

令和5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Ⅱ期 第1年次



令和6年3月

宮城県多賀城高等学校



はじめに

宮城県多賀城高等学校
校長 小野 敬弘

今年度、継続して第Ⅱ期の指定を受けることができ、令和9年度までの5年間「様々な災害から派生する諸課題解決によるコンピテンシー伸長プログラムの開発」～持続可能な社会をつくる実働型の科学技術人材の育成～を研究開発テーマに、鋭意取り組んで参りたいと思います。また事業の安定化を図りながら、災害科学をテーマとした防災学習を通して、優れた成果を創出する力を醸成できるよう、学校全体で組織的に研究開発を行って参ります。この第Ⅱ期においては、第Ⅰ期の成果を踏まえながら、「地域フィールドでの課題発見・解決をもとに“実践型の科学的探究活動”の実践」、「カリキュラム・マネジメントの確立」、「複合的な評価法の確立」の3点を研究開発の軸として考え、①実社会から課題を見出し、解決することで新しい価値を創造する力、②幅広い分野や考え方を俯瞰し、多角的に考え、表現する力、③自然災害や気候変動といった社会の諸課題を自分事として捉え、解決のために果敢に挑戦する力、この3つの力を伸ばし、自然災害や気候変動を解決するための革新的な科学技術や社会システムの構築を切り開くパイオニア的な科学技術人材および、社会の諸課題解決に適用できる汎用力の高いコミュニケーターの科学技術人材の育成を目指していこうと考えています。

これらを実践していくためには、学校独自の知見や力量だけでは、目標達成が困難なことから、今年度、自然災害対策等に係る地域課題を明確に把握するため、多賀城市との包括連携協定を締結しました。防災・減災などの6分野において、これまでの連携をより強固なものにして、俯瞰的かつ多角的な研究環境を整えていきたいと考えています。さらに今後は、すでに連携協定を結んでいる東北大学災害科学国際研究所の教育資源と融合させ、地域自治体、大学、本校を接続させた三者でコンソーシアムを築き、生徒自身が自ら課題を見だし解決する力を養っていけるよう、より深化したプログラムを構築したいと考えています。

また、研究成果を発信する場として、本校主催行事である東日本大震災メモリアル day の2日目をSSH 課題研究発表会として開催し、「防災・減災」をテーマに、災害やそれに係る自然科学分野の研究発表会を実施しました。今年度は全国15都道府県からSSH校6校と元SSH校2校を含む計25校を招き、ポスターセッションを行い、SSH校同士の課題研究共有と広域連携、一般校に対しては、SSH活動の内容と成果を公開することができ、「成果の縦展開、横展開」に繋げることができました。

最後に、いつもご支援・ご指導をいただいております科学技術振興機構、本校SSH運営指導員の皆様、並びに様々な方面で御協力いただきました関係各所の皆様方に対しまして、厚く御礼と感謝申し上げます。

目 次

①令和5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
②令和5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	7
③実施報告書（本文）	
1. 研究開発の課題	11
2. 研究開発の経緯	12
3. 研究開発の内容	
【研究開発1】災害に関する地域資源を活用した探究的なフィールドワークから つながる汎用性のある教科等横断的な学びの開発	13
(1) 体験的な学び	14
① SS 地域フィールドワーク	
② SS 野外実習Ⅰ「浦戸巡検」	
③ SS 野外実習Ⅱ「栗駒・気仙沼巡検」	
④ SS 先端研究研修Ⅰ「つくば研修」	
⑤ SS 先端研究研修Ⅱ「関東研修」	
⑥ SS 科学部	
⑦ 自然災害共同研究	
⑧ SS 異文化理解・交流	
(2) 地域貢献	22
① SS 地域防災まち歩き	
② SS 地域防災活動	
(3) 課題研究	24
① 第1学年	
② 第2学年	
③ 第3学年	
(4) 高大連携	27
① 理数探究セミナー	
② SS 特別課題研究	
【研究開発2】課題解決時のジレンマの解消、多角的な視点による課題解決を 可能とする能力を育成するための、「柱となるコンピテンシーを 軸にした授業改善、カリキュラム・マネジメント」の確立	29
【研究開発3】体験的・探究的な学びによる生徒の変容・取組の効果を評価する ための、テキストマイニングを活用した複合的な評価法の確立	38
(1) 外部評価の実施	38
(2) 6件法を用いた生徒のコンピテンシー評価	39
(3) 第2学年課題研究における生徒の課題意識調査（テキストマイニング）	40
4. 実施の効果とその評価	42
5. 校内におけるSSHの組織的推進体制	43
6. 成果の発信・普及	43
7. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	46
④ 関係資料	
(1) 教育課程表	47
(2) 運営指導委員会の記録	48
(3) 課題研究テーマ一覧	53
(4) ルーブリック表	54
(5) 評価結果	55

**①令和5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）**

宮城県多賀城高等学校	指定第Ⅱ期目	05～09
------------	--------	-------

① 令和5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									
様々な災害から派生する諸課題解決によるコンピテンシー伸長プログラムの開発～持続可能な社会をつくる実働型の科学技術人材の育成～									
② 研究開発の概要									
第Ⅰ期の成果を踏まえ、地域フィールドでの課題発見・解決をもとに“実践型の科学的探究活動”の実践、カリキュラム・マネジメントの確立、複合的な評価法の確立の3点の研究開発を通して、新しい価値を創造する力、多角的に考え、表現する力、挑戦する力の3つのコンピテンシーを伸長し、地球規模の課題を解決するための科学技術人材を育成する。									
【研究開発1】災害に関する地域資源を活用した探究的なフィールドワークからつながる汎用性のある教科等横断的な学びの開発									
【研究開発2】課題解決時のジレンマの解消、多角的な視点による課題解決を可能とする能力を育成するための、「柱となるコンピテンシーを軸にした授業改善、カリキュラム・マネジメント」の確立									
【研究開発3】体験的・探究的な学びによる生徒の変容・取組の効果を評価するための、テキストマイニングを活用した複合的な評価法の確立									
③ 令和5年度実施規模									
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	239	6	239	6	232	6※	710	18	全校生徒を対象に実施。 ※1クラスは文理混合
理系	—	—	120	3	126	3.5	246	6.5	
文系	—	—	119	3	106	2.5	225	5.5	
災害科学科	40	1	37	1	38	1	115	3	
課程ごとの計	279	7	276	7	270	7	825	21	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
第1年次（令和5年度）									
【研究開発計画】	〈研究開発1〉 ・SS 地域FW、SS 地域防災まち歩きの新規実施 ・SS 災害科学研究基礎、SS 課題研究基礎の新規実施								
	〈研究開発2〉 ・第1学年履修科目におけるコンピテンシーベースのカリキュラムマップ作成								
	〈研究開発3〉 ・テキストマイニングによる各事業における変容を評価 ・各事業、SSH全般に対する生徒、保護者、関係機関等のテキストデータ蓄積 ・外部思考力テスト（GPS-A や PROG-H 等）の実施								
【評価計画】	〈生徒の評価〉 ・事業ごとの質問紙調査から、生徒の自己評価・自由記述を分析し、コンピテンシーの向上を検証する。 ・第1学年の5月と2月に質問紙調査・外部思考力テストを実施する。								
	〈教員の評価〉 ・事業ごとの質問紙調査から、事業内容の検証を実施する。 ・2月に質問紙調査を実施し、SSHに対する意識の検証を実施する。								
	〈SSH事業の評価〉 ・運営指導委員会を年2回実施する。 ・来校者（保護者、講師、視察・見学者）に質問紙調査を実施し、意識を検証する。 ・連携機関に質問紙調査を実施し、専門的な視点から各事業の有効性を検証する。 ・在校生の理系選択生徒数（理系女子生徒数）、発表数、受賞数を検証する。 ・卒業生の追跡調査を実施し、SSHの効果を検証する。								

第2年次（令和6年度）	
【研究開発計画】	〈研究開発1〉 ・SS 先端研究研修Ⅱ 関東研修、SS 先端研究講話の新規実施 ・SS 災害科学研究、SS 課題研究（文・理）の新規実施
	〈研究開発2〉 ・第2学年履修科目におけるコンピテンシーベースのカリキュラムマップ作成
	〈研究開発3〉 ・各事業、SSH 事業全体における変容を評価 ・テキストマイニングによる評価と外部思考力テストとの比較検証
【評価計画】	第1年次の取組に加え、以下の評価を実施する。 〈生徒の評価〉 ・第2学年の2月に質問紙調査・外部思考力テストを実施する。 〈教員の評価〉 ・質問紙調査により、課題研究に対する教員研修を通じた意識の変容を検証する。 〈SSH 事業の評価〉 ・地域の小・中学校における、体験的な学びや探究的な学びの実施状況を調査する。
第3年次（令和7年度）	
【研究開発計画】	〈研究開発1〉 ・実働型の科学的探究活動“多賀城メソッド”の一般化・完成
	〈研究開発2〉 ・全学年におけるコンピテンシーベースのカリキュラムマップ完成 ・特別活動におけるカリキュラム・マネジメント実施
	〈研究開発3〉 ・テキストマイニングを組み合わせた評価方法の確立・一般化
【評価計画】	第1、2年次の取組に加え、以下の評価を実施する。 〈生徒の評価〉 ・第3学年の8月に外部思考力テスト、2月に質問紙調査を実施する。
第4年次（令和8年度）	
【研究開発・評価計画】	
・第3年次までの成果・課題、中間評価を踏まえ、事業全体に改善を加えて実施する。	
第5年次（令和9年度）	
【研究開発・評価計画】	
・第4年次までの成果・課題、中間評価を踏まえ、事業全体に改善を加えて実施する。 ・事業全体の総括を行い、第Ⅲ期の方針決定・計画作成を行う。	

○教育課程上の特例

学科	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	災害科学・ESD 課題研究	1	総合的な探究の時間	1	第2学年文系
		1		1	第3学年文系
	災害科学・SS 課題研究	2	総合的な探究の時間	1	第2学年理系
		1		1	第3学年理系
災害科学・SS 課題研究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第1学年全員	
普通科	災害科学・くらしと安全 A	2	家庭・家庭基礎	1	第1学年全員
			保健体育・保健	1	
	災害科学・くらしと安全 A	2	家庭・家庭基礎	1	第2学年全員
			保健体育・保健	1	
	災害科学・情報と災害	1	情報・社会と情報	1	第1学年全員
1				1	第2学年全員

災害発生時には確固たる根拠（科学的根拠、数値的根拠、多角的・多層的に物事を考察して得られる根拠）に基づいて実働できる人材が必要である。

家庭基礎と保健を包括した「くらしと安全 A」では、防災・災害に関する基礎的な知識・技能を教科横断的に学ぶ。教科横断的に学ぶことにより、一つの事象に対して、多角的に考え最適解を判断できる。情報 I を中心とした「情報と災害」では、データ収集及び分析、プログラミング的思考を学ぶ。災害時の正しい情報収集、情報発信力を身に付けるとともに、試行錯誤し最適な方法を考察するようなプログラムを通して、解の無い問題に対して最適解を考察できるような資質を育成する。学校設定科目によって科学リテラシーや科学的思考プロセスを身に付けさせ、行動の根拠をさらに深め、その行動をアウトプットする資質・能力を育成するため設置するものである。

○令和 5 年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	SS 課題研究基礎	1					全員
			SS 課題研究	2	SS 課題研究	1	理系
			ESD 課題研究	1	ESD 課題研究	1	文系
普通科	くらしと安全 A	2	くらしと安全 A	2			全員
	情報と災害	1	情報と災害	1			全員

「SS 課題研究基礎」、「ESD 課題研究」及び「SS 課題研究」を通して、地域の課題を解決しようとする資質を育成する。特に、フィールドワークにより課題を自分事として捉え、学校設定科目・各一般教科科目によって育成された科学的な課題解決プロセス、サイエンスコミュニケーションを活用し、課題解決の糸口を探る探究活動をする。そのような活動を継続的に行うことで、科学技術等をグローバルな課題の解決に適用できる「汎用性の高い科学技術人材(Communicator)」を育成するため実践する。地域での体験的な学びを「課題研究」の中核に位置付け、探究活動を歯車に、一般教科、学校設定科目との接続を行うことで、柱となるコンピテンシーの醸成を目指すため、教育課程の特例を実施する。

○具体的な研究事項・活動内容

第 I 期はコンテンツベースで持続可能な未来を創造する科学技術人材の育成に取り組んだ。そこで、第 II 期は以下の柱となるコンピテンシーとその構成要素 9 つをベースに研究開発を実施した。
柱となるコンピテンシーとその構成要素

- ① 実社会から課題を見出し、解決することで新しい価値を創造する力
(課題発見力・分析力・考察力)
- ② 幅広い分野や考え方を俯瞰し、多角的に考え、表現する力
(応用する力・協働する力・発信する力)
- ③ 自然災害や気候変動といった社会の諸課題を自分事として捉え、解決のために果敢に挑戦する力
(見通しを持つ力・自走する力・レジリエンス)

【研究開発 1】災害に関する地域資源を活用した探究的なフィールドワークからつながる汎用性のある教科等横断的な学びの開発

(1) 体験的な学び

・SS 地域フィールドワーク

地域における課題を訪問企業・団体、大学教授等から学び、自ら地域課題発見・解決の糸口を探ることで、普通科の課題発見力の一端を担うものである。発電、生態保護（絶滅危惧種）、マイクロプラスチック、干潟の生態系、都市計画等、理系的な切り口と地元地域を活用した体験的な学びになるよう工夫した。

・SS 野外実習Ⅰ「浦戸巡検」 / SS 野外実習Ⅱ「栗駒・気仙沼巡検」

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。東日本大震災及び岩手宮城内陸地震の被災地を訪問し、歴史的背景と地学的要素から地滑りの要因、被害を考察したり、災害に強い都市計画と合意形成の難しさ・重要性を学んだり、浦戸巡検では地層の変化から海底火山を推測し、課題研究で研究を行った。

・SS 先端研究研修Ⅰ「つくば研修」 / SS 先端研究研修Ⅱ「関東研修」

つくば研修は災害科学科を対象に、研究機関（防災科学技術研究所、建築研究所等）における見学を通して、「災害を科学的に考察する」ことの入り口として学習することができた。また、関東研修では、東京海洋大学、東京農工大学に訪問させていただき、実験実習を通して、大学における研究の在り方を学び、自身の課題研究に活かす姿勢を醸成することができた。

・SS 科学部

これまでのマクラギヤスデの研究の他に、キリバス共和国との連携で見えてきた課題としてのマングローブに関する研究、昨年度の1学年地域フィールドワークから見えてきたマイクロプラスチックに関する研究、地域連携としての多賀城古代米の研究等、多岐にわたる。またそれらの研究内容を様々な発表会に参加し、発表した。

・自然災害共同研究

今年度も北海道釧路湖陵高等学校と釧路湿原を、北海道室蘭栄高等学校と有珠山と一緒に現地視察した。湿原環境の保全を目的とした科学的調査や環境保全の意義、有珠山噴火の歴史や実地調査にあたっての基本的な調査手法を専門家の方々の指導の下、体験的に学び自然との共存について深く考えることができた。また理科学的知見に基づいて研究している高校生同士の交流を図った。

・SS 異文化理解・交流

語学研究部では「続・キズナプロジェクト」を実施した。また、希望参加生徒によるインドネシアやキリバス共和国とのオンラインでの交流を実施した。

(2) 地域貢献

・SS 地域防災まち歩き

今年度よりホームページで年間スケジュールを提示、Webによる申し込みとした。校内体制においても案内を行う生徒を割り当て、引率教員についても年間スケジュールを組み、年間9回を計画、実施している。その他にも県外視察等により、臨時に3回実施した。

・SS 地域防災活動

宮城海上保安部と日本赤十字社宮城県支部との合同訓練、令和5年度大型旅客船事故対応訓練、大型商業施設での展示及び防災教室、児童館での防災教室を実施。新型コロナウイルスが第5類に分類されたことで、コロナ以前のような防災教室の形になりつつあり、生徒会・災害科学科を中心に新たな防災教室の方法を模索した。

(3) 課題研究

・第1学年（SS 課題研究基礎、SS 災害課題研究基礎）

体験的な学習、Try&Errorを通して「分析力」、「計画力」、「プレゼン力」の向上を目指した。初期段階において対話によって課題を解決していくプログラムを実践するとともに、体験的な学びとの両輪で実施することができた。

・第2学年（SS 課題研究、ESD 課題研究）

普通科文系30班、普通科理系29班、災害科学科9班に分かれて課題研究に取り組んだ。課題研究の担当は主に2学年所属教員全員で指導助言を行った。仮テーマプレゼンテーション、中間口頭試問、東日本大震災メモリアルdayにおける最終発表と、質の高い研究になるように工夫し、発信力や表現力の伸長にも力を入れることができた。

- ・第3学年（SS 課題研究、ESD 課題研究）

昨年度の研究をさらに追研究、再考察を行って論文にまとめた。さらに今年度は進路とSDGs、アントレプレナーシップに絡めて個人研究を昨年3月から実施する者も多くいた。

(4) 高大連携

- ・理数探究セミナー / SS 特別課題研究

SS 科学部マングローブの研究、災害科学科の課題研究（VR、地層）において、第一線で活躍している大学の先生方、各研究施設の方々に様々な疑問や質問をする機会を設けることが出来た。特に災害科学科 VR 班、地層班においては数多く指導を仰ぐことが出来、研究の深化、目に見える形でのモノとしての結果を出すことが出来た。

【研究開発 2】 課題解決時のジレンマの解消、多角的な視点による課題解決を可能とする能力を育成するための、「柱となるコンピテンシーを軸にした授業改善、カリキュラム・マネジメント」の確立

各担当者による学校設定科目を実施。また、いくつかの教科・科目においては外部講師を招聘し、より詳細な内容、社会にどう生かされるか等を講話いただいた。

第1学年での実施教科・科目全てにおいてシラバス上でコンピテンシーを単元ごとに当てはめるワークショップを実施。

【研究開発 3】 体験的・探究的な学びによる生徒の変容・取組の効果を評価するための、テキストマイニングを活用した複合的な評価法の確立

生徒には年間2回のSSH事業の評価、学校設定科目に関するコンピテンシーベースでの自己評価を6件法を用いて実施した。（学校設定科目はそれぞれ担当者が実施。）また、後期においては自由記述を入れることにより、テキストマイニング法を実施。コンピテンシーの変容、コンピテンシーの伸長要因、災害科学科と普通科の違いをテキストマイニングによって表面化する。さらに今年度より外部評価によりコンピテンシー及びリテラシーを数値的に評価した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) 防災教育の普及・発信

東日本大震災メモリアル day2023 を主催し、参加校生徒・引率教員、各教育委員会からの視察者、合計約150名が参加した。1日目は防災教育、伝災活動に関わる内容、2日目に各校の課題研究発表としてポスターセッションを実施した。多くのテーマが理系的内容、災害に関わる内容のポスターであった。防災・災害について学ぶことは文系的要素よりも理系的要素が多く、文理融合的要素もあることを参加者は受け止めていた。また、教職員の参加のみであったが、日本安全教育学会、ぼうさいこくたいへの参加、発表を行った。

(2) 海外との交流

「④研究開発の内容」－「○具体的な研究事項・活動内容」－「研究開発1」を参照。

(3) 地域連携

研究開発1にあるよう、地域を資源として体験的な学びを実施しつつ、SS 防災教室等によって本校のSSHの取組を発信している。さらに、多賀城市特別環境講座では課題研究の発表を通して地域や災害の問題について、生徒が小中学生を対象に教えた。

(4) みやぎサイエンスネットワーク

SSH 指定校・理数科所属校合同発表会に参加、SS 科学部1題、災害科学科2題が発表を行った。ポスターセッションでは参加校との質疑応答を通して交流を深めるとともに、自分たちの課題研究の改善点や今後の方向性、社会にどのように発信していくか等の検討材料となった。今後、宮城県

理数科教育研究会生徒課題研究発表会（令和 6 年 3 月 18 日（月））に県内理数科設置校 4 校（宮城第一、仙台第三、仙意向山）合同の課題研究発表会を実施する。研究テーマ 2 題を選出し、口頭発表を実施する。

○実施による成果とその評価

各コンピテンシーについて、6 件法による意識調査を行うとともに、関連すると考えられる教科、取組の選択から潜在的な意識の変容を捉える評価を実施。第 1 学年、第 2 学年ともに、質問項目全般において、前期に比べて後期のポイントが向上する傾向が見られた。特に 2 学年では全ての項目において大幅に評価が上がり、 $P(T \leq t)$ の値が 0.05 を大幅に下回り、有意差があることが分かった。

また、各項目において関連のある科目を選択させた中に「課題研究」が多く見られた。以上のことから、第 2 学年の課題研究において、実際に見出した課題を解決するために研究を行い、その成果を発表する生徒主導の活動が各コンピテンシーの向上に大きく寄与している可能性が示唆された。

得点の変化量においては顕著に有意な差が見られるようになった。これは、SSH 第 I 期の 4 件法に比べ、6 件法にしたことによって生徒の細かな変容を追うことができるようになったためであると考えられる。得点平均による効果の検証ではなく、事前事後の得点の変化量を比較することは、生徒の変容を詳細に把握するだけでなく、事業自体の効果を測るうえで非常に有用であることが分かった。

また、教員の SSH への理解として、全項目において 85%以上の好意的な意見をもらうことが出来た。特に本校の場合、進路と SSH の関連性は非常に高く推移しており、地域を活用したフィールドワーク、学校設定科目及び様々な体験的な学びとその発信の機会は、本校の目的を達成するものである。

○実施上の課題と今後の取組

・災害科学科の課題研究のさらなる高度化、深化が必要であると感じる。そこで、巡検、研修の開催学年、開催時期、順序を見直すこととした。研究機関や大学等、連携機関と連携しながら、継続研究を深め、将来 Pioneer として活躍できる人材育成に寄与できると考えている。

・コンピテンシーについて、生徒教員含め校内での普及ができてきたと感じる。さらにこの効果を高め、明確化するため、運営指導委員に助言いただき、再構成・再構築を実施する。さらにコンピテンシーベースの継続的指導、系統的指導のため、また課題研究と教科・科目とをつなぐため、コンピテンシーマップを作成する。

・現在担当者ごとに評価を実施している。評価の DX 化を目標に、一括で評価を実施していく。各授業に対する評価は担当者に任せるが、SSH 事業、コンピテンシーに関わる評価は一元化することで、上記のコンピテンシーマップのさらなる活用を目的とする。

・今年度初めて外部評価を実施したが、コンピテンシーについては比較的優位な結果が得られた。その要因をテキストマイニングによって探ること、これまで実施してきた本校独自評価が外部評価との間に関係があるのかの検証を行う。

・成果の普及・発信として、本校の強みである地域資源を活用した体験的な学びを普及・発信したい。探究活動が普及している一方で多くの学校が抱える課題を解決する糸口として、近隣小中学校や県内高等学校教員を対象に「“実働型の科学的探究活動”研修会」を実施し、地域との連携方法、研究者とのつながり、事前事後指導等、本校で行っているものを実際に体験していただいたり、ワークショップをしたり、巡検等の体験的な学びに同行していただく。

・「SS 授業公開」を実施し、学校設定科目を含め、普通教科・科目においても、課題研究を意識した内容を実施している授業をピックアップし、広く公開する。

**②令和5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令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
※柱となるコンピテンシーとその構成要素	
①実社会から課題を見出し、解決することで新しい価値を創造する力 (課題発見力・分析力・考察力)	
②幅広い分野や考え方を俯瞰し、多角的に考え、表現する力 (応用する力・協働する力・発信する力)	
③自然災害や気候変動と言った社会の諸課題を自分事として捉え、解決のために果敢に挑戦する力 (見通しを持つ力・自走する力・レジリエンス)	
【研究開発1】災害に関する地域資源を活用した探究的なフィールドワークからつながる汎用性のある教科等横断的な学びの開発	
<p>「体験的な学び」と「課題研究」を両輪とし、コンピテンシーベースで教科等横断的な学びになるよう開発してきた。第Ⅰ期においてはコンテンツベースであったが、第Ⅱ期ではコンピテンシーベースとすることで、教員、生徒共々、目的・目標が明確になった。以下は3つの柱となるコンピテンシーを9つの資質能力とし、さらに細分化して生徒に実施した自己評価の結果である。各学年の自己評価において、生徒のポイントがSSH事業実施の前後でどのように変容したかを比較した。</p> <p>この結果より、第1学年では事前事後の変化が少なく、検定においても有意差が見られなかった。一方、第2学年では全ての項目において大幅に評価が上がり、$P(T<=t)$の値が0.05を大幅に下回り、有意差があることが分かった。(④関係資料-(5)-①)</p> <p>また、各項目において関連のある科目を選択させた中に「課題研究」が多く見られた。以上のことから、第2学年の課題研究において、実際に見出した課題を解決するために研究を行い、その成果を発表する生徒主導の活動が各コンピテンシーの向上に大きく寄与している可能性が示唆された。</p> <p>また、事前事後における自己評価の変化量について有意差が見られた第2学年において、普通科と災害科学科の変化量に対してt検定を行った結果、「⑦今まで身に付けた知識や技術・経験を生かし、それを異なる場面で利用することができる」、「⑩異なる立場の人々とも、相手の立場に立ち、協力して物事に取り組むことができる」、「⑫自分の知識や経験や考えを、全世界に向けて英語で伝えることができる」、「⑬自然災害や気候変動について、正しい知識をもとに未来を考えることができる」、「⑭地域や社会の課題を解決するために、学び続ける必要がある」、「⑯学校での学びが、地域や社会の課題を常に意識し、社会に貢献できる人になるために考え続けるきっかけになっている」について$p<0.05$となり、有意差が見られた。(④関係資料-(5)-②)</p> <p>これらの項目に関連しているSSH事業として、「SS 野外実習Ⅱ「栗駒・気仙沼巡検」」「SS 地域防災まち歩き」が多く挙げられ、災害科学科を対象に実施している事業を中心としている。普通科に比べて災害科学科の変化量が多かった項目について、体験的な学びの中でも、専門家や被災者、地域住民など学校外の人との対話によって、自らの学びが防災・減災・伝災を切り口として社会課題の解決、社会貢献に密接に結びついていることを認識できるようになったことが大きく寄与していると考えられる。つまり、異なる多様な他者との体験的・対話的な学びが、地域社会や世界における事象を自分事として捉え、課題を見出し、解決しようとする人間性及びコンピテンシーを備えたグローバルな人材育成につながる可能性を強く示していると考えられる。</p>	

第1、2学年の生徒全員が個人 iPad を有しており、物理的な制限がなく情報端末を操作できる環境にある。そのため、今年度より、iPad を用いてポスターの共同作成が可能になった。第1学年においても各種巡検、フィールドワークのまとめを iPad 上で行い、情報機器の活用が標準化され、表現力にたけている者は様々な工夫を施している。災害科学科だけではなく、普通科の生徒も積極的に外部の発表会に参加したいという意欲が増している。本年度から実施したアンケートでは、科学的な思考や協働的な学び、社会での研究の意義などが課題研究と関連していると生徒が捉えていることが如実に理解できた。

第2学年の課題研究での結果として、災害科学科 VR 班、地層班が SS 特別課題研究を使って、大学や研究機関の先生方に指導助言を頂く機会を設定し、研究に深まりが見れた。また第3学年の研究である都市型津波班は SSH 生徒研究発表会に参加した。指導助言として、「社会貢献に寄与するものであるからどのように発信していくかが課題」とあり、参加生徒の数名は大学入学後も同様の研究を行う予定である。その他 SS 科学部、災害科学科を中心として様々な発表会に参加。

【研究開発2】 課題解決時のジレンマの解消、多角的な視点による課題解決を可能とする能力を育成するための、「柱となるコンピテンシーを軸にした授業改善、カリキュラム・マネジメント」の確立

第1学年で実施している全科目において、扱う内容とコンピテンシーの関連をシラバスに盛り込んだ。さらに後期では第I期で活用していたルーブリック表を見直すとともに、コンピテンシーに合わせた文言に訂正、項目追加を行った。(④関係資料-(4))

多くの科目において、ICT活用の重要性、表現方法の定型化、様々な課題を解決する上で理系的な考え方(データの扱い方、見方、回帰分析、観察、観察から得られた値の処理方法等)の大切さを学ぶことができています。さらに【研究開発3】の外部評価において、情報分析力が普通科、災害科学科共に高い数値を示している。(④関係資料-(5)-③)

【研究開発3】 体験的・探究的な学びによる生徒の変容・取組の効果を評価するための、テキストマイニングを活用した複合的な評価法の確立

(1) 外部評価の実施

(河合塾「学びみらいPASS」)におけるPROG-H(リテラシー・コンピテンシー・LEADS))今年度、第1学年を対象に実施した。(④関係資料-(5)-③④)

結果は、災害科学科はコンピテンシーが高く、普通科はリテラシーが高いことが分かった。災害科学科では様々な巡検や行事、津波伝承まち歩きへの見学参加など、協働する場面が多く設定されていることが要因でコンピテンシー特化型になっており、課題解決に向かって、何かを成し遂げようと第一線で即座に実働できる人材(Pioneer)の可能性を感じる。一方で、情報収集力、構想力等のリテラシーが高い普通科は、様々な情報を収集、整理してそこから見えてくる問題へどのようにアクセスするか、またその過程でのリスクを判断し、様々な方法を考えること能力を備えた人材(Communicator)の素養があると感じる。

(2) 6件法を用いた生徒のコンピテンシー評価

第I期では4件法を実施し、平均値で評価を検証していた。第II期は各コンピテンシーについて、6件法による意識調査を実施して個人ごとの細かな変容を表面化した。また、それらコンピテンシーに関連すると考えられる教科、取組の選択から潜在的な意識の変容を捉える評価方法の開発に取り組んだ。

(3) 第2学年課題研究における生徒の課題意識調査（テキストマイニング）

第2学年の事前事後の自己評価の変化量比較において、課題研究がコンピテンシーの向上に寄与する可能性が見出されたため、中間発表会における生徒の課題意識についての自由記述をテキストマイニング解析した。（④関係資料-（5）-⑤）

その結果、「発表」に関する課題意識が高いことが分かった。また、「内容」や「説明」という名詞に、「思う」という課題を自分ごととして捉え、考えたことを表す動詞が結びついており、発表までの一連の過程を通して、他者との対話が自分ごとになってきていることが考えられる。さらに、「質問」という言葉の頻度が大きくなるだけでなく、「自分」という言葉に強い結びつきを示しており、自分が質問をする・質問に答えるだけにとどまらず、質問を通して実験自体の振り返りに大きく寄与していることが明らかになった。

以上のことから、課題研究を通して、自分たちでテーマを設定し、研究・まとめ・発表までの一連の過程を実践することによって、研究を自分の中で消化し、筋道を立てて効果的に伝えることに加え、ディスカッションを通して自分自身の取組を振り返ることで新たな気づきを得ていると考えられる。これらの取組や生徒の実感、本校の目指すコンピテンシーの醸成に寄与するものであると考えられ、その結果として第1学年よりも第2学年の方が事前事後のコンピテンシーの伸長が大きかったと考えられる。

以上の(2)(3)より、6件法を用いた評価やルーブリック評価によって捉えた生徒の変容について、その変容に大きく寄与した要因の特定にはテキストマイニングの手法が有効であった。選択肢を選ばせる場合には、アンケート作成者の予測の範囲を越えて回答することが難しくなるが、自由記述で回答させることによって、自分自身のこれまでの取組を振り返りながら、内在的に感じていた要素を引き出すことにつながった。加えて、生徒が無自覚に実践や実感していたことが、実は大きな効果を生じさせていることであったり、コンテンツを開発する側にとって望ましい意識の変化であったりすることが多く、そういった潜在的な要素を掘り起こすことにつながった。

内在的・潜在的な要素を他の語句とのつながりと合わせて分析することは、生徒の変容に寄与した要因の特定につながる可能性が高い。したがって、6件法によって生徒の変容を検証することができる可能性を示したが、そのコンピテンシーの伸長に寄与した要因をテキストマイニングによって特定することで、本校の目指すコンピテンシーの伸長をより効果的に実践できるコンテンツの開発が可能になると考えられた。

② 研究開発の課題

（根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。）

【研究開発1】

○体験的な学びについて

災害科学科の研究の深化、高度化を図っていく必要があると考えている。これまで、第1学年の終盤にかけて、災害科学科は課題研究テーマを第2学年から引き継いで研究を実施してきており、今後もその体制を崩さずに、研究の深まりを期待したい。その一方で、指導体制として教員側の専門的な知識にも限界が生じている。また、今年度「SS 特別課題研究」の取組において、大学等の研究者から指導助言頂いたことで、災害科学科の2テーマの研究の深化が見られた。

現在第1学年において、「SS 先端研究研修 I 「つくば研修」」、第2学年において「SS 野外実習 II 「栗駒・気仙沼巡検」」を実施しているが、上記の課題を解決するため、次年度以降は第1学年で「SS 野外実習 II 「栗駒・気仙沼巡検」」、第2学年で「SS 先端研究研修 I 「つくば研修」」を実施したいと考える。第2学年の中盤以降に「SS 先端研究研修 I 「つくば研修」」を実施し、研究者から直接アドバイスをいただく機会を設けることで、研究をさらに深める一助にしたいと考えている。また、栗駒・気仙沼巡検を第1学年に設けることで、「SS 野外実習 I 「浦戸巡検」」と連続することにより、災害と科学のつながりをより感じられるものとし、人と暮らしを守る第一人者としての意識高揚を図りたい。

○課題研究にかかわる事業

・「SS 先端研究講話」

第1学年における課題研究の進め方と研究がどのようなものかの入り口としての講話。早い段階で実施し、今後の課題研究の在り方をレクチャーしていただく。

・「SS 災害科学研究」/「SS 課題研究」

令和6年度第2学年より、災害科学科は「SS 災害科学研究」として、さらに高度な研究になるよう、理科、数学、情報、英語等、担当者を割り振って実施していく予定である。また普通科においても文系理系関係なく、「SS 課題研究」として地域の諸課題、SDGsに関わるテーマを設定し、研究を進めていく。

【研究開発2】

○コンピテンシーについて

第Ⅱ期第1年次が終了し、柱となるコンピテンシーについて校内における普及は実践できたものとする。さらにコンピテンシーベースでの教科横断的な学びなものとするため、以下の項目を実施したい。

- ・運営指導委員に助言を仰ぎ、柱となるコンピテンシー及び構成要素の再検討（年2回）
- ・コンピテンシーベースでの教科横断的な学びのブラッシュアップ（年3回）
- ・第1、2学年におけるコンピテンシーマップの作成

○学校設定科目等の生徒による自己評価の一元化

現在、各担当者によってアンケートの実施、評価を行っている。DX化のため、アンケートの実施を一元化し、経年変化を含めた評価を実施したい。また、授業担当者による目標に対する評価、SSH探究部によるSSH及びコンピテンシーに関する評価をしていく。

【研究開発3】

○外部評価（PROG-H）と校内評価の比較検証

今年度、外部評価を実施した。結果はこれまで実施してきた評価との大きな違いはなかったが、細かな違いや、経年変化を見た際にどのような違いが出てくるのかを検証する。

○テキストマイニングと外部評価の比較

生徒の変容を外部評価から数値を用いて客観的に分析することに合わせて、上昇傾向、下降傾向がみられた生徒の要因をテキストマイニングにより比較検証する。

【その他】

成果の普及・発信として、本校の強みである地域資源を活用した体験的な学びを普及・発信したい。探究活動が普及している一方で多くの学校が、連携先に困っている、地域との連携の方法がわからない、調べ学習に終始してしまっている等の意見が聞かれる。そこで、近隣小中学校及び県内高等学校教員を対象に「“実働型の科学的探究活動”研修会」を実施し、地域との連携方法、研究者とのつながり、事前事後指導等、本校で行っているものを実際に体験していただいたり、ワークショップをしたり、巡検等の体験的な学びに同行していただき、他校が抱えている課題の解決の糸口になり、SSHから派生している様々な事業を紹介できる。また、「SS授業公開」として、課題研究にかかわる内容を実施している授業を広く公開する。

これらを公開することは、本校としては「SSHセンター化」に向けた体制作り、コンピテンシーベースのカリキュラムの見直しになり、参加校にとっては探究活動の問題点へのアプローチ、カリキュラムマネジメントの方法や体制づくりに寄与するものであると考えている。

③実施報告書（本文）

③ 実施報告（本文）

1. 研究開発の課題

(1) 研究開発課題名

様々な災害から派生する諸課題解決によるコンピテンシー伸長プログラムの開発
～持続可能な社会をつくる実働型の科学技術人材の育成～

(2) 研究開発の概要

第Ⅰ期の成果を踏まえ、地域フィールドでの課題発見・解決をもとに“実践型の科学的探究活動”の実践、カリキュラム・マネジメントの確立、複合的な評価法の確立の3点の研究開発を通して、新しい価値を創造する力、多角的に考え、表現する力、挑戦する力の3つのコンピテンシーを伸長し、地球規模の課題を解決するための科学技術人材を育成する。

(3) 目的

「人とくらしを守り、持続可能な未来を創造する」ため、防災・減災・伝災を多角的な視野・多様な視点でサイエンスし、地域社会での実働（課題解決）を通して、気候変動や頻発する自然災害をはじめとした地球規模の課題を解決するための変革を起こす科学技術人材を育成することを目的とする。

自然災害や気候変動を科学的な視点で捉える学びは、「生徒自身が実社会の中で課題（答えが出ていない課題や答えが一つではない課題を含む）を見出し、解決のために探究し、全国・全世界の人々に発信する」という、新しい時代を切り開くために必要なプロセスを、身近な地域で、自分事として繰り返し実践できる実働型の科学的探究活動と定義できる。

Society5.0を実現するためには、次世代の科学技術革新を切り開く人材（Pioneer）育成に加え、その技術を正確に理解したうえで社会の諸課題の解決に適用できる汎用性の高い科学技術人材（Communicator）の育成が急務である。そこで、「災害科学科は、自然災害・気候変動を解決するための革新的な科学技術や社会システムの構築を切り開く科学技術人材（Pioneer）育成」を大きな目標とし、「普通科は実働型の科学的探究活動を通して、様々な分野から社会の諸課題の解決に適用できる汎用性の高い科学技術人材（Communicator）育成」をそれぞれ目標とし、自然災害を大きな軸とした身近な地域をフィールドとした課題発見・解決をベースに、相互に関わり合いながら、3つのコンピテンシー、

①実社会から課題を見出し、解決することで新しい価値を創造する力

②幅広い分野や考え方を俯瞰し、多角的に考え、表現する力

③自然災害や気候変動といった社会の諸課題を自分事として捉え、解決のために果敢に挑戦する力を伸長させる取組により目的の達成を目指す。

(4) 目標

目的を達成するため、次の3点を本事業の目標とする。

①災害に関する地域資源を活用した探究的なフィールドワークからつながる汎用性のある教科等横断的な学びの開発

⇒地域の人的・地理的資源を活用した具体的な体験から科学的に課題を見出し、探究活動によって解決し、それを地域・全国・世界へ発信することを繰り返すことで、柱となる3つのコンピテンシーの育成を行う。

②課題解決時のジレンマの解消、多角的な視点による課題解決を可能とする能力を育成するための、「柱となるコンピテンシーを軸にした授業改善、カリキュラム・マネジメント」の確立

⇒本校の目的とする実働型の科学技術人材の育成に必要な力を体系化した「柱となるコンピテンシー」によって、全ての教育活動を有機的に結び付けるカリキュラム・マネジメントの方法を確立することで、柱となるコンピテンシーの醸成だけでなく、多角的にそれらの知識、技術、姿勢を融合・活用・応用する力を育成する。

③体験的・探究的な学びによる生徒の変容・取組の効果を評価するための、テキストマイニングを活用した複合的な評価法の確立

⇒テキストマイニング、ルーブリック評価を中心として開発してきた評価法をビルドアップするとともに、複合的に組み合わせることによって課題解決力育成に係る生徒の変容や事業の効果を検証するための、有用な評価法を確立する。

※柱となるコンピテンシーとその構成要素

①実社会から課題を見出し、解決することで新しい価値を創造する力（課題発見力・分析力・考察力）

②幅広い分野や考え方を俯瞰し、多角的に考え、表現する力（応用する力、協働する力、発信する力）

③自然災害や気候変動と言った社会の諸課題を自分事として捉え、解決のために果敢に挑戦する力

（見通しを持つ力、自走する力、レジリエンス）

2. 研究開発の経緯

	研究開発 1		研究開発 2		研究開発 3	
	体験的な学び	課題研究	学校設定科目	カリキュラム・マネジメント		
4月		②「SS 特別課題研究」	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 科学英語 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 物理 SS 化学 SS 生物	各教科：シラバスにおけるコンピテンシーの確認 部：コンピテンシーの確認	部：評価項目の検証	
5月					各教科：事前アンケートの実施	
6月	・自然災害共同研究 ・SS 地域防災まち歩き					
7月	・SS 野外実習 I 「浦戸巡検」 ・SS 先端研究研修 II 「関東研修」 ・SS 地域防災まち歩き					
8月	・SS 地域防災まち歩き ・SS 地域防災活動	②研究に対する口頭試問を実施。 (普通科：班ごと、災害科学科：個人)			全体：職員研修 カリキュラム・マネジメントの目的、方法について 全体で再共有	
9月	・SS 地域フィールドワーク ・SS 地域防災まち歩き ・SS 特別課題研究	②口頭試問に対するフィードバックを実施				
10月	・SS 先端研究研修 I 「つくば研修」 ・SS 野外実習 II 「栗駒・気仙沼巡検」 ・SS 地域防災まち歩き					外部模試 (PROG-H) 実施
11月	・SS 地域防災活動				全体：職員研修 各教科において 1 学年科目における カリキュラム・マネジメントの 点検	
12月	・SS 地域防災まち歩き ・SS 特別課題研究	②学年におけるポスター発表を行い、相互評価・改善を実施。			各教科：教科の実践事例の提出	各教科：事後評価の実施 部：評価データの集計・分析
1月	・SS 地域防災まち歩き ・理数探究セミナー	②メモリアル day2023 において校内外の多数の来場者に対してポスター発表。				部：評価データの集計・分析
2月	・SS 異文化理解・交流 ・SS 地域防災まち歩き	①国立図書館より「ひなぎく」に関する講義を実施。				部：評価データの分析・まとめ
3月	・SS 異文化理解・交流 ・SS 地域防災活動 ・SS 地域防災まち歩き ・SS 特別課題研究				学年科目におけるカリキュラムマネジメントマップの作成	部：評価結果のまとめ、次年度の方策検討 全体：評価結果の共有、次年度の方向性の共有

※課題研究欄の①は第 1 学年、②は第 2 学年とする。

※第 3 学年の SS 課題研究、ESD 課題研究は前期において前年度実施した研究の追研究、または自分の興味関心のある諸問題についての個人研究、及びそれらの論文作成とする。

※研究開発 2 及び 3 の欄の「部」とは、本校 SSH 探究部を指すものである。

3. 研究開発の内容

【研究開発1】災害に関する地域資源を活用した探究的なフィールドワークからつながる汎用性のある教科等横断的な学びの開発

【仮説】

体験的な活動を軸とした“実働型の科学的探究活動”は、柱となる3つのコンピテンシーの醸成に有用であるとともに、実社会における課題解決型人材を育成することにつながる。

【研究開発内容】

「体験的な学び」、「地域貢献」等の実体験における課題発見、地域課題の解決を駆動させ、課題研究を中心に据え、教科指導と有機的な接続を行う。実体験や実社会の課題を科学的に見出すためのコンピテンシーは、全教科・全校活動を通して体系的に身に付けさせ、それを具体的に扱うスキルを課題研究において醸成する。また、体験的な学びにおいて見出した課題や仮説は、課題研究を通して研究するとともに、研究成果を地域に還元し、地域課題の解決を行う。また、高大接続によって、コンピテンシーの醸成のみならず、研究の深化・専門的な解決を行い、研究開発1の事業を加速させる。

【方法】

○体験的な学び

- ・SS 地域フィールドワーク
⇒地域における調査や各企業・団体の実習を通し、科学的な分析や課題発見の手法を身に付けるとともに、次年度のテーマ設定の一助とする。
- ・SS 野外実習Ⅰ「浦戸巡検」 / SS 野外実習Ⅱ「栗駒・気仙沼巡検」
⇒現地に出向き野外実習・調査を行い、その手法を身に付け、他の学習と関連付ける。
- ・SS 先端研究研修Ⅰ「つくば研修」 / SS 先端研究研修Ⅱ「関東研修」
⇒災害科学科または理系生徒を対象に、先端科学・技術の一端を、研究機関における見学や実験実習を通して理解を深め、他の学習と関連付ける。
- ・SS 科学部
⇒科学部の活動充実により、生徒自身が興味関心を抱いたテーマについて高度な探究活動を行う。
- ・自然災害共同研究
⇒自然災害を中心とした広域地域にまたがる共同研究や共通テーマの研究を行い、科学と災害への興味・関心をさらに深化させる。
- ・SS 異文化理解・交流
⇒異文化への理解と交流を通してグローバル社会への対応力を高める。

○地域貢献

- ・SS 地域防災まち歩き
⇒津波到達地点のまち歩きにおいて、都市型津波に関する科学的根拠に基づく伝災やDXを進めることで、新しい伝災方法を開発し、広く東日本大震災の教訓を伝承する。
- ・SS 地域防災活動
⇒防災・減災に関する知識、技術等を他の高校や地域住民及び小中学校に広めることを通して、防災・減災の啓発を図る。

○課題研究

- ・第1学年（SS 課題研究基礎、SS 災害課題研究基礎） / 第2・3学年（SS 課題研究、ESD 課題研究）
⇒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。防災・災害を中心とし、地域における諸問題、SDGsと関連したテーマを自ら設定し解決する能力を培う。またそれを表現、発信する能力を養う。

○高大連携

- ・理数探究セミナー
⇒連携大学や研究機関等の先端科学、国際協力等に関する研究者による講演会とその後の意見交換を実施し、より高度な研究を検討する。
- ・SS 特別課題研究
⇒各課題研究から発展した課題を、研究者の指導を受けながら深化させる。

【検証】

SSH 事業全体の評価を形成的評価と意識調査、実績調査を組み合わせることで実施する。また、各事業の効果を評価・検証するために、形成的評価と意識調査を組み合わせた評価を行う。1人1台タブレット端末を有する環境を活かし、6件法による各項目の調査だけでなく、自由記述をさせることによって、第I期で開発したテキストマイニングによる多面的な評価を効率的に実践する。また、各事業の評価は、即時的に生徒へ還元し、生徒が自身の取組を自ら修正することができるようにする。また、各事業の詳細な解析によって、コンピテンシー育成に対する各事業の効果を評価し、事業改善につなげる。

(1) 体験的な学び

① SS 地域フィールドワーク

【目的】

各企業・団体において理系的な学び（工学・海洋学・食産学・生物学、地質学等）を通し、各学問分野への興味関心の向上を目指す。また、東日本大震災の被災地である宮城県（多賀城市・七ヶ浜町・塩竈市等）において、地域における課題を訪問企業・団体から学び、自ら地域課題発見・解決の糸口を探ることで、普通科の課題発見力の一端を担うものとして実施するものである。

【日程】令和5年9月26日（火）

普通科240名を対象に、生徒の興味・関心に基づき、本校周辺地域に6コースを設定した。

① 仙台火力発電所・多賀城跡コース（バス1台）

仙台火力発電所での見学・調査 → 多賀城跡南門と多賀城跡での調査

② 蒲生干潟・多賀城市企業コース（バス1台）

蒲生干潟での講話・調査 → 株式会社TBMでの見学・調査 → 株式会社ワンテーブルでの見学・調査

③ 七ヶ浜町コース（バス1台）

海洋プラスチックについて講義（東京農工大学 高田教授）→ 菖蒲田浜海浜公園周辺での現地調査

④ 塩釜コース（バス1台）

塩竈魚市場 → 塩竈市津波防災センター・周辺での現地調査

→ 太田屋（味噌・醤油醸造元）での講話・調査

⑤ 大郷町コース（バス1台）

台風19号の被災状況と河川防災についての講話 → 吉田川堤防で現地調査（大郷町粕川地区）

⑥ 鹿島台品井沼コース（バス1台）

絶滅危惧種の保護方法などについて講話（シナイモツゴ郷の会）

→ 品井沼での現地調査（シナイモツゴ郷の会）

【実施内容・評価】

昨年度試行的に実施した第1学年普通科フィールドワークを今年度は事前事後指導も充実した形で本格実施した。地域における課題を訪問企業・団体から学び、自ら地域課題発見・解決の糸口を探ることで、普通科の課題発見力の一端を担うものである。仙台火力発電所・多賀城跡方面では、仙台火力発電所や多賀城跡での調査、大郷町方面では吉田川堤防について現地説明を受けた。鹿島台品井沼方面では、絶滅危惧種であるシナイモツゴの生態や保護方法について学んだ。蒲生干潟・多賀城市企業方面では、蒲生干潟で東日本大震災後の干潟の生態系について調査するとともに、地元企業の取組について学んだ。塩釜市方面では塩竈市津波防災センター周辺での野外調査、塩釜市魚市場では阿部亀商店から温暖化にともなう塩釜港周辺の漁業環境の変化について説明を受けた。七ヶ浜町方面では菖蒲田浜でマイクロプラスチックに関する野外調査を行った。各企業・団体からのご協力により、理系的な学びという視点で生の各学問分野への興味関心が向上した。また、東日本大震災の被災地である宮城県（多賀城市・七ヶ浜町・塩竈市等）において、地域における諸課題やその取組について訪問企業・団体から学ぶこともできた。活動を通して、第1学年の重点項目である生徒の分析力、計画力、プレゼン力を高めることができた。



仙台火力発電所見学



海洋プラスチックの調査
(七ヶ浜)



塩釜魚市場



シナイモツゴ 現地調査
(鹿島台 旧品井沼周辺)



蒲生干潟 生態調査



測量体験（大郷町）

② SS 野外実習Ⅰ「浦戸巡検」

【目的】

路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。

【日程】

7月7日(金)：事前学習

7月13日(木)：野外実習

7月14日(金)：事後学習

- ・1～3校時 指導助言「研究成果のまとめ方 図式化のすすめ」
- ・4校時 講話「塩竈市浦戸諸島 東日本大震災の体験を振り返って」

【参加生徒】

第1学年 災害科学科 40名

【講師】

国立研究開発法人 海洋研究開発機構 海域地震火山部門 上席研究員
一般社団法人浦戸自主航路運営協議会 理事長

田村芳彦 氏 (事前学習～事後学習)
内海春雄 氏 (事後学習の講話)

【実施内容・評価】

寒風沢島では講師による講義を行った。実際に対岸の野々島を眺め、地層や地形について学んだ。その後、地学班・化学班・生物班に分かれ、野々島へ移動し、フィールドワークを実施した。地学班ではクリノメーターを用いて、地層の走向と傾斜を測定する手法を学んだ。また、島という特殊な地形ならではの特徴や歴史について学んでいた。

本巡検を通して、浦戸諸島で体験的に学習したことをレポートにまとめ、課題研究のイメージをつかむことができた。本研究で学んだ知識や技能をその後の学習にどのように結び付けるかが課題であり、次年度は課題研究とのつながりを意識して指導していく。



③ SS 野外実習Ⅱ「栗駒・気仙沼巡検」

【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。また、これまでの学習をもとに岩手宮城内陸地震や東日本大震災の被災地を巡り考察することを通して、防災への意識付けの強化を図る。

【日程】

10月25日

栗原市ジオパーク (研修) → 荒砥沢ダム (現地視察) → 一関市祭時大橋 (現地視察) → 一関ビルにて講話

10月26日

気仙沼市復興祈念公園 (研修) → リアス・アーク美術館 (見学、講話) 東日本大震災遺構・伝承館 (講話、見学) → 宿舎にて講話・研修 (過疎高齢地域における地域防災について)

10月27日

大谷海岸 (研修、講話) → 小泉海岸 (研修、講話) → 南三陸 (震災遺構高野会館跡、南三陸町防災庁舎跡、さんさん商店街 (見学、研修、講話)) → 南三陸ホテル観洋 (ワークショップ、ファシリテーター養成講習)

【参加生徒】 第2学年 災害科学科 37名

【講師】

東北大学学術資源研究公開センター	教授	高嶋	礼詩	氏
栗駒山麓ジオパーク推進協議会	専門員	鈴木	比奈子	氏
気仙沼市津谷小学校	教諭	阿部	正人	氏
気仙沼市リアス・アーク美術館	館長	山内	宏泰	氏
気仙沼市東日本大震災遺構・伝承館	館長	芳賀	一郎	氏
南三陸ホテル観洋	第一営業次長	伊藤	俊	氏 (南三陸町語り部)
宮城県防災委員会、国民保護協議会委員		吉田	千春	氏

【実施内容・評価】

生徒の振り返りから、「百聞は一見にしかず」「現地に行って見るべき」という声がとても多かった。東日本大震災の爪痕が防潮堤という形で消えている昨今、その地で被災した方々から話を伺うこと、そしてその追体験をすることが重要と考えて実施し、参加生徒も自分事として捉えることができています。

初日は、理科的な視点で、地滑り・その地域の成り立ち、そして東北日本の成り立ちを見つめ直すものである。岩手宮城内陸地震の爪痕をたどるルートは、崩落崖、一関市の落橋の様子に強い衝撃を覚えていたと同時に、災害を科学的に考察する重要性を学びなおす機会となった。講話では地滑りがなぜ生じたのか、現象としての地滑りだけでなく東北はカルデラ活動が大変活発であったということを知り、地層をたどることが防災の原点であることを学んだ。

2日目からは沿岸部に場を移した。気仙沼市復興祈念公園から気仙沼市内湾地区を見下ろし、地形のイメージを把握。リアス・アーク美術館に移動し、常設展「東日本大震災の記録と津波の災害史」を見学、館長との議論に移る。それぞれが質問をぶつけ、それに対する新たな視点を学び、震災を自然災害として捉えるだけではなく人災の側面もあることを理解した様子だった。午後は気仙沼市東日本大震災遺構・伝承館見学、館長講話ののち、気仙沼向洋高校語り部クラブから館内を説明いただいた。本校も津波伝承まち歩きを展開しているが、同世代が別の場で語り部活動に取り組んでいる様子に生で触れることができ、今後のまち歩きのヒントを得た様子だった。夜は高齢者が多く暮らす大浦地区で被災した吉田氏が、震災当時に避難所運営をどのように乗り越え、工夫したか、そしてその後の災害への備えとして何が必要かの講話を拝聴し、災害弱者をどのように助けていくかを考える機会となった。

3日目は実際に小泉海岸・大谷海岸を見学し、住民との合意形成がうまくいった・うまくいかなかった事例の海岸2か所に足を運び、阿部氏からの説明を受け、合意形成のあり方を考察した。その後、南三陸町防災庁舎を臨む高野会館跡を伊藤氏の案内のもとで屋上まで上って見学・説明を受けた。12年前のあの日に何が起こったのか、眼下に広がる光景からは想像も付かない様子を、説明を通して深く考察していた。午後はホテル観洋を会場に、阿部氏がファシリテーターを務めるワークショップで巡検の総括を行った。それぞれの学びをホワイトボードに書き出し、ワールドカフェ形式でそれぞれの結果を見て歩いた後、互いの学びを発表。時間を置くことなく学びを総括することで、この3日間の濃い学びをより一層深化させることができた。



岩手・宮城内陸地震の被災地を辿った。栗駒山の地滑り、荒砥沢ダム崩落地を見学し、そのスケールの大きさを実感した。栗駒ジオパークビジターセンターでの映像を見ることと先生の解説を受けることで、より理解が深まったと思う。この規模の地滑りでは大きな被害を生んでしまうと思うので、地滑りの危険性がある人口密集地を調べたい。岩手県旧祭時大橋では地面のずれにより橋が折れてしまっていた。

大きく太い鉄骨をいとも簡単に折り、破断させてしまった現場、広範囲で地滑りしている現場を見て、自然の脅威を実感したと共に、これをどのように伝えるべきか考えるきっかけになった。

2日目は気仙沼を中心に回った。私はリアスアークミュージアムと伝承館が印象に残っている。リアスアークミュージアムでは当時の様子を職員の方々の言葉で綴られていた。山内館長のお話では、多面的に物事を見ること、色々な話を比較することによって見えてくるものがあることを教わった。旧気仙沼向洋高校では、被災した校舎を同年代の生徒に案内していただいた。これまで私たちも案内したことはあったが、同世代の人に被災地を案内されることはなかったため、新鮮であった。どこに何があるのか、当時どのような様子であったか等、原稿を見ずに本当に体験したかのように話をしてくれたことは、今後の私たちの伝災活動に生かしたいと強く思った。



3日目は大谷海岸、南三陸町を訪れた。大谷海岸では3日間の学びをアートで表現するというこれまでにやったことがないものであった。上手に表現できなかったように思うが、友人と協働して作品を作り上げることが出来た。南三陸町では高野会館に入ることが出来た。高野会館では当時の避難計画（海岸から離れる）とは異なり、会館の上に避難することを決めた。それは当時高齢者が多く逃げ遅れるという判断をし、垂直避難を優先したそうである。その結果、多くのお客様や従業員が助かった。とっさに判断すること、その地域に言い伝えられていたことを実行することはすごいことであると思った。また南三陸町のかさ上げ工事は町全体に施工されたため、震災当時の物が少なくなり、災害の記憶の伝承と復興工事の両立は難しいと実感した。

(参加生徒のまとめ)

④ SS 先端研究研修 I 「つくば研修」

【目的】

災害科学科において、自然科学・災害科学の最先端研究に関する知見を深め、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。

【日程】

10月26日（木）【1日目】

研修1：A班…建築研究所 B班…地質標本館 研修2：地図と測量の科学館

10月27日（金）【2日目】

研修3：防災科学技術研究所 研修4：物質・材料研究機構

【参加生徒】

第1学年 災害科学科 40名

【研修施設】

国立研究開発法人 建築研究所	(茨城県つくば市立原1番地)
産業技術総合研究所地質調査総合センター 地質標本館	(茨城県つくば市東1-1-1)
国土交通省国土地理院 地図と測量の科学館	(茨城県つくば市北郷1番)
国立研究開発法人 防災科学技術研究所	(茨城県つくば市天王台3-1)
国立研究開発法人 物質・材料研究機構	(茨城県つくば市千現1-2-1)

【実施内容・評価】



本研修では、茨城県つくば市に所在する各分野の最先端の研究施設を訪問し、講義や実地見学などを実施した。1日目には物理と地学の2班に分かれて選択研修を行い、物理班は建築研究所、地学班は地質標本館で研修を実施した。このうち、建築研究所では、「風雨実験棟・実大強風雨実験棟」と「強度試験棟・実大構造物実験棟」の実地見学のほか、実際に風洞実験装置を用いて風が建築物に与える影響などについて、研究員より直接解説をいただいた。また、地図と測量の科学館では、国土地理院職員より、地理空間情報の活用について講義をうけて学びを深めた。

2日目の防災科学技術研究所では、2名の研究員から気象と防災、災害発生時の政府対応などについて講義を受けたほか、大型降雨実験施設の見学や、地震ザブトン体験を実施したほか、物質・材料研究機構では、特別研究員より物質・材料科学分野の紹介や女性研究者のキャリア形成などについて講話をいただいたのち、施設の見学を実施した。

今回の研修では、講義や見学をとおして、生徒の科学技術分野に対する興味や関心を高めることができたほか、最先端の科学的知見を防災・減災分野にどのように活用できるのか考えを深めることにつながった。



⑤ SS 先端研究研修 II 「関東研修」

【目的】

理系生徒を対象に、先端科学・技術の一端を、大学や研究機関における見学や実験実習を通して理解を深めることを目的として行った。また、女性の研究者や大学院生との交流を図り、女子生徒の見識を広げ、将来像としての研究者を意識させることを目的として本研修を企画立案した。

【日程】

令和5年7月26日（水）・27日（木）

【参加生徒】

第2学年 普通科理系（6名）および災害科学科（4名） 計10名（女子8名、男子2名）

【講師】

東京海洋大学

海洋資源環境学部海洋環境科学科	海底科学（地球科学）研究室	教授	山中寿朗 氏
海洋生命科学部食品生産科学科	食品保全化学研究室	教授	後藤直宏 氏
		助教	田中誠也 氏

海洋資源環境学部海洋資源エネルギー学科海洋地盤工学研究室

教授 谷 和夫 氏

海洋資源環境学部海洋資源エネルギー学科デバイス工学研究室

准教授 野村 瞬 氏

東京農工大学

教授 井田徹哉 氏

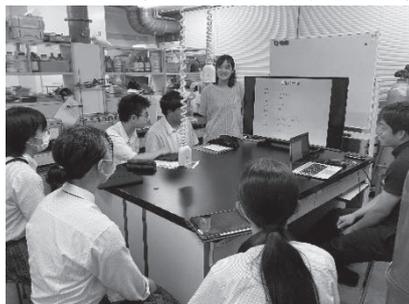
農学部 環境資源科学科水環境保全学/有機地球化学研究室

教授 高田秀重 氏

講師 水川薫子 氏

【実施内容・評価】

新たに本年度より、生物や地球環境分野に焦点を当てた研修を企画した。災害科学科は現在も先端研究に触れる機会が多く、生徒の様々な研究分野への興味関心が強く、多様な進路へ進学している。ただ、理系女子生徒の進路の希望は医療系が最も多く、工学、理学分野への志望が少ない状況である。本研修では、生物や地球環境分野の先端研究に触れ見識を広げることで多様な進路を模索し、研究者像をイメージできる研修にするため内容を精査し、東京海洋大学と東京農工大学の協力を得て本企画を実行することができた。



東京海洋大学 食品保全化学研究室



東京海洋大学海底科学（地球科学）研究室



東京農工大学 講義の様子



東京農工大学 実習の様子

各研究室では、先端研究の取組や研究施設、大学院生との交流、実習など行った。自分の課題研究で取り組んでいるテーマについてアドバイスを求め、積極的に知識を得て今後の展開を生かそうとしていた。参加する生徒の意欲も高く、研修の前には各研究室の研究内容やその取組を調査して理解するように努め、研修後には2名ずつに分かれ、訪問した5つ研究室での学びをポスターとしてまとめて発表を行った。また、災害科学科と普通科の生徒が協働して学ぶ機会となり、最初に掲げた目標を十分達成することができた。

⑥ SS 科学部

○キリバス共和国共同研究

【背景・目的】

キリバス共和国は赤道と東経 180 度の交わる点を中心とした 3 つの諸島からなる。近年は、地球温暖化による海面上昇によって、国土が減少することが危惧されている。その対策の一つとして、マングローブの植樹が進められているが、マングローブがうまく育つ地点と育ちにくい地点があるということが、昨年度の交流会で明らかになった。そこで、マングローブ林の生育における環境条件の影響の検証を行い、環境改善につなげることを目的とし、SS 科学部がキリバス共和国サクレッドハート高校と共同研究を実施する。

【内容】

研究計画は図 1 の通りであり、SS 科学部は SSH の支援を活用し、実験室ベースでマングローブを構成するヒルギ類の最適な生育条件を明らかにし、サクレッドハート高校が現地における水質調査を行い、本校にデータを共有する。それらの結果を総合的に解析し、キリバス共和国においてマングローブが育ちにくい地点の原因を明らかにする。その後、解決策の検討を行い、実際に現地において実践してもらうことを想定している。

今年度は、本校でマングローブの育成・条件検討を始めるとともに、サクレッドハート高校にパックテストと塩分濃度計を送るとともに、英語のプロトコルを作成し、提供する。

○多賀城市古代米プロジェクト

【背景・目的】

多賀城市では、創建 1300 年プロジェクトの一環として、2024 年度に市の特産品である古代米を市内の小学校で育成する計画である。SS 科学部としては、室内での古代米育成のプロトコール作成に加え、市内の小中学生に対して地域の理解だけでなく、理数的な探究の実践例とするため、実験室において古代米と現代米の発芽・生育の比較と室内における古代米育成の最適条件の検討を目的として研究を行った。

【内容】

- ・古代米と現代米の発芽・生育の比較（理科実験室）
- ・多賀城創建 1300 年記念事業 多賀城古代米田んぼプロジェクト（田植え）令和 5 年 5 月 31 日
- ・多賀城創建 1300 年記念事業 多賀城古代米田んぼプロジェクト（稲刈り）令和 5 年 10 月 31 日

【発表】

- ・第 13 回高校生バイオサミット（決勝大会進出）
- ・第 76 回宮城県高等学校生徒理科研究発表会（優秀賞）
- ・第 23 回環境甲子園
- ・学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ in 多賀城
- ・つくばサイエンス Edge2024

○学都 仙台・宮城サイエンス・デイ 2023

【日時】令和 5 年 7 月 16 日

【場所】東北大学川内キャンパス・東北大学工学部

【発表テーマ】砂浜のマイクロプラスチックをさがしてみよう！

【内容】科学の芽である「ふしぎだと思ふこと」を県内の砂浜の砂からマイクロプラスチックを探し出す体験をきっかけに体感してもらう企画を実施した。SS 科学部の生徒がファシリテーターとして、地域の子どもたちやその保護者の方とともに、探し出したマイクロプラスチックから様々な問いを導き出した。

【表彰】東北経済産業局知的財産室長賞、「E」でしょう！

○サイエンス・デイ in 多賀城 2023

【日時】2023 年 12 月 2 日

【場所】多賀城市文化センター

【発表テーマ】知って楽しい科学！動画を見てクイズにチャレンジしよう！

⑦ 自然災害共同研究

○釧路湿原

【目的】

生徒が学ぶ理科及び課題研究における学習充実のため、ラムサール条約にも登録され北海道東部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実習であり、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。

【共同校】

北海道釧路湖陵高等学校

【参加生徒】

第 1 学年 災害科学科 3 名

【講師】

北海道釧路湖陵高等学校教諭 高橋 翔 氏
(株)さっぽろ自然調査館取締役・主任技師 渡辺 展之 氏
釧路湿原国立公園温根内ビジターセンター長 本藤 泰朗 氏

【実施内容・評価】

達古武湖森林再生事業地におけるフィールドワークでは、昆虫調査体験プログラムに参加し、オサムシ・ゴミムシ・シデムシ等の地表性昆虫の採取方法及びそれらの昆虫を環境指標として用いて自然林や再生途中の人工林の状態を評価する手法を学んだ。温根内ビジターセンターでは、野生生物の生息状況や保護活動の具体について研究者目線での講話をいただき、生徒は人間生活と自然環境との共存について、その難しさを直に感じ取っていた。本巡検を通して、湿原環境の保全を目的とした科学的調査や環境保全の意義を体験的に学び、自然との共存について深く考えることができた。本研究で学んだことを 1 年 SS 地域フィールドワークで訪問する蒲生干潟等の調査に結び付けていきたい。



○有珠山

【目的】

災害科学科の学習充実として、日本で唯一噴火予知が行われた有珠山での野外実習を行う。災害を科学的視点から学ぶにあたり、災害の一つである火山のメカニズム、地域被害の理解に努める。なお、この実習は北海道室蘭栄高等学校が地域巡検として位置付け、本校の生徒と教員を受け入れて行うものである。

【共同校】

北海道室蘭栄高等学校（元 SSH 指定校）

【参加生徒】

第2学年 災害科学科 3名

【講師】

北海道室蘭栄高等学校 教諭 阿部英一 氏、北翔大学 横山 光 氏、室蘭工業大学 准教授 安井光圀 氏

【実施内容・評価】

実習初日は、まず北海道室蘭栄高等学校においてスライド資料を使いながら有珠山噴火の歴史や実地調査にあたっての基本的な調査手法について学んだ。続く実習2日目には、北海道室蘭栄高等学校の1年生と共同でユネスコ世界ジオパークにも認定されている洞爺湖有珠山ジオパークにおいて実習を行い、専門家の指導のもとで火山噴火の痕跡の踏査やクリノメーターを活用した断層の調査などを実施。実習3日目には、室蘭工業大学 安居准教授指導のもとで大腸菌からDNAを抽出する実験を行い、微生物についての理解を深めたほか、登別温泉の地獄谷において関係者のみ立ち入ることのできる場所で特別に踏査させていただいた。

この巡検を通して、生徒たちは科学的な調査方法について学びを得ただけでなく、火山地域における自然災害の実態について理解を深めることができた。



⑧ SS 異文化理解・交流

○インドネシア

今年度も昨年度に引き続き、生徒同士によるオンライン交流会を実施した。災害と環境問題を中心として両国の文化や防災・減災、ごみ処理をテーマに、ZOOMを活用しての交流を下記の日程・内容で交流会を実施した。

【目的】

サンタローレンシア校生徒（インドネシア）と本校生徒のオンライン交流を通し、両国の文化についての相違点・共通点を知るとともに、①防災・減災のためにできる取組について考える。②持続可能な開発のための資源利用について考える。①、②を踏まえ、各グループで課題とそれに対する解決策について英語でプレゼンテーションを行うことで、国際社会を取り巻く諸課題についての理解を深める。

【実施内容】

	日付	内容	活動単位
1	5月26日	学校紹介&自己紹介	学校
2	8月30日	多賀城：防災・減災への取組 サンタローレンシア：ゴミの処理の仕方	学校
3	9月22日	グループディスカッション 前回のプレゼンテーションを聞いて、興味のある分野を選択。自国での防災・減災の取組、あるいはゴミの処理の仕方について情報を共有し、課題を見つける。 (各自で課題解決法をリサーチし、プレゼンテーションを作成)	混合グループ
4	1月30日	自分が考えた課題解決方法をグループで発表。ディスカッションを行う。 (事前に各グループでパワーポイントを共有し編集、作成。)	混合グループ
5	2月20日	グループ毎に全体へ発表	混合グループ

【評価】

本校からは第2学年16名（普通科2名、災害科学科14名）が参加し、インドネシア サンタローレンシア校の生徒とオンラインで英語を使用した交流を行った。まず、両校が災害・防災・減災とゴミの処理をテーマに各国の現状についてプレゼンテーションを行った。次に、興味を持ったテーマごとにグループをつくり、現状の課題について議論した。その後、両校の生徒が協働し、グループごとに課題解決法をリサーチし、プレゼンテーションを作成・発表を行った。一連の活動を通じて、防災・減災と廃棄物の処理という視点から持続可能な社会の実現に向けて考えを深め、課題を発見することができた。グローバルな問題についてローカルな視点から具体的な解決策を考えることが課題であり、次年度は自分たちの地域で実行可能な改善策の提案を目指していく。



○キリバス（3月実施予定）

【目的】

キリバス共和国における地球温暖化に伴う海面上昇による影響や対策を理解するとともに、共同研究（P. 18 SS 科学部）における実験手法を本校生徒が実演をしながら示し、共同研究のデータの信頼性を高める。

【内容】

実験の概要、本校におけるヒルギ類の育成状況を英語で紹介する。キリバス共和国の環境問題について説明を聞く。理数探究セミナー（P. 27）を参考にして協議した水圏の調査項目・調査方法を確認するパックテストの使用法を実演し、共有する。河川の護岸からの距離や深さなど、測定の具体的な基準を共有する。

○語学研究部

・続・キズナプロジェクト

【目的】

東日本大震災において海外の方々から受けた支援に感謝し、多賀城市周辺の被災状況や復興状況を伝えることに加え、防災・減災活動や文化交流を通して多文化共生社会の理解を深める。

【実施経緯】

東日本大震災の翌年に、『キズナプロジェクト』として10名がアメリカ訪問の機会を得たことをきっかけに、語学研究部では『続・キズナプロジェクト』として外国の方に多賀城を知ってもらう活動をしている。毎年、多賀城市国際交流協会の協力を得て、数ヶ月前から部員が主催側として企画・準備を行う。

【実施日】令和5年7月30日

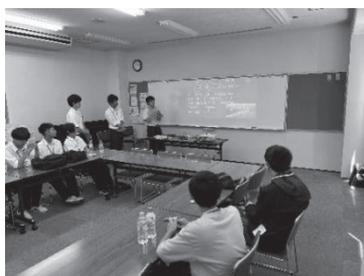
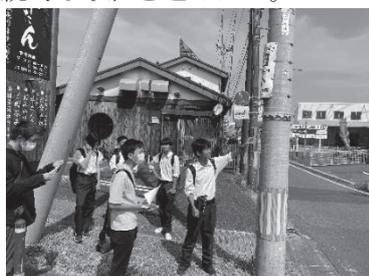
【参加者】本校語学研究部員、仙台育英学園高等学校の留学生、多賀城市国際交流協会員

【内容】

- ①東日本大震災の被災状況と本校の防災活動について、英語でまち歩きをしながら案内
- ②防災クイズによる日本の災害や防災についての説明
- ③スポーツ交流ボッチャ

【評価】

- ①普通科の生徒もまち歩きの下見をすることによって、多賀城市内の被災状況や、本校の波高標識設置等の活動を再確認することができた。また、英語を用いることにより災害時に必要な語彙を身につけることができた。
 - ②インドネシア出身の留学生は、降雪の知識が少ないため、雪害に関するクイズを出題するなど、海外出身者の立場を考えて取り組んだ。
 - ③お互いの距離を縮め、交流を深めるには、スポーツが良いと考えた。国際交流協会員には高齢の方もいるため、よりユニバーサルなものを考え、実施することができた。
- 以上のように、主催側として企画することで、生徒の大きな成長を感じられた。特に評価②③のように包括的な考え方ができるようになりつつあるのは大きな成果である。今後は、1回のイベントのみで終わらず継続的な取組を進めたい。



(2) 地域貢献

① SS 地域防災まち歩き

【設定日時】6/24 (土)、7/22 (土)、8/4 (金)、8/8 (火)、9/23 (土)、10/14 (土)、12/23 (土)、2/23 (金)、3/26 (火)

【場所】多賀城市内津波伝承まち歩きコース

【参加生徒】第2学年 災害科学科 (案内)、第1学年 災害科学科 (見学・随行)

【内容】

今年度から新たな試みとして、津波伝承まち歩きの年間スケジュールをホームページで公開し、あらかじめ年間計画を提示すると同時に、第2学年災害科学科の担当割り振りも年度当初に決定し、引率も各分掌に割り当てることにして、多くの教職員が引率できる体制を整えた。また、生徒にも同様に参加人数に応じた対応パターンを提示するなどして、集合して揃い次第自発的にスタート・解散できる流れも作り、その様子を第1学年災害科学科が随行しながら見学して継承できるようにした。これまでは学校交流等で訪問した生徒等が対象だったが、ホームページで募ったことでまち歩きそのものに興味のある人、防災・減災・伝災に興味関心のある人、災害科学科の生徒がどのような取組をしているのか実地で確かめたい中学生とその保護者など、さまざまな立場で参加を希望する人が増えた。

② SS 地域防災活動

○宮城海上保安部と日本赤十字社宮城県支部との合同訓練

【日時】令和5年7月12日(水) 11:30~17:00

【場所】貞山ふ頭、石巻湾

【参加生徒】第1、2学年 災害科学科 20名

【内容】

宮城海上保安部の方々と巡視船ざおうに乗り、船内の様子や、傷病者吊り上げ訓練を見学した。また、大規模地震発生時における被災者の救助の訓練に、トリアージでの傷病者役として生徒は参加した。災害時の初期対応や救助活動について、直接の体験から学ぶことができたとともに、隊員の方々に質問する機会もあり、課題発見や進路意識の醸成につなげることができた。



○令和5年度大型旅客船事故対応訓練

【目的】

大型旅客船において海難が発生した場合、多数の乗客救助及び負傷者の救助搬出を実施する事態が想定され、関係機関との連携は必要不可欠であることから、本訓練を通じて各機関との連携の確認及び強化を図り、また、海難発生時における迅速かつ的確な救助能力の向上に資することを目的とする。高校生については、海上保安部の実施する訓練に参加することにより、自らの進路についてより深く考える機会とする。

【日時】令和5年10月25日(水) 13:00~15:00

【場所】仙台塩釜港仙台港区フェリー埠頭着岸中のフェリー「きたかみ」及び周辺海域

【参加者】第2学年 普通科 21名

【訓練参加機関及び船艇・航空機】

(1) 参加機関 (10 機関)

太平洋フェリー株式会社、航空自衛隊松島救難隊、横浜税関仙台塩釜支署、宮城県、宮城県警察本部、仙台市消防局、国立病院機構仙台医療センター、東北医科薬科大学病院、仙台市立病院、石巻赤十字病院、第二管区海上保安本部、宮城海上保安部、仙台航空基地

(2) 船艇・航空機

①船艇 (3 隻)

横浜税関仙台塩釜支署：監視艇「しおかぜ」、宮城海上保安部：巡視艇「うみぎり」、巡視艇「しらはぎ」

②航空機 (回転翼機 3 機)

仙台航空基地：回転翼機 1 機、航空自衛隊松島救難隊：回転翼機 1 機、仙台市消防局航空隊：回転翼 1 機



【実施内容】

(1) 訓練想定

令和5年10月25日（水）午後1時頃、仙台港向け宮城県金華山沖を航行中のフェリーきたかみ（以下、「きたかみ」という。）船内（車両甲板内）で火災が発生して仙台港沖で漂流、初期消火対応中、一部の乗客が避難の際パニックとなり多数の負傷者が発生したことから、118番で救助要請をした。

(2) 本校生徒が参加した訓練内容

① 要救助者の搜索・一次トリアージ・応急処置

きたかみ船内で医師や看護師、きたかみ船員らに要救助者として搜索され、搬送順位決定のための一次トリアージ及び必要に応じた応急処置を受ける。※生徒個人に症状を示す「カード」が渡される。

② 要救助者誘導及び搬送

想定上きたかみ入港後、一次トリアージ及び必要な応急処置を受け、人道橋からトリアージポストのあるフェリーターミナルへ誘導または搬送される。

③ 要救助者の二次トリアージ・去就管理

関係機関により要救助者として二次トリアージを受ける。



【生徒の感想】

今回の訓練では、主に被救助者側の目線から災害時におけるリアルな救助活動の流れを学ぶことができました。張り詰めた緊張感に包まれたフェリーでの訓練は、なかなか体験できない、とても貴重な経験となりました。訓練の中で実際にトリアージを受け、今まで学んできた救助方法に囚われることなく柔軟に対応することが大事なのだと感じました。この体験で直接学んだことを今後の進路選択や学びに生かしていきたいと思います。



○あそぼうさい（八本松児童館）

【日時】令和5年9月2日

【場所】仙台市八本松市民センター

【参加生徒】生徒会・災害科学科

【内容】

コロナが第5類になり、約3年ぶりの地域防災教室であった。コロナ禍においてもポスター発表等の防災教室は行っていたが、実際に参加者と交流しながらの防災教室はこの生徒たちの世代では初であった。約2か月前からDIG（図上訓練）の準備をし、新しいアクションカードの作成を行った。

中学生は避難所設営（テント設営）、大学生は非常食調理、社会福祉協議会、企業、オンライン防災等のブースも設けられていた。これまでの防災教室とは異なり、子どもたちが親の手を引いて防災学習に取り組んでおり、新しい防災教室の在り方だと感じた。

○ぼうさい教室（利府イオン）

【日時】令和5年11月3日（金）

【場所】イオンモール新利府 南館2階ライブスクエア

【参加生徒】第1学年 災害科学科

【内容】地域住民の方々を対象に、仙台管区気象台の協力のもと作成した「北海道・三陸沖後発地震注意情報」のワークショップを実施した。正確な理解とそれに基づく行動が求められる後発地震注意情報は、その理解が進んでおらず、一般の方々への周知が進んでいないのが実情であるため、防災を学ぶ高校生がDIGなどを交えながら正しい知識や考え方、日々の防災への備えについて考えることを地域住民に説明する機会となった。



(3) 課題研究

① 第1学年

【目的】

課題発見力の獲得のために必要な三本柱として、好奇心・協働力とコミュニケーション力・情報活用能力の育成を掲げている。特に、第1学年では「分析力」、「計画力」、「プレゼン力」に力点を置き、その3本柱を盛り込んで課題発見力の獲得の“基礎”を育成する。さらに、次年度に向け、自分の興味関心の発見と研究したい課題の明確化を促す。

【実施内容】

令和5年度の第1学年のSS課題研究基礎とSS災害科学研究基礎の時系列に並べたものが以下の通りである。SSH1期目で積み上げた内容を精査し、体験を通して「分析力」、「計画力」、「プレゼン力」の向上を目指した。災害科学科においては、これまでも校外での学習である巡検を通して、生徒たちの探究心や学びへの意欲の向上につながってきた実績がある。そこで、普通科の生徒へのSSHのさらなる普及と、社会の共有されるべき課題を見つける力と探究する心を育てるために、昨年度より新たにフィールドワーク（FW）を企画立案して実行した。

また、令和4年度入学生（昨年度の第1学年）からすべての生徒が個人iPadを保有しているため、校内の活動を各自で細かく記録し、巡検などの校外活動において事前学習の情報収集や、活動現場での即座の正確な記録、研究調査活動の発表に至る一連の流れが滞ることなく進められた。

【SS課題研究基礎とSS災害科学研究基礎の1年間の流れ】

『テーマ』		内容
普通科 (SS課題研究基礎)	災害科学科 (SS災害科学研究基礎)	
『紙をどのような方法で高く積めるか』		限られた条件の中で課題を解決する中で、計画・予想・仮説・試行・考察・改善・発表など研究の一連の流れを、活動を通して体験する。【計画力】【分析力】
『多賀城高校を紹介する』		テーマに即した記事を正確に取材し、レポートのまとめ、発表する【分析力・プレゼン力】
フィールドワーク 事前指導	浦戸巡検 事前指導	研修や巡検に向けての事前準備 【計画力】
フィールドワーク	浦戸巡検	
フィールドワークまとめ・ 発表	浦戸巡検まとめ・発表	まとめ・発表【分析力・プレゼン力】
特別講義 「課題研究の問いづくり」		課題研究の問いづくりに関する講義 【計画力・分析力】
	つくば巡検事前研修 つくば巡検・まとめ	防災や建築、物質・材料などの研究所を訪れ、講義や見学を通して最新の研究を学ぶ。【分析力】
フィールドワーク、つくば巡検の発表活動		お互いの活動や学びを共有する。【プレゼン力】
『自分の興味関心を知る』		社会の課題とその解決のための研究を調べる。 【分析力】
メモリアル day ポスター発表見学		他校生徒や本校2年生の課題研究発表を聴講
特別講義 ひなぎく（国立国会図書館） 課題研究のテーマの決定		最新の情報を得るための方法や参考文献の引き方を学ぶ。【分析力】 各自の興味関心に基づき、2年生の課題研究のテーマを決定する。【計画力】

今年度の第1学年SS課題研究基礎/SS災害科学研究基礎の授業では、普通科・災害科学科ともに実体験を通して自ら課題を発見し、他者と協力して課題の解決に努め、それらを解決するための基本的な知識やスキルやICTの活用、研究や調査結果を分析、レポートやポスターに自らの考えをまとめる力、プレゼンテーション能力を、活動全体を通して十分に高めることができた。

【検証結果】

全学年対象に行った、アンケートの集計から第1学年（普通科・災害科学科共通）生徒の自己分析結果である。

生徒の自由記述

質問：課題研究で学んだことで心に残っていることを記載して下さい。

（普通科）

- ・3年生や2年生の課題研究を見て先行研究でやっていないことをまずは探して新たなところに焦点を当てるとということがすごいと思った。
- ・自分でテーマ設定し、それについての仮説を立て、調査することが難しいことがわかった。
- ・自分が興味を持った事について調べる楽しさに気づけた。1つ疑問に思うとあれはなぜこれはなぜと、疑問がたくさん増えてしまった。
- ・フィールドワークでは、現地に行かないと知れないことが多くありその土地の現状についてよく知れる機会であり、まとめ作業もグループとの協調性も高められました。
- ・フィールドワークで干潟に行く時、事前の情報で、ほぼ壊滅状態から完全ではないものの立ち直ってきていることとその写真を見てから臨んだけれども、実際に行ってみて、写真のボロボロで何もない状態からは想像できないぐらいしっかりとした干潟で、自然の力強さを感じた。
- ・フィールドワークで班のメンバーで仮説を立てて自分で実際にその実験をやってみるということが新鮮で楽しかった。研究した事を自分でまとめて発表することはこんなに大変なんだということがわかった。

（災害科学科）

- ・先輩たちの継続研究のスケールの大きさが印象に残っています。校内に留まらず、大学やJR、その他研究機関と協力して研究しているのが凄しい、羨ましいなと思いました
- ・課題研究は、まず、する項目を決めるところからですが、そこに苦戦してしまいました。なぜなら、他の人と被らずに唯一無二のものを作りたいからです。また、先輩の課題研究を見ましたが素晴らしいものばかりで、とても参考になりました。やはり、災害科学科なので、災害関係について研究し、そして、対策を練り、防災・減災をしていきたいと思います。
- ・先輩方の先行研究を受け継ぐことがあるかもしれないので、そうなった場合には出来なかったことがあればそれを解決し、自分たちで調査していきたいことをしっかりと遂行していきたい。興味を持ったものは都市型津波に関する研究や浦戸の地層の研究なので、受け継ぐ場合にはそこから研究を深めていきたい。

昨年度より大幅に見直したSS課題研究基礎、SS災害科学研究基礎の授業内容を活かし、実践の中でスキルを向上させるプログラムを企画立案し、協働的な活動や互いの実験結果や調査結果を発表し合い共有することを繰り返し行ったことによるものと考えられる。また、ICTの活用も広がりを見せ、特に課題研究における文献調査やデジタルデータの活用、実践的な経験の蓄積と知識や行動、考察の記録と親和性が非常に高く、生徒の取組強化への大きな支えとなっており、来年度の課題研究に向けて必要なスキルや知識を習得することができた。

また、自由記述からも普通科ではフィールドワーク、災害科学科では巡検（複数回行っている）を通して生徒自身も自分の変化や成長を実感していることが読み取れた。

② 第2学年

【1年間の取組】

令和5年度第2学年の課題研究（ESD課題研究、SS課題研究）の主な取組と活動を以下の通りに行った。

時期	内容	生徒の活動	
4月18日	仮テーマプレゼンテーション	スライド作成	班毎に担当者と打ち合わせ
～5月	本テーマ決定		
(夏季休業)	研究活動	ポスター作成①(班)	
9月5日	口頭試問	ポスター発表①	(災)個人 (普)班
9月26日	集中開催日		
～	研究活動	ポスター作成②(班)	
12月12日	中間発表会	ポスター発表②	2学年のみ
～	研究活動	ポスター作成③(班)	
1月20日	東日本大震災メモリアルday	ポスター発表③	
2月以降	研究活動 まとめ		

本年度第2学年では、普通科文系30班、普通科理系29班、災害科学科9班に分かれて課題研究に取り組んだ。課題研究の担当は主に2学年所属教員全員で指導助言を行った。

今年度の取組は次の4点である。

① 仮テーマプレゼンテーション

課題設定の段階で、担当教員と意見交換を行う場を設定した。第1学年の終わりから研究テーマの設定に関する活動を行っており、そのテーマの妥当性や見通し、実験計画について生徒達の研究活動を教員が把握・理解し、支援できる体制をつくることを目的とした。意見交換の際に、課題研究担当者が作成した課題設定におけるチェックリストをもとに学年全員が指導できるようにし、教員の指導力の向上に寄与した。

② 夏季休業中の課題研究

外部と連携する班やフィールドワークの実施、実験活動に対して十分に時間を確保することを目的として、夏季休業中に課題研究に取り組むことができる時間を設定した。指導教員とともに、沿岸部の町の避難経路を実際に歩いて時間を計測する、または、時間の要する実験に取り組むなど積極的な姿勢が多くみられた。

③ 口頭試問

前期までの研究結果をもとにポスターを作成し、それぞれの指導教官に対してポスター発表を行った。教員側からの質疑応答を通して、研究結果の考察や今後の展望に対する指摘を、ポスターの標記について指導助言を行った。課題研究担当者が作成した課題設定におけるチェックリストをもとに学年全員が指導できるように工夫した。

特に、災害科学科は全員に対して理科の教員やSSH探究部、担任副担が1人ずつ口頭試問を行い、個人の理解や研究に対する姿勢を見極め、今後の研究活動に対する考えや科学的な思考を醸成するように指導助言を行った。

④ 東日本大震災メモリアル day

今年度より、第2学年のすべての生徒がポスターセッションに参加した。県外や県内の他校の生徒と互いに研究内容を発表しあい、文・理の垣根を越えた交流ができた。

第2学年の生徒全員が個人 iPad を有しており、物理的な制限がなく情報端末を操作できる環境にある。そのため、今年度より、iPad を用いてポスターの共同作成が可能になった。試験的な取組であったが、繰り返しポスター作成を行い、口頭試問や発表活動を通してポスターの作成能力の著しく向上したことが確認できた。

本年度の第2学年の課題研究班から外部の発表会に参加する機会が増加した。コロナ禍からの日常生活の変化もあるが、災害科学科だけではなく、普通科の生徒も意欲的に外部の発表会に参加したいという意欲が増している。本年度から実施したアンケートでは、科学的な思考や協働的な学び、社会での研究の意義などが課題研究と関連していると生徒が捉えていることが如実に理解できた。今後は、さらに教科との学びと双方につなげるために、カリキュラムマネジメントを通して各教科を通して養成できる技能や能力を課題研究とつなげていくことによって、さらに教科との学びと双方に繋げていくことが期待できる。



口頭試問の様子（普通科）



口頭試問の様子（災害科学科）



中間発表の様子



東日本大震災メモリアル day の様子



外部発表の様子



外部発表の様子

③ 第3学年

第3学年では、第2学年で行った課題研究の論文作成を主に行っている。今年度は新たな試みとして、「学術研究」として、進路探究とSDGsに絡めた研究を行い、論文作成を実施している。特に今年度は、災害科学科は自分の課題研究の高度化のため、普通科は進路に関する地域の課題について焦点化して個人研究を実施していた。さらに個人ごとに大学の先生方に連絡を取り、研究を深める行動をしている生徒が複数いた。

【評価】

昨年度までの課題研究において大学や研究機関、地域の企業などに出向き、聞き取りや意見交換を行ってきた学年である。今年度の新たな試みであった「学術研究」では、調べ学習からアンケート調査に終始する予想であったが、専門性・研究の高度化、テーマの深化のため、必要な情報を得るための行動が自発的にできていた。またPPDACサイクル、KJ法、マインドマップの作成等、研究に必要なプロセスや手法を、課題研究のみならず、進路探究、通常の授業においても、自ずとできる生徒が多い傾向にある。

(4) 高大連携

① 理数探究セミナー

【日時】令和6年1月10日(水) 16:00~17:00

【場所】本校 化学実験室(オンライン開催)

【講師】国立大学法人東京学芸大学 環境教育研究センター 吉富友恭教授

【内容】理数探究セミナーとして、SS科学部の水圏調査やキリバス共和国との連携研究に活かすことを目的として、東京学芸大学の吉富教授に水辺の自然のとらえ方とGLOBEの観測についての講義をしていただいた。水圏の環境を調査する項目だけでなく、その項目を調査する必要性や詳細な調査方法まで詳しくご教示いただいた。また、吉富教授の研究フィールドにおけるマングローブの様子などの写真をもとに話題提供をしていただいた。

SS科学部の生徒からも多くの質問が出され、その内容についても丁寧にご回答いただき、非常に参考になった。セミナー終了後には、SS科学部内で、本講義の内容をもとに研究をどのようにブラッシュアップできるか協議を行った。

② SS特別課題研究

○災害科学科 VR班

【講師】東北大学 日野教授

【実習・講義】令和4年度の課題研究において、生徒が発案した内容を具現化していただき、宮城県による津波浸水想定をGoogle Earthで表示するプログラムを開発、提供していただいた。さらに、新しい津波浸水想定の見え方・東日本大震災における実際の浸水領域との差が出る理由についてもご教示いただいた。また、シミュレーション、プログラミングについての手法、操作方法だけでなく、その理論や発想の出し方についても丁寧に実習・講義をしていただいた。

【実践】第2学年災害科学科の生徒が「3Dモデルを活用した災害伝承」というテーマで、日野教授にご提供頂いたシミュレーションを用いて、多賀城市津波伝承まち歩き(P.22)の地域における津波シミュレーションを作成した。従来のシミュレーションと異なり、Google Earthを活用することによって、真上からの視点だけでなく、まち歩きで紹介する場所を切り出して俯瞰的に見ることができる。さらに画期的なのは、ストリートビューにも津波浸水シミュレーションが反映されるため、人の視線で津波の変化が確認できる点である。生徒たちは、作成したシミュレーションを実際のまち歩きに活用したり、発展させてオンライン上の3Dモデルのまち歩きをプログラミングしたりと広く活用の幅を広げ、各種発表で高い評価を得た。



↑ Google Earth への埋め込み



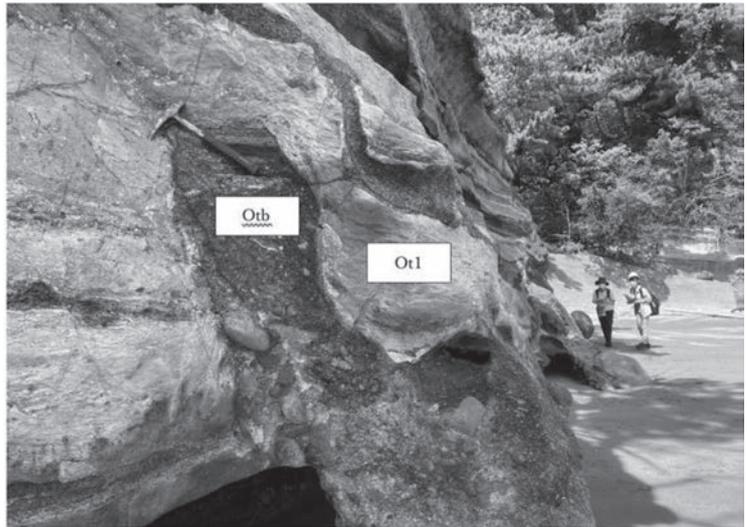
↑ BlenderGIS ↓ Unity



○災害科学科 地層班

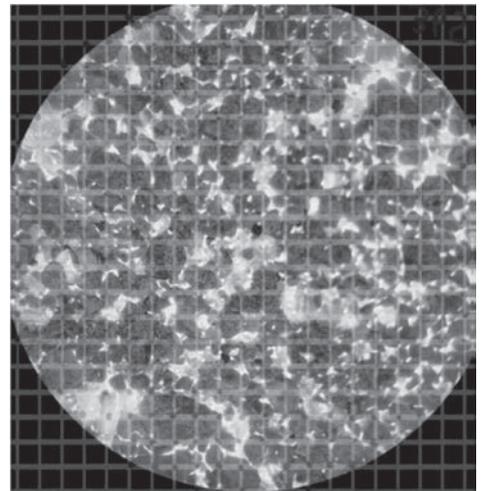
第 1 学年災害科学科で実施する浦戸巡検について、地学班は野々島を対象に松島層・大塚層の境界を探すことをテーマに巡検を行っている。その地学班の有志が調査領域を桂島へと広げ、その際に野々島では見られない特異な堆積構造を見付けたことから、発展研究として課題研究につなげている。

浦戸巡検の講師である海洋研究開発機構・田村芳彦先生が度々浦戸諸島を訪れて地質調査を行っており、そこに随行しながら漁船で沖合の船入島や桂島の先端部に調査に入って現地で議論、海洋研究開発機構主催行事「ひらめき・ときめきサイエンス」に参加して島内巡検を重ねるなどしてきた。



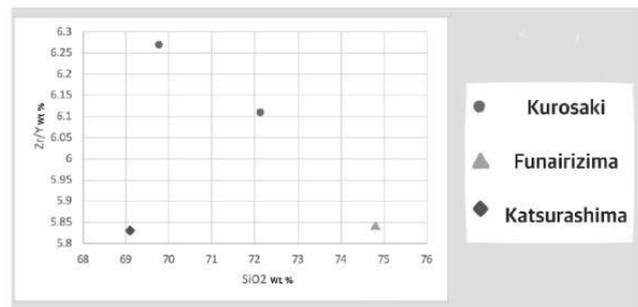
特に今年は大塚層への貫入岩に着目し、桂島で Otb とされる貫入岩体は、桂島において大塚層に縦横無尽に入り込む構造に目を付けた。その後七ヶ浜町黒崎における調査でも非常に似たような貫入岩体を見付けたことから、先行研究では別のもの（葦山デイサイト Tn）とされているものの、分析によって連続性の有無を確かめる試みを始めた。

当初は各サンプルの岩石薄片を作成し、結晶構造を顕微鏡下で観察・比較することを想定していたが、顕微鏡観察では限界があることから、東北大学学術資源研究公開センター センター長・高嶋礼詩教授に相談して含有アパタイトを用いた蛍光 X 線分析 (EPMA) による比較検討を試みた。生徒自身が実際に東北大学に数回にわたって足を運び、サンプルの粉碎・洗浄、獣疫分離作業などを行ったが、アパタイトが想定よりも採取できなかった。



次に、高嶋氏・田村氏と相談して海洋研究開発機構にて全岩分析をかけて、化学組成や微量元素 (Zr/Y・・・ジルコニウム Zr、イットリウム Y) による比較検討を通して、連続性の検証を試みた。仮説として提示した桂島の貫入岩と七ヶ浜町黒崎での貫入岩が同一のものである、とした仮説と異なり、別個のマグマの貫入岩であることが示された。

	SiO ₂	Zr/Y
Kurosaki (K03)	69.09	5.83
Kurosaki (K04)	74.8	5.84
Funairizima (K02)	69.77	6.27
Katsurashima (K01)	72.13	6.11



この結果は東北 SSH サイエンスコミュニティ研究発表会 (秋田) やつくばサイエンス Edge、そして今後 5 月に行われる地球惑星科学連合などで成果を発表する。

【研究開発2】 課題解決時のジレンマの解消、多角的な視点による課題解決を可能とする能力を育成するための、「柱となるコンピテンシーを軸にした授業改善、カリキュラム・マネジメント」の確立

【仮説】

柱となるコンピテンシーベースの授業改善、カリキュラム・マネジメントは、全ての教育活動を有機的に結び付け、多角的な視点で物事を捉え、体系的に身に付けたコンピテンシーを融合・活用・応用する力の育成につながる。

【研究開発内容】

- ・ 第Ⅰ期の研究開発から、探究や課題を解決するために必要な資質・能力を「柱となるコンピテンシー」として再編し、各構成要素をした。(P.7) 各教科・科目、体験的な学び、各行事等の相互関係を結び付けるコンピテンシーベースのカリキュラム・マネジメントを実施する。
- ・ 重点的に育成する各コンピテンシーを年間指導計画に位置付け、各教科や課題研究、実働型の科学的探究活動をはじめとした学校活動を結び付ける。
- ・ 各コンピテンシーを重点的に育成するための授業実践と授業改善を行い、校内・校外で実践事例を共有する。
- ・ コンピテンシーの育成は全ての教育活動を通して行うことから、特に③挑戦する力の育成において、特別活動、行事、課外活動の位置付けを明確にする。

【方法】

○学校設定科目

- ・ くらしと安全 A
 - ⇒「家庭基礎」と「保健」を包括した基礎的な内容を、教科等横断的に学び、防災や災害に関する基礎的な知識・技能、生活、企業に密着した科学リテラシーを身に付けさせる。
- ・ 情報と災害
 - ⇒「情報Ⅰ」を中心として、データ分析力、解釈を学ぶ。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等、科学的思考の基礎となる情報の取り扱い方法を身につけさせる。
- ・ 社会と災害
 - ⇒「地理総合」を中心とした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。
- ・ 自然科学と災害 A
 - ⇒「化学基礎」と「生物基礎」の基礎的事項と「保健」の一部内容を関連させて学習し、日常生活や社会との関連を図り、物質とその変化、自然環境や生命現象への理解を深める。
- ・ 自然科学と災害 B
 - ⇒「物理基礎」と「地学基礎」の基礎的事項と「地理総合」の一部内容を関連させて学習し、日常生活や社会との関連を図り、自然災害を例に取り上げる等して、物体の運動、様々なエネルギー、地球や地球を取り巻く環境への理解を深める。
- ・ 実用統計学
 - ⇒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身に付けるとともに、理系・文系両分野で必須の統計学基礎の内容を中心に学習し、科学的に思考・判断し、表現する素養を身に付ける。
- ・ 科学英語
 - ⇒科学研究で使用される英文を学ぶとともに、CLIL (Content and Language Integrated Learning) を導入し、積極的にコミュニケーションを図ろうとするグローバルな視点と態度を育成する。事実や意見等を多様な観点から考察し、論理の展開や表現の方法を工夫しながら伝える能力を育む。
- ・ 国際社会と政治経済
 - ⇒事例を提示し、対話的活動を通すことで複雑な課題を考える機会を設け、災害時の倫理観や国際社会での課題について学習し、人間尊重の精神と生命や環境に対する畏敬の念に基づいて、人間としての在り方生き方について理解と思索を深める。
- ・ 科学技術と災害
 - ⇒防災、減災のために研究開発されている物理的、化学的内容について、連携大学等からの講義や実験・実習等を組み入れながら学習し、より安全で持続可能な社会をつくる能力と実践的な態度を育む。
- ・ 生命環境学
 - ⇒生命を取り巻く環境に関する生物的・化学的・地学的内容について、連携大学等からの講義や実験・実習を組み入れながら学習し、自然と共存した持続可能な社会をつくる能力と実践的な態度を育む。

- ・くらしと安全 B
⇒災害時の、災害と医療・行政・土木・工学・都市計画・気象・放射能等との関係を課題に、外部講師の活用や連携大学・機関からの講話、ワークショップ、実習等を通して問題解決学習に取り組み、より学際的な視野が必要な課題について論理的に思考し実践する能力を育む。
- ・SS 物理
⇒物理的な事物・現象に対する関心や探究心を高め、災害や環境について物理的事象からアプローチし、物理の現象が様々な災害や環境問題に潜んでいることを理解させる。一部、連携大学教員等からの講義等や観察実験を積極的に組み入れる。
- ・SS 化学
⇒化学的な方法で自然の事物・現象に関する問題を取り扱い、様々な災害や環境問題が化学的手法で解釈され、解決できる可能性があることを理解させる。一部、連携大学教員等からの講義等や観察実験を積極的に組み入れ、災害や環境について化学的事象からアプローチし、興味関心を高める。
- ・SS 生物
⇒生物に関して、連携大学教員等からの講義等を組み入れ、様々な災害や環境問題が生物に及ぼす影響を解釈し、その影響による問題の解決への可能性を模索する実験や観察実験を積極的に行う。
- ・SS 数学
⇒数学の基本的な内容を踏まえ、複雑に絡み合う数学的課題の探究や自然現象への応用等について、ALを取り入れながら、知識の習得と技能の習熟を図り、事象を解析する方法を学ぶ。
- ・ボランティア
⇒自治体やNPO等が主体となる災害ボランティアを含めた、ボランティア活動の全般を扱う。

【検証】

研究開発 1 に同じ。

○くらしと安全 A

【検証】

学校設定科目の全般について

<質問>

- ①学習内容を将来や社会に活かせるかを考えながら学習に取り組むことができる。
- ②わからないことや知らないことでも、自分が持っている知識を活用しようとすることができる。
- ③協同（ペアワークやグループ学習など）を通して、自分の考えを広げ、深めることができる。
- ④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。
- ⑤学習した知識を関連づけて、より深く理解したり考えをまとめたりすることができる。
- ⑥災害時の対処法について家族と話し合うことができる。
- ⑦学習した防災・減災の知識や情報をもとに生活の中に取り入れることができる。
- ⑧授業で学んだことに興味・関心を持ち自分で調べたり確かめたりしようとすることができる。

【実施の効果・評価】

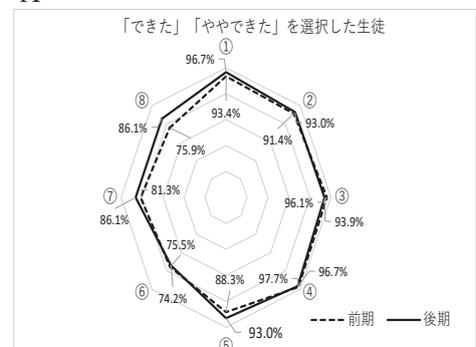
Aの結果より、質問①では後期は前期より3.3%伸びて96.7%であり、将来を見据えた学習に取り組むことができた。質問⑨では前期に比べると10.2%上昇し、主体性が向上したことが伺えた。またBの結果より、それぞれの項目で後期の評価が前期より上回った。これらの結果から、生徒は主体的に考え実践する能力が育まれ、実習等を多く取り入れた授業を展開

することで実践力の育成につながったと考えられる。

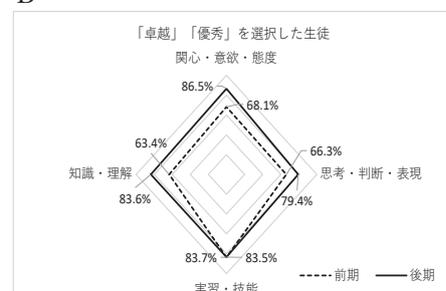
【今後の課題】

生活経験が乏しく、東日本大震災の記憶もないような生徒たちに対し、授業の中でいかに知識を効率よく理解させ、実践力を身に付けさせるかが課題であり、次年度は専門家を招いた特別授業などのさらなる実施を検討していく。

A



B



○ 情報と災害

【実施の効果・評価】

本校では分割履修を行っており、第1、2学年において新学習指導要領の必修科目「情報Ⅰ」の実施となった。学校設定科目「情報と災害」も「情報Ⅰ」をベースとした内容に組み直している。

本校は平成28年の災害科学科設置と同時にiPadのBYODでの利活用を先進的に進めてきた。昨年度の1学年より、その取り組みを普通科に広げ一人一台を実現した。今年度の入学生からは県教育委員会の整備の元、iPadを導入した。今年度の第1、2学年はロイロノート・Google Classroomをベースに授業内でも積極的な利活用を進めてきた。

Office365のEducation A1ライセンスを全生徒に付与することで、Office365がパソコン室のみならず自分のiPadで教室内外を問わず作業ができるようになったことから、昨年度に引き続きレポートの提出状況が一昨年度と比較して著しく改善した。期限超過が皆無に等しくなり、ほぼ全ての項目を完遂するなど、これまでパソコン室でなければできなかった作業が、教室や自宅から随時Google Classroom上に提出できるようになることで、生徒の時間の有効活用への寄与と同時に情報活用能力を一気に加速させた感がある。また、生徒自身が日常的にGoogle Classroomなどに触れる機会が増えたことから、自らの課題研究へGoogle Formを応用させてアンケート調査を実施するなど、教科内容を通して触れてきたツールを自ら応用する局面が増えてきた。

また、「課題研究」やいくつかの科目においてはロイロノートを活用して、提出物の管理や生徒自身がこれまでの学習活動を振り返るなど、これまで回収物の管理や返却の負担が軽減したことや、授業内で生徒同士が考えを共有でき、ICT活用の広がりが見られた。

【今後の課題】

情報活用能力は年を追うごとに著しく向上している。その中で、ファイル管理の仕方（ファイルの階層の考え方等）やクラウド利用に伴う考慮すべき点（iPad版とWindows版で体裁がずれる等）を認識させる機会も必要と考える。一方で紙媒体に頼っていた提出物はDX化によって大幅に省力化が進んでいる。情報デザインを意識し、それぞれのアプリやiPadを道具として活用できるスキルを高めて行くとともに、情報モラルの遵守を心がけさせて、うまく情報機器を使って課題研究の遂行や自らの進路目標達成に寄与できるよう、今後も実践・体験できる機会を確保していきたい。

○ 社会と災害

第1学年災害科学科の学校設定科目で、災害や防災について、定期考査だけでなく、実際に現地でのフィールドワークを通じて集めた情報を分析し発表するなど、多面的・多角的に学びを深めてきた。教室で学んだ知識を土台にできなければ、現地に出ても何も学べないので、フィールドに出る準備も行い、主体的な学習をすすめてきた。

生徒の自己評価には「④関係資料」にあるルーブリック表を使用している。これらのルーブリックを前期・後期に実施し、その変容をたどった。

質問1 知識・技能① 前期 3.7 後期 4.6

日本や世界の災害、防災減災についての考え方を理解し、問題解決に活用している。

質問2 知識・技能② 前期 3.5 後期 4.1

地図や統計資料、GISを適切かつ効果的に活用している。

質問3 思考力・判断力 前期 3.9 後期 4.5

災害と自然環境や社会環境の関わりを多面的・多角的に考察し、論理的に整理し表現することができる。

質問4 表現力 前期 3.3 後期 4.0

自然環境や社会環境を踏まえて実践的な地域の課題解決策や社会の在り方を構想し、それらを効果的に説明できる。

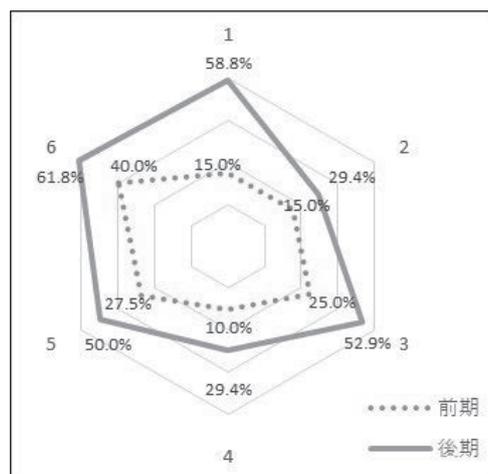
質問5 主体的に学習に取り組む態度（主体性） 前期 3.7 後期 4.4

災害や防災・減災に関わる諸事象を切り口として、国家及び社会の形成者として、問題解決に努めている。

質問6 主体的に学習に取り組む態度（協働性） 前期 4.3 後期 4.7

持続可能な社会の実現を視野に、地域や社会の課題を主体的に解決しようとしている。

「卓越」「優秀」を選択した生徒



全ての項目において、前期から後期に向かって大きく変容していることが分かる。災害について座学のみではなく、知識の定着や学習に対して意欲を持つことの一端に、巡検によるフィールドワークを経験することが挙げられる。実際に被災地を目の当たりにし、現地の人のお話を聞くことで、災害を自分事と捉え、学習にも力が入る様子が見られる。また今年度は、日本全国で災害が発生したことで、学習していることを主体的に活用しようとする姿が見られた。

○自然科学と災害 A

【目標】

自然災害や自然環境に関わり、理科（化学・生物）の見方・考え方を働かせ、目的意識をもって観察、実験などを行うことを通して、自然災害や自然環境を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

【対象・単位数】

第1学年 災害科学科・4単位

【教材】

学校作成教材および化学基礎、生物基礎の教科書

【内容】

ブタの血液を用いた血液凝固の実験を題材に授業を行った。同量のブタ血液に対し、薬品添加の有無や、温度条件などを変えながら凝固反応を観察させた。薬品添加の有無による凝固反応の違いについては生物基礎の知識を必要とするが、反応経路には酵素反応も含まれているため、温度条件を変えた際の酵素活性を考えるためには化学基礎で学んだ熱運動などの知識も必要になる。それぞれの条件下で得られた結果について、化学基礎と生物基礎の知識を融合しながら考察させ互いに発表させた。また、血液は採血後静置しておくだけでも凝固すること、同様の反応が体内でも起こることがエコノミークラス症候群の原因となることを学び、自然災害による避難時等に留意すべき点などについても考えさせた。

さらに、SS 野外実習 I 「浦戸巡検」における事前・事後学習として、各班ごとにフィールドワークで得られたデータについて化学的・生物的観点から科学的な思考で探求する方法を学んだ。化学班においては、雨水のみを利用した水田での水質調査を行ったため、酸化還元反応の単元で学んだ pH の知識や、COD（化学的酸素要求量）などの観点から一般的な水田との違いを考察する手法を学んだ。また生物班については、津波被害後の島内におけるアカマツとクロマツの交雑種の分布を調査したため、交雑種が生育している地点ごとに座標・標高・照度を計測し、植生と遷移の単元で学習した、植物の生育および植生の分布に影響を与える環境要因という観点からの考察を行った。

○ 実用統計学

【目標】

統計学の見方・考え方を働かせ、災害科学科の探究的活動や自然現象等におけるデータの収集方法及び分析方法の適切な選択、分析力の向上、及び統計学的根拠に基づいた分析結果を説明できる等の資質・能力を次の通り育成することを目指す。

【対象・単位数】 第1学年 災害科学科 1単位

【教材】 学校作成教材および数学 I、数学 B の教科書

【内容】

「データの収集方法と表現方法」「代表値・標準偏差・相関係数」「ICT を活用した統計処理」「仮説検定」「PPDAC サイクルの基づいた統計処理と、その活動のレポート作成、発表及び相互評価」

研究仮説 「① 統計の基礎的知識の理解とその活用」、「② データの収集・処理・分析の手法の習得」、「③ 問題発見とその解決に向けた PPDAC サイクルの実践」は、論理的・科学的に問題解決を図る力の育成に有効であり、主体的かつ協働的に解決へ導こうとする姿勢の定着につながる。

検証と成果 ①については、中学校で学んだ代表値や四分位数についての理解は良く理解できている学年である。定期考査の結果も高い成績であり、統計について基本的な知識と考え方が身についていると考えられる。②③については、統計局ホームページ「統計学習サイト」や政府統計の窓口「e-stat」を利用して、生徒それぞれがテーマを決めて、仮説を元にデータを整理・視覚化を行って、相互に発表し合うという形式で問題解決を図る力の育成を行った。

【課題】

より高度なデータの分析手法の習得と、それらを数式化・一般化・文章化する表現力の向上が課題である。

○ 科学英語

【目標】

災害を含めた様々な身近な事象を科学的視点でとらえ、基本的・多角的な知識を習得させる。そして学習した内容を英語で他者にわかりやすく伝える方法を学び、実際に英語でのプレゼンテーションを行い、英語

の運用能力を高める。

【対象・単位数】第2学年 災害科学科・2単位

【教材】GATEWAY TO SCIENCE (NATIONAL GEOGRAPHIC / CENGAGE LEARNING)

Science Frontiers (CENGAGE Learning)

【内容】

「ICT機器を利用したプレゼンテーション活動」「プレゼンテーション活動における英語の定型表現の習得」「科学的内容の文を英語によるインプットとアウトプット」

上記の内容をグループワークや個人で行うことでグローバル人材に必要な幅広い教養と深い専門性、課題発見・解決能力、チームワーク、リーダーシップ、メディア・リテラシーの育成を図る。

【到達度】

自己評価を年2回調査した結果、生徒の以下の変容がわかった。(評価は6件法、自己評価)

- | | |
|---|---|
| (1) 知識・技能の項目
平均3.69から4.11まで上昇 | (2) 思考力・判断力・表現力
平均3.83から4.14まで上昇 |
| (3) 主体的に取り組む態度(主体性)
平均4.33から5.08まで上昇 | (4) 主体的に取り組む態度(協働性)
平均3.94から4.56まで上昇 |

評価内容からも生徒の意識や定着に変化が見られた。記述内容も積極的なコメントが多く見られた。特に英語でのプレゼンテーション活動は準備に多くの時間を要しているが、生徒の達成感に繋がっていると思われる。

【課題】

ICT機器を利用したプレゼンテーション活動、プレゼンテーション活動における英語の定型表現の習得については概ね達成できているが、今後外部へ発信の機会を更に増やして行きたい。またグローバル人材の育成を考えた場合、プレゼンテーション活動を通して国際交流の機会を増やし、視野を広げる活動を行って行きたい。

○倫理と国際社会

第3学年 災害科学科対象の学校設定科目で、青年期の学習を通して、自己の生き方の探求が現代の倫理的課題と結び付いていることを捉えさせる。又、古今東西の思想家・宗教家・哲学者・芸術家の思想や生き方を学ぶことを通じて人間の存在や価値について思索を深める。更に国際社会における人間の倫理的課題について思索を深めさせ、自己の生き方の確立を促すと共に、より良い国家・社会を形成し、国際社会に主体的に貢献しようとする人間としての在り方・生き方について自覚を深めさせる。各単元に人間としての在り方・生き方について、特に災害を含む国際社会の諸課題と関連付けて問い掛けて行った。

「④関係資料」にあるルーブリックにより自己評価を行い、生徒の変容をみた。

質問1 関心・意欲・態度 前期4.3 後期4.6
他者と共に生きる主体としての自己の確立に努め、国際社会における人間としての在り方・生き方について自覚を深めようとしている。

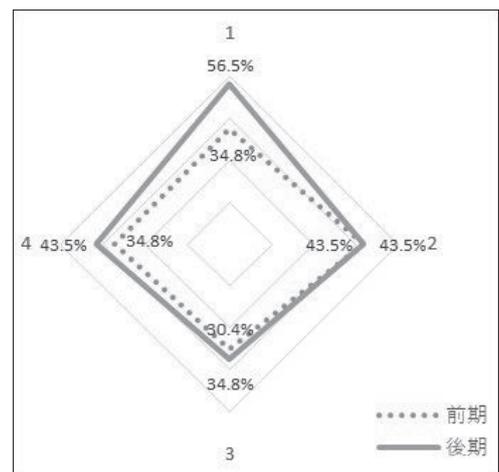
質問2 思考・判断・表現 前期4.1 後期4.2
国際社会における人間関係について、より良い関係構築の為の方法を異文化との交流等を考慮して適切に表現している。

質問3 資料活用の技能 前期4.0 後期4.0
国際社会における人間としての在り方・生き方等に関する諸資料を主体的に収集し、有用な情報を適切に選択して活用している。

質問4 主体的に学習委取り組む態度(協働性) 前期4.1 後期4.3
国際社会の中での自己の確立や異文化理解に必要な知識として、様々な思想と関連させて他者と協働し理解しようとしている。

前期と後期ではそれぞれに変容が見られた。災害と国際社会における人間の倫理的課題について思索を深めさせることができた。また、自己の生き方の確立を促すと共に、より良い国家・社会を形成し、国際社会に主体的に貢献しようとする人間としての在り方・生き方について自覚を深めさせることができ、国際社会の一員として、今後も私たちが経験した震災と関連付けることが大事と考える。

「卓越」「優秀」を選択した生徒



○ 科学技術と災害

【目標】

探究活動や発展的な内容を扱うことで「物理基礎」や「化学基礎」の基礎基本となる知識や考え方の理解を深めさせ、物理学・化学的な多角的なものの見方の能力向上を図る。また、物理分野・化学分野を統合的に学習することで主にエネルギー関連の知識の定着と問題解決能力を養う。

【対象・単位数】 第3学年 災害科学科 2単位

【教材】 学校作成教材および物理基礎、化学基礎の教科書

【内容】

物理基礎と化学基礎の知識を融合したエネルギー関連の問題演習を行って、2科目の知識や考え方の理解を深めさせた。さらに、災害時における対応等においてこれらの知識や考え方をどのように活かしていけるかについて探究活動を行い、その成果をまとめて互いに発表し合った。その際、2年次に行った課題研究において身に付けた技能等をさらに向上させる意識を持たせ、その視点で互いに評価した。

○ 生命環境学

【目標】

自然災害や復興、再開発を題材にした課題研究を行うことで、生命とそれを取り巻く環境についての関心を高める。「物理」や「化学」、「生物」で学ぶ知識や考え方の理解を深め、物理分野・化学分野・生物分野を3分野の横断的なものの理基礎もの見方の向上を図る。

【対象・単位数】 第3学年 災害科学科 2単位

【教材】 学校作成教材および物理、化学、生物の教科書

【内容】

自然災害や復興、再開発を題材にした課題研究を行い、3分野の横断的な知識や考え方の理解を深めた。さらに、地球規模の環境問題の解決について3分野の総合的な知識や理解をどのように活かしていけるかについてグループ学習を行い、その成果をまとめて発表した。その際、2年次で行った課題研究において身に付けた技能等をさらに向上させる意識を持たせて発表させた。

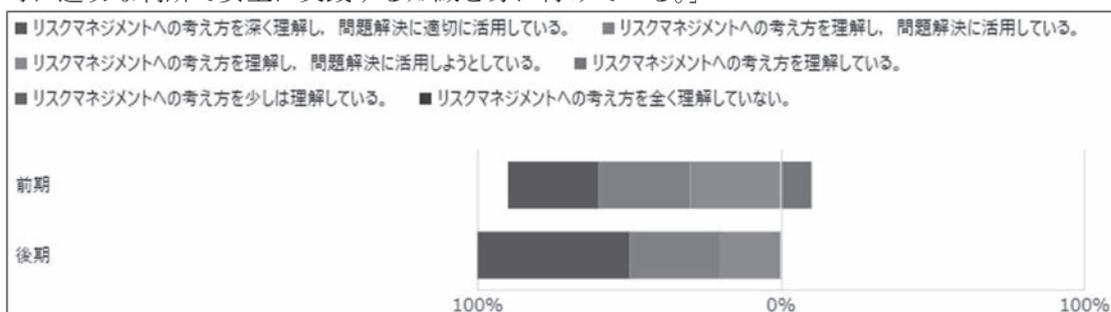
○くらしと安全B

今年度実施した内容はここに示した内容の通りである。

第3学年災害科学科対象の学校設定科目で、これまでの災害に関する学びの総決算として位置付けている。求める姿として、「④関係資料」のようなループリックを設定している。これらのループリックを使用し、前期・後期でMicrosoft Forms 経由で自己評価を実施し、その変容をたどった。

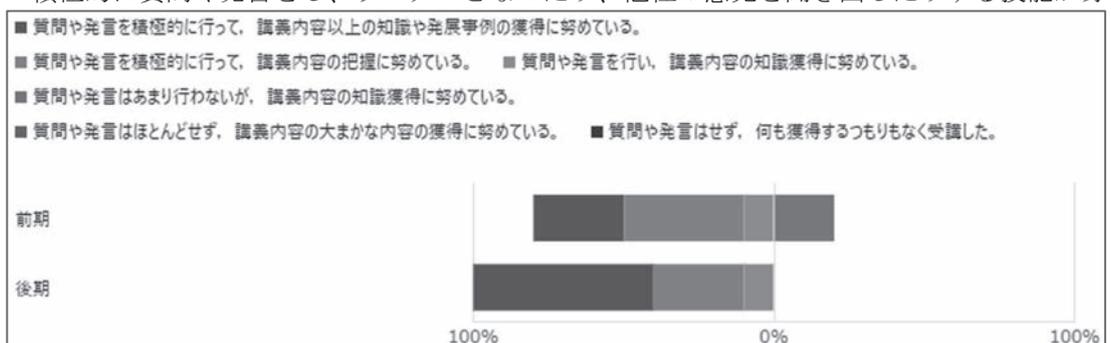
No.1 知識・技能 ①前期 4.8、後期 5.3

「リスクマネジメントについての諸問題を理解し、解決していこうとする力を養い、得た知識を整理し災害時に適切な判断で安全に実践する知識を身に付けている。」



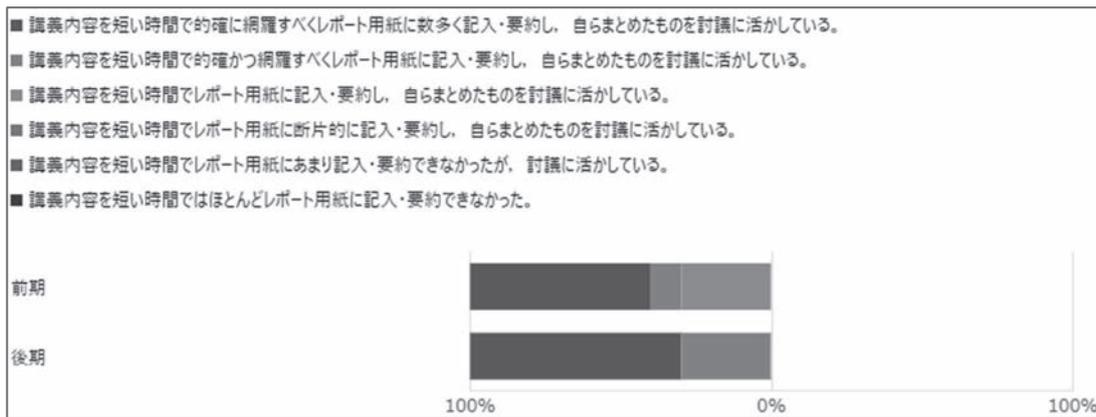
No.2 知識・技能② 前期 4.8 後期 5.5

「積極的に質問や発言をし、リーダーとなったり、他社の意見を聞き出したりする技能が身に付いている。」



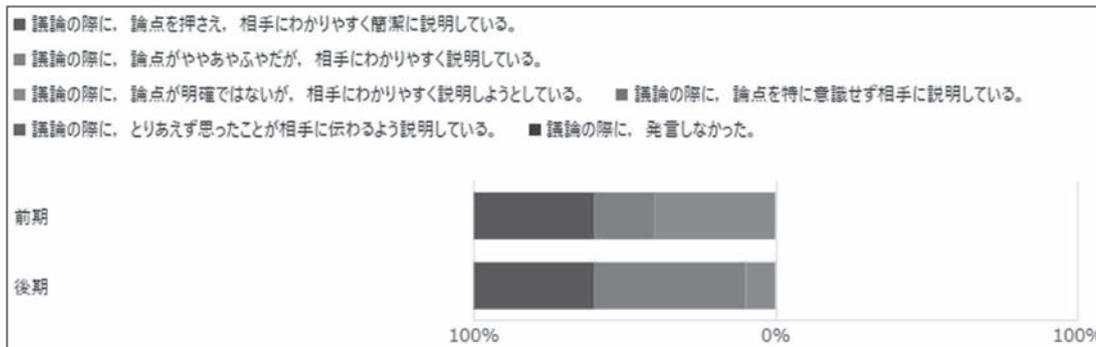
No.3 思考力・判断力 前期 5.3 後期 5.7

「講義内容を短い時間で的確に要約し、自らまとめたものを討議に活かしより良い合意形成を図ることができる。」



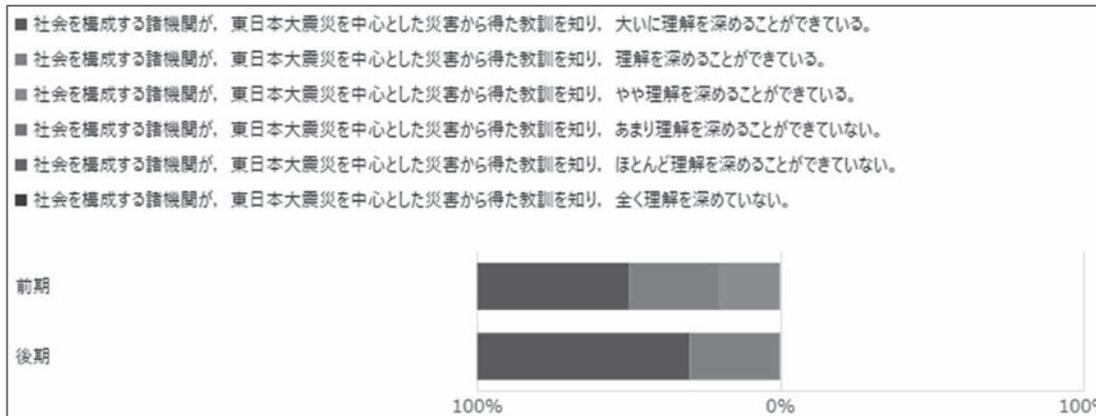
No.4 表現力 前期 5.0 後期 5.3

「論点を抑え、相手にわかりやすく説明している。」



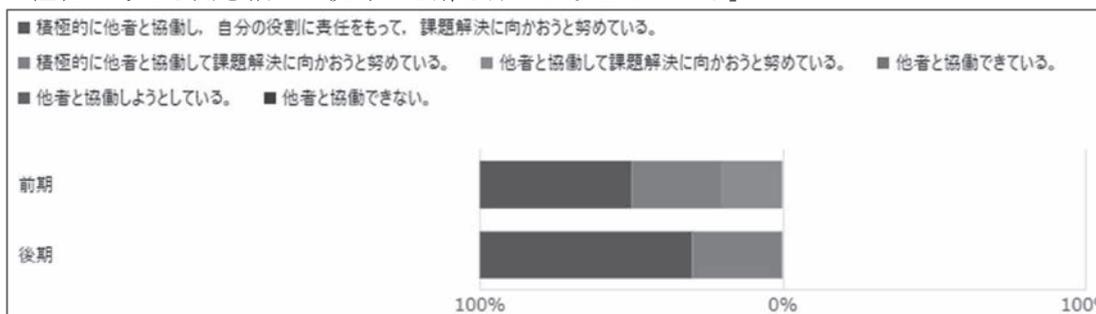
No.5 主体的に学習に取り組む態度（主体性） 前期 5.3 後期 5.7

「社会を構成する諸機関が東日本大震災を中心とした災害から得た教訓を知り、理解を深める」



No.6 主体的に学習に取り組む態度（協働性） 前期 5.3 後期 5.7

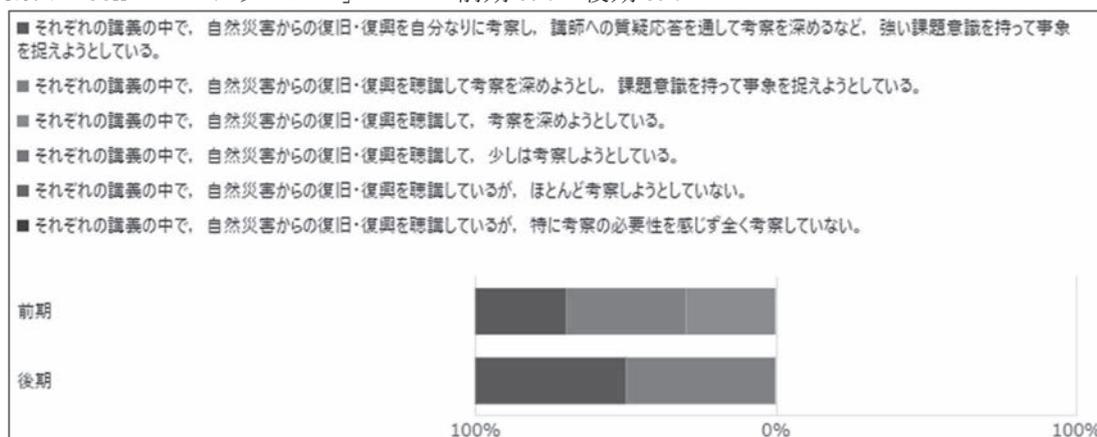
「他社の考えを聞き幅広い視野で理解を深めようとしている」



<SSH関連>

No.7 SSH・・・「レジリエンス」

前期 5.0 後期 5.0



分析力はNo.1～No.3の平均値とする。協働する力はNo.6の値とする。

どの項目を見ても、前期から後期に向かって大きく変容していることが分かる。各回のテーマは異なるが、その都度新しい視点で学ぶことから自らの特性の伸長につながったことがうかがえる。

災害科学科開設以来、少しずつ講師の入替も行っているが、生徒の進路選択のヒントになるものも多く、3年ならではの学びの獲得につながっていると考える。

○ SS 物理

【目標】

物理的な事物・現象に対する関心や探究心を高め、災害や環境について物理的事象からアプローチし、物理の現象が様々な災害や環境問題に潜んでいることを理解させる。

【対象・単位数】第2学年 普通科理系・2単位

【教材】 啓林館 高等学校 物理

【内容】

ケプラーの第3法則をテーマに、惑星ごとの公転周期と半長軸の長さに関するデータを生徒にExcelで配布し、それらの関係性を試行により導かせた。この授業では、データの処理の手法に関して意識させた。公転周期の2乗が半長軸の長さの3乗に比例するという関係が正解となるが、公転周期と半長軸の長さの指数が2か3になることをヒントとして与え、データを処理してグラフを作成し、近似曲線を引き、どの組み合わせが正解かを考察させた。その際、決定定数を求め、それをを用いて考察することで回帰分析の手法を学ばせた。

また、ドップラー効果を題材に授業を行った。救急車の通過時には音の高さの変化を感じるが、自分たちが普段生活しているときの声では同様のことは起こらないのかという生徒からの発問を取り上げ、声の振動数を観測し、学習した内容を用いて計算させた。同じ音を発する物体であるが、運動する速さが異なることで、ドップラー効果という現象は起こることを確かめた。しかし、耳で認識できるほど顕著に振動数が下がらないことを音階を意識して生徒に考察させ、日常生活と物理の関連を意識させた。

○ SS 化学

【目標】

化学的な方法で自然の事物・現象に関する問題を取り扱い、様々な災害や環境問題が化学的手法で解釈され、解決できる可能性があることを理解させる。一部、連携大学教員等からの講義等や観察実験を積極的に組み入れ、災害や環境について化学的事象からアプローチし、興味関心を高める。

【対象・単位数】第2学年普通科理系・4単位および第3学年普通科理系・4単位

【教材】 学校作成教材および化学基礎、化学の教科書

【内容】

教科書の単元やまとまりごとに、環境問題や世界の課題を解決するプロセスに化学がどのように関わっているのかを探究し、互いに発表共有することを通じて化学の社会での利用や有用性について理解を促進することができた。科学的なデータの見方を醸成するためにグラフや表などを正しく解釈し、また、観察実験を通して得られた値の処理方法を身に付け、科学的に解釈する力を養成することができた。

○ SS 数学

【目標】

数学Ⅰ・数学Ⅱの内容を確実に理解した上で、主に数学Ⅲの内容における概念や原理・法則についての理解を深める。また、事象を数学的に考察し処理する能力を育成することで、他教科で積極的に活用する能力を育む。

【対象・単位数】第3学年普通科理系（選択）・1単位

【教材】学校作成教材

【評価の観点】

1. 知識・技能①	数学についての概念や原理・法則を体系的に理解し、活用することができる。
2. 知識・技能②	事象を数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身につける。
3. 思考力・判断力	関数のグラフや性質等に着目して事象を数学的に考察したり、問題解決の過程や結果を振り返って統合的・発展的に考察したりすることができる。
4. 表現力	関数をより深く捉え的確に表現し、問題解決の過程を数学的論拠に基づいた表現ができる。
5. 主体性	問題解決のために、積極的に数学を活用しようとしたり、数学的論拠に基づいて判断しようとしたりすることができる。
6. 協働性	数学の問題を通して、他者と協働しながら問題解決に向かおうと努めている。

【検証】

評価の観点の6項目について、年2回の自己評価を行った。調査は1から6までの6段階とし、数字が大きくなるにつれ、各項目について達成していると評価しているとした。1回目は事前調査という位置づけで4月に実施し、SS数学の授業に対して評価の各項目に関して意識しているかを調査した。2回目は事後調査という位置づけで1月に実施し、SS数学の授業を通して評価の各項目への意識がどのように変化したかを調査した。

38名より回答が得られ、結果は下記の通りである。

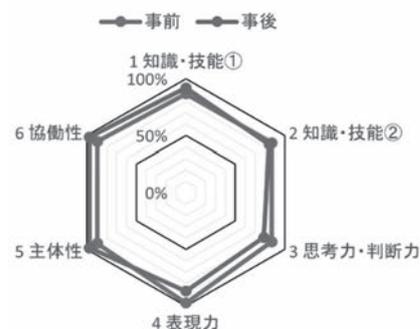
《事前》

評価段階	6	5	4	3	2	1
1. 知識・技能①	2.6%	31.6%	52.6%	13.2%	0.0%	0.0%
2. 知識・技能②	2.6%	34.2%	50.0%	13.2%	0.0%	0.0%
3. 思考力・判断力	2.6%	31.6%	52.6%	13.2%	0.0%	0.0%
4. 表現力	2.6%	34.2%	60.5%	2.6%	0.0%	0.0%
5. 主体性	2.6%	34.2%	52.6%	7.9%	2.6%	0.0%
6. 協働性	2.6%	39.5%	47.4%	10.5%	0.0%	0.0%

《事後》

評価段階	6	5	4	3	2	1
1. 知識・技能①	2.6%	34.2%	55.3%	7.9%	0.0%	0.0%
2. 知識・技能②	2.6%	28.9%	52.6%	10.5%	0.0%	5.3%
3. 思考力・判断力	2.6%	26.3%	50.0%	21.1%	0.0%	0.0%
4. 表現力	2.6%	34.2%	50.0%	13.2%	0.0%	0.0%
5. 主体性	2.6%	34.2%	60.5%	2.6%	0.0%	0.0%
6. 協働性	7.9%	36.8%	52.6%	2.6%	0.0%	0.0%

4以上の評価の割合



【考察と課題】

評価の観点の6項目のうち、4以上の評価の割合が増加した項目は以下の通りである。

1 知識・技能① 86.8%→92.1% 5 主体性 89.5%→97.4% 6 協働性 89.5%→97.4%

この結果から、SS数学の授業を通して以下の力が身についたと判断できる。

- ・教科書で学んだある単元が他の単元とどのようにつながっているかを理解している。
- ・問題解決のために数学的思考に基づいて積極的に行う姿勢がある。
- ・1人で解決できない問題は、他の生徒と協力して問題解決しようとする。

しかし一方で、今後の課題としては以下のような点を意識した授業を展開する必要がある。

- ・その問題を単に数学的に考察するだけでなく、その問題をさらに発展させ、他のことと関連付けて考察する力を育成する授業
- ・数学的表現力を積極的に用いようとする姿勢とその表現力を育成する授業

【研究開発3】体験的・探究的な学びによる生徒の変容・取組の効果を評価するための、テキストマイニングを活用した複合的な評価法の確立

<p>【仮説】 テキストマイニングを軸とした複合的な評価法は、体験的かつ探究的な学びにおける生徒の変容を量的・質的に評価することが可能であり、生徒の取組の改善や教育活動自体の改善に有効である。</p>
<p>【研究開発内容】 (1) 評価法の開発 ・本校で開発したテキストマイニングとルーブリック評価に他者評価や相互評価、自己評価を融合させることによって、複合的な評価法を確立するとともに、その確かさを実証する。加えて、効果的な生徒へのフィードバックの方法、相互改善の方法を開発する。 ・DX化の推進によって、生徒以外の視点からのデータも回収し、テキストマイニングをはじめとした評価の方法の精度を向上させる。 ・コンピテンシーの変容に影響を与えた要因の分析・抽出を行い、実働型の科学的探究活動の一般化を行う。 (2) 先進的な探究型教育・防災教育の発信 ・実働型の科学的探究活動を地域の小・中学校へ教員研修等を通して発信する。 ・防災パイロットスクールとして、防災教育を全国へ発信する。</p>
<p>【方法】 ・評価を前期後期の2回実施。数値的变化をみる。 ・文章による振り返りを実施し、テキストを抽出。ワードクラウド、共起ネットワーク等を使用して分析。 ・今年度は、東日本大震災メモリアル day を中心としてSSHの成果、防災教育の普及・発信を行う。</p>
<p>【検証】 研究開発1に同じ。</p>

(1) 外部評価（河合塾「学びみらいPASS」）におけるPROG-H（リテラシー・コンピテンシー・LEADS）

【実施時期】 令和5年10月23日～31日

【評価】

①リテラシーについて

リテラシー総合…リテラシーの総合判定

情報収集力…適切な情報源を見定め、適切な手段を用い収集、かつ整理・保存する力

情報分析力…情報を客観的且つ多角的に分析し、それらから隠れた構造や本質を見極める力

課題発見力…さまざまな角度と広い視野から現象を捉え、解決すべき課題を発見する力

構想力…さまざまな条件のもと問題解決へのプロセスや、そのリスク、対処法を構想する力

「④関係資料－(5)－③」より、リテラシーの各項目において災害科学科より普通科の方が、2項目において高いことが分かる。情報収集力、構想力が高い普通科は、様々な情報を収集、整理してそこから見えてくる問題へどのようにアクセスするか、またその過程でのリスクを判断し、様々な方法を考えること能力を備えた人材への可能性を感じる事が出来る。

②コンピテンシーについて

＜コンピテンシー＞中分類（対人・対自己・対課題）、小分類（9つの能力要素）

コンピテンシー総合…コンピテンシーの総合判定

対人基礎力…他の人と信頼関係を気づきチームを動かす力

対自己基礎力…他の人と信頼関係を気づきチームを動かす力

対課題基礎力…課題解決に向けた計画を立て行動を起こす力

＜対人＞

親和力…人に興味を持ち共感・信頼する力

協働力…役割を理解し相互に助け合う力

統率力…意見を主張しチームを高める力

＜対自己＞

感情制御力…自分の感情を適切に制御する力

自信創出力…自分を知り自信を引き出す力

行動持続力…主体的に取り組み完遂する力

＜対課題＞

課題発見力…情報を集め本質に迫る力

計画立案力…目標を設定し計画を立てる力

実践力…考えを行動に移し振り返る力

「④関係資料－(5)－④」グラフに示すように、＜対自己＞における「自信創出力」以外の全ての項目で、災害科学科が普通科を上回る結果となった。このことが災害科学科全体のコンピテンシーの値を押し上げたことになる。特に災害科学科において群を抜いているのは＜対人＞における親和力・協働力、＜対自己＞における感情制御力で、いずれも普通科と比べほぼ0.4ポイントの差を付けて引き離している。

第1学年災害科学科にはさまざまな巡検や行事、津波伝承まち歩きへの見学参加など、協働する場面が多く設定されていることも<対人><対自己><対課題>のコンピテンシーの高さにつながっていると考えられる。これらのコンピテンシーが高い災害科学科は、課題解決に向かって、何かを成し遂げようと第一線で即座に実働できる人材の素養があると感じる。

①・②の結果より、本校が考える実働型人材の育成として、災害科学科は新しい課題に向かう、新しい技術を用いて、次世代の科学技術革新を切り開く人材（Pioneer）、それらをつなぎ合わせながら社会の課題解決に適用できる汎用性の高い人材（Communicator）への可能性を感じる結果となった。

(2) 6件法を用いた生徒のコンピテンシー評価

本校の柱とするコンピテンシーについて、6件法による意識調査を行うとともに、関連すると考えられる教科、取組の選択から潜在的な意識の変容を捉える評価方法の開発に取り組んだ。第I期からの連続性も踏まえ、今年度は各コンピテンシーに関する質問を以下のように18個設定し、Microsoft Formsによって事前（8月）・事後（1月）調査を実施した。

コンピテンシー	構成要素	自己採点
①実社会から課題を見出し、解決することで新しい価値を創造する力	A 課題発見力	6・5・4・3・2・1
	B 分析力	6・5・4・3・2・2
	C 考察力	6・5・4・3・2・3
②幅広い分野や考え方を俯瞰し、多角的に考え、表現する力	D 応用する力	6・5・4・3・2・4
	E 協働する力	6・5・4・3・2・5
	F 発信する力	6・5・4・3・2・6
③自然災害や気候変動といった社会の諸課題を自分ごととして捉え、解決のために果敢に挑戦する力	G 見通しを持つ力	6・5・4・3・2・7
	H 自走する力	6・5・4・3・2・8
	I レジリエンス	6・5・4・3・2・9

柱となるコンピテンシー	構成要素	質問項目
①	A	①地域や社会の現状を知り、解決すべき課題を自分なりに見つけることができる。
		②情報を正確に集め、物事を関連付けて考えて仮説を立てることができる
	B	③データやグラフを正確に読み取ること、または自分でデータやグラフをつくることことができる
		④1つの事象に対し、その背景にある複数の事実や複雑に絡み合った要因を考えることができる
	C	⑤事実や結果を正しい知識や根拠をもとに、論理的に自分の考えることができる
		⑥正しい表現を用いて、自分の考察を相手（読み手）に伝えることができる
②	D	⑦今まで身に付けた知識や技術・経験を生かし、それを異なる場面で利用することができる
		⑧いろいろな知識や経験を関連付けて考え続ければ、地域や社会の課題が解決できると思う
	E	⑨目的を遂行するために自分と他者の立場を踏まえ、協力して行動することができる
		⑩異なる立場の人々とも、相手の立場に立ち、協力して物事に取り組むことができる
	F	⑪自分の知識や経験や考えを、文章表現や言語で相手に正確に伝えることができる
		⑫自分の知識や経験や考えを、全世界に向けて英語で伝えることができる
③	G	⑬自然災害や気候変動について、正しい知識をもとに未来を考えることができる
		⑭地域や社会の課題を解決するために、学び続ける必要がある
	H	⑮常に新しいことを挑戦し、学び続けることができる
		⑯地域や社会の課題を解決するために、必要な知識を学び続ける必要があると思う
	I	⑰簡単には解決できないが、挑戦し続けることで身に付けられるものがある
		⑱学校での学びが、地域や社会の課題を常に意識し、社会に貢献できる人になるために考え続けるきっかけになっている

1 学年間の比較

(1) 自己評価（後期）における各学年の平均点の比較

「④関係資料(5)－①」のように第1学年、第2学年ともに、質問項目全般において、前期に比べて後期のポイントが向上する傾向が見られた。また、両学年間の平均点には差がなく、t検定の結果からも有意差は見られなかった。

この原因としては、基準となる前期のポイントから学年間の差がなく、ループリック等で示した各ポイントの到達度の認識が第2学年では厳しめ、1年生では易しめに捉えられていた可能性がある。その結果、第1学年では後期に評価が下がった項目が生じたと考えられる。

また、⑫知識や考えを英語で世界に発信するについては評価点が低く、キリバス共和国との連携研究やインドネシアとの交流などを活用しながら、積極的に海外の方と英語コミュニケーションをとる機会をつくる等で改善を図っていくことが必要であると考えられる。

(2) SSH 事業実施前・後の自己評価の変化量比較

「④関係資料(5)－②」は、各学年の自己評価において生徒のポイントが SSH 実施の前後の変容を比較した。第 1 学年では事前事後の変化が少なく、検定においても有意差が見られなかった。一方、第 2 学年では全ての項目において大幅に評価が上がり、 $P(T<t)$ の値が 0.05 を大幅に下回り、有意差があることが分かった。

また、各項目において関連のある科目を選択させた中に「課題研究」が多く見られた。以上のことから、第 2 学年の課題研究において、実際に見出した課題を解決するために研究を行い、その成果を発表する生徒主導の活動が各コンピテンシーの向上に大きく寄与している可能性が示唆された。

(3) 第 2 学年課題研究における生徒の課題意識調査 (テキストマイニング)

事前事後の自己評価の変化量比較(2)において、課題研究がコンピテンシーの向上に寄与する可能性が見出されたため、中間発表会における生徒の課題意識についての自由記述をテキストマイニング解析した。

「④関係資料－(5)－⑤」より、Subgraph03、06、08 をはじめとして「発表」に関する課題意識が高いことが分かった。中間発表会において実感した課題や改善点についての自由記述であったため、自分たちの研究をいかに効果的に伝えるかといった視点がフォーカスされたためと考えられる。

Subgraph02 では、発表を通して課題を発見したり、解決の糸口を見出したりした生徒がいたことが明らかになった。さらに、Subgraph04 では、「内容」や「説明」に「思う」という課題を自分ごととして捉え、考えたことを表す言葉が結びついており、発表までの一連の過程を通して、他者との対話が自分ごとになってきていることが考えられる。

また、Subgraph01 では「質問」という言葉の頻度が大きくなるだけでなく、「自分」という言葉に強い結びつきを示しており、自分が質問をする・質問に答えるだけにとどまらず、質問を通して実験自体の振り返りに大きく寄与していることが明らかになった。

これらの結果から、課題研究を通して、自分たちでテーマを設定し、研究・まとめ・発表までの一連の過程を実践することによって、研究を自分の中で消化し、筋道を立てて効果的に伝えることに加え、ディスカッションを通して自分自身の取組を振り返ることで新たな気づきを得ていると考えられる。これらの取組や生徒の実感、本校の目指すコンピテンシーの醸成に寄与するものであると考えられ、その結果として第 1 学年よりも第 2 学年の方が事前事後のコンピテンシーの伸長が大きかったと考えられる。

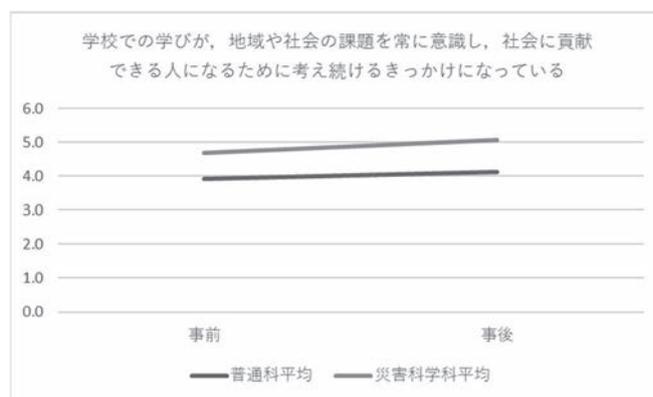
2 学科間の比較

事前事後における評価の平均の差に有意差が見られた第 2 学年において、普通科と災害科学科の変化量に対して t 検定を行った結果、以下の項目について $p<0.05$ となり、有意差が見られた。

項目	$P(T<t)$
⑦今まで身に付けた知識や技術・経験を生かし、それを異なる場面で利用することができる	0.000181415
⑩異なる立場の人々とも、相手の立場に立ち、協力して物事に取り組むことができる	0.013533687
⑫自分の知識や経験や考えを、全世界に向けて英語で伝えることができる	0.000347970
⑬自然災害や気候変動について、正しい知識をもとに未来を考えることができる	0.002270484
⑭地域や社会の課題を解決するために、学び続ける必要がある	0.000555576
⑱学校での学びが、地域や社会の課題を常に意識し、社会に貢献できる人になるために考え続けるきっかけになっている	0.01611631

これらの項目に関連している SSH 事業として、「SS 野外実習Ⅱ「栗駒・気仙沼巡検」」が多く挙げられたことに加え、「SS 地域防災まち歩き」が多く挙げられたことが特徴的であった。これらは、災害科学科を対象に実施している事業である。SS 野外実習Ⅱ「栗駒・気仙沼巡検」は、東日本大震災や岩手・宮城内陸地震の被災地に行き、フィールドワークや専門家、被災者とのディスカッションを行うものである。また、「SS 地域防災まち歩き」は、多賀城市における東日本大震災の津波波高標識を辿りながら、当時の様子や課題研究で研究している都市型津波の説明を加えながら、伝災活動を行うものである。加えて、今年度からは、月ごとの開催日を設定し、地域住民をはじめとした一般の方の参加も可能にした。

したがって、第 2 学年において普通科に比べて災害科学科の変化量が多かった項目について、体験的な学びの中でも、専門家や被災者、地域住民など学校外の人との対話によって、自らの学びが防災・減災・伝災を切り口として社会課題の解決、社会貢献に密接に結びついていることを認識できるようになったことが大きく寄与していると考えられる。つまり、異なる多様な他者との体験的・対話的な学びが、地域社会や世界における事象を自分事として捉え、課題を見出し、解決しようとする人間性及びコンピテンシーを備えたグローバルな人材育成につながる可能性を強く示していると考えられる。



【研究開発の成果と課題】

○外部評価の実施

外部評価を実施することで、これまで生徒の自己評価によって有意差を評価していたこと、教員が肌感覚で身に付いたと感じていたことが明確化された。また、コンピテンシーのように計測しにくい項目に関する一般的な設問、数値化によって、生徒それぞれの能力・資質が表面化されたように感じる。

平均を比較すると、コンピテンシーは災害科学科が、リテラシーについては普通科が高くなっており、本校の目標である実働型の科学技術人材とほぼ一致するような評価であった。今後もそのような人材育成をするために、どのような教育によって醸成されたのか図るとともに、特化型ではなくバランス型の人材育成にはどのような教育が効果的かを考察することも考えられる。さらに、それぞれのタイプや変容した生徒にはどのようなことが起こっているのか、テキストマイニングを併用しながら、より効果的で継続可能な指導方法・体制作りを実践したい。

○コンピテンシーの評価における 6 件法の利用

6 件法によって、得点平均における有意差は見られなかったが、得点の変化量においては顕著に有意な差が見られるようになった。これは、SSH 第 I 期の 4 件法に比べ、6 件法にしたことによって生徒の細かな変容を追うことができるようになったためであると考えられる。また、平均得点については学年や生徒による評価基準の認識のブレが生じてしまうことが原因であると考えており、そのブレをなるべく少なくするためにルーブリックやモデルを示す等の手立てを行うことが今後の改善点である。

しかし、そういったブレは学校の生徒数では避けすることはできないと考える。そのため、得点平均による効果の検証ではなく、事前事後の得点の変化量を比較することは、生徒の変容を詳細に把握するだけでなく、事業自体の効果を測るうえで非常に有用であることが分かった。

○テキストマイニングの手法を用いた生徒の変容に寄与した要因の特定

6 件法を用いた評価やルーブリック評価によって捉えた生徒の変容について、その変容に大きく寄与した要因の特定にはテキストマイニングの手法が有効であった。選択肢を選ばせる場合には、アンケート作成者の予測の範囲を越えて回答することが難しくなるが、自由記述で回答させることによって、自分自身のこれまでの取組を振り返りながら、内在的に感じていた要素を引き出すことにつながった。加えて、生徒が無自覚に実践や実感していたことが、実は大きな効果を生じさせていることであったり、コンテンツを開発する側にとって望ましい意識の変化であったりすることが多く、そういった潜在的な要素を掘り起こすことにつながったと感じる。

内在的・潜在的な要素を他の語句とのつながりと合わせて分析することは、生徒の変容に寄与した要因の特定につながる可能性が高い。したがって、6 件法によって生徒の変容を検証することができる可能性を示したが、そのコンピテンシーの伸長に寄与した要因をテキストマイニングによって特定することで、本校の目指すコンピテンシーの伸長をより効果的に実践できるコンテンツの開発が可能になると考えられる。さらに、コンピテンシーの伸長に寄与する要因について一般化することにつながられ、体験的な学びと探究的な学びを相互に関連させた学びの有効な方法を確立し、発信することが可能になると期待している。

4. 実施の効果とその評価

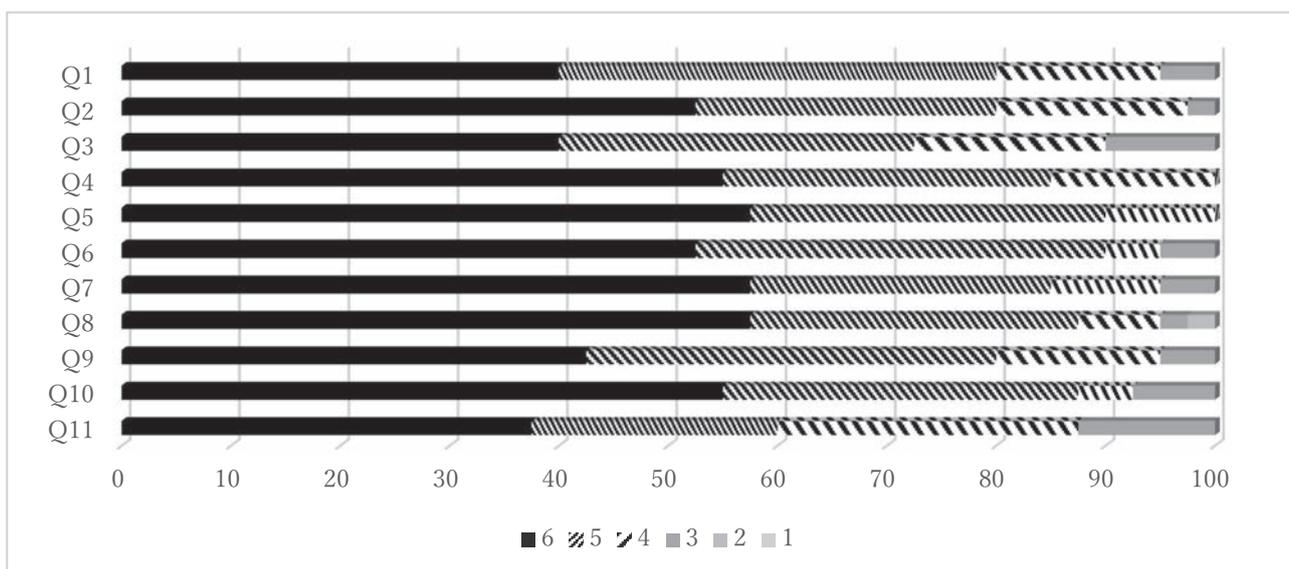
(1) 生徒による SSH 評価

※【研究開発 3】の評価を参照。

(2) 教員による SSH 評価

SSH に関わる評価を 1 月に実施した。(回答 40 名) 質問項目は以下のとおりである。()内の数値は好意的意見(評価 6~4)の%である。

- Q1 SSHは本校にとって必要である。(95%)
- Q2 SSHは生徒のためになるものである。(97.5%)
- Q3 SSHは教員のためになるものである。(90%)
- Q4 SSHは生徒の進路選択に役立つ。(100%)
- Q5 SSHは生徒の進路達成に役立つ。(100%)
- Q6 SSHは理系人材育成に役立つ。(95%)
- Q7 体験的な学びは生徒の知識定着に役立つ。(95%)
- Q8 体験的な学びによって生徒の主体性が引き出されている。(95%)
- Q9 学校設定科目は自然災害や気候変動への興味・関心を引き出すのに役立っている。(95%)
- Q10 課題研究は生徒の主体性・協働性を引き出すのに役立っている。(92.5%)
- Q11 次年度はもう少しSSHに関わってみたい。(87.5%)



(自由記述 1) R5 の SSH 事業全体に対して

- ・第 I 期よりも慌てることなくでき、全職員が SSH に関わることで生徒の進路達成の一助となっている。
- ・課題研究など、副担任が主担当になっており、担任との連携、クラス間の連携につながっている。
- ・課題研究のテーマを理系に寄せてはどうか? 1 年生から理系的・探究的な活動を増やしているので、ある程度うまくいくと思います。
- ・SSH の目標が明確化され、全職員にうまく浸透してきている。予算がどのように使われているか、学校全体で把握しておくことで、さらにうまくいくように感じる。
- ・学年内での打ち合わせの時間がさらに必要である。(課題研究の)
- ・より多くの職員が生徒の発表等の行事に、もっと参加してほしいし、したい。

(自由記述 2) SSH センター化にむけて

- ・現在は個別に貢献しているように感じているので、学校として、地域にどう貢献していくか、さらに改善の余地があると感じている。
- ・全職員が SSH に関わっているという意識が大切であると思う。
- ・センター化は賛成であるが、全体を指揮する人の労力が大変である。よって、SSH 探究部の人数は現状のままが良いのではないかなと思う。
- ・他分掌所属ですが、SSH 探究部の業務が多いと感じる。センター化をしてもっと分散できればと思う。
- ・研修会の実施、他校への普及活動等も必要かと思います。

以上のことから、第Ⅰ期中間評価で指摘された教員の温度差というものは解消され、学校全体で取り組んでいく、SSH の取り組みが生徒の将来に役立つということが教職員の中で浸透してきている。また業務の一極集中解消のために、第Ⅱ期 1 年目である今年度、多くの先生方に生徒の発表会やまち歩き等に引率、企画運営補助をお願いしてきた。校長主導の元、校内目標の 1 つ目に SSH 事業を掲げたことからの結果であり、センター化に向けての一步目を踏み出すことができた。質問 11 にあるよう、次年度もっと関わってみたいと思う教員が 87.5%いる。残りの 12.5%の職員も現状において多くの SSH 事業に関わっている職員であるため、全職員が SSH 事業に関わっていくことに異論はないと考える。

多くの教員が「課題研究」を中心とした活動が生徒の進路の明確化、達成に必要な事項であり、それをさらに加速させる「体験的な学び」が本校 SSH の軸になっていることを感じているという結果が得られた。また、SSH 事業において必要な、成果の普及・発信についても考えている教員が現れている。

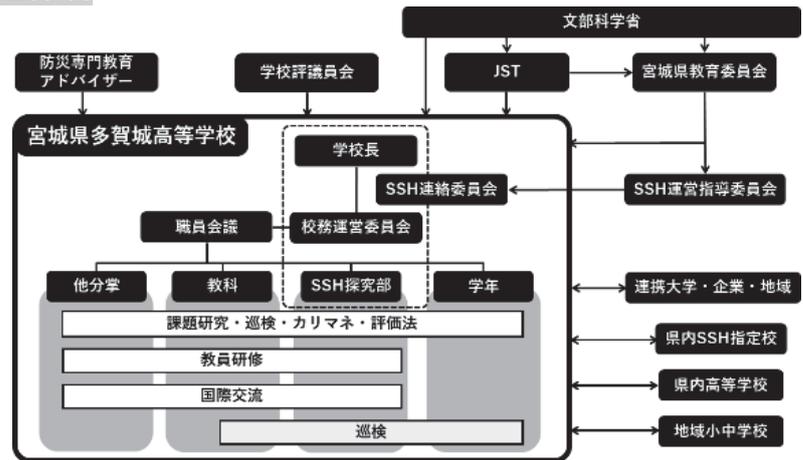
5. 校内における SSH の組織的推進体制

本校の SSH 体制は右図の通りである。SSH 探究部には専属の教員が 8 名配置されている。教科は数学、理科に加え、英語、社会、保健体育となっている。また主幹教諭 1 名（理科・情報）も配置されている。

第Ⅱ期指定当初より、校長主導の元、5 年計画を作成し、都度検証を行いながら実行している。学校設定科目に関しては研究教務部、卒業生活用や進路探究活動、大学連携については進路指導部等と連携しながら運営している。

また、第Ⅱ期より教員一人一役を目標として行っており、「4. 実施の効果とその評価」にあるよう、SSH にさらに関わっていきたい教員が増えてきている。今後は SSH 探究部を核としながらも、「SSH センター化」（全職員が課題研究・巡検等の企画運営に携わる）を目指していく。

運営指導委員会は年 2 回の実施。また各授業の講師、課題研究の指導助言をしていただいている。さらに東日本大震災メモリアル day2023 のポスターセッションにおいての指導助言、講評をしていただいた。



6. 成果の発信・普及

○防災教育の普及・発信

・東日本大震災メモリアル day2023

本校が主催している東日本大震災メモリアル day を開催した。新型コロナウイルスが第 5 類に分類されたため、本校を会場にオンサイトのみでの開催とした。全国 15 都道府県から 21 校と近隣中学校 1 校（生徒 92 名、教員 28 名）、教育委員会関係視察者 14 名、大学等からの参加者 6 名、その他市役所や NPO 法人等 20 名程度が参加した。開催内容は以下のとおりである。

【主催等】

主催：宮城県多賀城高等学校

後援：宮城県教育委員会

協力：東北大学災害科学国際研究所

協賛：多賀城ロータリークラブ 他

【目的】

1. 基調講話・津波伝承まち歩き

東日本大震災の経験と教訓を全国各地・後世に継承し、全国の高校生が自分の地元地域の防災・減災に関する問題や課題を焦点化し、自分事とするきっかけを作る。

2. ポスターセッション

各校がかかる取組の探究活動成果について発表・議論し合うことで、参加校生徒の探究力・議論力・統合力の向上を図り、国内外の防災・減災に寄与・貢献する人材育成を目的とする。また、SSH 指定校の課題研究発表を兼ねて行うことにより、参加校が SSH 指定校の研究に触れると同時に SSH 校は各参加校の取り組みや事例を学び、SSH の指定の有無にかかわらず研究発表の相互交流や質問・回答の経験を重ね、探究活動・課題研究のさらなる普及を図る。

【開催日・内容】

令和6年1月19日（金）	13：20～14：20	開会行事・参加校紹介
	14：20～15：10	基調講話「災害があったことが“伝わる”ために」
	15：20～16：10	ワークショップ「伝わるためにできることとは？」
	16：20～17：00	校地内仮設住宅見学等案内
1月20日（土）	9：20～9：30	諸連絡
	9：30～11：10	ポスターセッション
	11：20～11：45	講評
	11：45～12：00	閉会行事
	13：00～14：30	まち歩き（希望者のみ）

【講師】

東北大学災害科学国際研究所	准教授	佐藤 翔輔 殿	(1日目基調講話・ワークショップ助言、2日目ポスターセッション講評)
東北大学災害科学国際研究所	教授	佐藤 健 殿	(2日目ポスターセッション指導助言)
東北大学大学院教育学研究科	教授	有本昌弘 殿	(2日目ポスターセッション指導助言)
宮城教育大学教育学部	特任教授	武田真一 殿	(2日目ポスターセッション指導助言)

【ポスターセッション発表題数】参加校 26 テーマ+本校 68 テーマ=94 テーマ



ワークショップ



情報共有



ポスターセッション



まち歩き

東日本大震災メモリアル day 実施後、本校以外の参加校の教職員及び生徒にアンケート調査を実施した。結果は以下の通り（抜粋）である。

生徒事後アンケート（回答数 55）

生徒 Q1	メモリアル day に参加できてよかった。	好意的意見 90.8%
生徒 Q2	防災意識が向上したと思う	好意的意見 90.9%
生徒 Q3	率先して命を守る行動をとることができそう	好意的意見 95.3%
生徒 Q4	命を守る行動を他者に広めることができそう	好意的意見 90.2%
生徒 Q5	災害は理系的・文理的・文系的である。	理系 48% 文理 48% 文系 3%

教員事後アンケート（回答数 8）

教員 Q1	災害に関する授業を実践したことがある	はい 37%
教員 Q2	参加してよかった	90%以上あてはまる 100%
教員 Q3	生徒の防災意識向上に役立った	90%以上あてはまる 100%
教員 Q4	自校の他の生徒にも参加させたい	90%以上あてはまる 83.3%
教員 Q5	自校の他の教員にも参加させたい	90%以上あてはまる 100%

以上の結果より、本事業が生徒にも教員にも防災意識を向上させていることが分かる。また、生徒の好意的意見以外の意見の要因として、回答者のほとんどが災害被災地（東日本大震災等）からの参加者であったため、このメモリアル day 以前より、防災教育に関する意識があったと思われる。

さらに今回、生徒 Q5 のような災害は理系的かどうかということに対して、「メカニズム」という分かりやすい対象だけではなく、「データ分析」、「地層と含有物」、「復興事業と生態系」、「検証」等といった理系的なキーワードが頻出していた。一方で、「心理」、「歴史」等といった文系的キーワードは一定数見られるものの、全体のおよそ3割程度であった。

このような開催がある程度定着してきている。また今年度に関しては SSH 指定校にも声掛けをして、多くの参加校、参加者を募ることが出来た。また、課題研究においては、SSH 生徒研究発表会の全体講評にもあるよう、災害、防災に関する研究を進めている学校が多くあり、本校生徒にとっても良い刺激になった。さらに教員間の交流から、防災教育の重要性、災害を科学的に分析すること、防災教育を進める上で文系的要素ではなく、理系的要素が強いこと、文理融合的な考えが必要であることを理解していただけるものであった。

・その他

防災教育の普及・発信として、日本安全教育学会へオンラインでの参加、ぼうさいこくたいへの教員の参加を実施した。

○ 世界との交流

【研究開発1】(1)-⑥、⑧を参照。

○ 地域連携

・【研究開発1】を参照。

・多賀城市夏季特別環境講座

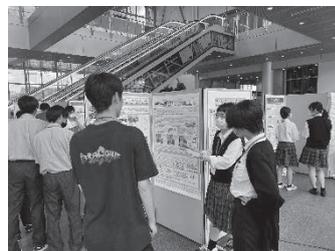
第3学年災害科学科5名が参加した。市内の小中学生向けに、仮想空間（メタバース）を使用して、各課題研究の内容を発表した。課題研究テーマは「防潮堤と生態系」、「防災食を古代米で」、「都市型津波」、「簡易な情報機器による全員避難」であった。それぞれが小中学生向けに、「県内・市内にはどのような植物・生物がいるのか」、「普段の食事の重要性と古代米の栄養素」、「この地域を襲った津波は特殊であり、津波警報があったら遠くに、高く」、「スイッチ一つで連絡ができるから、避難していない個所を特定できる」等、分かりやすいものに作り替えて説明を行った。



○みやぎサイエンスネットワーク

・SSH 指定校・理数科所属校合同発表会

SS 科学部1題、災害科学科2題が発表を行った。ポスターセッションでは参加校との質疑応答を通して交流を深めるとともに、自分たちの課題研究の改善点や今後の方向性、社会にどのように発信していくか等の検討材料となった。



・宮城県理数科教育研究会生徒課題研究発表会

令和6年3月18日（月）に県内理数科設置校4校（宮城第一、仙台第三、仙台向山）合同の課題研究発表会を実施する。研究テーマ2題を選出し、口頭発表を実施する。

○その他

・理数系教員 統計・データサイエンス授業力向上研修集会

本校数学教員が科目：災害科学の「実用統計学」についての発表を行う。（3月）

7. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

【研究開発 1】

○体験的な学びについて

現在第1学年において、「SS 先端研究研修 I 「つくば研修」」、第2学年において「SS 野外実習 II 「栗駒・気仙沼巡検」」を実施している。次年度以降は1学年で「SS 野外実習 II 「栗駒・気仙沼巡検」」、2学年で「SS 先端研究研修 I 「つくば研修」」を実施したいと考える。これまで、1学年の終盤にかけて、災害科学科は課題研究テーマを第2学年から引き継いで研究を実施してきた。そこで、第2学年の中盤以降に「SS 先端研究研修 I 「つくば研修」」を実施し、研究者から直接アドバイスをいただく機会を設けることで、研究をさらに深めるものにしたいと考えているからである。また、「SS 野外実習 II 「栗駒・気仙沼巡検」」を第1学年に設けることで、「SS 野外実習 I 「浦戸巡検」」と連続することにより、災害と科学のつながりをより感じられるものとし、人と暮らしを守る第一人者としての意識高揚を図る。

○課題研究にかかわる事業

・「SS 先端研究講話」

第1学年における課題研究の進め方と研究がどのようなものかの入り口としての講話。早い段階で実施し、今後の課題研究の在り方をレクチャーしていただく。

・「SS 災害科学研究」 / 「SS 課題研究」

令和6年度第2学年より、災害科学科は「SS 災害科学研究」として、さらに高度な研究になるよう、理科、数学、情報、英語等、担当者を割り振って実施していく予定である。また普通科においても文系理系関係なく、「SS 課題研究」として地域の諸課題、SDGsに関わるテーマを設定し、研究を進めていく。

【研究開発 2】

○コンピテンシーについて

第Ⅱ期第1年次が終了し、柱となるコンピテンシーについて校内における普及は実践できたものとする。さらにコンピテンシーベースでの教科横断的な学びとするため、以下の項目を実施したい。

- ・運営指導委員に助言を仰ぎ、柱となるコンピテンシー及び構成要素の再検討
- ・コンピテンシーベースでの教科横断的な学びのブラッシュアップ
- ・第1、2学年におけるコンピテンシーマップの作成

○学校設定科目等の生徒による自己評価の一元化

現在、各担当者によってアンケートの実施、評価を行っている。DX化のため、アンケートの実施を一元化し、経年変化を含めた評価を実施したい。また、授業担当者による目標に対する評価、SSH探究部によるSSH及びコンピテンシーに関する評価をしていく。

【研究開発 3】

○外部評価（PROG-H）と校内評価の比較検証

今年度、外部評価を実施した。結果はこれまで実施してきた評価との大きな違いはなかったが、細かい違いや、経年変化を見た際にどのような違いが出てくるのかを検証する。

○テキストマイニングと外部評価の比較

生徒の変容を外部評価から数値を用いて客観的に分析することに合わせて、上昇傾向、下降傾向がみられた生徒の要因をテキストマイニングにより比較検証する。

【その他】

成果の普及・発信として、本校の強みである地域資源を活用した体験的な学びを普及・発信したい。探究活動が普及している一方で多くの学校が、連携先に困っている、地域との連携の方法がわからない、調べ学習に終始してしまっている等の意見が聞かれる。そこで、近隣小中学校及び県内高等学校教員を対象に「“実働型の科学的探究活動”研修会」を実施し、地域との連携方法、研究者とのつながり、事前事後指導等、本校で行っているものを実際に体験していただいたり、ワークショップをしたり、巡検等の体験的な学びに同行していただき、他校が抱えている課題の解決の糸口になり、SSHから派生している様々な事業を紹介できる。また、「SS 授業公開」とし、課題研究にかかわる内容を実施している授業を広く公開する。

これらを公開することは、本校としては「SSHセンター化」に向けた体制作り、コンピテンシーの見直しになり、参加校にとっては探究活動の問題点へのアプローチ、カリキュラムマネジメントの方法や体制づくりに寄与するものと考えている。

④ 關係資料

④ 関係資料

(1) 教育課程表

	第1学年		第2学年			第3学年		
	普通科	災害科学科	普通科		災害科学科	普通科		災害科学科
			文	理		文	理	
1	現代の国語②	現代の国語②	論理国語③	論理国語②	論理国語②	現代文B③	現代文B②	現代文B②
2				古典探究③	古典探究③		古典探究②	古典B②
3	言語文化②	言語文化②	公共②			古典B③		
4	歴史総合②	社会と災害③		地理探究③	公共②		公共②	世界史B④
5			地理総合②			数学I③		
6	数学I③	数学I③		公共②	数学II⑤		数学B②	政治・経済③
7			数学A②			数学A②		
8	数学A②	実用統計学①		数学II⑤	数学B②		化学基礎②	化学②
9			物理基礎②			自然科学と災害A④		
10	生物基礎②	自然科学と災害A④		数学B②	SS化学②		物理②	SS物理⑤
11			生物基礎②			自然科学と災害B③		
12	体育③	自然科学と災害B③		地学基礎②	SS物理②		SS生物②	SS物理⑤
13			音楽I②			体育③		
14	音楽I②	体育③		体育②	体育②		美術I②	SS物理⑤
15			英語コミュニケーションI④			英語コミュニケーションI③		
16	英語コミュニケーションI④	英語コミュニケーションI③		英語コミュニケーションII④	英語コミュニケーションII④		英語コミュニケーションII④	SS物理⑤
17			論理・表現I②			論理・表現I②		
18	論理・表現I②	論理・表現I②		論理・表現II②	論理・表現II②		科学英語②	SS物理⑤
19			くらしと安全A②			くらしと安全A②		
20	くらしと安全A②	くらしと安全A②		くらしと安全A②	くらしと安全A②		くらしと安全A②	SS物理⑤
21			情報と災害①			情報と災害①		
22	情報と災害①	情報と災害①		情報と災害①	情報と災害①		情報と災害①	SS物理⑤
23			LHR			LHR		
24	LHR	LHR		LHR	LHR		LHR	SS物理⑤
25			SS課題研究基礎①			SS災害科学研究基礎①		
26	SS課題研究基礎①	SS災害科学研究基礎①		ESD課題研究①	SS課題研究②		SS課題研究②	SS物理⑤
27			SS課題研究基礎①			SS災害科学研究基礎①		
28	SS課題研究基礎①	SS災害科学研究基礎①		ESD課題研究①	SS課題研究②		SS課題研究②	SS物理⑤
29			SS課題研究基礎①			SS災害科学研究基礎①		
30	SS課題研究基礎①	SS災害科学研究基礎①		ESD課題研究①	SS課題研究②		SS課題研究②	SS物理⑤
31			SS課題研究基礎①			SS災害科学研究基礎①		
32	SS課題研究基礎①	SS災害科学研究基礎①		ESD課題研究①	SS課題研究②		SS課題研究②	SS物理⑤
33			SS課題研究基礎①			SS災害科学研究基礎①		
34	SS課題研究基礎①	SS災害科学研究基礎①		ESD課題研究①	SS課題研究②		SS課題研究②	SS物理⑤

※化学基礎とSS化学は Semester

※ 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 SS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）

(2) 運営指導委員会の記録（敬称略）

第1回運営指導委員会
開催日：令和5年6月26日

質疑応答

○5カ年計画について

安藤：これまでの取り組みの成果と課題が整理されていて、それからの5カ年計画が分かりやすかった。

2025年度に「多賀城メソッド」のパッケージ化とあるが、意義とか目的とかを詳しく教えてほしい。横展開のためなのか、校内での深化のためなのか。

学校：どちらも考えている。教員は転勤がある、第Ⅱ期中途からは東日本大震災を経験していない生徒たちが入学してくる。そういった状況であってもメソッド、指針が確立していることにより、スタートが切りやすいと考えている。地域の中のSSH校として、メソッドが確立し、他校も実施しやすいような形作りをすることにより、地域へ伝えたい。

安藤：「うちでは無理だ」と言われたいような共通点を探りながら実施することが大切である。

岡：先端研究の普及、防災教育の普及について、生徒たちがどのように関わってくるのか。

学校：教員研修においては、準備段階における教員から教員への研修になると思うが、生徒が実働している状況を先生方にも見学してもらうことで、準備から実際の動きを見ていただければと思っている。

岡：生徒主導ではないということであれば、ぜひ生徒

が活動している、活動して得られたことを発表するような場面を見学して研修会と言う形も考えてみてはどうでしょうか。

有本：エネルギーや環境、まちづくり等いろいろなところと関わろうとしていることが分かる。防災について、日本においては自治会レベルでやっている部分がある。高大接続、防災Jrリーダー、高齢者教育等、学校を超えたレベルでの何か取り組みは行う予定であるか。

学校：防災Jrリーダー、舞子高校との繋がり（全国防災Jrリーダーへの参加）も継続していく。阪神淡路大震災からの教訓、東日本大震災からの教訓を合わせた形の防災教育を発信していく。高校間の関わりとしては本校主催の東日本大震災メモリアルdayがある。防災に関わる生徒、教員に集まっていたき、交流していく機会を設けている。防災は小さい子どもたちから高齢者に至るまで浸透しなくてはいけない。そういったものを「地域防災まち歩き」や「地域防災教室」という形で実践していく。

○今年度の計画について

高橋：評価方法についての確認をしたい。外部思考力テストを活用とあるが、今年度実施していくようであるが、経年変化を見取るということで良いか？さらにこれまでの評価法と比較検討していくということであるが、どのようにつながっていくのか。

学校：外部評価については5年間実施し、生徒個人が自分の強みを理解することが必要であると思う。これまでの評価との比較については、外部評価がどのような結果が出るのか、これまで我々が伸びたと思ってきたことが本当に伸びているのか、その項目が合っているのかを比較したい。さらに伸びた理由をテキストマイニングによって、掘り起こして事業改善に生かしていきたい。

高橋：外部評価にも特徴（特性）があるので、そればかりに囚われるのではなく、全体的に見ていくことが必要であると感じている。

学校：外部評価については、普通科と災害科学科があるので、全国において本校がどのような特徴があり、その中でも普通科と災害科学科においてどのような差異があるのかを見たい。

船崎：関東研修について、予算の都合もあるかと思うが、どれぐらいの人数を計画をしているのか、事前事後の指導も必要になってくるかと思うが、どのように計画しているか。

学校：1年目ということもあるが、10名に絞って実施したい。事前指導としては訪問先の研究室についての調査、何について知りたいか等をレポート作成していきたい。事後指導としてはポスター作成を実施し、他の生徒の目につくように掲示したいと考えている。掲示することによって、「研修に行くことでこんなことが分かる、こんなことが身に付くなら行ってみたい」といった波及効果も狙っている。

船崎：できれば事前指導はオンラインとかの活用も検討できると良いと思う。

佐藤：今年度のぼうさい国体への参加はどのようなになるか。

学校：今年度も参加をする。ただし、考査の間であるため、教員のみ参加である。

○アドバイス

有本：宮城にある防災学科、SSH校。仙台防災枠組みも教育展開が2030年まで十分ある。学校が、生徒のレジリエントなコミュニティの構成要素を明らかにし、その中核にリスクコミュニケーション、リスクマネジメント、リスク認知等に向き合いながら、

学習者自身がレジリエントで共感の得られるような生徒像を描いていると感じている。そのような生徒像になったときに、総合型選抜等で生徒たちが表現できるような5年間の指導、研究をお願いしたい。

船崎：練りに練られた5カ年計画であり、先生方が多くの視点から生徒と向き合って指導している、もちろん生徒も主体的に行動していくのが分かる。そのような生徒が次を担う人材になっていくだろうと大きな期待をしているし、我々もそのお手伝いできればと思っている。第I期のときも申し上げたが、様々な出身校があって、そこでの学習、活動が必ずしもしっかりと定着していないのではないかと散見されることがある。それぞれいい取り組みをしている高校から入学したのに大学では埋没してしまっていることがある。それぞれが自信をもって、大学、その先の場で活躍してほしいと思っている。そのためには、アイデンティティかもしれないし、3年間通して学べたという自信をしっかりと身に付けて大学等の場で発揮してほしいと思う。そのため卒業生との意見交換等を実施し、フィードバックできるような対話の場の設定が欲しいと思う。そこから生徒たちの3年間の学びがどのように作用したのか、どのようにしておけばよかったのか等を考えることができる。

学校：卒業生の活用等については、TAの活用を考えている。今年度の卒業生から、TA参加希望の有無をとる。災害科学科1期生も今年度で大学を卒業になるため、災害に関わる内容の職業に就いているか等、なかなか難しいかもしれないが調査したいと考えている。

矢守：多くの取り組み計画を立てていて、生徒のさらなる活躍を期待したい。コンピテンシーを軸に置いたことについて2点ある。キーワードはギャップ、個性（ダイバーシティ）の2つである。コンピテンシーをメインにおくことについては、私も異論はなく、大いに賛成である。その中で、特定のスキルとかではなく、OECDが唱えるキーコンピテンシー等を切り切った形で評価、アセスメントしていくことはそう簡単ではなく、先生方が感じていることと評価値とのギャップ、先生方の実感と生徒の実感とのギャップとか、値と生徒の実感とのギャップは必然的に出現する。ぜひ、違和感、ギャップがあったときに、数値に引っぱり張られるのではなく、実感を大切にしていってほしい。次に個別性、ダイバーシティについて。すべての取り組みがすべてのコンピテンシーを一律に指向しているものではないし、すべての生徒がそれぞれのコンピテンシー次元において一律に向上を目的としているわけではないと推察している。そこには大きな個性があり、凸凹して当たり前であることを念頭に置いて、その凸凹を重視していってほしい。それがコンピテンシーの本質であると思う。各取り組みがコンピテンシーにどのように作用するのか、狙い通りなのかを検証していってほしい。

岡：FWは大きな人数が動き、地域の教育資源を活用して実践されることは望ましい取り組みである。先生方も考えて候補地を選んでいると思うが、生徒たちがただ見て作業して留まってしまったりは惜しい企画になってしまうので、やはり事前指導

によって自分は何を課題として自主的に何を学びたいかを、学校側で強く意識したものになることを期待している。

学校：事前指導を学校内で仮説を立てさせる等、何が問題なのか、受け身にならずに行動できるように指導し、体制を整えていきたい。

安藤：4点お話しさせていただきます。1点目、これから今回の資料は精緻化されていくと思うが、昨今の教育問題をどのように取り入れていくのかを見たいと思う。これまで多賀城高校で当たり前だと思っていたことも教育キーワードにのせることで、発信しやすくなると考えている。特に探究活動は、生徒にとっても教員にとっても重いものである。そのために普通の授業でどのように意識していくかは、言われなくても考えてやっているかと思うが、それを見える形にしていくことが大切であり、普及力が上がるのではないと思う。PROGテストは大学でも導入して、個人ごとの特性を知るために実施している。個別最適な学びの達成のためには必要なことである。研究テーマⅡにはデータサイエンスという言葉はないが、そのようなことを意識、関係したものであると感じる。教科の中で学習した後は、それをどう使うか、見方とかを探究の中で生かしたら良いと思うし、他の教科においても同じように使えることがたくさんあると思うので、それを校内で活発に意見を話し合う場面が多くあると良い。申請段階では生成系AIなんて言葉はなかったと思うので、防災教育と生成系AIとの関係を考えることが必要であると思っている。

2点目、普通科にはSTEAM教育が入っているが、災害科学科にも関連すると思ってみている。日本のSTEAM教育は調べ学習で終わってしまっている。Eのエンジニアリングの部分にも目を向け、何かを生み出す、価値を生み出すような、試作でもプロトタイプでも良いので、創造的な活動も第Ⅱ期ではお願いしたい。

3点目、学校設定科目内に科学技術人材という重要なキーワードがあるので、取り組みがいかにかここにつながるのか、生徒たちが卒業のときに言語化できるのか楽しみである。

4点目、ポスター発表の良し悪しを検討していく必要があると感じている。ポスターが悪いという意味ではなく、ポスターであるべきかどうか。1面でまとまっていて分かりやすいのかもしれないが、そこにいない生徒でも分かるように解説する動画を作ってみる、アーカイブ化する等の方法もあるので、様々な事を検討できると良いと思う。

高橋：第Ⅱ期は何を教えられたかではなく、何を学び、どう学ぶか、何を得られるか、コンピテンシーを重視していくことは良い。コンピテンシーとカリマネについて着目してみると、カリマネの部分についてどのような力を伸ばすか、どう伸ばすかは、生徒たちとどう関わっていくかによる。どのようなことを共有し、どのような関わりを持ったかに

よって、その後の変化につながっていくと思う。どのようなことを共有したか、毎年生徒の状況によって関わり方等は変化していくと思うので、教員側の取り組みとしてしっかりと記録していくことは重要である。

佐藤：「SS 地域防災まち歩き」が申請書にも明記され、一般にも公開していくということで、非常に期待しているところである。カテゴリーとしてこのまち歩きが地域貢献に含まれているが、SSH 事業のドライビングフォースになるぐらいの成果になると良いと思っている。自分も伝承活動を実施してい

るので、子ども向けにどのように落とし込んでいくか等、意見交換できたらと思っている。

JST 奥谷：災害科学科は特徴的で期待されている一方で、SSH とマッチしているのかということが話題になっていた。今日の指導委員会について、まさしく話題となっていた部分についての議論であった。この議論の内容を学校が取り組んでいただき、発信していくことで不安は払しょくできると思う。SSH は仮説を立て、検証する事業である。今回5カ年計画の説明が主であったが、ぜひ仮説の見直しも必要に応じて実施して頂ければと思う。

第2回運営指導委員会

開催日：令和6年2月16日

○研究開発1について

船崎：研究を深めるにあたって重要だと思うことは、隔週にして連続した時間がとれるようにしたことである。高校の総合的な探究の時間のお手伝いをする際に45分の細切れになってしまっていて、高校生はこなすことはできているが深堀することができていないのではないかと感じていた。時間をとって行っていることはじっくり考える時間にもなっているので、とても大切である。ただし、高校生段階での研究は基礎的な学力が備わっていない中で、習っていないことをやることもあるのだろう。そこで、今やっている学習とどのようにつながっているのか、振り返りさせたり、これを進めるためには、このことを学ばなくてはならないとか、人の知恵を借りたり、課題と学習の内容との関連付けが非常に大事であるのではないかとと思う。ともすれば、時間内に器用にこなす子供だけが良い評価になってしまうのではないかとと思う。学校側でどのように認識しているかお伺いしたい。

学校：授業での探究にかかわる内容についての調査を実施している。さらに次年度はその内容を吟味した上で、つながりのあるものをさらにピックアップ

いきたい。

船崎：学力をつけることが大事ではなく、この学習が必要だよねという生徒の気付きになるとさらに良いスパイラルを生むものになると感じる。

高橋：：時間を増やしたことで、生徒の捉え方などが変わったことはあったのか伺いたい。

学校：実験や作成に使える時間が増えたのが一番である。1時間だけであると賞味40分程度しか行えなかった課題をクリアできたと感じる。2時間あると、1時間で作成したものを実際に動かしてみる等のサイクルになり、次のことができるようになったと実感している。

高橋：：コンピテンシーベースをしっかりと共通認識できているので問題はないかと思うが、最終的にどこに向かっていくのかの共通認識は必要であり、目標達成につながると思う。

佐藤：理系の女子生徒は大学でも問題になっている。関東研修で8名の参加は良いものである。災害科学科の男女比はどのようになっているか。

学校：半々である。

○研究開発2・3について

船崎：英語で発信することについて、質問方法によって設問の仕方にもよるかと思う。伝えることができるというのはオーラルなのか文章なのか、さらに求めるレベルがこの設問からだと伝わりづらく低く出てしまったのではないかと感じる。英語はできないと言った方が楽だと生徒たちは思っていると思うが、その辺はどう感じているか。

学校：おっしゃる通り、生徒たち自身が考えている英語力については、かなり高い設定をしてしまっているのではないかとと思う。一方で、学校で行っている海外交流の人数が限られていることに起因し、求める英語力について理解できていないのではないかとと思う。2学年のうち16名しか参加できていない。母数を増やすことによって、英語コミュニケーションの指標が分かり、評価が向上するのではないかとと思う。

佐藤：東日本メモリアル day での同じ指標で他校との比較はしているか。

学校：メモリアル day は防災を主体としているので、なかなか難しいところであるが、今後検討したい。

有本：データ等を発信していかなくはない状況で、テキストマイニング等によって学びを連動するようにすれば、普通科・災害科学科ともに相乗効果を生むような状況である。振り返りや気付きは社会科学ではないので、データからはなかなか見出し出せない。インドネシアなどは災害等で共通項が多い。西洋などは防災グッズを玄関において終わりなんてことがある。日本はそうではなく、1日防災教室が行われることもある。そのような現状も理解しておくことが必要である。

佐藤：防災教育で突発的に実施されるものは多いのか。

学校：生徒の活動にマッチして、生徒が主体的に行動して参加できるものを参加させている。

船崎：メモリアル day が能登地震後で、地域によっては全く防災教育が徹底されていないこともあり、防災教育の重要性を非常に感じている。メモリアル day において、高校生たちがこの地震についてどのように考えているのか、自分事として捉えていたのか。津波、直下型地震、液状化等、誰にでも起こり得ることであるので、自分事として捉えていたのか。

学校：肌感覚ではあるが、生徒たちは自分事として捉えられていたのかと思う。生徒たちは何かしたいという思いが強かった。まずは、ボランティアに行きたいという生徒がいたが、ボランティアセンターがまだ立ち上がっていない、当時はまだ詳細な情報が得られていない状況であったため、行かせることは難しかった。そこで自分たちでできることを考えなさいとのことで、メモリアル day にお

いて募金活動を生徒が一から企画し、行動した。
佐藤：その思いに普通科と災害科学科の違いはあったか。
学校：普通科も自分事として捉えていたと思う。ただし、行動に移すスピード感、実行力は災害科学科の方が高い。今回も学校再開後1日で企画してきた。

佐藤：今回のことで新たな気付き、課題が山積している。被災地には申し訳ないが、今回のをさらに改善していくことが必要かと思う。

船崎：今回の仮設住宅が、多賀城高校にある東日本大震災とは段違いに改善されている。そのように、13年前と現在の比較も一つの学びになるのではないかと思う。経験が積み重なって、次世代に引き継がれている部分もあって、逆に渡されていないのはどこなのかを探って突き詰めることも良いのではないか。また復興できていない現状を見て歯がゆい思いがあるので、いかに改善させるのかも多賀城の学びになるのではないかと感じる。

○次年度以降の取り組み・方向性

佐藤：つくば研修の実施時期について、いつの予定か。

学校：7月を予定している。4月から実際に手を動かして課題研究を回し、そこで見つかった課題をつくば研修で深め、夏休みでさらに動かしてみることができる。

佐藤：防災科研以外にも連携先はあるのか。農学系とか。

学校：多くの研究機関にお願いしている。農学についても以前お願いした研究所がある。

船崎：産総研は入っているのか。様々な研究分野があり、実験施設もあるのだが。

学校：これまでもお世話になっている研究所の一つである。

佐藤：生徒から「ここに行きたい」という施設が挙げられると良い。

学校：お願いになるが、4月に2年災害科学科を東北大学災害科学国際研究所に訪問させていただき、テーマ決めの段階で指導助言いただければと思っているのですが、可能でしょうか。

佐藤：連携協定も結んでいることから可能かと思う。事前に学校から申請等していただければ。

県教：課題研究が様々なことに寄与していると言っていたが、課題研究について、どのように深めていくかについてどうお考えか。

学校：災害科学科では地域企業との連携を集中開催日に

実施できた。やはり体験的な学び、外部との対話が大切だと考えている。また、現在、普通科・災害科学科が同じ時間枠で実施し、教員が分散してしまうことが問題であった。次年度以降は普通科、災害科学科の週をずらして配置し、災害科学科の研究の深化のために教員を集中して充てることも考えている。さらに次年度からはESD課題研究ではなく、SS課題研究(普通科)、SS災害科学研究(災害科学科)となる。2単位で実施となるため、集中開催日をさらに増やす等していきたい。この課題研究の1年間で耐えうるものになるように、1年生の現段階から仮テーマ設定を実施、教員との口頭試問等を通して、来年に向かう準備をしている。

佐藤：新事業の教員研修について、題材はどのように考えているか。

学校：本校の特色である防災教育に寄ってしまうことはある。しかし、あくまで題材を防災教育や災害を軸として、探究的な活動、体験的な学び、外部連携等、広く一般的に実施できるような内容となるよう検討している。さらにそのような軸を通して、参加された学校で防災教育・災害をテーマに研究をされていくことも波及効果として考えられる。

○指導・助言

安藤：一つ一つについて具体的にどのようなものあって、数値的なこと以外でどのような見解を持っていたのか、リアルな話があると分かりやすい。テキストマイニング等で、結果だけではなくその単語がどのような文脈で出てきたのか等を知りたかった。SSHはサイエンスですが、皆さんがやっていることはサイエンスを動かしてどうするか、エンジニアリング的なことを意識していると前々から思っている。サイエンスは自然科学に対してどうなっているのかを追求する学問であり、課題研究等

に見られるのはサイエンスを使って、どうやって災害科学に向かっているのかをコンピテンシーベースで評価しようとしているかと思っており、先生方の普段の授業も変わっていく、改善されていかなければいけない。課題研究と普段の授業の連携を次年度以降の課題にすると良い。次年度以降の方向性も広い方向性を示しているが、今回の結果との因果関係をもう少し分かりやすく示すと良い。ただし、すべての課題を挙げるのは難しいし、どの部分が重要な課題で改善したいのか、改善する

ためには何ができるかが見えてこない、変わるものも変わらないと思う。やって終わりになってしまう。成果として変わっていくことが大事である。どのようなコンピテンシーを伸ばすか、それはどの取り組みで伸ばすか、当初に計画した方がやりやすい。題材は全体を俯瞰してどうだったかの議論になってしまっているため、どこに力を入れてよいのか見えづらくなってしまっているのではない。課題をもっと強調して実施すれば、成果がどうだったか分かりやすくなる。多賀城高校はいろんなことに取り組みたいという思いが強くオーバーテイクになっている部分もあると思っている。伸ばしたいコンピテンシーを強調し、計画を立てれば、分析しやすい。運営指導委員会の先生方に頼りたいということがあったが、どんどん頼ったら良い。第一線で活躍されている先生方にデータの分析方法、検定の仕方、見方、表し方等、お願いして良いと思う。小中学校との連携についても話されていたが、学習ログ、学習データをとりとうとしている。先生方は認知バイアスがかかってしまっているが、数値的なもので確認したり、気づきを得るのか、そこから議論ができるし、学校のDX化ができ、探究に活用できるデータの蓄積になる。課題研究の発表がポスターセッションのままが良いか、先生方の考えがポスターセッションだけになってしまっていないか。発表形式をメディアを活用した形式になっても良いのではないか。能登地震があった際に、多賀城高校はどのような活動をしたのか気になっていた。今後北陸地方の学校との連携も考えていくという可能性がつながる。全てにおいて、事前の話し合いや相談があれば、運営指導委員会の先生方を頼って欲しい。追加として、生成AIの使用はどうしていく予定であるかも面白い視点である。課題研究の問いについての活用事例から、徐々に問いに深まりを見せていることがある。生徒の思考力を見る一つの視点として。

船崎：これまでの委員会でお話していたが、高校と大学の接続が好循環を生むことができる。本学にいる多賀城高校卒業生も一生懸命であり、将来が明るくなるのではないかと感じている。探究学習を各学校で実施されているが、調べ学習に終始してしまっていることが散見される。専門性のある先生方を呼ぶことで、新たな気づきを生むナッジ理論も生かしていくことができる。思考が狭く知識が足りない生徒が行う研究であるので、一つの見方だけで結果に持って行ってしまうこと、普通科にはよく見られるかもしれない“器用な人間”だけが“できているように見せている”かもしれない。これからの日本において必要なのは、泥臭くても頑張るような人材である。そのような人材育成を期待している。

有本：メモリアル day のエピソードとして、セルフアセスメント、モニタリング、リフレクション等が日常生活に埋め込まれてきての課題研究を行ってきた生徒もいた。そのようなことを考えると、コンテンツから学ぶことは中々難しく、防災教育、行事等からアイデンティティに影響を与えていると思う。そのような学びをどうサポートするかの事業、授業がある。そのような事業、授業をシンプルに考えて生徒に還元できればと思う。

高橋：：今後はさらに取り組みに対して、成果、課題、過程へのつながりと改善へのつながりをお話してもらえると良い。最近、学生の傾向をお話することがある。看護はケアすることであるので、創造力である。無いものから作り上げて対象となる方にケアをすることである。自分の行ったことを振り返る、その振り返りで対話をする、そこから自分はどう動くか、それを実践してまたそこから学ぶというサイクルを回し、何が必要かを探ることである。この振り返りを避けたがる、考える体力がない生徒が多いと感じている。自分が関心を持ったことにどんどんチャレンジできる人材育成は何が必要か大学でも課題である。そのように挑戦する素地がある生徒が多賀城高校には多いと感じている。研究において調べ学習をしている、調べ学習のみであることが多いにも関わらず、調べられていないことも多い。結果と仮説が異なったときに、どのようにアプローチしていくかも考えていただくと良い。

佐藤：研修会について、小中学校であれば市教委等を活用すると良いのではと思う。防災主任研修等を活用し連携したら良いのではないかと感じる。卒業生の活用について、うまく回ると良い。自分の社会実現にもなるし、後輩たちの目標設定にもつながる。災害科学科の卒業生の活躍を知っている。そのような学生が後輩の目標になってくれると嬉しい。災害科学国際研究所とも協定を結んでいるため、どんどん活用してもらいたい。

県教：メモリアル day がSSH 事業費を使わず自走していることは特筆に値する。SSH 事業の自走という部分において、地域、連携施設等の関係作りが良好であり、多賀城高校の特徴である。さらに研究の広がりを見せ、深まりも徐々にできている。防災は人々を巻き込み議論ができて一方、その先の将来とのつながり、学術的な分野、社会学的な分野として、社会の中で継続的な行動になるのが課題になると思う。そのような考えの中でSTEAM の考えが重要であると感じた。それをどう授業で掘り下げていくのか、さらにTやEとどう結び付けていくのか、現場では難しい部分があるかと思うので、運営指導委員の先生方に指導助言いただきながら進めていってほしい。

(3) 課題研究テーマ一覧

学科	NO	分野	テーマ	キーワード
災害科学科	1	地学	塩竈市浦戸桂島付近から七ヶ浜町における海底火山の連続性	海底火山、連続性
	2	災害	都市型津波から身を守る～巨大津波実験装置を用いたシミュレーション～	都市型津波、巨大津波実験装置
	3	災害	災害時にビタミンC不足を補うために	災害、ビタミン
	4	情報	3Dモデルを活用した災害伝承	3Dモデル、伝承
	5	災害	伝承と災害対策	伝承、災害対策
	6	災害	地域特産品を使った災害食の開発	地域特産品、災害食
	7	災害	列車内の避難掲示物を考案する	列車、避難掲示物
	8	災害	避難所生活とエコノミークラス症候群	避難所生活、エコノミークラス症候群
	9	災害	身近な段ボールベッド	身近なもの、段ボールベッド
普通科	1	その他	スマホ依存について	スマートフォン、依存
	2	心理	新学期に好印象でスタート！	新学期、好印象
	3	その他	次の小テストは満点！？～記憶力向上の術～	記憶力向上、方法
	4	その他	色を与える視覚への影響	色、影響
	5	音楽	映像と音楽の相互作用	映像、音楽、相互作用
	6	心理	恋愛のジレンマ	恋愛、ジレンマ
	7	公民	2023パレスチナ・イスラエル戦争 ～発生の原因について	パレスチナ・イスラエル戦争、発生の原因
	8	その他	子供の発達とサンタクロース	発達、サンタクロース
	9	経済	電気代高騰による私たちの生活への影響と対策	電気代高騰、影響と対策
	10	その他	道路交通法をまもlow	道路交通法、遵守
	11	経済	マーケティング	マーケティング
	12	経済	多賀城市民を救いたい【税金編】	多賀城市民、税金
	13	災害	高齢者と災害	高齢者、災害
	14	その他	小さい子が好きなキャラクターの特徴とは	幼児、キャラクター
	15	その他	校則のあり方をみんなで考えよう！	校則
	16	その他	寝てしまう授業と寝ない授業の違いと対処法	授業、睡眠、対処法
	17	その他	「推し」を再定義する	推し、定義
	18	保体	気象による健康への影響	気象、健康
	19	家庭	洗い物、楽にしませんか？	洗い物、容易化
	20	保体	脳の活性化～朝型と夜型の革命理論～	脳の活性化、朝型・夜型
	21	経済	私たちの周りに潜む経営戦略～スタバの秘密～	スターバックス、経営戦略
	22	経済	パッケージの秘密暴いたった。	パッケージ、秘密
	23	音楽	人には音楽が必要か	音楽、必要性
	24	音楽	～ながら音楽はいい？わるい？	音楽
	25	保体	噛む事と身体能力の関係性について	咀嚼、身体能力
	26	えい	受験英語がネイティブ英語に並ぶためには？！	受験英語、ネイティブ英語
	27	国語	若者の仙台弁離れについて	若者、仙台弁
	28	その他	蛙化現象ってなに！？	蛙化
	29	英語	英語を学ぶのに一番効果的で効率の良い学習方法は？	英語、勉強方法
	30	英語	語源から和製英語の本質を知る	語源、和製英語
	31	音楽	音楽のジャンルと性格の関係性について	音楽ジャンル、性格
	32	生物	異常気象とトマト	異常気象、トマト
	33	心理	脱stress	ストレス
	34	数学	素数の規則性について	素数、規則性
	35	その他	SONG&MUSIC～音楽と勉強の関わり～	音楽、勉強
	36	家庭	食品ロス減少を目指して ～再結晶と着色～	食品ロス、再結晶、着色
	37	数学	くじ引き席替えは平等性があるのか	くじ引き、席替え
	38	化学	飲み水に使うことのできる水を増やすために	飲料水、増量
	39	その他	ゲーム依存による学習への影響	ゲーム依存、学習
	40	化学	いろんな水資源の利用	水資源、利用方法
	41	その他	変化する登校率	登校率、変化
	42	生物	七ヶ浜における海洋微生物の調査	七ヶ浜、海洋微生物
	43	生物	救世主☆酵母	酵母
	44	その他	授業中に眠くならない方法	授業中、睡眠防止
	45	物理	ドラえもんになろう～空気砲編～	ドラえもん、空気砲
	46	物理	建物の骨組みによる耐震強化を調査する	骨組み、耐震強化
	47	災害	自然に溶け込み人々の生活を守る堤防	自然、堤防
	48	情報	人口減少とAI	人口減少、AI
	49	情報	電子機器の液晶パネルの反応	電子機器、液晶パネル
	50	その他	視覚と味覚と嗅覚	視覚、味覚、嗅覚
	51	その他	火を使わずに卵に熱は通るのか	加熱、卵
	52	その他	色による記憶力効果	色、記憶力
	53	心理	自己肯定感に影響を及ぼす生活とは	自己肯定感、生活
	54	化学	放射性物質の簡単な減らし方はあるのか？	放射性物質、減少
	55	生物	津波と植物の関係性	津波、植物
	56	保体	50m走必勝法	50m走、必勝法
	57	生物	メダカ環境による体表の変化	メダカ、体表
	58	化学	飲み物による薬の溶け方の関係性	飲料、薬
	59	その他	聞き取りやすい声とは	声

(4) ルーブリック表

社会と災害

No.	評価の観点	学習活動における具体的な評価基準	評価					
			6(卓越)	5	4	3	2	1(初歩)
1	知識・技能①	日本や世界の災害、防災減災についてな考え方を理解し、問題解決に活用している。	日本や世界の災害、防災減災についてな考え方を理解し、問題解決に適切に活用している。	日本や世界の災害、防災減災についてな考え方を理解し、問題解決に活用している。	日本や世界の災害、防災減災についてな考え方を理解し、問題解決に活用しようとしている。	日本や世界の災害、防災減災についてな考え方を理解している。	日本や世界の災害、防災減災についてな考え方を少しは理解している。	日本や世界の災害、防災減災についてな考え方を全く理解していない。
2	知識・技能②	地図や統計資料、GISを適切かつ効果的に活用している。	地図や統計資料、GISを適切かつ効果的に分析し、その分析過程・結果を考察できる。	地図や統計資料、GISを適切かつ効果的に分析し、結果を考察できる。	地図や統計資料、GISを適切かつ効果的に分析できる。	地図や統計資料、GISを適切かつ効果的に少し分析できる。	地図や統計資料、GISを適切かつ効果的に分析しようとしている。	地図や統計資料、GISを適切かつ効果的に分析しようとしていない。
3	思考力・判断力	災害と自然環境や社会環境の関わりを多面的・多角的に考察し、論理的に整理し表現することができる。	災害と自然環境や社会環境の関わりを多面的・多角的に考察し、論理的に判断することができる。	災害と自然環境や社会環境の関わりを多面的・多角的に考察し、論理的に判断することができる。	災害と自然環境や社会環境の関わりを考察し、論理的に判断することができる。	災害と自然環境や社会環境の関わりについて少しだけ判断することができる。	災害と自然環境や社会環境の関わりについて判断しようとしている。	災害と自然環境や社会環境の関わりについて判断することができない。
4	表現力	自然環境や社会環境を踏まえて実践的な地域の課題解決策や社会の在り方を構想し、それを効果的に説明できる。	地域の課題解決策や社会の在り方を構想し、それに基づいた効果的な説明ができる。	地域の課題解決策や社会の在り方を構想し、それに基づいた効果的な説明ができる。	地域の課題解決策や社会の在り方を構想し、効果的な説明ができる。	地域の課題解決策や社会の在り方について説明ができる。	地域の課題解決策や社会の在り方を理解はしている。	地域の課題解決策や社会の在り方を全く理解できない。
5	主体的に学習に取り組む態度(主体性)	災害や防災・減災に関する諸事象を切り口として、国家及び社会の形成者として、問題解決に向かおうと努めている。	災害や防災・減災に関する諸事象を切り口として、国家及び社会の形成者として問題解決に向かおうと努めている。	災害や防災・減災に関する諸事象の問題に対して、問題点を焦点化し、問題解決に向かおうと努めている。	災害や防災・減災に関する諸事象の問題に対して、問題点を焦点化し、問題解決に向かおうと努めている。	災害や防災・減災に関する諸事象の問題に対して、問題解決に向かおうと努めている。	災害や防災・減災に関する諸事象の問題に対して、問題解決に向かおうと少し努めている。	災害や防災・減災に関する諸事象の問題に対して、問題解決に向かおうとしていない。
6	主体的に学習に取り組む態度(協働性)	持続可能な社会の実現を視野に、地域や社会の課題を主体的に解決しようとしている。	積極的に他者と協働し、自分の役割に責任をもって、課題解決に向かおうと努めている。	他者と協働し、課題を主体的に解決しようとしている。	課題を主体的に解決しようとしている。	課題を主体的に捉えている。	課題を解決しようとしている。	課題を解決しようとしていない。

倫理と国際社会

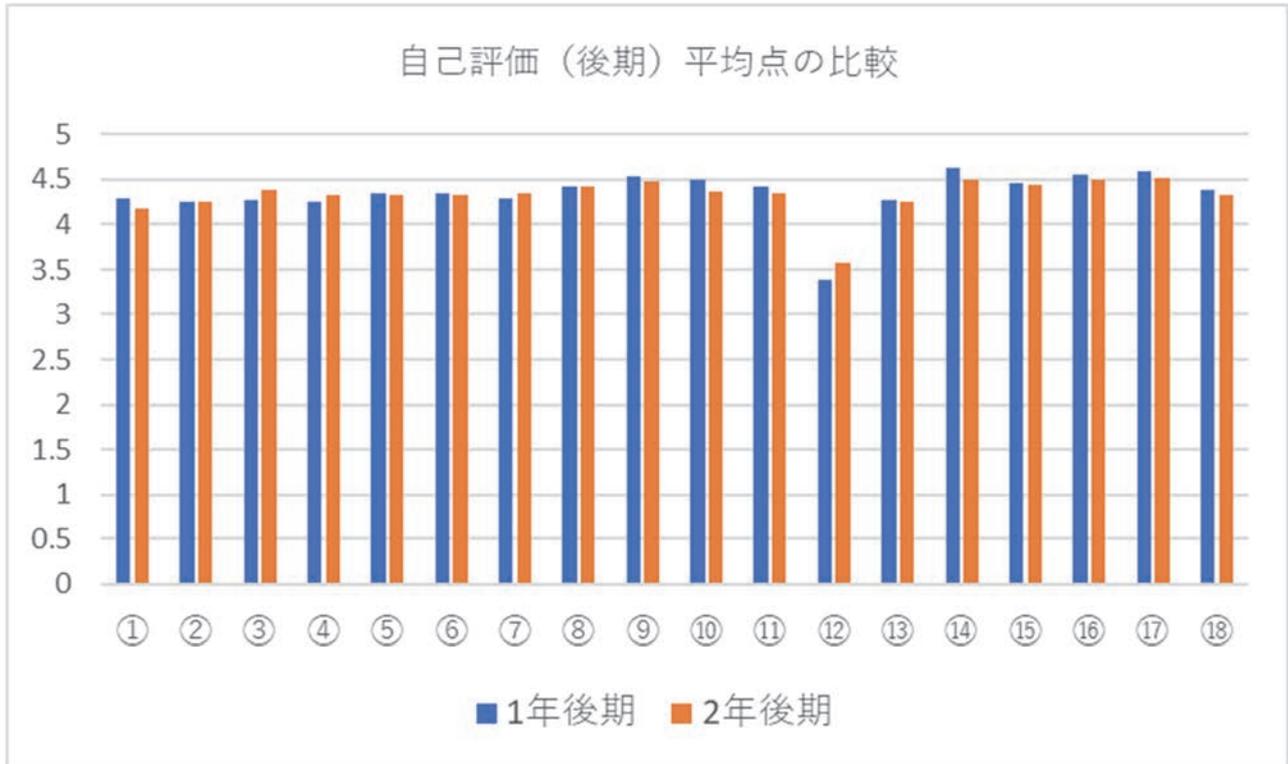
No.	評価の観点	学習活動における具体的な評価基準	評価					
			6(卓越)	5	4	3	2	1(初歩)
1	関心・意欲・態度	他者と共に生きる主体としての自己の確立に努め、国際社会における人間としての在り方・生き方について自覚を深めようとしている。	他者と共に生きる主体としての自己の確立に努め、国際社会における人間としての在り方・生き方について自覚を深めようとしている。	他者と共に生きる主体としての自己の確立に努め、国際社会における人間としての在り方・生き方について自覚を深めようとしている。	他者と共に生きる主体としての自己の確立に努め、国際社会における人間としての在り方・生き方について自覚を深めようとしている。	人間としての在り方・生き方について自覚を深めようとしている。	人間としての在り方・生き方について自覚を深めようとしていない。	人間としての在り方・生き方について自覚を深めようとしていない。
2	思考・判断・表現	国際社会における人間関係についてより良い関係構築の為の方法を異文化との交流等を考慮して適切に表現している。	国際社会における人間関係についてより良い関係構築の為の方法を異文化との交流等を考慮して適切に表現している。	国際社会における人間関係についてより良い関係構築の為の方法を考慮して表現している。	国際社会における人間関係についてより良い関係構築の為の方法を考慮して表現している。	国際社会における人間関係について異文化との交流等を考慮して表現している。	異文化との交流等を考慮して適切に表現している。	異文化との交流等を考慮して適切に表現していない。
3	資料活用技能	国際社会における人間としての在り方・生き方等に関する諸資料を主体的に収集し、有用な情報を適切に選択して活用している。	国際社会における人間としての在り方・生き方等に関する諸資料を主体的に収集し、有用な情報を適切に選択して活用している。	人間としての在り方・生き方等に関する諸資料を収集し、情報を適切に活用している。	人間としての在り方・生き方等に関する諸資料を収集し、情報を適切に活用している。	諸資料を主体的に収集し、情報を適切に活用している。	有用な情報を適切に選択して活用している。	有用な情報を適切に選択して活用していない。
4	主体的に学習に取り組む	国際社会の中での自己の確立や異文化理解に必要な知識として、様々な思想と関連させて他者と協働し理解しようとしている。	国際社会の中での自己の確立や異文化理解に必要な知識として、様々な思想と関連させて他者と協働し理解しようとしている。	国際社会の中での自己の確立や異文化理解にむけて主体的に理解し他者と協働しようとしている。	国際社会の中での自己の確立や異文化理解を理解しようとしている。	異文化理解を理解しようとしている。	異文化理解を理解しようとしていない。	異文化理解を理解しようとしていない。

くらしと安全B

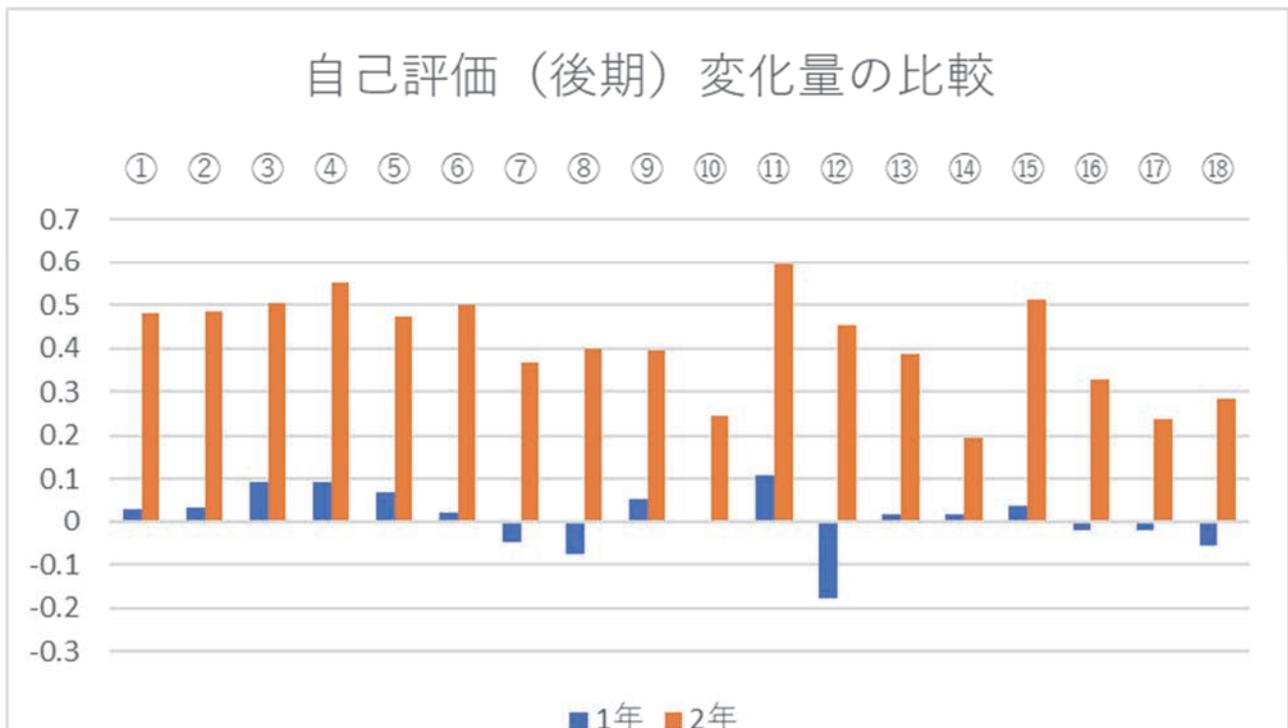
No.	評価の観点	学習活動における具体的な評価基準	評価					
			6(卓越)	5	4	3	2	1(初歩)
1	知識・技能①	リスクマネジメントについての諸問題を理解し、解決しようとする力を養い、得た知識を緊急時・災害時に適切に活用し、安全に実践する知識を身に付けている。	リスクマネジメントへの考え方を深く理解し、問題解決に適切に活用している。	リスクマネジメントへの考え方を理解し、問題解決に活用している。	リスクマネジメントへの考え方を理解しようとしている。	リスクマネジメントへの考え方を理解している。	リスクマネジメントへの考え方を少しは理解している。	リスクマネジメントへの考え方を全く理解していない。
2	知識・技能②	積極的に質問や発言をし、リーダーとなったり、他者の意見を聞き出したりする技能を身に付けている。	質問や発言を積極的に行き、講義内容以上の知識や発展事例の獲得に努めている。	質問や発言を積極的に行き、講義内容の把握に努めている。	質問や発言を行い、講義内容の知識獲得に努めている。	質問や発言はあまり行わないが、講義内容の知識獲得に努めている。	質問や発言はほとんどせず、講義内容の大まかな内容の獲得に努めている。	質問や発言はせず、何も獲得するつもりもなく受講した。
3	思考力・判断力	講義内容を短い時間で的確に要約し、自らまとめたものを討議に活かすことができる。	講義内容を短い時間で的確に要約し、自らまとめたものを討議に活かしている。	講義内容を短い時間で的確に要約し、自らまとめたものを討議に活かしている。	講義内容を短い時間でレポート用紙に記入・要約し、自らまとめたものを討議に活かしている。	講義内容を短い時間でレポート用紙に断片的に記入・要約し、自らまとめたものを討議に活かしている。	講義内容を短い時間でレポート用紙に記入・要約できなかったが、討議に活かしている。	講義内容を短い時間でほとんどレポート用紙に記入・要約できなかった。
4	表現力	議論を押しやえ、相手にわかりやすく説明している。	議論の際に、論点を押しやえ、相手にわかりやすく説明している。	議論の際に、論点がややあやふやだが、相手にわかりやすく説明している。	議論の際に、論点が明確ではないが、相手にわかりやすく説明している。	議論の際に、論点を相手に意識せず相手に説明している。	議論の際に、とりあえず思ったことが相手に伝わるよう説明している。	議論の際に、発言しなかった。
5	主体的に学習に取り組む態度(主体性)	社会を構成する諸機関が、東日本大震災を中心とした災害から得た教訓を知り、理解を深める。	社会を構成する諸機関が、東日本大震災を中心とした災害から得た教訓を知り、理解を深めることができる。	社会を構成する諸機関が、東日本大震災を中心とした災害から得た教訓を知り、理解を深めることができる。	社会を構成する諸機関が、東日本大震災を中心とした災害から得た教訓を知り、理解を深めることができる。	社会を構成する諸機関が、東日本大震災を中心とした災害から得た教訓を知り、理解を深めることができる。	社会を構成する諸機関が、東日本大震災を中心とした災害から得た教訓を知り、理解を深めることができる。	社会を構成する諸機関が、東日本大震災を中心とした災害から得た教訓を知り、理解を深めていない。
6	主体的に学習に取り組む態度(協働性)	他者の考えを聞き幅広い視野で理解を深めようとしている。	積極的に他者と協働し、自分の役割に責任をもって、課題解決に向かおうと努めている。	他者と協働して課題解決に向かおうと努めている。	他者と協働して課題解決に向かおうと努めている。	他者と協働できている。	他者と協働しようとしている。	他者と協働できない。

(5) 評価結果

① 自己評価（後期）平均点の比較



② 自己評価（後期）変化量の比較



質問項目	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1年	0.03	0.04	0.09	0.09	0.07	0.02	-0.05	-0.07	0.05
2年	0.48	0.49	0.51	0.55	0.47	0.50	0.37	0.40	0.39
質問項目	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱
1年	0.00	0.11	-0.18	0.02	0.02	0.04	-0.02	-0.02	-0.05
2年	0.25	0.59	0.45	0.39	0.19	0.51	0.33	0.24	0.29

