，それを受けて開設した実験教室では，多くの来場者と引率する保護者に科学の楽しみを感じてもらうことができた。

また，第3章-第3節-1に記述した「SS 地域防災活動」のように，地域に密着した活動を通して，生徒が日頃から学習し，身に付けてきた防災・減災に関わる知識・技能を地域の子どもたちを通じて還元することができた。これは，災害時の募金活動や，地元で開催される各種行事に携わるボランティア活動を活性化させることとリンクするものである。

これら諸活動を今後発展させて，社会教育，ボランティア，地域復興の面においても地元の研究所や企業と連携し，地域に密着した共同研究や商品開発の一助となるように発展させたい。

第4章 実施の効果とその評価

第1節 生徒への効果とその評価

1 生徒アンケートの結果

- ・ 1年生 普通科 240名，災害科学科 25名対象
- ・ 実施日 平成31年2月12日（火）
- ・ 回答数 普通科 230名（回答率95.8%），災害科学科 24名（回答率96.0%）

（1）本校が行う主な事業に対する結果（欠番については紙面の都合で割愛している）

※事業に参加した生徒のみの集計

設問・観点・身に付けたい力	割合			
	①とてもそう思う	②そう思う	③あまり思わない	④全く思わない
1 洞爺湖有珠山ジオパーク巡検 火山地域の理解に努めることができる。	35.7%	35.7%	25.0%	3.6%
2 JAXA特別授業 災害科学への興味関心を引き出し，科学的思考力を高める。	27.7%	57.4%	14.9%	
3 釧路湿原巡検 環境調査の手法を学び，科学的探究手法を身に付ける。	33.3%	33.3%	33.3%	
4 スキルアップ研修（つくば研修） 研究手法を研究者から直接学び，知識・技能の活用を図る。	50.0%	35.0%	13.3%	1.7%
5 サイエンスデイ 日頃の研究成果の発表を行う。他校の発表から知見を広げる。	37.1%	37.1%	25.7%	
8 STAND UP SUMMIT 全国の高校生と復興や災害に対して議論し，意見を発信する。	37.0%	37.0%	25.9%	
9 SSH生徒研究発表会（神戸） 日頃の研究成果の発表を行う。他校の発表から知見を広げる。	25.9%	40.7%	33.3%	
10 SS地域防災活動 地域の一員として防災についての意識を高め，発信する	31.0%	37.9%	24.1%	6.9%
12 アカデミックインターンシップ（岩手大学） 学習意欲の高揚，大学での学びに対する理解の深化を図る。	30.4%	34.8%	34.8%	
13 科学の甲子園 課題解決やポスター発表を通して，全国大会を目指す。	32.1%	33.9%	33.9%	

15 S S 野外実習 (浦戸) 地学・生物・化学分野の野外実習を通して、環境を理解する。	① 43.2% ② 27.3% ③ 25.0% ④ 4.5%
16 サイエンスデイ in 多賀城 子どもを対象とした見学プログラムを通し、面白さを伝える。	① 23.3% ② 50.0% ③ 26.7%
17 S S 野外実習 (栗駒) 地学分野の観察・調査を通して、地球環境を理解する。	① 25.9% ② 25.9% ③ 44.4% ④ 3.7%
18 生徒理科研究発表会 日頃の研究成果の発表を行い、意見を発信する。	① 34.2% ② 39.5% ③ 23.7% ④ 2.6%
19 被災地視察 (石巻・女川) 震災の被害や復興状況を見学し、日々の課題研究に活かす。	① 47.9% ② 29.2% ③ 22.9%
21 みやぎサイエンスフェスタ 科学研究実践活動の発表を通し、研究者からの助言を活かす。	① 25.7% ② 34.3% ③ 40.0%
22 北海道滝川高等学校東北巡検 環境保全の在り方を学び、環境を科学的に捉える能力を養う。	① 32.3% ② 29.0% ③ 32.3% ④ 6.5%
23 NHK特別授業 8 K映像コンテンツを活用し、研究を深める手がかりを得る。	① 18.2% ② 38.6% ③ 38.6% ④ 4.5%

(2) 生徒の変容

質問項目	割合				
	①とてもそう思う ②そう思う ③あまり思わない ④全く思わない				
理科, 数学に対する興味・関心が増した	普	① 7.8%	② 21.7%	③ 38.7%	④ 24.8% ⑤ 6.1%
	災	① 20.8%	② 58.3%	③ 8.3%	④ 12.5%
I C T (iPad 等) を操作するスキルが向上した	普	① 6.5%	② 29.6%	③ 35.2%	④ 21.7% ⑤ 7.0%
	災	① 41.7%	② 50.0%	③ 8.3%	④ -
コミュニケーション能力が向上した	普	① 9.6%	② 33.5%	③ 33.0%	④ 18.7% ⑤ 4.8%
	災	① 37.5%	② 41.7%	③ 20.8%	④ -
プレゼンテーション能力が向上した	普	① 10.9%	② 44.3%	③ 26.1%	④ 14.8% ⑤ 3.5%
	災	① 33.3%	② 45.8%	③ 20.8%	④ -
課題設定がうまくいった。テーマを絞ることができた	普	① 7.0%	② 37.8%	③ 40.0%	④ 11.3% ⑤ 3.9%
	災	① 20.8%	② 54.2%	③ 20.8%	④ 4.2%

積極的に他者との意見交換ができた	普	① 10.9%	② 50.0%	③ 27.0%	④ 8.3%	無 3.5%
	災	① 25.0%	② 54.2%	③ 20.8%	④	無
他者と意見交換する中で、よりよい研究となるよう努めた	普	① 13.9%	② 48.7%	③ 24.3%	④ 8.7%	無 3.9%
	災	① 25.0%	② 66.7%	③ 8.3%	④	無
失敗（つまづいた）ときに、試行錯誤することができた	普	① 13.0%	② 43.5%	③ 29.1%	④ 10.9%	無 3.5%
	災	① 16.7%	② 58.3%	③ 25.0%	④	無
主体的に行動できた	普	① 11.7%	② 43.0%	③ 30.4%	④ 11.3%	無 3.0%
	災	① 33.3%	② 50.0%	③ 12.5%	④ 4.2%	無
自分の役割を理解し、積極的に研究に取り組んだ	普	① 15.7%	② 46.1%	③ 25.2%	④ 9.1%	無 3.5%
	災	① 41.7%	② 41.7%	③ 12.5%	④ 4.2%	無

2 評価・検証

それぞれの事業に参加した生徒に関しては、すべての事業において、過半数を超える高評価を得ることができ、それぞれの事業に関する本校のねらいがおおむね達成できたと考える。これは、事業に参加することで、生徒に対して大きな利点をもたらすとも言えるだろう。また、②の生徒の変容を分析した場合、普通科より災害科学科のほうが明らかな伸長が見られる。学科としての事業や活動、多くの特別授業が実施されたことによるものであると考えられるが、この比較だけでも、SSH事業は生徒に対して、明らかに良い影響を与えと言っても過言ではない。

学科の特性上どうしてもやむを得ない部分もあるが、普通科の生徒にもっと事業について情報発信をし、事業がもたらす効果やメリットを学校側が伝えることができれば、事業に参加する生徒も増加し、特別授業の面白さや、課題研究への取り組みの姿勢もよりよい方向に変わると考える。

第2節 教員への効果とその評価

1 教員アンケートの結果

- ・対象 教職員 54名
- ・実施日 平成31年2月12日（火）
- ・回答数 54名（回答率100%）

1 SSH事業への関わり度合いはどのくらいか	① 15.1%
①企画・立案・実施に関与	② 41.5%
②補助的に関与	③ 43.4%
③ほとんど関与していない	

<p>2 課題研究が生徒にとって有意義になるように指導できたか ①積極的に指導できた ②やや指導できた ③あまり指導できなかった ④指導できなかった(含:担当していない)</p>	<p>① 12.8% ② 23.4% ③ 53.2% ④ 10.6%</p>
<p>3 カリキュラム・マネジメントを意識し、他教科との連携は図れているか ①大いに図れている ②やや図れている ③あまり図れていない ④図れていない</p>	<p>① 2.3% ② 41.9% ③ 44.2% ④ 11.6%</p>
<p>4 本校のESDの3本柱を意識して授業を行っているか ①行っている ②やや行っている ③あまり行っていない ④行っていない</p>	<p>① 12.2% ② 51.0% ③ 28.6% ④ 8.2%</p>
<p>5 生徒の学習全般に対する興味・関心・意欲は向上したと思うか ①大変向上した ②やや向上した ③あまり向上しなかった ④全く向上しなかった</p>	<p>① 8.0% ② 68.0% ③ 24.0% ④ 0.0%</p>
<p>6 課題研究によって、生徒の科学技術に対する興味や意欲は高まったと思うか ①大いに高まった ②やや高まった ③あまり高まらなかった ④全く高まらなかった</p>	<p>① 2.0% ② 72.0% ③ 26.0% ④ 0.0%</p>
<p>7 SSHは、卒業後の進路決定に役立つと思うか ①そう思う ②ややそう思う ③あまり思わない ④全く思わない</p>	<p>① 24.5% ② 50.9% ③ 22.6% ④ 1.9%</p>
<p>8 SSHは、生涯学習の観点で効果があると思うか ①そう思う ②ややそう思う ③あまり思わない ④全く思わない</p>	<p>① 24.5% ② 49.1% ③ 24.5% ④ 1.9%</p>
<p>9 SSHに対する教員間の連携は図れているか ①とてもよく図れている ②やや図れている ③あまり図れていない ④全く図れていない</p>	<p>① 1.9% ② 22.6% ③ 64.2% ④ 11.3%</p>
<p>10 ESD教員研修は、指導力向上に繋がるものだったか ①そう思う ②ややそう思う ③あまり思わない ④全く思わない ⑤参加していない</p>	<p>① 7.5% ② 45.3% ③ 34.0% ④ 5.7% ⑤ 7.5%</p>
<p>11 NHK教員研修は、指導力向上に繋がるものだったか ①そう思う ②ややそう思う ③あまり思わない ④全く思わない ⑤参加していない</p>	<p>① 11.3% ② 35.8% ③ 32.1% ④ 7.5% ⑤ 13.2%</p>
<p>12 次年度、SSHにどの程度関わって行きたいと思うか ①積極的に関わりたい ②やや関わりたい ③あまり関わりたいくない ④関わりたいくない</p>	<p>① 11.5% ② 53.8% ③ 26.9% ④ 7.7%</p>

2 評価

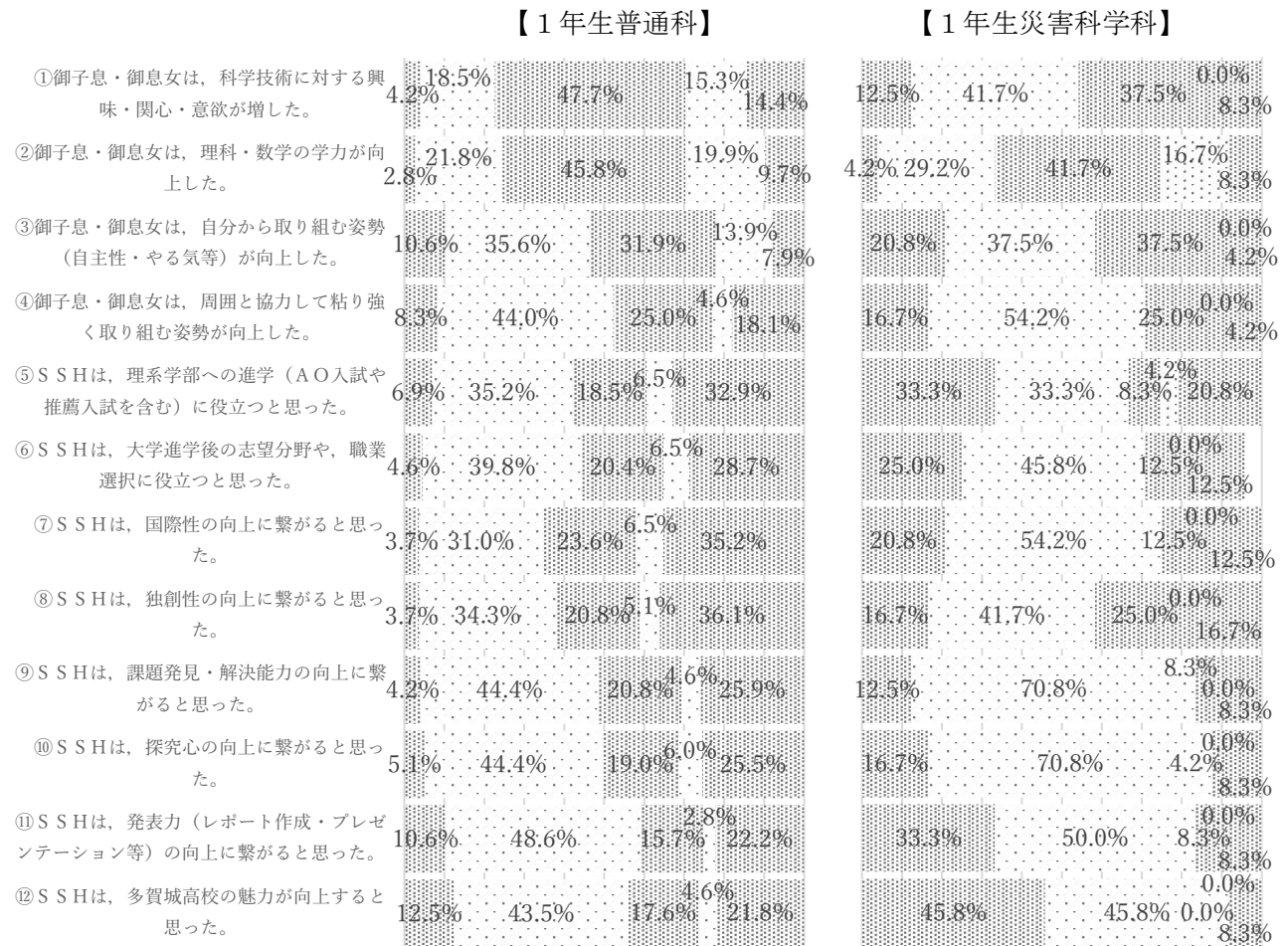
SSH事業および課題研究（質問1, 2）に対して、半数近くの教職員が「ほとんど関与していない」「あまり指導できなかった」と回答した。また、教員間の連携（質問9）についても、過半数以上の教職員が「図れていない」と回答した。これは大きな反省点であり、次年度は校内の体制を大きく改善しなければならない。ただ、次年度のSSH事業に対する関わり（質問12）については、過半数以上の教職員が「関わりたい」と回答しており、工夫次第ではよりよい事業になると考える。

また、生徒にもたらす効果（質問5～8）については、すべて高評価を得ることができた。生徒の成長の様子を実感でき、改善により更なる効果が期待できる。

第3節 保護者への効果とその評価

1 保護者アンケートの結果（普通科 229名 回収率 95.4%、災害科学科 25名 回収率 100%）

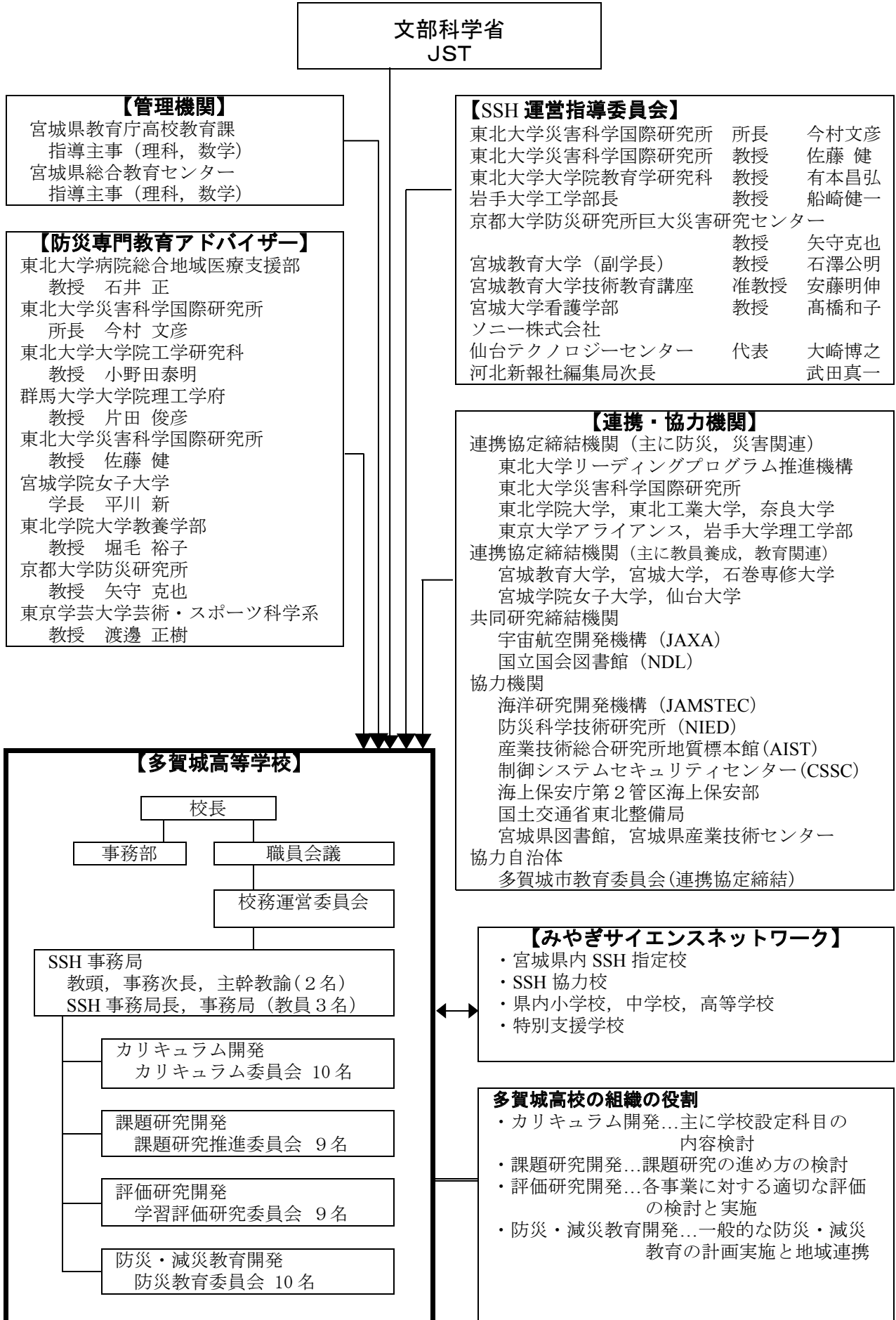
※グラフの左から「とてもそう思う・そう思う・あまり思わない・全く思わない・分からない」の割合を示している。



2 評価・考察

普通科においては、高評価が3割に満たない項目が多く見られる。自由記述においても、「SSHの良さや効果が分からない」「どのようなメリットがあるか示して欲しい」「どのような事業を行っているかもっとオープンに情報発信して欲しい」「文系の生徒には必要がないのでは」「活動の様子を示して欲しい」等があり、事業に関する情報発信や活動の様子及びその結果や効果をもっと示し、理解を深めてもらう必要がある。一部ではあるが、「多くの事業に参加し、交流、研修、大会で充実した」「レポート作成の技術が向上した」「理科の学力が向上した」「SSHで学校の活性化、刺激に繋がる」等、本校の目的が伝わっていると考えられる感想もあり、このような内容を多く頂けるように次年度は改善していかなければならないと考える。また、災害科学科においては、ほとんどの項目で高評価を得ることができた。「他の高校では経験できない事を体験でき、進路に良い効果がある」等の意見も見られた。学科として、全員参加の事業や外部講師による特別授業が多く組み込まれたことが要因の一つであると考えられ、次年度以降も継続的な事業を行うことで、より一層の伸長を目標にしたい。

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制



1 組織的に取り組むための工夫と成果

開発1年目の今年度は、SSH事務局の形態を持つ「SSH研究委員会」を組織して、課題研究への取組や各種SSH行事の検討などを行ってきた。委員会の構成は、主幹教諭(1)、教務部長(1)、教務部員(1)、図書情報探究推進部長(1)、図書情報探究推進部員(1)、1年課題研究担当者(3)、2年課題研究担当者(2)、3年課題研究担当者(2)の合計12名である。

この組織でカリキュラム開発や課題研究開発、評価研究開発の検討を年度当初は行っていたが、事業が展開し出すと委員会としての検討がままならず、課題研究の運営や評価研究開発などを学年や分掌の担当者に任せてしまう状況になってしまった。しかし、課題研究を主担当する教員は、昨年度実施の内容に検討を加えながら内容に膨らみを持たせ、ミニ課題研究の実施やコンテスト形式の発表会を開催するなど、展開に工夫を凝らしながら学年と連携し、課題研究を進めてきた。

第6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

第1節 研究開発実施上の課題とその改善策

1 SSH事業推進のための組織の改革

SSH事業の企画・運営や学校独自に展開する防災関連行事・事業が年間を通して豊富に実施されている実情から、SSH事務局の代替組織として年度当初に設置したSSH研究委員会では多くのSSH事業を捌き切れなくなり、SSH事業の運営が組織的な動きではなくマンパワーに頼る状況に陥ってしまったことが大きな反省点である。

この状況を改善するために、上部組織としてのSSH事務局を独立分掌的な立場に置いて機能させ、その意見をSSH研究委員会に掛けて事業を運営していくことで、4つの開発「カリキュラム開発」、「課題研究開発」、「評価研究開発」、「防災・減災教育開発」を独立させながらも機能的に結びつく仕組みを構築する。

2 学びをつなぐ学校設定科目の充実

「SS野外実習」における生徒の活動場面において、学校設定科目「自然科学と災害A」や「くらしと安全A」といった普段学習した内容が活かされ、さらには実習当日とそのまとめの学習によって、ICT活用能力やコミュニケーション力の向上につながったという検証結果が報告されている。このことから、学校設定科目の実効性は明確であり、次年度も2年次の学習に追加され、継続していく総合的・合科的な科目の展開において、この一年の取組を検証し反映させることで、他単元との結びつきや他教科との結びつきを一層生徒に意識させ、そこから得られる効果を生徒に実感させる授業展開が臨まれる。

3 探究をつなぐ課題研究の充実

課題研究に取り組むことで、課題発見力や情報分析力、コミュニケーション力を身に付け、研究を繰り返し行うことで、科学的探究力や課題解決力が備わるものである。そのためにも、1年次の「ESD課題研究」と「SS課題研究基礎」において、基本的な探究スキルを身に付けさせる必要がある。特に災害科学科では、1年生の段階で課題発見と課題設定に十分時間をかけて生徒自らが今後の研究テーマを決定しており、これまで実施してきた1年次における探究活動と比較して、より深く探究する姿勢が身についたものと思う。自ら設定した研究テーマに対してより深く研究するためには質の高い実験・実習の機会が必要となり、外部機関からの支援を得る必要もある。

この一年間の1学年における取組を検証し、改善すべきところを改善して次年度1学年の担当に

引き継ぐとともに、次年度に展開する2学年の「SS 課題研究」と「ESD 課題研究」の展開を整理して新年度を迎えねばならない。

4 成果をつなぐ検証評価方法の充実

学校設定科目においては、ループリックを作成し、その他にも質問紙調査やリッカート法など、科目に応じて複数の評価法を試みてはいるが、いまだ検証を始めた段階にあり、成果としてまとめられる状態まで到達できなかった。

今後もそれら評価法について研究し、実際に運用してみることで、生徒が獲得した形質やSSH事業の効果を明らかにしていきたい。

第2節 今後の研究開発の方向・成果の普及

次年度の取組は、第1年次の実施内容に加えて、次の目標と事業内容を実行するものである。

【目標】

- ① 1年次で身に付けた力を活用して意欲的に課題研究に取り組み、思考力・判断力・表現力等の育成を図る。
- ② 1年次に構築した協力体制を生かして、課題研究の充実を図る。
- ③ 地域の小・中学校との連携を通して、学んだ知識や技能を次世代につなげる。
- ④ 海外の学校等との直接交流を目指し、グローバルな科学コミュニケーション力の育成を図る。

【事業予定】

- ・ 学校設定科目「SS 化学」，「科学英語」の実施
- ・ 特別活動「スキルアップ研修Ⅱ（関東研修）」の実施
- ・ 課題研究・研究発表会「SS 課題研究」，「ESD 課題研究（2学年）」の実施
- ・ 特別活動，地域貢献，科学技術人材育成に関する取組において，第1年次の成果と課題を踏まえ，事業の改善を図るとともに，内容の充実を図る。
- ・ 海外校との直接交流

これら事業に関わる生徒が増えるように、運営に関わる教職員も増えることになる。よって、管理職、SSH事務局、SSH研究委員会、担当学年、担当教諭と連携を取りながらSSH事業を進めることで教員間のつながりが増し、そのつながりが増すことで生徒への波及効果が強まるものと期待する。

第7章 関係資料

第1節 教育課程表

平成30年度入学生教育課程表(災害科学科)					
宮城県多賀城高等学校					
	第1学年	第2学年	第3学年		
1	国語総合④	現代文B ②	現代文B②		
2		古典B②	古典B②		
3					
4					
5	社会と災害③	世界史A②	政治・経済③		
6					
7	数学I③	数学II④	倫理と国際社会②		
8					
9					
10	数学A②	数学B②	数学II④	数学III⑥	
11					
12		自然科学と災害B②	数学B②		
13					
14	自然科学と災害A④	物理②	生物②		
15					
16	自然科学と災害B③	化学②	化学③		
17					
18	実用統計学①	体育②	地理B⑤	物理③	生物③
19					
20	体育③	美術I②	科学技術と災害②	生命環境学②	
21					
22	コミュニケーション英語I③	コミュニケーション英語II④	体育②		
23					
24	英語表現I②	科学英語②	コミュニケーション英語III⑤		
25					
26	くらしと安全A②	くらしと安全A②	コミュニケーション英語III⑤		
27					
28	情報と災害①	情報と災害①	くらしと安全B①		
29					
30	SS課題研究基礎①	SS課題研究②	SS課題研究①		
31					
32	LHR	LHR	LHR		
33					
34		LHR			

※通年で学校設定科目「ボランティア」1単位を設置（承認された生徒のみ）

※2年次の課題研究②の1単位分は特別時間割により編成される（長期休業中など）

平成 30 年 度 入 学 生 用 教 育 課 程 表 (普通科)

宮城県多賀城高等学校

	第1学年	第2学年		第3学年				
		文		理	文			理
1	国語総合⑤	現代文B ③		現代文B ②	現代文B③			現代文B ②
2				古典B ③				古典B②
3		地理A ②	世界史A ②		世界史B ④	日本史B ④	地理B ④	地理 B ④
4				現代社会②				
5	数学I③	世界史A ②	日本史A ②		数学II ④	政治・経済③	数学II ④	数学III ⑥
6				化学基礎 ②				
7	地学基礎 ②	数学B ②	物理基礎 ③		生物基礎 ③	英語表現II②		
8				SS化学 ③			SS物理 ⑤	SS生物 ⑤
9	SS物理 ⑤	SS生物 ⑤	SS化学 ③					
10				SS生物 ⑤	SS化学 ③			
11	SS化学 ③							
12		SS化学 ③						
13	SS化学 ③							
14		SS化学 ③						
15	SS化学 ③							
16		SS化学 ③						
17	SS化学 ③							
18		SS化学 ③						
19	SS化学 ③							
20		SS化学 ③						
21	SS化学 ③							
22		SS化学 ③						
23	SS化学 ③							
24		SS化学 ③						
25	SS化学 ③							
26		SS化学 ③						
27	SS化学 ③							
28		SS化学 ③						
29	SS化学 ③							
30		SS化学 ③						
31	SS化学 ③							
32		SS化学 ③						
33	SS化学 ③							
34		SS化学 ③						

※通年で学校設定科目「ボランティア」1単位を設置（承認された者のみ）

※2年次の課題研究②の1単位分は特別時間割により編成される（長期休業中など）

第2節 運営指導委員会の記録

【SSH運営指導委員名簿】

氏名	所属	職名	備考
今村文彦	東北大学災害科学国際研究所	所長（教授）	
佐藤健	東北大学災害科学国際研究所	教授	
有本昌弘	東北大学大学院教育学研究科	教授	
船崎健一	岩手大学理工学部	学部長（教授）	
矢守克也	京都大学防災研究所巨大災害研究センター	教授	
岡正明	宮城教育大学	副学長（教授）	
安藤明伸	宮城教育大学技術教育講座	准教授	
高橋和子	宮城大学看護学部	教授	
後藤顕一	東洋大学食環境科学部	教授	
大崎博之	ソニー株式会社仙台テクノロジーセンター	代表	
武田真一	河北新報社	防災・教育室長	

第1回 運営指導委員会

- 1 日時 平成30年6月25日（月）午後1時30分から午後3時30分まで
- 2 場所 宮城県多賀城高等学校 大会議室
- 3 内容 (1) 開会 (2) 挨拶 (3) 委員長選出
(4) 報告・協議 (5) 諸連絡 (6) 閉会の挨拶
(7) 閉会

4 参加者 SSH運営指導委員，校長，教頭，主幹教諭，SSH担当等

5 委員会記録（質疑応答・指導助言より抜粋）

- ・災害科学科設置の原点を忘れずにSSHを活かして様々な取組を実践して行ってほしい。
- ・多賀城高校に入学したからできることは一体何なのかをもっと詰めていくともっと高校の特色のある教育プログラムになると思われる。
- ・適切な教授が行われた場合に実現する，個々の学習テーマについての比較的長期にわたる概念変化や思考発達をモデル化したラーニング・プログレッションズという考え方があるのでこちらも参考にされるとよい。
- ・災害科学というのは自然科学から人文系からすべてを広範する分野になるので，学校あげて全員で取り組むというのが重要性のある課題となってくると思われる。
- ・人を育成するという観点で見れば，阪神淡路の後にできた多賀城高校と同種の学科の意義をみても確かに人を輩出している。卒業後，十数年経ったときに確かにその地域にとって，あるいは災害科学にとって重要な人材をそこが輩出しているということが何よりも高い評価を得ているポイントだと思う。
- ・今後の活動の中，いろいろな校外での学習に地域の持続性，コミュニティの持続性という観点も，ますます入れていただくと良いと考える。
- ・生徒一人一人に着目して，どういう科目でとか，何かきっかけでとか，その生徒がどういう意識を変えたのかとか関心を持ったのかということに着目していただきたい。そこをアンケートでくくってしまうと見えなくなってしまうので，そのような定性的な，個人の変容が分かるものを，是非，残してもらいたい。
- ・SSHによって生徒をどのように育てていくのかをある程度絞って，当初の目標をもう少し明確にしておいた方がよい。
- ・地域との連携による多賀城モデルを確立してもらい，それを他校にも，地域とのつながり方であるとか，豊かな教育活動につながるといったところを提案していくことに意義があると思う。

第2回 運営指導委員会

- 1 日 時 平成31年2月19日(火) 午前10時から正午まで
- 2 場 所 宮城県多賀城高等学校 大会議室
- 3 内 容 (1) 開会 (2) 挨拶 (3) 報告・協議
(4) 諸連絡 (5) 閉会の挨拶 (6) 閉会
- 4 参加者 SSH運営指導委員、校長、教頭、主幹教諭、SSH担当等
国立研究開発法人科学技術振興機 主任調査員 関根務 氏
- 5 記 録 (質疑応答・指導助言より抜粋)
 - ・課題研究における教員の指導力を向上させるために研修を企画し、積極的に関わる教員が少ない点を改善する。新学習指導要領になり、探究が入ってきている以上、これからの教員には探究を学ぶ姿勢が必要。
 - ・SSHによって、多賀城高校をどのようにしたいのか、生徒をどのように育てたいのかという、大きなビジョンをきちんと持つべきだ。何をどうするのが一目で分かるように示す必要あり。
 - ・外部講師を活用しているが、実際に被災した人や支援に当たった人による生の話や考えさせる機会が乏しい。東日本大震災の伝承について、大きな役割を持つ災害科学科・多賀城高校の持つ意義を改めて考え直すべきであり、学外の活動としてでも取り入れるべきである。
 - ・来年度も新たな取り組みが加わるようだが、各取り組みへの評価が重要。最終的なビジョンを目指して評価を取り入れていく。1年間を通した評価のポイントを重視していくべき。
 - ・企画に対して科学部以外の生徒の参加をどのように促すか。これまでどのような生徒がどの企画を希望し参加したかという傾向を把握することで、はたらきかけの方法も見えてくる。
 - ・システム思考、テキストマイニングに触れられているが、計画の中に盛り込まれていない。アンケートの取り方もそれぞれ異なり、比較が難しい。検証の手法について検討が必要。
 - ・昨年まで、IEスクールで情報活用能力を育てる研究を行ってきた視点を大切にし、情報活用能力を活かした取り組みが必要。
 - ・サイエンスなので、自然現象の解明が目的ではあるが、探究が実験・研究をするだけという視点は古く、STEMのEの部分(価値の創造)が重要であり、今後期待される。
 - ・今の高校生は小学校低学年の時に震災を経験しており、そういった子供たちがどのように震災や防災・復興について考え、伝えていくかが重要。原発事故についてどのように扱うか、これから考えていかなければいけない視点である。
 - ・今年1年目でこれだけの取り組みを行ったことはすごいことである。災害科学科の取り組みが中心となり、今後発展させてほしい。3年目にAOなどの進路実績で大きな成果が期待される。

第3節 分析の基礎資料

本節については、頁数の都合で、本校 Web ページに掲載する予定。

平成30年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第1年次

平成31年3月発行

発行者 宮城県多賀城高等学校

〒985-0831 宮城県多賀城市笠神二丁目17番1号
TEL 022-366-1225 FAX 022-366-1226
URL <https://tagajo-hs.myswan.ed.jp/>