

平成30年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

第4年次



令和4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長 小野 敬弘

本校は、東日本大震災を機に「災害から人の命とくらしを守る」人材育成を目指し、平成 28 年 4 月、全国で 2 例目となる防災系の専門学科を設置しました。学科の名称を決める際、災害を減らすこと、防ぐことを科学的に考える基礎的学習をカリキュラムに据えた、これまでにない新しい学科を展開したいと考え、「災害科学科」という学科名にしました。東日本大震災が人間に課した課題はこれから生きる我々が看過できないものばかりであり、「災害」から見出される諸課題について、被災地でのフィールドワークや先進研究施設での実習を通して、科学的な手法を用い探究・研究する態度と能力を育てたいと考えました。

これまでの SSH 事業においては、災害科学分野をテーマとしたものではありませんでしたが、今年で 4 年目を終える本校の実践から、この分野においても SSH 事業との親和性は非常に高いものと感じました。災害大国といわれる我が国において、理数系の優れた人材がその将来、防災や減災、災害対策の研究・職業に就くことは、国民の生命、財産を守り、より強靱かつ豊かな国土形成に寄与してくれるものと考えずにはいられません。気候変動に関する政府間パネル(IPCC)報告書によると、今後数十年のうちに気候変動がすべての地域で増大すると予測し、いわゆる「1.5℃」の壁に到達すると熱波の増加、暖候期の長期化、寒冷期の短期化をもたらし、「2℃」に達すると、猛暑によってより頻繁に農業と健康の耐性が臨界に達すると述べています。1850 年から 1900 年以降、地球の平均気温は約 1.1℃上昇しました。そして、今後 20 年間でさらに 0.4℃上昇し、上述の 1.5℃に達するといわれています。災害が発生したあとに、対応してきたこれまでの対症療法的な取組だけでなく、科学の力で原因療法的なアプローチを試みながら、未来の地球を変えなくてはならない事態に直面しています。

本校では、地震や津波だけではなく、このような、人の命や生活を脅かす自然災害を軽減し、持続可能な未来を創造できる学びのカリキュラムを開発し実践してきました。普通科においても、保健、家庭基礎、社会と情報、の必修 3 科目を「くらしと安全 A」「情報と災害」という防災・減災学習の内容が含まれた 2 科目に再編成し、教育課程特例校の認定を受け実施しています。さらに災害科学科では理科 4 分野の学びを自然災害に紐付けた教科設定、および単元構成にしており、より深い学びに繋がるようなカリキュラムを構築して、全校を挙げ防災・減災をイノベーションする環境を整えています。1 期 4 年目を終え、このように本校で開発したカリキュラムが、生徒にどのような影響を与え、資質を磨く成果をもたらしたか。今回、ご報告する内容には、その変容の「見える化」を目指し取り組んだ評価法もまとめられています。

おわりに、本校の SSH 事業に対しまして、文部科学省、科学技術振興機構、SSH 運営指導員の皆様方をはじめ、各方面で御協力いただきました皆様方に対しまして、厚く御礼と感謝を申し上げますとともに、今後ともご支援、ご指導賜りますようお願い申し上げます。

令和 4 年 3 月

目 次

❶ 令和 3 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
❷ 令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	5
❸ 実施報告書(本文)	
I 研究組織の概要	8
II 研究開発の課題	9
III 研究開発の経緯	10
IV 研究開発の内容	
【研究テーマ 1】思考力・判断力・表現力等を育成するカリキュラムの研究開発	10
1 概要	12
2 多賀城高校で身に付けさせたい能力を軸としたカリキュラム・マネジメント	12
3 学校設定科目	
(1) くらしと安全 A	13
(2) 情報と災害	15
4 学校設定科目と野外実習のつながり	
(1) 社会と災害ー浦戸巡検	16
(2) 社会と災害ー石巻・女川巡検	17
5 その他の学校設定教科「災害科学」の各教科における検証	17
【研究テーマ 2】未知の課題を見出し、主体的に課題解決できる人材育成プログラムの開発	20
1 概要	
(1) 課題発見力に必要な「三本柱」	21
(2) 各学年での到達目標	21
2 各学年の取組	
(1) 1 学年「ESD 課題研究」「SS 課題研究基礎」	22
(2) 2 学年「ESD 課題研究」「SS 課題研究」	24
(3) 3 学年「ESD 課題研究」「SS 課題研究」	25
3 課題発見能力の育成	26
(1) SS 野外実習	
① SS 野外実習Ⅰ「浦戸巡検」	27
② SS 野外実習Ⅱ「栗駒・気仙沼巡検」	28
(2) スキルアップ研修Ⅰ・Ⅱ	
① スキルアップ研修Ⅰ「つくば研修」・1 学年	29
② スキルアップ研修Ⅱ「関東研修(つくば研修)」・2 学年	29
(3) 自然災害共同研究	
① 自然災害共同研究「釧路湿原巡検」	29
② 自然災害共同研究「伊豆沼研修」	30
4 グローバル人材育成	
(1) インドネシア交流(現状報告)	31
(2) 科学英語とグローバル人材の育成の関連付け	31
(3) 語学研究部の活動	31
5 SS 科学部	32
6 外部発表	33
7 新型コロナウイルス感染症に係る対応について	37
【研究テーマ 3】汎用的資質・能力の変容を捉える多面的な評価法の研究開発	38
1 仮説	39
2 テキストマイニングによる行事(巡検)の評価	39
3 課題研究ルーブリックの作成	
(1) 課題研究を通して伸ばしたい力の整理	41
(2) 評価ルーブリックの作成	41

V	防災減災のパイロットスクールとしての取組	
1	巡検・外部連携	
(1)	多賀城・七ヶ浜巡検	42
(2)	石巻・女川巡検	42
(3)	みやぎ防災ジュニアリーダー養成研修会	42
(4)	震災メモリアル Day2021	43
(5)	JR 東日本 宮城野運輸区における津波避難に対する意見交換会	44
(6)	SS 地域防災活動	45
2	災害発生地域所在高校との交流	46
3	災害科学科の進路状況	47
VI	実施の効果とその評価	
1	本校が行う主な事業に対する結果	48
2	生徒へのアンケート実施と結果・考察	49
3	保護者へのアンケート実施と結果・考察	50
4	教員へのアンケート実施と結果・考察	51
VII	SSH 中間評価において指摘を受けた事項とこれまでの改善・対応状況	52
VIII	校内における SSH の組織的推進体制	52
IX	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	53
X	関係資料	
1	教育課程表	54
2	運営指導委員会の記録	55
3	課題研究テーマ一覧	56
4	伸ばしたい力を軸としたカリキュラム・マネジメント対応表	57
5	課題研究ループリック表	58

令和 3 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 I 期目	30～04
------------	----------	-------

①令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題									
防災・減災をイノベーションする科学技術人材育成のためのプログラム開発 ～自然災害を中心素材とした持続可能な未来を創造するカリキュラムの開発～									
② 研究開発の概要									
<p>持続可能な未来を創造する研究者・技術者等の科学技術人材の育成のために、領域横断的な学習や課題研究による研究活動を通して、研究に必要な技能・態度を身に付けさせるとともに、科学的な思考力、実践力を高め、地域から地球規模に至るまでの様々な未知の課題に対して主体的に取り組み、多面的・総合的に考察し、その結果を発信する表現力を育む。</p> <p>(1) 防災・減災及び自然科学の視点で教科・科目をつなぎ、創出した合科的教科・科目による思考力・判断力・表現力等を育成するカリキュラムの研究開発。</p> <p>(2) 課題研究を主とする探究活動を通して、科学的思考力、実践力、表現力を身に付け、未知の課題を見出し、主体的に課題解決できる人材育成プログラムの開発。</p> <p>(3) 探究型の学習を通して育成される汎用的資質・能力の変容を捉える、システム思考やテキストマイニング法を活用した多面的な評価法の研究開発。</p>									
③ 令和 3 年度実施規模									
*第 2 学年において普通科の 1 クラスが文理混合クラス									
学 科		第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		合 計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
災害科学科		39	1	41	1	39	1	119	3
普通科	文系	237	6	98	3*	144	4	702	7
	理系			138	4*	85	2		6
計		276	7	277	7	268	7	821	21
実施規模：災害科学科を中心に全校生徒を対象に実施。 *人数は 2022 年 1 月 1 日現在									
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
第 1 年次	<ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「くらしと安全 A」、「情報と災害」、「社会と災害」、「自然科学と災害 A」、「自然科学と災害 B」、「実用統計学」の実施 ・特別活動「SS 野外実習 I」、「SS 野外実習 II」、「スキルアップ研修 I」、「ESD 講演会」、「SS 科学部」、「自然災害共同研究」、「SS 異文化理解・交流」の実施 ・地域貢献「SS 地域防災活動」、「SS 実験教室」、「SS 教員研修」の実施 ・課題研究・研究発表会「SS 課題研究基礎」、「ESD 課題研究」の実施 ・科学技術人材育成に関する取組として、外部講師による特別授業の実施や、アカデミックインターンシップの実施、グローバル人材の育成のための交流事業の実施 ・成果の普及として、災害発生地域所在高等学校との交流や地域との連携 								
第 2 年次	<p>第 1 年次の実施内容に加えて、次の内容を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「SS 化学」、「科学英語」の実施 ・特別活動「スキルアップ研修 II（関東研修）」の実施 ・課題研究・研究発表会「SS 課題研究」、「ESD 課題研究（2 学年）」の実施 ・特別活動、地域貢献、科学技術人材育成に関する取組において、第 1 年次の成果と課題を踏まえ、事業の改善を図るとともに、内容の充実を図る。 ・海外校との直接交流 								
第 3 年次	<p>第 2 年次までの実施内容に加えて、次の内容を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「倫理と国際社会」、「科学技術と災害」、「生命環境学」、「くらしと安全 B」、「SS 生物」、「SS 物理」、「SS 数学」の実施 ・課題研究・研究発表会「SS 課題研究（3 学年）」、「ESD 課題研究（3 学年）」の実施 ・SS 特別課題研究の実施 ・SSH の取組の検証 								
第 4 年次	<p>第 3 年次までの実施内容に加えて、次の内容を実施する。</p> <p>【目標】</p> <p>①独創的な課題研究や適切な研究発表の表現を目指して、より一層の向上を図る。</p> <p>②卒業生の進路先を研究し、次年度の計画に生かす。</p> <p>【事業内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内、国外高校交流 								

第5年次	第4年次までの実施内容に加えて、次の内容を実施する。
	【目標】
	①5年間の研究内容を十分に検証し総括を行い、その成果を今後の本校における科学教育の在り方に反映させる。
	②5年間で構築した学校や研究機関との協力関係を、今後の学校教育へと生かす。
	③卒業生の追跡調査を行い、本計画の効果を研究する。
	【事業内容】
	・SSH 最終検証

○教育課程上の特例

既存の教科・科目の学習課題や学習内容を三つの観点①防災・災害に対応できる能力の育成と震災の教訓を伝承する上で必要な態度を養う観点、②自然災害を自然科学に関する興味・関心を高めて科学的な見方や考え方を養う観点、③批判的思考力等の汎用的能力と情報活用能力等を育成するためのカリキュラム・マネジメントの観点でつなぎ、専門教科「災害科学」として知識・技能の再編を行い、防災・災害・減災及び自然科学分野を中心素材とした合科的な科目を学校設定科目として実施する。

【必履修科目の専門科目での代替】

学科・コース	開設する教科・科目名	単位数	代替される教科・科目名	単位数	対象
災害科学科 普通科	災害科学・ くらしと安全 A	4	家庭科・家庭基礎	2	第 1,2 学年
			保健体育・保健	2	
災害科学科 普通科	災害科学・ 情報と災害	2	情報・社会と情報	2	第 1,2 学年
普通科・理系	災害科学・ESD 課題研究	1	総合的な探究の時間	1	第 1 学年
	災害科学・SS 課題研究	3	総合的な探究の時間	3	第 2,3 学年
普通科・文系	災害科学・ESD 課題研究	3	総合的な探究の時間	3	第 1～3 学年

○令和3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

*ESD 課題研究は、普通科第1学年共通

学科・コース	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	
災害科学科 普通科	災害科学・ くらしと安全 A	2	災害科学・ くらしと安全 A	2	なし		全員
災害科学科 普通科	災害科学・ 情報と災害	1	災害科学・ 情報と災害	1	なし		全員
普通科・理系	災害科学・ ESD 課題研究	1	災害科学・ SS 課題研究	2	災害科学・ SS 課題研究	1	全員
普通科・文系	災害科学・ ESD 課題研究	1	災害科学・ ESD 課題研究	1	災害科学・ ESD 課題研究	1	全員

○具体的な研究事項・活動内容

1 学校設定科目の研究開発

既存の教科・科目の学習課題や学習内容をつなぎ、専門教科「災害科学」として「知識・技能の再編」を行い、防災・災害・減災及び自然科学分野を中心素材とした合科的科目を学校設定科目として創出・実施した。また、科目を履修した効果について調査・考察した。

【教育課程の特例に該当する学校設定科目】

学科・コース	開設する教科・科目名	単位数	代替される教科・科目名	単位数	対象
災害科学科 普通科	災害科学・ くらしと安全 A	4	家庭科・家庭基礎	2	第 1,2 学年
			保健体育・保健	2	
災害科学科 普通科	災害科学・ 情報と災害	2	情報・社会と情報	2	第 1,2 学年
普通科・理系	災害科学・ESD 課題研究	1	総合的な探究の時間	1	第 1 学年
	災害科学・SS 課題研究	3	総合的な探究の時間	3	第 2,3 学年
普通科・文系	災害科学・ESD 課題研究	3	総合的な探究の時間	3	第 1～3 学年

【教育課程の特例に該当しない教育課程上の工夫】

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

学科	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
災害科学科	社会と災害	3	地理 A	3	第 1 学年
災害科学科	自然科学と災害 A	4	化学基礎	2	第 1 学年
			生物基礎	2	第 2 学年
災害科学科	自然科学と災害 B	5	物理基礎	2	第 1,2 学年
			地学基礎	2	
災害科学科	実用統計学	1	*学校独自の科目	1	第 1 学年
災害科学科	科学英語	2	英語表現Ⅱ	2	第 2 学年
災害科学科	倫理と国際社会	2	倫理	2	第 3 学年
災害科学科	科学技術と災害	2	*学校独自の科目	2	第 3 学年
災害科学科	生命環境学	2	*学校独自の科目	2	第 3 学年
災害科学科	くらしと安全 B	1	*学校独自の科目	1	第 3 学年
災害科学科	SS 課題研究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第 1 学年
災害科学科	SS 課題研究	3	総合的な探究の時間	3	第 2,3 学年
普通科	SS 物理	5	物理	4	第 3 学年
普通科	SS 化学	6	化学	4	第 2,3 学年
普通科	SS 生物	5	生物	4	第 3 学年
普通科	SS 数学	1	*学校独自の科目	1	第 3 学年

2 防災・減災のパイロットスクールとしての取組

- ①「SS 野外実習Ⅰ（浦戸巡検）」（災害科学科 1 学年）の実施
- ②「SS 野外実習Ⅱ（栗駒・気仙沼巡検）」（災害科学科 2 学年）の実施
- ③「スキルアップ研修Ⅰ（つくば研修）」（災害科学科 1 学年）の実施
- ④「ESD 講演会」の実施
- ⑤「SS 科学部」の活性化
- ⑥「自然災害共同研究」の実施
- ⑦「SS 異文化理解・交流」の実施
- ⑧「地域貢献」の実施
- ⑨「外部発表」の実施
- ⑩「高大連携」の実施
- ⑪「研究開発報告書」の作成

3 評価方法の研究

SSH 事業における評価方法の検討を行った。

- ①KH Coder を用いたテキストマイニングにより、課題研究や巡検における評価方法の開発。
- ②課題研究で伸ばしたい力の整理と、評価ルーブリックの作成。
- ③伸ばしたい力を軸としたカリキュラム・マネジメントの実施。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

防災・減災のパイロットスクールとして、「東日本大震災メモリアル day2021」を主催した。本校以外の県内の 3 校に県外の 12 校を加えた全 16 校をオンラインで結び、課題研究などの成果を相互発信する他、記念講演やワークショップを行った。その他、ぼうさいこくたい 2021 をはじめとした防災系シンポジウムへの参加や、日本分子生物学会での口頭発表、宮城県 SSH 指定校合同発表会などに参加することで、科学分野・防災分野における取組の普及に努めた。また、サイエンス・デイ in 多賀城 2021 では地域の企業と連携し、県内の小中学生をはじめとした児童生徒に対して理科の面白さを伝える活動を行った。

○実施による成果とその評価

1 思考力・判断力・表現力等を育成するカリキュラムの研究開発

自然災害、防災、減災を軸とした合科的科目をはじめとする、学校設定科目ごとに科目全般に関する質問紙調査と、ルーブリックを活用した評価を行った。1 学年で災害科学科と普通科が共通履修する「くらしと安全 A」及び「情報と災害」において、科目全般に関する質問紙調査のレーダーチャートグラフで事前・事後を比較すると、概ね事後のグラフの方が大きくなっていることから、授業によって各種能力の向上を生徒が実感していることが確認された。また、全教科を「伸ばしたい力」を軸につなぐカリキュラム・マネジメントの開発に向けての教員研修を実施し、新カリキュラムに合わせて効果的に実施していける手応えを得た。さらに、災害科学科では数多くの学校設定科目の解説や校外における巡検での学びが紐付けられ、学習効果を高

めることができた。

2 未知の課題を見出し、主体的に課題解決できる人材育成プログラムの開発

課題研究において「未来をひらく課題発見力の獲得」を最終目標とし、3 年間の各段階の目標やそのベースとなる三本の柱を設定し、より体系的な課題研究の実施を行った。

特に、災害科学科 1 学年が取り組む「SS 課題研究基礎」と普通科 1 学年が取り組む「ESD 課題研究」において、実験の基礎・基本のスキルを身に付けるための年間を通した共通のプログラムの他、「SS 野外実習 I（浦戸巡検）」と「自然科学と災害 B」を連携させた教材開発を行った。

また、災害科学科 2 学年並びに普通科 2 学年理系で実施した「SS 課題研究」では、災害科学や自然科学を主たるテーマとしつつ自分の進路に関連付けたテーマ設定で行う長期の探究活動に取り組み、更には複数回の成果発表を行うことで、知識を活用する力や必要性を見出す力、批判的思考を育成した。

普通科 2 学年文系における「ESD 課題研究」では、学際的なテーマ設定による長期の探究活動に取り組むことで、課題発見力や最適解を見出す論理的課題解決能力を育成した。

校外における課題研究の成果発表会（オンライン開催含む）に災害科学科や SS 科学部、普通科理系のみならず、普通科文系においても多くの研究班が参加した。

3 汎用的資質・能力の変容を捉える多面的な評価法の研究開発

KH Coder を用いたテキストマイニングを用いて、課題研究及び巡検・研修における生徒の自由記述を評価することにより、生徒の変容をつかむとともにその取組の有効性の評価に繋がることを明らかにした。その精度を上げ、体験的な活動の評価法としてテキストマイニングによる評価を確立できる可能性が示唆された。また、学校設定科目において科目ごとにルーブリックを作成し、その他にも質問紙調査やリッカート法、システム思考など、科目に応じて複数の評価方法を試みた。また、課題研究における評価ルーブリックの改良も行った。

○実施上の課題と今後の取組

1 思考力・判断力・表現力等を育成するカリキュラムの研究開発

校外における巡検・研修における生徒の活動場面において、「社会と災害」といった学校設定科目での学びが活かされている。多くの学校設定科目を設定し、総合的・合科的な科目を展開するにあたり、他単元との結びつきや他教科との結びつきを生徒に意識させ、そこから得られる効果を実感させる授業展開をより充実させる。「伸ばしたい力」を軸とし、科目ごと・単元ごとの伸ばしたい力を整理し、課題研究への連携を意識しながらカリキュラム・マネジメントを進めるとともに、カリキュラム・マネジメントを進める方法として他校でも実践可能なものとして確立させる。

2 未知の課題を見出し、主体的に課題解決できる人材育成プログラムの開発

主体的かつ協働的な活動ができている半面、個別に考える機会が減少していることから、個人で取り組む時間も充実させたい。また、分析力や計画力の部分は現れ難いものであり、数値的分析力の強化も必要である。発表が生徒の能力を一層伸長させるものとして、校外における発表の機会を普通科の生徒にも促し、学校全体としての課題研究スキルを向上させる。

3 汎用的資質・能力の変容を捉える多面的な評価法の研究開発

課題研究や各種巡検・研修においてテキストマイニングによる分析を重ね、SSH 事業がもたらす教育的効果と生徒の変容を明確に捉えるよう、評価方法の検討を継続する。今後も評価法について研究を継続し、課題研究のみならず学校設定科目においても運用する機会の充実を図り、生徒が獲得した形質や、SSH 事業がもたらす効果を明らかにする。

4 防災・減災のパイロットスクールとしての取組

感染症感染防止に努めながら、災害科学科のみならず普通科生徒の好奇心を引き上げるべく SSH 行事への参加の機会を模索する。防災・減災に関わるセミナーやシンポジウムに生徒を積極的に派遣すると共に、コロナ禍にありながらも実行できる国際交流について、インドネシア共和国サンタローレンシア校との交流を通じて模索する。

5 研究成果の普及

防災・減災に係る取組と成果の普及を行い、社会に貢献することが本校の使命である。災害科学科の防災系シンポジウムや学会等での発表に続き、普通科理系・文系問わず多くの研究を校内外で発表させたい。生徒の指導に携わる指導者としての教員においても、各種研修会への参加や先進校視察等を通じて、本校の防災教育に関する取り組みを広く紹介しつつ、各校の先進的な取組を見習い、本校の運営に活かしていきたい。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

昨年中止した「スキルアップ研修Ⅰ（つくば研修）」を進級した 2 学年で実施する予定で準備した。この予定変更により県外研修である「スキルアップ研修Ⅱ」を実施せずに県内研修である「栗駒・気仙沼巡検」を 1 泊 2 日から 2 泊 3 日の日程に変更して準備した。結果、第 5 波の影響で第 2 学年を対象にした「スキルアップ研修Ⅰ」が中止となった。その他に「自然災害共同研究（洞爺湖・有珠山巡検）」、「インドネシア海外研修」が中止となった。

令和3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3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。)
※マークは新型コロナウイルス対策に関わる事柄とする	
【研究テーマ1】 思考力・判断力・表現力等を育成するカリキュラムの研究開発	
○多賀城高校で身に付けさせたい能力を軸としたカリキュラム・マネジメント	
・科学的人材の育成を目的としたとき、生徒に身に付けさせるべき力は多岐に渡る。それらの身に付けさせたい力の精選、さらに教科に対応したそれらの力の分類及び体系的につなぐ作業を年2回の教員研修で実施した。	
・教科をつなげるための軸を“どのような生徒を育てたいか”という原点に置くことによって、カリキュラム・マネジメントを行ううえで一つの障壁となる教科間の差を、伸ばしたい力という一つの基準でつなげることができるとともに、教科間のつながりの理解や教科特性に応じて特にどの能力を伸ばせるかといった自身の教科理解にも有用であると確信できた。	
○学校設定科目	
・「くらしと安全A」、「情報と災害」においては本校独自の科目であり、災害・防災・減災学習の基本となる。体系的な学習を通して、生徒の思考力、判断力を養うことができた。*新型コロナウイルス感染予防として例年よりも小さいグループ学習や実習を多く実施したことで、より生徒に実践力が身についた。また、昨年度実施できなかった外部講師による講話の実施により、多角的かつ多層的な視点を持つことができた。	
・*「情報と災害」ではGoogleClassroomを普段から使用し、課題提出等をしてきたため、臨時休校や分散登校時においても、シームレスにオンライン授業を実施することができた。	
・「社会と災害」では1学年災害科学科の石巻・女川巡検に関する事前学習、現地での聞き取り調査等を通して、課題発見力、行動力、傾聴力が身に付いた。	
・その他の学校設定科目において、各種巡検に関わる内容や課題研究の基本となる内容により、学習に深まりが出ている。教科横断的な内容を通してながら多角的に防災・災害について学ぶことで、協働力、課題解決力、解の無い問題に対して自分なりの答えを探そうとする継続力が身についた。	
【研究テーマ2】 未知の課題を見出し、主体的に課題解決できる人材育成プログラムの開発	
○多賀城高校の課題研究の在り方の検討	
・課題研究は本校において、とても大事な授業である。毎年ブラッシュアップを図っているが、今年度は大きく見直し、「未来をひらく『課題発見力』の獲得」を最終目標として掲げ、達成に向け、各学年段階で育みたい力・必要な三本柱を設定した。この各学年段階で育みたい力を主軸に置くことで、学年毎に一貫した指導ができるようになった。	
・各学年段階で育みたい力・必要な三本柱が中心となったことで、先を見据えた指導が可能となり、自走して突き進む能力も生まれている。(災害科学科1学年)	
○1学年「ESD 課題研究」「SS 課題研究基礎」	
・育みたい力の3要素とも課題研究を通して伸ばしたと感じている生徒が80%強である。	
・分析力については災害科学科において向上したと感じている生徒が多く、実用統計学と連携できたことが要因である。	
・これまで小中学校においてもポスター作成や発表、ディスカッションの経験があり、KH Coderの結果からも「理論よりも体験」によって成長の実感が生まれる学年であることが分かる。	
○2学年「ESD 課題研究」「SS 課題研究」	
・育みたい力の3要素とも課題研究を通して伸ばしたと感じている生徒が80%強である。	
・KH Coderから「発表」や「担当教員との会話」等のコミュニケーションの中から得られることが多い学年であり、対話を重ねて理解を深めていることが分かる。	
○3学年「ESD 課題研究」「SS 課題研究」	
・進路選択・決定を控えた中、要旨・アブストラクト作成を通じたことで、「批判的思考」の必要性を感じていることがKH Coderから読み取れる。	
○課題発見能力の育成	
・体験的な学びを通して、生徒はその取組のねらいや目的に準拠した学びを得るだけでなく、実際に足を運び、体験することによって、生徒それぞれが新たな気づきを得ることができた。	
・体験的な学びを実施する上で、生徒の気づきを引き出すような事前指導を行うことと、生徒に十分な動	

機がある場合には、生徒自身がその事象や自己とじっくりと向き合う時間を設けることとのバランスが、生徒の理解を深めることに有効である。

・専門家や講師の話を聞くだけではなく、他校生徒との交流を通して、自分の知的位置を把握し、今後の探究活動に生かせる資質・能力の育成の一助となった。

○グローバル人材の育成

・※インドネシアとの交流は、インドネシア国内が昨年度より休校、自宅学習体制をとっており交流できなかったが、2022年1月より生徒同士によるオンラインミーティングを開始した。

・語学研究部は、異文化理解、多文化共生をメインとした活動を実施、また特別講義を企画運営し、グローバル人材育成の一助となっている。

○外部発表（SS 科学部を含む）

・※新型コロナウイルスの影響もあったが、昨年度のように軒並み中止ではなく、今年度はオンラインでの発表が多数あり、画面を通してではあるが発表の機会が増え、生徒の表現力、調整力、批判的思考力向上が図られた。

・各種発表会では多数の賞を受賞することができ、自己肯定感が高まっている。

【研究テーマ3】 汎用的資質・能力の変容を捉える多面的な評価法の研究開発

○テキストマイニングによる行事(巡検)の評価

・KH Coder を使用することで、生徒の思い描いていた事象（名詞）が学びを通して専門的な用語に、自分自身の行動（動詞）が学びを通して他者の行動に関する言葉に変容したことが分かり、「単純に」分かったから「専門的に」分かったと読み取ることができる。

・共起ネットワークの分析では、より専門的な学びができていると推測できる。

・テキストマイニング法によって、生徒の変容だけでなく、生徒の変容に対するこちらのコンテンツ構成が妥当であったかを検証する上で貴重な資料となることが分かった。

・テキストマイニングによる評価を継続することにより、将来を担う人材育成のためによりよいカリキュラム・課題研究とは何かをさらに追究することができると考える。

○課題研究ループリックの作成

・新学習指導要領「総合的な探究の時間」における「知識・技能」、「思考・判断・表現」「主体的に取り組む態度」の3つの評価の観点に対応したものを作成し、本校以外にも普及が可能である。

・ループリックの評価項目を明示し、後から各項目の達成状況を知らせることで、生徒が自分でどのように変容したのか、自分の強みは何か等を客観的に捉えることが可能になり、学習意欲向上にもつながった。

【その他】

○防災減災のパイロットスクールとしての取組

・「多賀城・七ヶ浜巡検」「石巻・女川巡検」及び「みやぎ防災ジュニアリーダー養成研修会」等では、東日本大震災の経験や光景が薄れ、失われていく中で、どのような伝承活動が有効で継続していけるのかを考えるきっかけとなり、行動の原動力となった。

・「震災メモリアル Day2021」は※ハイブリッド型での実施となった。Zoom のブレイクアウトルーム、JamBoard を活用することで、対面でのポスターセッションと遜色なく実施できた。ICT を利活用した事業として大成功であった。

○生徒・保護者・教員による評価

・※新型コロナウイルスによる影響があるが、本校生徒は他者との関わりの中から得ることが多く、オンラインであっても対話的な活動から成長しており、生徒自身もそれを感じている。

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。）

1 思考力・判断力・表現力等を育成するカリキュラムの研究開発

○各教科の特性や高い専門性が障壁となり、全教科を体系的につなぐカリキュラム・マネジメントが思うように進まないことが課題であった。

⇒ 各教科をつなげる軸として、どのような生徒を育てたいかといった「伸ばしたい力」を設定し、各教科の取組の関連性を可視化する。教科特性や専門性を踏まえ、各教科の強みを十分に発揮しつつ、全教科・学校生活(行事、部活動、生徒指導等)が体系的に結びつくカリキュラム・マネジメントという新たな手法の開発を行う。

○合科的学校設定科目と巡検等の体験的な学習とのつながりの強化。

⇒ これまで、巡検の事前・事後指導は「自然科学と災害 A, B」が多くを担ってきた。防災教育という解が一つに定まらない問題を通して、生徒の資質・能力の向上を目指す際、社会学や地理等の様々な視点で多角的に体験内容を捉えることにより、より生徒の思考力・判断力・表現力等を伸ばさせられる。そこで、「社会と災害」を中心とした文系科目と巡検のつながりを強化する。

2 未知の課題を見出し、主体的に課題解決できる人材育成プログラムの開発

○これまで課題研究において、その目的に合わせて内容や手法を構築していく段階であり、それぞれの取組に目的や効果はあったものの、限りある時間の中でより高い効果を出すために、3年間の課題研究を通して段階的に生徒の能力の伸長を図ることが課題であった。

⇒ 最終目標、各学年の目標、土台となる能力を明確に定義し、全教員と共有する。さらに、これまでの開発の蓄積を整理し、各学年の目標を段階的に達成し、最終的に目指す生徒の資質・能力の伸長を図るプログラムを構築する。

3 汎用的資質・能力の変容を捉える多面的な評価法の研究開発

○巡検や研修等の体験的な学びの効果を測る方法として、ループリックやアンケート等の自己評価、発表や質疑応答の様子を評価するなど、その客観性や分析的な評価が困難である点が課題であった。

⇒ テキストマイニング法を活用し、その取組の事前・事後における自由記述から生徒の変容を捉える評価法を開発する。さらに、開発した評価法によって各種取組の評価を行い、指導と評価の一体化を行う。

4 防災・減災のパイロットスクールとしての取組

○被災地の方々との交流や県内外の高校との交流は生徒の防災・減災を支える者としての意識の向上に重要な要素であるが、新型コロナウイルス感染症により従来の交流が困難な状況であった。

⇒ オンラインを活用し、対面の良さを残しながら、新たな交流の方法を開発・実践し、本校の防災・減災の取組を発信するとともに、ICT活用の方法についても先進校として他校に発信していく。

5 研究成果の普及

○新型コロナウイルス感染症により従来の発表機会が減少した状況が続くことが課題である。

⇒ オンラインを活用した新たな普及方法を実践していく。

令和 3 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

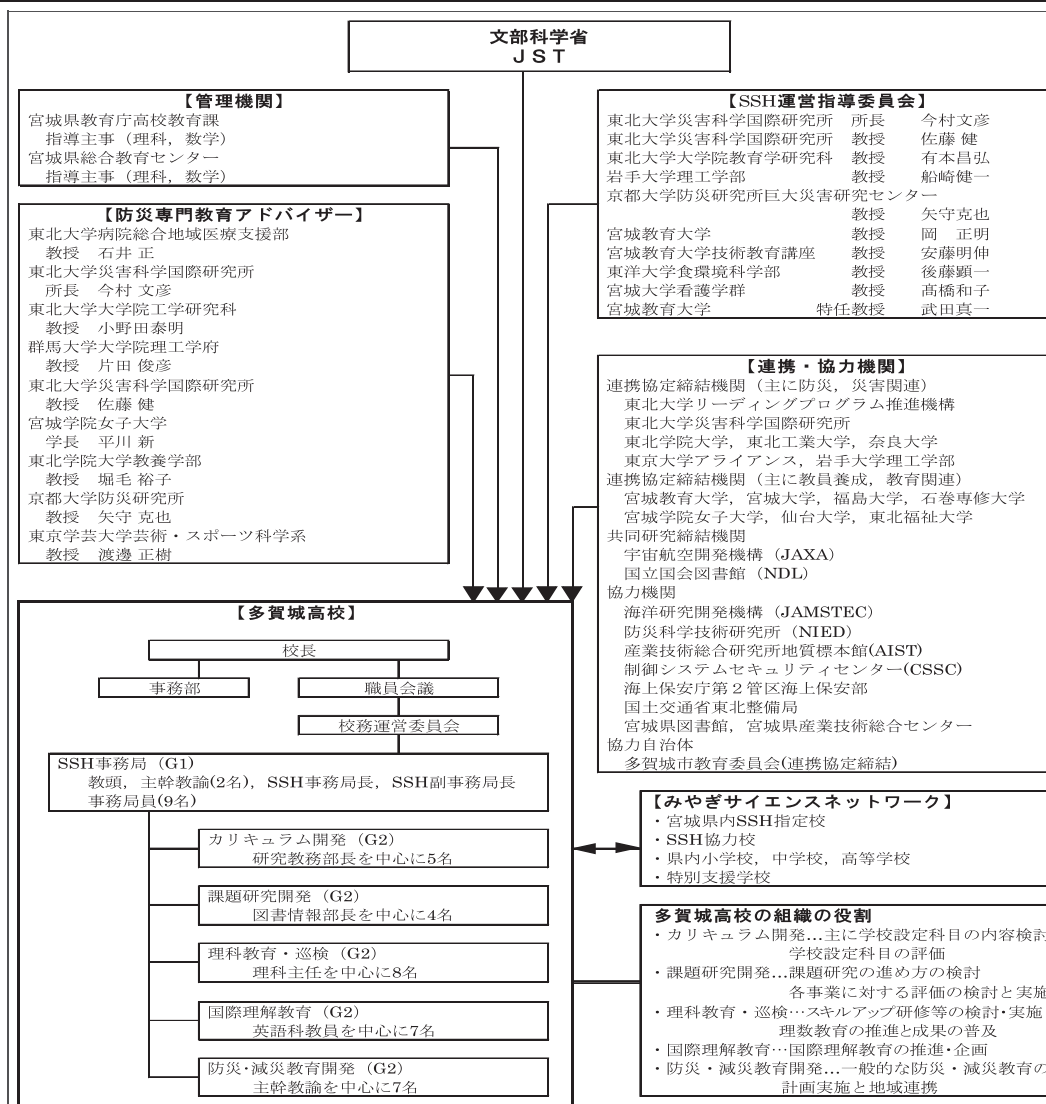
③実施報告書（本文）

I 研究組織の概要

- 1 学 校 名 宮城県多賀城高等学校 校長名 小野 敬弘
- 2 所 在 地 宮城県多賀城市笠神二丁目17番1号
電話番号 022-366-1225 F A X 番号 022-366-1226
- 3 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数 *2022年1月1日現在

学 科		第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		合 計			
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数		
災害科学科		39	1	41	1	39	1	119	3		
普通科	文系	237	6	98	3	144	4	702	7		
	理系			138	4	85	2		6		
計		276	7	277	7	268	7	821	21		
校長	教頭	主幹教諭	教諭	養護教諭	実習講師	事務職員	技師	講師等	ALT	臨時職員等	合計
1	2	2	45	2	1	5	0	9	1	5	73

4 研究組織



指定第2年次よりG(グループ)1,下部組織としてG2(担当分掌会として5つの研究開発グループ)＋「評価研究チーム」(指定第3年次)を組織することで事業内容を具体化し,各校務分掌や学年構成メンバーからなる実行班(G3)へ接続することで,教職員全体が取り組んできた。

今年度は2回の教員研修や課題研究における3年間を見据えた目標設定の共有など,教職員に対しても見える化や共通理解を図ることで,教員の参画意識についても大幅に改善することができた。指定5年目となる最終年度は,自走する組織として独立した分掌「SSH探究部(仮称)」を組織して,これまでの事務局としての活動よりも校務として広く見渡せる組織づくりを進めている。全校体制でSSH事業を円滑にかつ強力に運営するための組織となる。

Ⅱ 研究開発の課題

1 研究開発課題名

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

2 研究開発の概要

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

(1) クロスカリキュラムで実施する学校設定科目の教材開発

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

(2) 持続可能な社会づくりにつなげていく力を育成する課題研究の実施

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

(3) 資質・能力の評価と指導方法の改善

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

3 研究開発における仮説

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

【仮説1】（学びをつなぐ）

防災・減災及び自然科学の視点で教科・科目における知識・技能をつなぎ、「つながり」を意識した主体的・対話的な学びを展開することで、知識・技能を再構成する資質・能力や、深い学びのもとで問題解決や判断を支える体系的・批判的思考力等が養われ、未知の場面でも自在に対応できる汎用性の高い資質・能力を育成できる。

【仮説2】（探究をつなぐ）

課題研究に主軸をおいた科学的な探究のプロセスを繰り返し経験させることで、課題解決に向けた主体的な態度、体系的・多面的な思考力、論理的・批判的思考力、データ・情報分析力、コミュニケーション力が養われ、未知の諸問題を自ら発見・解決するための資質・能力を育成することができる。

【仮説3】（成果をつなぐ）

「学習のねらい」、「指導方法」、「成果」を、多様な形成的評価方法を体系的に組み合わせた「評価システム」により評価し、複数の観点からつなげることにより、複雑な課題に取り組む生徒の変容を可視化でき、学びの各過程において育成したい資質・能力である、科学的思考力、科学的探究力、問題解決力の変容を多面的に捉え、指導と評価の一体化を図ることができる。

4 研究開発の概要

前述の仮説を検証するため、次のような取組を行っている。

- (1) 自然災害、防災、減災を軸とした合科的科目の設置・運営を通し、汎用性の高い資質・能力の育成を図ってきた。また、各教科どうしに留まらず、学校設定科目と巡検等の体験的な学びの接続、相乗効果の検証を行ってきた。さらに、「伸ばしたい力」を軸としたカリキュラム・マネジメントの開発に着手した。
- (2) 3年間を見据えた課題研究の目標・内容の設定、運用、改善を行った。科学的な探究のプロセスを細分化したり、連続して繰り返し経験させたりすることで、生徒の主体的な態度や思考力の育成につなげた。また、体験的な活動をベースに課題発見力の育成を図っている。
- (3) テキストマイニングによって、体験的な学習の前後で生徒の変容をつかむとともに、その取組の効果を検証することにつなげる評価法の実践を行っている。また、ルーブリック評価の実施・改善によって生徒の変容を多角的に捉え、指導と評価の一体化を図っている。

Ⅲ 研究開発の経緯

本校では、生徒の 9 割以上が大学進学を目指し、その半数よりもやや多い生徒が理系学部・学科への進学を希望している。平成 28 年度に全国 2 例目となる防災系専門学科「災害科学科」の開設に伴い、「誰にでも未来を創る能力（ちから）がある」をモットーに、21 世紀型人材育成の観点から、多岐・多方面にわたる防災・減災学習を、ユネスコが提唱する ESD の観点から見直し、「防災学習プログラム」、「自然科学学習プログラム」及び「国際理解学習プログラム」の 3 つを柱とした学習内容を学校全体で取り組んできた（平成 29 年 2 月ユネスコスクール登録）。

災害科学科において「人とくらしを守り、持続可能な未来を創造する人材」を育成することは、東日本大震災からの復興にとどまらず、日本のみならず世界における様々な「自然災害からの防災と復興」に必要不可欠なものとなる。そのためにも、防災・災害に関する基礎知識・技能の習得（防災学習プログラム）、災害科学的知識に基づく課題解決能力を育成する教育活動（自然科学学習プログラム）、より学際的かつ国際的な視点を持った発展的な学習（国際理解学習プログラム）を通じて科学リテラシーを育て、主に科学技術分野で活躍できる人材や新たな産業を創出できる人材を育成する必要がある。

災害科学科の専門科目については、既存の教科・科目を防災・減災の視点で教科横断的につないだ新たな学校設定科目を 29 単位創出して実施している。災害科学科で学ぶ生徒の中には、東日本大震災とこれまでの学びへの関連が理科に留まらず、家庭科や保健体育、地歴公民に見出したという反応も少なくはない。普段の教育活動の中で主体的・対話的な学びに重きを置いているが、PISA に見られるような、国・地域を越えた広範囲で総合的な技術、例えば、コミュニケーション力、対人関係能力、順応力、問題解決能力、情報活用能力の育成はまだ充分ではない。また、課題研究における課題設定において、主体的に課題を設定する生徒がいる一方で、受動的な取り組みとなる生徒が多々見られる。さらには、テーマ決定後の研究活動に主体的に取り組んでいるものの、科学的知識の活用や数的な根拠を挙げた議論にまではなかなか達せず、研究が深まらない状況も見られる。

現実社会において、日本に留まらず世界を牽引するイノベーターとして、複雑な社会的課題やグローバルな課題に率先して取り組み、解決していくことに加え、解決すべき課題のある新たな学問分野や地域に密着した新たな産業を創出することができるような資質・能力を有する人材を育成したいと考えている。これまでの取組から生徒が様々な活動を充実させ、その成果を発信することで学びの意欲が高まり、正の循環となっていることから SSH 研究開発でさらに学習の場を発展・充実させたい。

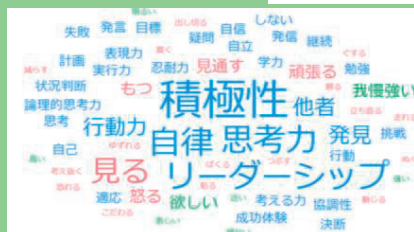
【研究テーマ1】 思考力・判断力・表現力等を育成するカリキュラムの研究開発

【仮説1】 (学びをつなぐ)

防災・減災及び自然科学の視点で教科・科目における知識・技能をつなぎ、「つながり」を意識した主体的・対話的な学びを展開することで、知識・技能を再構成する資質・能力や、深い学びのもとで問題解決や判断を支える体系的・批判的思考力等が養われ、未知の場面でも自在に対応できる汎用性の高い資質・能力を育成できる。



教員研修・カリマネ



【研修Ⅰ】 生徒の現状と課題を明確化



【研修2】
伸ばしたい力を軸としたカリマネ

事業内容		年											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
2 学 年（ 共 通 ）	コミュニケーション英語Ⅱ	挑戦する力			挑戦する力								
		レジリエンス		協働する力		協働する力	レジリエンス	協働する力					
				課題発見力	伝える力		伝える力	課題発見力					
	英語表現Ⅱ	思考力											
		協働する力											
		先を見通す力											
		伝える力											
	くらしと安全A	積極的行動力		レジリエンス	積極的行動力						積極的行動力		
		伝える力	先を見通す力		協働する力		先を見通す力	協働する力					
	世界史A	思考力											
		課題発見力				課題発見力	課題発見力						
		伝える力				伝える力	伝える力						
				協働する力		協働する力							

Ⅳ 研究開発の内容（令和３年度実施）

【研究テーマ１】 思考力・判断力・表現力等を育成するカリキュラムの研究開発

１ 概 要

仮 説 （学びをつなぐ）

防災・減災及び自然科学の視点で教科・科目における知識・技能をつなぎ、「つながり」を意識した主体的・対話的な学びを展開することで、知識・技能を再構成する資質・能力や、深い学びのもとで問題解決や判断を支える体系的・批判的思考力等が養われ、未知の場面でも自在に対応できる汎用性の高い資質・能力を育成できる。

これまでの実践

自然災害、防災・減災・復興を軸として、既存の教科・科目の学び（学習課題や学習内容）をつなぎ、専門教科「災害科学」として「知識・技能の再編」を行い、合科的科目を学校設定科目として創出・実施した。

履修前後の調査から、合科的科目を通して「学びをつなぐ」ことで汎用性の高い資質・能力の育成を図り、一定の効果が得られた。

課 題

- 合科的科目において複数科目をつなげられているが、全教科・科目をつなぐカリキュラム・マネジメントの実施に向けては、各教科の目標や特性があり、共通の一つの軸を持ちにくいことが課題であった。
- 合科的科目における汎用性の高い資質・能力を育成するためのさらなる授業改善、巡検等の体験的な学習とのつながりの強化を図る。

２ 多賀城高校で身に付けさせたい能力を軸としたカリキュラム・マネジメント

【背景・目的】 科学的人材の育成を目的としたとき、生徒に身に付けさせるべき力は多岐に渡り、学校生活全般（教科、探究活動、行事、生徒指導等）がそれぞれの特性を活かして、特に伸ばすことができる力を存分に伸ばさせることに加え、すべての取組が体系的に結びつくことがより必要である。

そこで、伸ばしたい力を軸として各教科の取組を体系的につなぎ、カリキュラム・マネジメントを実施することを目指し、今年度は２回の教員研修を実施した。

〈研修１〉 令和３年７月１４日（水）

方法：ＫＪ法によって本校生徒の現状と課題を明確化する。

勤続年数により、災害科学の立ち上げやSSH採択などの経験に差があるため、勤続年数をもとにグループ分けを行い、活発な意見交換を促した。

結果：教員の感じている生徒に伸ばしたい力が明確化された。結果をテキストマイニング法で視覚化し、全教員で共有した。さらに、その結果を評価チームでグルーピングし、研修２に利用した。

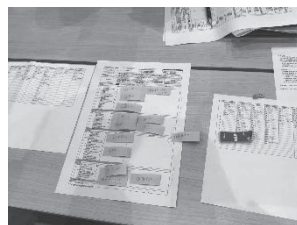
〈研修２〉 令和３年１１月２２日（月）

方法：研修１の伸ばしたい力をもとに、各教科のなかでその力を伸ばすために実践している・実践できる取組を出し合い、各教科の取組を整理する。教科特性に合わせて特に伸ばすことを意識する力を整理するとともに、どの時期にどんな取組で伸ばを図るか教科内で共有した。また、ワールドカフェ形式で教科間での情報共有を行った。

結果：各教科の取組と伸ばしたい力を一覧にし、整理することができた。（別紙参照）

【成果】 教科をつなげるための軸を“どのような生徒を育てたいか”という原点に置くことによって、カリキュラム・マネジメントを行ううえで一つの障壁となる教科間の差を、伸ばしたい力という一つの基準でつなげることができるとともに、教科間のつながりの理解や教科特性に応じて特にどの能力を伸ばせるかといった自身の教科理解にも有用であると確信できた。また、リーダーシップなど各教科の中で伸ばしにくい（出現回数が少ない）ものについては、特別活動や生徒指導、部活動などを通して学校生活全般を通して、目指すべき生徒の成長を促すしくみづくりが必要であると考えた。次年度から、より詳細に科目ごと・単元ごとの伸ばしたい力を整理し、カリキュラム・マネジメントを進める方法として確立を目指す。また、本校課題研究や総合的な探究の時間における計画作成においても非常に有効であると感じるため、新学習指導要領に準拠した新しいカリキュラムにおいて、SSH指定Ⅱ期目に向けて課題研究との連携を意識して進めていくこととする。

【課題】 ①軸となる伸ばしたい力の絞り込み・明確化。②科目ごとの落とし込みの方法の明確化。③優れた授業実践の共有化。を今年度中にまとめ、次年度への接続を行う。



3 学校設定科目

(1) くらしと安全 A

科目名	単位数	対象学年	対象学科	主な活動場所
くらしと安全 A	2/4 単位	1 学年	普通科・災害科学科	被服室・調理室
仮説 生涯を通じて、自らの命とくらしを守るための知識や技術を習得させることで、主体的に考え実践する能力が育まれ、また、実習等を多く取り入れることで生徒の実践力の育成につながるのではないかと考えた。				
研究内容・方法＜年間指導計画＞				
月	単元	具体的な学習内容	活動・評価等	
4 5 6	【人と災害】 1. 災害と家族	・生命の連なり, 地震発災時の行動, 家族の安否確認 ・安全な住まい, 家族の情報・役割分担 ・我が家の防災マニュアル, 情報の収集, 情報の伝達・活用 ・水と火, トイレ確保, 暑さ・寒さ対策, 災害時の食事	学習プリント レポート	
7 8	2. 次世代へのバトンタッチ	・思春期の健康管理と妊娠, 人工妊娠中絶, 避妊 ・子どもの成長と発達, 災害時の保育, 災害後のストレス ・ホームプロジェクト	学習プリント レポート 定期考査	
9 10 11	【くらしと災害】 1. くらしと衣服 2. くらしと食事	・繊維の種類と特徴, 被服の選択と取り扱い ・被服の機能, 災害時の被服管理, 日本の服飾文化と被服の環境 ・五大栄養素の特徴と働き, 食事摂取基準と災害時の栄養摂取	学習プリント 作品	
12 1 2 3	3. くらしと住まい 4. くらしのデザイン	・地元の食材の理解と保存食, 調理実習 ・食品の選択と取り扱い ・災害からの生活再建と仮設住宅 ・経済生活を設計しよう, 多様化する消費者問題 ・高校卒業後の生活設計	学習プリント 定期考査	

【検証】

A 学校設定科目の全般について

＜質問＞

- ①主体的に学習に取り組むことができる。
- ②ペアワークやグループ学習では、仲間と協力しながら取り組むことができる。
- ③様々な場面を想像しながら、状況に応じた対処法を考えることができる。
- ④物事を多方面から捉え、自分の考えを深めることができる。
- ⑤発災前の備えについて理解し、実生活に活かすことができる。
- ⑥発災直後に命を守るための行動が理解できる。
- ⑦実生活に結び付けて考えたり、探求に取り組んだりするなど深い学びを実践している。
- ⑧学んだ知識や技術を日常生活で活かし、家庭生活や社会生活を向上させることができる。

B 生徒の自己評価(ルーブリック評価)

右図参照

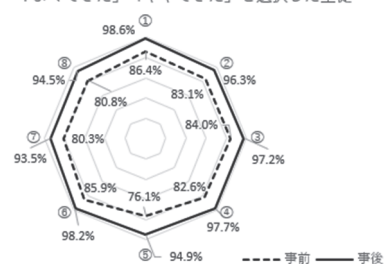
C 実施の効果・評価

(1), (2)の調査結果より、生徒は仮説どおり、授業や実習を通して主体的に考えることができ、実践力が身に付いたと考えられる。特に今年度はグループ学習や実習を多く実施したことで、より生徒に実践力が身についた。また、分散登校で1教室あたりの人数を減らして実習を行ったことで、他の生徒に頼らず自ら考え、実践しようとする生徒が多くなったと考えられる。

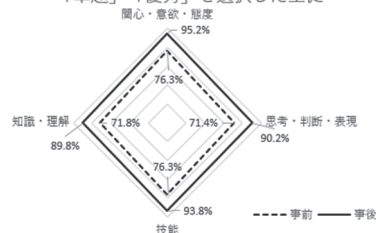
D 今後の課題

東日本大震災への記憶が薄れていく中で、生徒に対していかに自分や家族の命やくらしを守り、生きていくのかを考えさせるには、これからも授業に工夫が必要である。また、生徒の生活経験の少なさも実習を通して実感しており、今後は生徒に多くの体験や経験をさせることができるような授業展開を考えていきたい。

「よくできた」「ややできた」を選択した生徒



「卓越」「優秀」を選択した生徒



科目名	単位数	対象学年	対象学科	主な活動場所
くらしと安全A	2/4 単位	2 学年	普通科・災害科学科	教室
仮説				
生涯を通じて自らの命と暮らしを守るための知識と技術を習得させることで、主体的に考え実践する能力を育てられ、また、実験や実習を多く取り入れることで生徒の実践力の育成につながるのではないかと考えた。				
研究内容・方法＜年間指導計画＞				
月	単元	具体的な学習内容	活動・評価等	
4	【災害と安全】 1 災害と防災・減災	・災害の定義や災害の歴史 ・わが国の災害の特徴と災害から身を守る方法	リンクシート 定期考査	
5	2 災害から身を守る	・応急手当の方法、非常時の応急手当の実践		
6	【健康と災害】 1 応急手当	・健康の保持増進と災害時の疾病予防		
7	【健康と災害】 2 健康を考える	・健康の定義と健康を持続させる方法、災害時の疾病 ・健康の保持増進と災害時の疾病予防	リンクシート 定期考査	
8	3 生活習慣病と感染症	・心身への関連と精神の健康、災害時の精神の健康		
	4 精神の健康	・災害時に起こりやすい怪我や病気及びその対処法		
9	5 災害時の病気とけが	・高齢者の特徴と健康課題、災害時の高齢者への支援		
10	6 高齢者の特徴と理解			
10	【環境と災害】 1 保健医療制度と災害	・公共機関の健康や福祉における役割、医薬品	リンクシート 定期考査	
11	2 交通安全と災害	・交通事故の原因や事象、交通の視点からの防災		
12	3 労働と災害	・労働災害の定義、災害時の労働災害		
1	4 環境と災害	・県境汚染や破壊を防止する方法や改善策		
2				
3	【災害と復興】 1 災害とボランティア	・ボランティア活動の定義や留意点	リンクシート	
	2 復興に向けて	・復興に向けた支援制度と活用方法		
	3 探究活動	・これまでの学習内容の振り返りと調査・研究		

【検証】

A 学校設定科目の全般について

＜質問＞

- ①主体的に学習に取り組むことができる。
- ②防災・減災に関する資料・データを科学的視点から分析できる。
- ③日常の備え、災害時の行動について、根拠に基づいて考えることができる。
- ④日常の備え、災害時の行動について、自分の考えを説明することができる。
- ⑤獲得した知識をもとに、自分の考えを形成することができる。

B 生徒の自己評価(ループリック評価)

右図参照

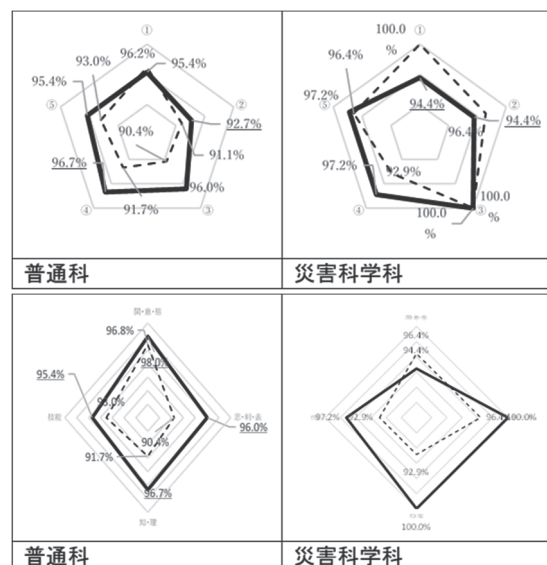
C 実施の効果・評価

(1)の結果より、質問項目3「日常の備え、災害時の行動について根拠に基づいて考えることができる」は災害科学科では肯定的な回答が100%、普通科では5.4ポイント向上した。質問項目4「日常の備え、災害時の行動について、自分の考えを説明することができる」は実施後災害科学科で4.4ポイント、普通科では5.0ポイントそれぞれ向上した。これらの結果から、防災・減災の具体的な手立てや日常時や災害時において自らが健康を保持するための方法について、正しい根拠に基づいた行動を考え、グループ内で互いに共有する授業方法に一定の効果があったと考えられる。

学校独自の教材や学習プリントは全クラス共通したものを活用しているため、評価の一貫性を保つことができたと考えられる。分散登校時においても、スライドを中心に学習を進めることができ、他教室の生徒も問題なく授業を進めることできた。

D 今後の課題

東日本大震災時の明確な記憶のない生徒が増えることが考えられる状況において、「くらしと安全A」が果たすべき役割は大きい。今後も視覚的な教材を積極的に活用し、文字や言葉だけでは伝わらないものを生徒に伝えていきたい。また、昨年度感染症の影響により実施できなかった特別授業を、今年度は実施することができた。多面的な視点を持ち、より専門的な知識を得ることができる特別授業は、今後も実施方法や内容を含めて検討したい。



(2) 情報と災害

科目名		単位数	対象学年	対象学科	主な活動場所
情報と災害		1 単位	1	普通科・災害科学科	パソコン室
		1 単位	2	普通科・災害科学科	パソコン室
仮説					
防災・減災の視点, 日々のインターネットを取り巻く話題や技術を幅広く学ぶことで, 情報活用能力の育成を図ることができる。また批判的思考をもって日常の諸事象をとらえることを通して, 情報を鵜呑みにせず自らの判断力・思考力の強化につなげることができる。					
研究内容・方法＜年間指導計画・1 年＞					
月	単元	具体的な学習内容			活動・評価等
4 5 6	・災害における情報の活用と発信 ・災害と情報の関わり ・情報の表現と伝達 ・問題解決の技術	・情報化の進展による社会や生活の変化を知り, 情報社会で必要となる能力や態度について理解する。 ・問題解決に要する思考法・技法(ピラミッドストラクチャー・マインドマップ 等)を理解する。			レポート提出状況 提出物の内容・完成度
7 8 9	・情報のデジタル化 ・デジタルデータのしくみ 〈実習〉リモートセンシングの考え方	・2 進法や 16 進法の考え方を理解する。 ・衛星画像等のデジタルデータの活用法を理解する。			レポート提出状況 提出物の内容・完成度
10 11	・ネットワークとコミュニケーション ・情報通信ネットワークのしくみ ・コミュニケーションとコミュニティ ・ネットワークのしくみと種類	・さまざまな通信サービスの特徴をコミュニケーションの形態と関連付けながら理解する。 ・ネットワークのしくみと種類について理解する。			レポート提出状況 提出物の内容・完成度
12 1 2 3	・インターネットのしくみ ・インターネットを利用した情報伝達	・AND・OR・NOT を使って効率よく検索ができる。 ・収集した情報を適切に評価している。 ・ネットワークの技術や情報セキュリティを確保する方法について関心を持つ。			レポート提出状況 提出物の内容・完成度
＜年間指導計画・2 年＞					
月	単元	具体的な学習内容			活動・評価方法等
4 5 6	・情報社会の課題 ・情報化が社会に及ぼす影響 ・情報モラルとセキュリティ	・情報化がもたらす良い影響とそうではない影響に関心を持つ。 ・デジタルデバイドの現実と, それが災害時にもたらす影響を考察する。			レポート提出状況 提出物の内容・完成度
7 8 9	・プライバシーと著作権 ・サイバーテロと災害	・各種の SNS の特性を理解する。 ・遠隔操作の恩恵を学ぶ。			レポート提出状況 提出物の内容・完成度
10 11	・防災と情報 ・緊急時の情報伝達 ・緊急時の個人情報	・緊急時の情報の種類と, 優先順位について理解する。 ・個人情報がどのようなものか理解する。			レポート提出状況 提出物の内容・完成度
12 1 2 3	・避難所での情報伝達 ・モデル化とシミュレーション	・断片的な情報を他者に伝達するために必要な, 具体的な方策を考察できる。			レポート提出状況 提出物の内容・完成度

【検証】

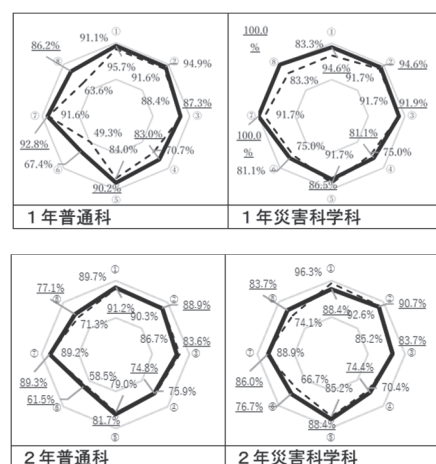
A 学校設定科目の全般について

<質問>

- ①情報技術に関する基本的な事項を読み込み, 理解することができる。
- ②原理・法則および知識を理解して, 課題に取り組むことができる。
- ③災害や日常生活を取り巻く諸事象を, 批判的思考をもって考察することができる。
- ④学習内容を論理的にまとめ, 他者にわかりやすく表現することができる。
- ⑤実習結果や調査結果の資料から, 論理的に考え考察することができる。
- ⑥学習内容をより習熟するために, 主体的に PDCA サイクルを構築できる。
- ⑦学習内容の定着・発展のために, 主体的に他者と協働することができる。
- ⑧学習内容を課題研究等の探究活動およびプレゼン力に応用できる。

B 生徒の自己評価(ルーブリック評価)

右図参照



C 実施の効果・評価

課題研究と連動した計算処理ソフトの取扱法、問題解決の手法

など教科横断を常に意識して授業を実施した。「学校設定科目の全般について」による調査結果によれば、生徒自身もおおむね目標を達成しているように認識している。1年生の災害科学科生徒は複数項目で「よくできた」「できた」を選択するなど、満足度の高い様子がうかがえる。これは生徒各自が iPad を有して探究活動に有機的に利用できたことが大きい。普通科はその点でポイントが今ひとつであることを考えると、次年度入学生から普通科生徒も iPad を導入することによって変化が現れるのではないかと考えられる。PDCA サイクルに至っては、そもそも PDCA サイクルがどのようなものかを十分理解していない可能性もある。

本科目では毎時間 Google Classroom によるログイン・課題提出を実施している。また連絡やアンケートも Google Classroom を用いた方法が定着した。このことにより新型コロナウイルスの感染で分散登校となった期間であっても、通常とほぼ同等の授業を保障できた。常日頃から Google Classroom に親しんでいたこともあり、オンラインに移行しても困難なく受講することができる様子を見ると、普段からこのような ICT に親しむ環境を用意することが大切と痛感する。

D 今後の課題

最近の知見を盛り込んだ内容にブラッシュアップすることは昨年に引き続き随時行っているが、学校推薦・総合型選抜等に課題研究の成果を活用できるようにするには、情報活用能力や問題解決の基礎技法を学ぶ有効な場として「情報と災害」は極めて有効である。

「情報と災害」のみならず他教科との教科横断的な要素…カリキュラム・マネジメントの視点をより充実させながら内容のさらなる精査を進め、理科的人材の育成の基盤を支えつつも課題研究の円滑な遂行のための基礎技術を充実させたい。

4 学校設定科目と野外実習のつながり

(1) 社会と災害―浦戸巡検

①多賀城フィールドワーク

- 1 地形図を読み、ルート通りに歩くことができる。
- 2 地図記号で表現されているものを現地で確認する。
- 3 等高線が広い場所と狭い場所を現地で確認する。
- 4 歩測で大まかな距離を測る。

②浦戸フィールドワーク事前学習

- 1 震災前空中写真と震災後空中写真を用いて、浦戸諸島の津波浸水域に着色する。
- 2 津波浸水域から国土地理院の提供する地図を用いて、最大波高を割り出す。

③浦戸フィールドワーク

- 1 震災直後の景観写真がどこで撮影されたか、現地で場所を確認し、地形図に記入する。
- 2 事前学習で津波浸水域と浸水しなかった場所の高低を確認し、現地で体感する。

【成果】 中学地理で地域調査の単元はあるが、授業時数の確保のため割愛したり、受験のための地形図の読み方のみの実施だったり、実際にフィールドに出て、地形図を片手に調査をすることは、ほぼ皆無である。また、本校は浦戸巡検を実施しているが、理科的なフィールドワークのためか、地理的要素の関わりが非常に薄い。また、この巡検に新たに地理的フィールドワークを盛り込む時間もない。そのため、理科的フィールドワークをしている時に、歩いている土地の高低や津波浸水域の確認、震災時の景観写真から現在の場所を確認、復興の進み具合の確認など、当日行って欲しい地理的フィールドワークを逆算して事前学習に盛り込み、一度行っておけば、現地で自分一人で行動し、ねらいを達成できると考えた。

そのため、事前学習で学校周辺のデジタル地形図を iPad に配布し、実際に学校周辺を決められたルートを歩く練習をした。その際に、高低差に注目し、等高線が密な場所で写真を撮る、自分が気になる地形の景観写真を撮りレポートを作成するなどの課題を与えた。また、国土地理院の空中写真の機能を使い、浦戸諸島の地形図に津波浸水域の着色を行った。震災前は建造物があるのに対し、震災後は建造物がないところには津波が到達したと仮定し、等高線に注意して津波浸水域を着色した。また、震災時の津波が到達した際の写真がどこで撮られたか現地で確認する課題も与えた。

まず、地形図を身近に感じ、フィールドワークでは必須な道具であるという目的も達成できたと考える。



(2) 社会と災害－石巻・女川巡検

①石巻、女川巡検事前学習

- 1 ジオラマを用いて、地形図を立体的に把握する。
- 2 リアス海岸の特徴（尾根と谷）を理解する。
- 3 震災前空中写真と震災後空中写真を用いて、女川の津波浸水域に着色する。
- 4 津波浸水域から国土地理院地理院地図を用いて、最大波高を割り出す。
- 5 現地で震災当時の聞き取り調査を行うための質問項目を考える。

【成果】地形図学習とフィールドワークの集大成として、設定した単元である。浦戸フィールドワークと同様、地理的フィールドワークの時間を設けることは難しく、今回は昼食の時期が長くなったことから、その時間を有効活用した。

地形図学習は、浦戸フィールドワークと変わらないが、女川のジオラマ組み立てを新たに行い、地形図の性質、等高線の特徴を視覚的、触覚的なアクティビティをした。また、今回は現地の住人へ震災当時の様子について聞き取りをする課題を与えた。教室で教わるよりも、実際に現地の方から話を聞いた方が印象にも残り、防災への意識も変わると考えたためである。しかし、注意点として必ずしも話を聞けるものではない、話をしたくない場合もあると仮定をし、聞き取りの項目を『震災当時の話』と『復興の話』の2パターンを準備させた。あいさつや第一印象、聞き取りの仕方などの練習を行い、現地で取り組む準備をした。

また、レポートに関しても、前回の浦戸フィールドワークと同様なものとした。



5 その他の学校設定教科「災害科学」の各科目における検証

＜社会と災害＞

目標 日本や世界の自然環境の特色を理解し、さまざまな災害について課題意識を持って考える力と課題解決にむけて自分の考えを他者に伝える力の育成することを目指す。

対象・単位数 災害科学科1年 3単位 **教材** 学校作成教材および地理Aの教科書

内容 「日本と世界のさまざまな地形」「地形図の読図」「地形図から災害の特徴を読む」「日本の気候と災害」「現地調査、聞き取り調査の方法」「国土地理院地理院地図の操作と活用」「世界の諸地域と生活・文化と環境」

研究仮説 地形と災害の関係、地形図の読図、地形図から今後起こるかもしれない災害の予測、そして現地調査は、問題発見と解決に向けた論理的・科学的な考え方や見方の育成に有効であり、主体的に課題に取り組む力を育む。

検証と成果 各項目とも15%～30%の数値の上昇が見られた。このことから、基礎的知識や技能を現地調査で活用し、現地の人からさらに深い学びをしてもらうことで、様々な事象を自分ごととして捉えることに有効であると考えられる。また、現地調査の事後学習で個人レポートとグループでのポスター作成を計3回行った。「さまざまな課題に対する自分の考えを発表することができる」の数値の上昇も、目的を持って現地に入り、実際に調査したことを自分の言葉で発表したことで向上したものと考えられる。

課題 教科「災害科学」の1つの科目として「社会と災害」が設定されている。他の科目にはない内容を扱うため、教員の専門性の向上と他の科目が何を教授しているかの内容の共有が必要である。

＜自然科学と災害A＞

目標 「化学基礎」や「生物基礎」の基本となる知識や考え方の理解を深めさせ、化学的・生物的に多角的なものの見方の能力向上を図る。また、化学分野・生物分野を統合的に学習することで自然災害を理解するための知識の定着とその問題解決能力を養うことを目指す。

対象・単位数 災害科学科1年 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 「化学と人間生活」「物質の構成」「物質の変化」「生物の特徴」「遺伝子とその働き」「生物の体内環境と免疫」「生物の多様性と生態系」「様々な自然災害」

研究仮説 「解説」→「実験・演示・問題演習」→「考察」→「学習内容の整理」といったルーティンを、主体的に授業で行うことで、科学的な現象の捉え方・概念の基本的知識をもとに論理的に物事を考え考察できる力が養われる。

検証と成果 事前事後アンケートから、「学習内容を課題研究の探究活動やプレゼン力に応用できる」生徒が40.5%から71.8%、「主体的にPDCAサイクルを構築できる」と感じている生徒が54.1%から74.4%と20%～30%も高くなった。このことから、校外の巡検で科学的分析と発表などを織り交ぜて学習している要素に授業での学びが活かされていると感じている生徒が多いと分析する。また、事前アンケートから、生徒達の特性として真面目で授業に積極的に取り組む生徒かつ自己肯定感が強い生徒が多いと思われる。これより入学後の学習や外部講師による講義や巡検は生徒達の勉学の意欲を高め、授業での取り組みも相乗効果となって事後の全てのアンケート項目の数値の高さに現れている。

課題 学びが深くなるほど、答えが1つではないこと、災害についての学びが横断的学習で考えなくてはいけないことに気づいてきている。学習すべき量も増加していく中で、特別な学習内容も増えている。従って、指導者側も分量と生徒自身の許容量を見定めながら、最適で最大の効果を得られるバランスの取れた内容を模索していく必要がある。

<p><自然科学と災害B(1年)></p> <p>目標 物理学的・地学的観点から災害の現象に関わり、災害科学の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、災害の現象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。</p> <p>対象・単位数 災害科学科1年 3単位 教材 学校作成教材および地学基礎、物理基礎の教科書</p> <p>内容 「活動する地球」「移り変わる地球」「物体の運動とエネルギー」「熱」</p> <p>研究仮説 「解説」→「実験・演示・問題演習」→「考察」→「学習内容の整理」のルーティンを、主体的に授業で行うことで、科学的な現象の捉え方・概念の基本的知識をもとに論理的に物事を考え考察できる力が養われる。また、授業中に日々行う実験問題のデータを考え考察する際に、お互いに発表や記述の表現比較をすることでプレゼンテーション力が身につく、更に深い思考力につながる。</p> <p>検証と成果 事前事後アンケートから、学習活動に主体的に取り組んでいる生徒が86.8%から97.2%とほぼ全員の状況となったことがわかった。定期考査の平均点においても、87.3点という高得点となっており、主体的に取り組む姿勢が知識の習得や思考力の向上につながっている。</p> <p>課題 学習内容をプレゼンテーション力に応用できるかどうかの質問では、あまり上昇していない様子が見られる。今後、授業内でのプレゼンテーションの機会を増やしていきながら、生徒一人一人に自信を付けさせていく必要がある。</p>
<p><実用統計学・災害科学科1年・1単位></p> <p>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。</p> <p>対象・単位数 災害科学科1年 1単位 教材 学校作成教材および数学Ⅰ、数学Ⅱの教科書</p> <p>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」</p> <p>研究仮説 統計の基礎知識の理解とその活用、データの収集・処理・分析の手法の修得をさせる。論理的・科学的な裏付け、PPDACサイクルを基にして、実生活の課題、未知の課題を主体的かつ協働的に解決していく姿勢を育成する。</p> <p>検証と成果 統計の基礎知識に関して、4月当初に行った統計検定4級(中学校程度)過去問において正答率が58%であった。指導後の11月時点で4級79%、3級抜粋(数学Ⅰ「データの分析」分野)問題において67.4%であった。資料の読み取りに関して数学的な根拠に基づいて考察している生徒が36/39名(担当者判断)、主体的・協働的に解決している生徒は97%(自己評価・他者評価シートより)であった。事前事後アンケートにおいても各項目2.1段階程度の上昇傾向が見られ、目標はおおよそ達成されていると判断する。</p> <p>課題 基礎知識の活用による分析の質の向上、及びそれらを数式化・一般化・文章化する表現力の向上が課題である。</p>
<p><自然科学と災害B(2年)></p> <p>目標 物理学的・地学的観点から災害の現象に関わり、災害科学の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、災害の現象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。</p> <p>対象・単位数 災害科学科2年 3単位 教材 学校作成教材および地学基礎、物理基礎の教科書</p> <p>内容 「移り変わる地球」「気象」「宇宙」「波」「電気と磁気」「物理と私たちの生活」</p> <p>研究仮説 「解説」→「実験・演示・問題演習」→「考察」→「学習内容の整理」のルーティンを、主体的に授業で行うことで、科学的な現象の捉え方・概念の基本的知識をもとに論理的に物事を考え考察できる力が養われる。また、授業中に日々行う実験問題のデータを考え考察する際に、お互いに発表や記述の表現比較をすることでプレゼンテーション力が身につく、更に深い思考力につながる。</p> <p>検証と成果 事前事後アンケートから、関心・意欲・態度が後期になって向上し、ほぼ全ての生徒が学習への主体性を向上させた結果となった。技能・表現についても大きく向上したが、これらは栗駒・気仙沼巡検の事前・事後指導などを通して応用的かつ身近な災害の要素を数多く学ぶことで向上したと考えられる。完成した成果物を通して見ても、思考の深まりを感じさせる記述が数多く見られた。</p> <p>課題 個別最適な学びと協働的な学びの充実に向けた取り組みが必要である。知識・思考の強化に加えて、より一層生徒の思考力を引き出すための協働的作業を増やしたい。</p>
<p><倫理と国際社会></p> <p>目標 古代の思想から近現代の哲学の思想に触れることで、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と共に、グローバル化の進む国際社会における他者と共に生きる主体としての自己を確立する。</p> <p>対象・単位数 災害科学科3年 2単位 教材 学校作成教材及び倫理の教科書・資料集</p> <p>内容 「国際社会の一員としての青年期の人間」「国際社会の一員としての行動様式と宗教の関わり」「近代西洋哲学と国際的な人間相互の関係」「国際社会における異文化理解の対応」「現代哲学における公正と正義と国際社会の諸課題」</p> <p>研究仮説 古代の思想から近現代の哲学の思想に触れることで、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と共に、グローバル化の進む国際社会に於ける他者と共に生きる主体としての自己を確立することを目指す。良識有る公民として国際平和や多文化理解等、国際社会に於ける倫理的課題に対する問題意識を持たせることで、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捉えられるようになる。</p> <p>検証と成果 年度当初は若干、この科目への苦手意識や学習の定着が不十分な生徒も居たが、事後の理解度・積極性を示す項目の約81～84%の生徒のものが高まっていることから、大方の目標はある程度達成し、先人たちの思想の影響を認識させられたと考える。又、81.6%の生徒たちが目的意識や、この科目を学ぶ意義を概ね高く持って授業に臨んでいたことが読み取れ、自分たちなりの考え方の構築に役立てていたと判断できる。</p> <p>課題 様々な災害に対して幅広い視野で多角的な対応や対策が立てられるよう、先人の思考や哲学的実績、更には宗教的視点から柔軟な発想や独自の考え方を引き出せるよう、グループ活動や発表等、生徒の自主的で能動的な授業への取り組みを考えたい。</p>

＜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、物理学・化学的な多角的なものの見方の能力向上を目指す。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身に付ける。

対象・単位数 災害科学科3年・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 酸化還元反応、仕事とエネルギー、熱とエネルギー、波とエネルギー、電気とエネルギー、電気と磁気など

研究仮説 物理および化学の基本的法則、原理について法則、原理の数式を意識して問題演習に取り組み、併せて実験を行うことにより法則、原理を理解する能力が向上する。

検証と成果 自己評価が事前アンケート実施時から高く、理系科目に興味・関心が高い集団である。事前、事後の比較で大きな変化は見られない。変化した部分をみると事前・事後アンケート比較では【関心・意欲・態度】、【技能・表現】、【知識・理解】の3項目で上昇している一方、【思考・判断】では低下した。コロナ感染症予防のため実験が問題演習と平行して実施できなかったが実験は関心・意欲、知識・理解の向上に成果があったと考える。このことは個別質問の【法則・原理と実験を関連付けて理解できる】が上昇していることからも見取れる。思考・判断については事後アンケートで「分析をしっかりと行えた」と答えた生徒は自己評価が高い。また事後アンケートで自己評価を落とした生徒には「課題解決のためしっかりと取り組んだ」、「家族に自然現象について説明する機会が増えたから」と答えながら自己評価を落とした生徒がおり、実際には課題や実験に真剣に取り組んできた様子が見られ、実験は思考・判断についても成果がみられたと考える。

課題 自己評価が高い集団では意欲的に実験に取り組む一方、思考・判断に苦手意識が見られ、思考・判断の向上は継続的課題である。今年は問題演習、実験に対するプレゼンの機会を設けることはできなかったがプレゼンを行うことは思考の整理に適するので積極的に活用したい。

＜生命環境学＞

目標 日常生活や社会性との関連を図りながら、自然災害や復興、再開発を例に取り上げるなどして、生命とそれを取り巻く環境への関心を高める。目的意識を持って観察、実験などを行い、科学的に探究する力を身に付ける。生物や化学の基本的な概念や原理・法則を理解し、生命環境を多角的な視点から捉え、自然と人間生活の調和のとれた復興、再開発への考察を深める。

対象・単位数 災害科学科3年・2単位

教材 学校作成教材および生物、化学の教科書

内容 作用と環境形成作用、恒常性の維持、化学進化の時代及び生命の誕生と進化など

研究仮説 自然災害や復興・再開発を切り口として、生命とそれを取り巻く環境とのつながりを学ぶことによって、生物学的な観点だけでなく、化学や持続可能な社会の形成といった多角的な視点から考える素地を育成するとともに、机上の学習と実生活の結びつきを意識させることで学習意欲や学習への取組を向上させることができる。

検証と成果 新型コロナウイルス感染症の第5波が過ぎた11月以降に集中的に実験を行うことで、座学中心であった学びを補完することができた。ループリック評価から、この科目が目標とする「科学的思考力・判断力」において、「4(卓越)」と「3(優秀)」を合わせた数値の大幅な改善が見られ(事前：34.8%、事後：95.5%)、その他の項目においても事後評価で大きく数値を上げている。また、学校設定科目の全般に関する調査からは、主体的な学びへの変化を評価する質問4「主体的に議論し、答えを導き出そうとすることができる」において、「4できる」と「3ややできる」を合わせた数値の上昇が見られ(事前：69.6%、事後：95.5%)、その他の質問項目においても事後評価で数値を上げている。

実験や授業におけるレポートの内容からも生徒の主体的な態度や表現を読み取ることができ、「○○ではないか」、「○○をしてみたい」といった表現が多々見られる。このことから、生命環境学の学びにより多角的視点から考える力を育み、学習意欲を喚起するものと考えられる。

課題 コロナ禍において、座学と実験とを組み合わせた授業展開が難しい。演示実験で代用する際には、生徒が自分のものとして受け止めるための仕掛けが必要である。生徒が主体的に参加する授業を継続するため、生徒への問いかけや生徒対教師の議論などを日常的に行い、生徒の考える力と学習意欲の向上を図る。

【研究テーマ2】 未知の課題を見出し、主体的に課題解決できる人材育成プログラムの開発

【仮説2】（探究をつなぐ）

課題研究に主軸をおいた科学的な探究のプロセスを繰り返し経験させることで、課題解決に向けた主体的な態度、体系的・多面的な思考力、論理的・批判的思考力、データ・情報分析力、コミュニケーション力が養われ、未知の諸問題を自ら発見・解決するための資質・能力を育成することができる。



【研究テーマ 2】 未知の課題を見出し、主体的に課題解決できる人材育成プログラムの開発

1 概 要

仮 説（探究をつなぐ）

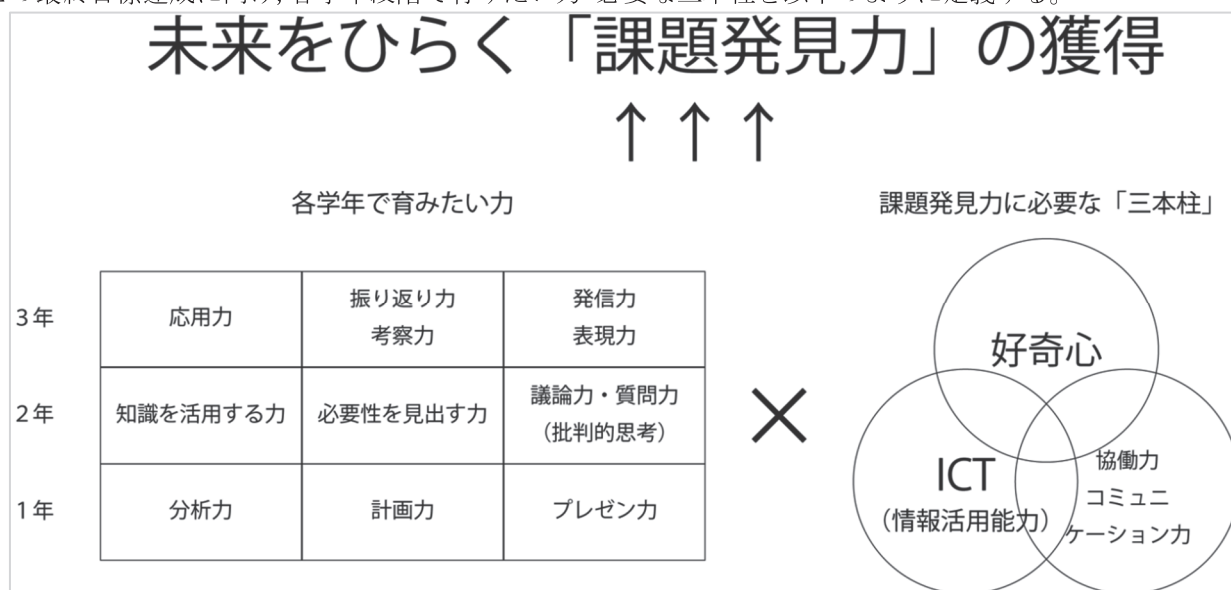
課題研究に主軸をおいた科学的な探究のプロセスを繰り返し経験させることで、課題解決に向けた主体的な態度、体系的・多面的な思考力、論理的・批判的思考力、データ・情報分析力、コミュニケーション力が養われ、未知の諸問題を、自ら発見・解決するための資質・能力を育成することができる。

指 針

探究の見方・考え方を働かせ、横断的・総合的な学習を行うことを通して、自己の在り方生き方を考えながら、よりよく課題を発見し解決していくための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。（学習指導要領「総合的な探究の時間」）を達成するため、本校独自の課題研究における最終目標を以下の通りとする。

“未来をひらく「課題発見力」の獲得”

この最終目標達成に向け、各学年段階で育みたい力・必要な三本柱を以下のように定義する。



(1) 課題発見力に必要な「三本柱」

3年間の課題研究遂行を支える「好奇心」「協働・コミュニケーション力」「ICT」の3つを「課題発見力に必要な三本柱」と位置づける。「好奇心」は全ての活動の原点である。研究への没頭はそもそも好奇心があってこそのものであり、好奇心が原動力となって研究の楽しさがもたらされモチベーションの維持向上が図られる。この観点からも好奇心は根本的に重要な視点である。「協働・コミュニケーション力」はグループ研究という協働作業、そして指導教官や外部機関に指導を仰ぐ上でも欠かせない。「ICT(情報活用能力)」は成果物を社会に発信していくために必要不可欠なもので、深化すればするほど表現に幅を持たせることができ、自らの主張を相手に確実に理解してもらうことができるようになる。

この三本柱を強化するために、とりわけ課題研究の時間内に限定するのではなく学校設定科目「情報と災害」との連携でICTに触れる機会をもつほか、各教科・科目における主体的・対話的な学びの中で醸成するとともに、課題研究の指導においても生徒の好奇心を十分に引き出すよう配慮していく。

(2) 各学年での到達目標

未来をひらく課題発見力の獲得という最終目標達成のために、各学年における到達目標を以下の通りとする。

- 3年…2年間で培った研究活動の成果を社会の課題解決に向けて応用する力、研究そのものを振り返り発展させるための考察力を養う。また進路目標達成に向けて、これまでの研究活動を論文・要旨にまとめることを通して、表現力・発信力の深化を図る。
- 2年…1年で身に付けた力をもとに、グループ研究の実践を通して知識を活用する力・必要性を見出す力を身に付ける。また研究途中での議論や中間発表・最終発表における質疑応答経験を通して批判的思考を伸長させ、議論する力・質問する力の深化を図る。
- 1年…ミニ課題研究の実施を通して分析力・計画力・プレゼン力を醸成する。また研究だけでなく自らの模擬試験結果を用いて分析力の強化を図り、自らの課題解決の計画を組むことで計画力の深化を図る。

2 各学年の取組

(1) 1 学年「ESD 課題研究」「SS 課題研究基礎」

【仮説】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。とくに、1 年生では「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”を育成できる。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ことができる。

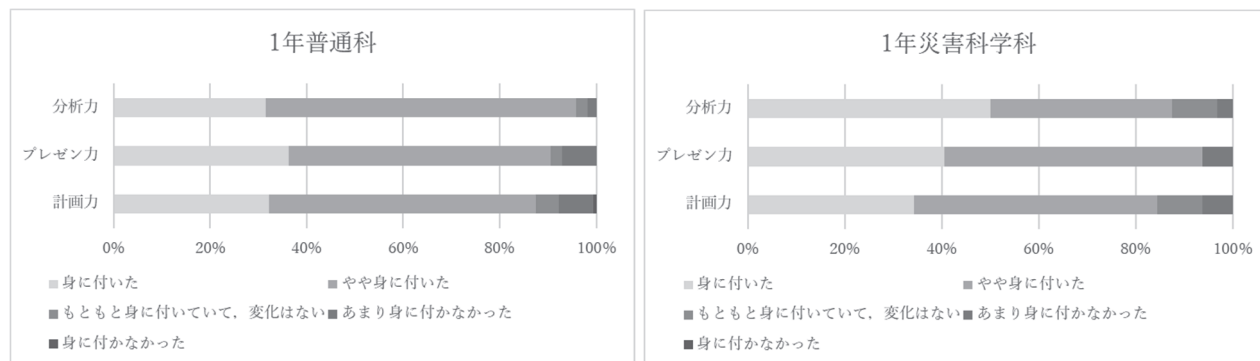
【実施内容】

	項目	具体的内容
分析力	思考法(演繹・帰納・論理的思考・批判的思考等)	・独自テキストを使用し、個人そしてグループで効果的な意見交換、深い思考が可能になるように講義そして演習を行いながら、課題研究の取組に必要な分析力を身に付けさせた。さらに、毎回自己分析をキーワードや短文で残すように取り組ませた。
	KJ 法・ウェビングマップ	
	模擬試験の分析	
	振り返り作業	
計画力	情報収集・整理の仕方	・図書館・国語科と連携し、情報収集や参考文献の活用を演習し学んだ。4 時間集中講座として「課題⇒ポスター⇒発表」という一連の課程を決められた時間内に行う経験をさせた。記録カードの活用を行った。
	引用・参考文献	
	4 時間集中講座	
	課題研究カード・自己評価シート	
プレゼン力	自分の意見を作る(他者への伝え方)	毎回の講義や演習で発表する場面を設けた。コロナ禍による Zoom の活用時も meeting 機能を利用し相手に分かりやすく伝える技を身に付けた。ポスター発表会で話し手・聞き手の双方を全員経験させる形態を取り発揮できるようにした。
	聞き手側の役割・姿勢・伝え方	
	ポスター発表	

【検証結果】令和 2 年度に定めた課題研究の最終目標「未来をひらく“課題発見力”の獲得」に向けて、仮説に掲げた 3 つの力についてアンケート調査を行った。

【質問①】以下の到達目標に示す 3 つの力(分析力・計画力・プレゼン力)に照らし合わせて、この 1 年間で 3 つの力がどのように変化したと感じますか。当てはまるものをそれぞれ選んでください。

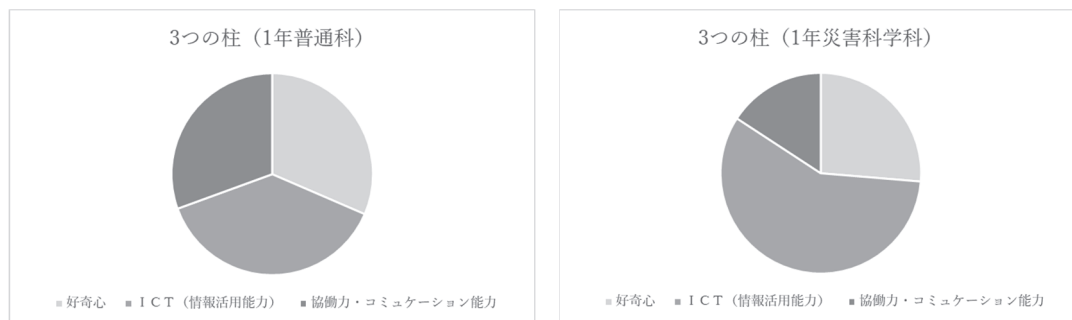
【結果①】学科ごとに比較すると以下ようになる。



分析力については災害科学科の半分近くが「身に付いた」と受け止めている。これは学年共通の独自テキストの使用に加えて、災害科学科のみに設定されている学校設定科目「実用統計学」を通して育んだ力が課題研究と連携できたことに起因していると考えられる。

【質問②】課題研究を振り返って、課題発見力に必要な「三本柱:好奇心・ICT(情報活用能力)・協働力およびコミュニケーション能力」について、「これを強化できれば、もっと自分が前進できるようになる」と感じるものを全て選んでください(複数回答可)。

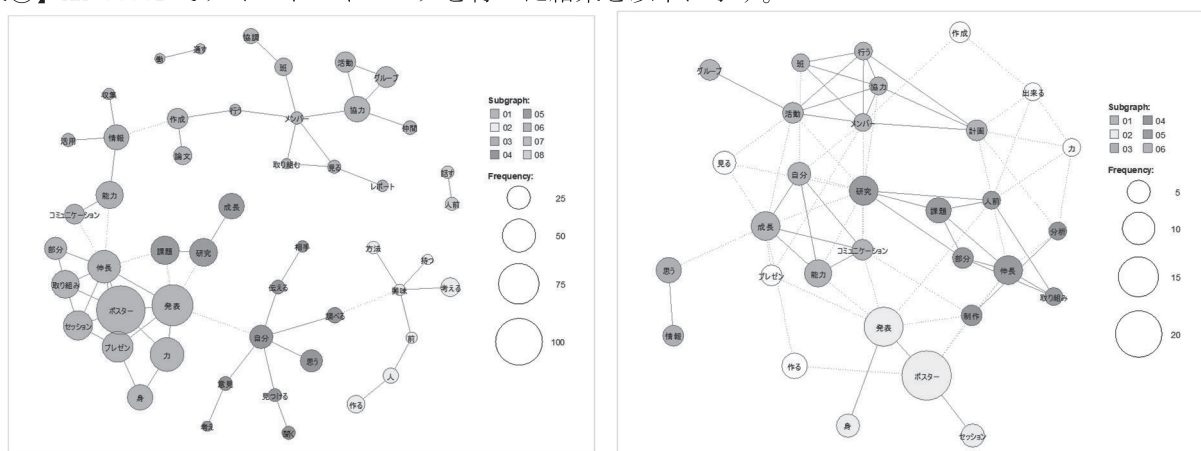
【結果②】



普通科・災害科学科と比べて傾向が異なる。ICT(情報活用能力)を災害科学科はもっと伸ばしたい、という傾向が見られる。これは iPad を日常的に用いることからもっと可能性が広がることを実感しつつ、さらに伸ばして自らの成長につなげたい姿勢の表れと考えられる。

【質問③】これまでの課題研究活動を通して、あなたが成長した・伸ばさせることができたと感じるのはどんなところですか？またその要因(きっかけ)となった取り組み等は何ですか？文章で記載してください。

【結果③】KH Coder でテキストマイニングを行った結果を以下に示す。



KH Coder を用い、アンケートの文章回答から抽出語による「共起ネットワーク」を示したのが上の図である。前段が1年普通科を、後段が1年災害科学科の結果を示す。出現頻度が大きいものほど大きな円になるが、記述回答からポスター・発表の頻度が大きい様子がうかがえることから、このことが自らの成長につながったと回答している。このことは「理論よりもまずは作って体験することで成長が実感できる」ことの証左ではないかと考えられる。より生徒の伸長を促せるよう、次年度以降、発表の場を重視した展開にする工夫を加えたい。

【考察】今年度はループリックを事前に見直しをかけ、さらに三つの柱、身に付けさせたい力を全体共有できたことから、それらをイメージしながらの指導、さらに生徒たちはその時間の活動における目的意識をもって作業に取り組んでいた。小・中学校において思考プロセスを体験してきている生徒が多くなってきており、活動自体はスムーズに行えた。また SSH 係への内容伝達、その時間帯の司会を生徒自身にさせることにより、係の主体性や担当生徒の責任感、受ける側の生徒の協働性も向上したと考えられる。

アンケート結果や KH Coder の結果からも分かるように主体的かつ協働的な活動が実施できた。その反面、個別に考える機会が減ってきており、個人ベースでじっくり考えさせる時間をさらに充実させる必要性もある。また、分析力・計画力の部分はなかなか表面に現れてこなく、数値的分析力の強化は急務であると感じる。

実施内容やループリックの評価基準の見直しは毎年行っているが、縦(年次進行)と横(学年主体)のつながりを意識したブラッシュアップが必要である。今年度はこれまでの内容を踏襲しつつ、内容の精査、特に教員側のマニュアルの明確化を行った。多少内容に無理があったことが否めないで、次年度以降はベースの計画と、その学年に合わせたオプションが入るような計画が望ましいと感じる。

(2) 2 学年「ESD 課題研究」「SS 課題研究」

【仮説】1年生で身に付けた力をもとに、グループ研究の実践を通して知識を活用する力・必要性を見出す力を身に付ける。また研究途中での議論や中間発表・最終発表における質疑応答経験を通して批判的思考を伸長させ、議論する力・質問する力の深化を図る。

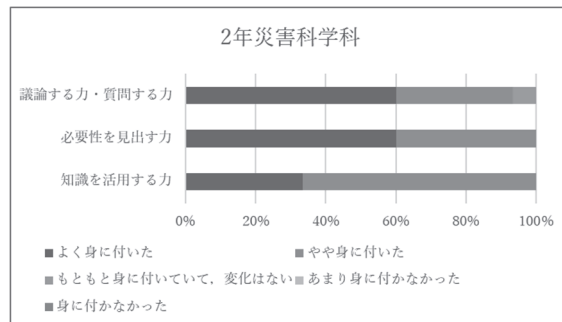
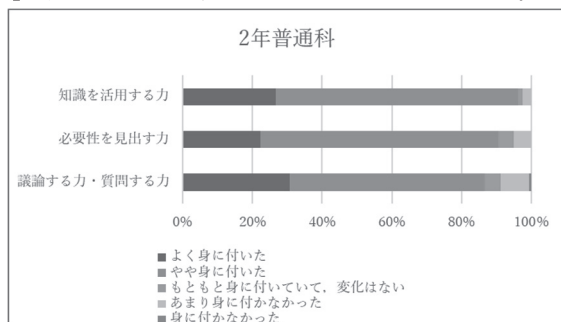
【実施内容】

身に付けさせたい力	項目	具体的内容
知識を活用する力	<ul style="list-style-type: none"> ○グループ研究 ・仮説, 検証方法, 予想 ○実験 ・物化生地, 家庭, 地理 ○ポスター作成 	<p>指導教員との対話を中心に, これから行う研究と今まで学習してきた知識が科学的に解決・調査できる内容かを検討させた。自分たちが持っている知識をどのように活用するかを中心に, 研究ノートに記録させた。</p> <p>実験については, 理科的な既習の実験を組み合わせたり, 外部で聞き取り調査を行ったり, 身に付けた知識を活用し多角的に取り組ませた。</p>
必要性を見出す力	<ul style="list-style-type: none"> ○グループ研究 ・文献調査 ・研究計画 ・実験計画の作成 	<p>先行研究を収集し, 自分たちの課題が解決されるかを検討し, 発表までの研究計画と実験計画を作成させた。実験の記録についても研究ノートに記録させた。収集した実験データの分析や追加実験の必要性を検討させた。</p>
議論力・質問力 (批判的思考力)	<ul style="list-style-type: none"> ○テーマの決定 ○中間発表 ○研究発表会 	<p>1 年次に行ったブレインストーミング, KJ 法の手法を使い, グループ研究の方向性とテーマを決定した。研究の途中結果や最終報告などのプレゼンテーションを行った。</p>

【検証結果】令和2年度に定めた課題研究の最終目標「未来をひらく“課題発見力”の獲得」に向けて、仮説に掲げた3つの力についてアンケート調査を行った。

【質問④】以下の到達目標に示す3つの力(分析力・計画力・プレゼン力)に照らし合わせて、この1年間で3つの力がどのように変化したと感じますか。当てはまるものをそれぞれ選んでください。

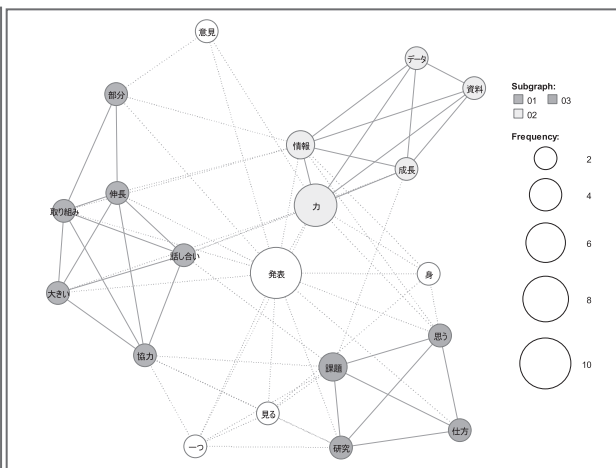
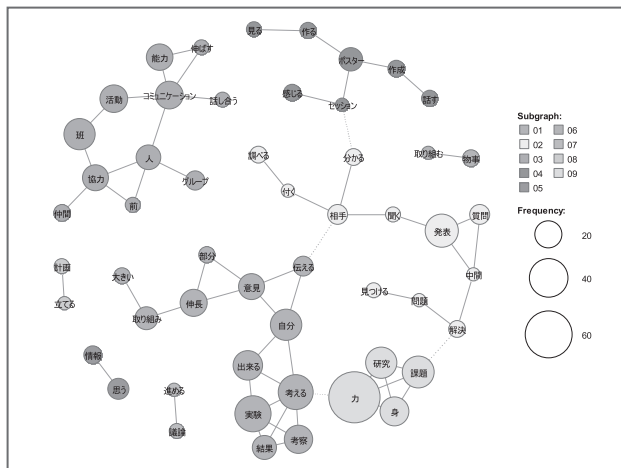
【結果①】 学科ごとに比較すると以下のようになる。



普通科は控えめな回答が目立つが、災害科学科と明らかな違いは外部へ出て行く機会の違いではないかと考えられる。災害科学科は巡検や諸行事で外に出る機会や気づく機会が多く、課題研究での取り組みの中でさらに上記の力をより伸長できているのではないかと考えられる。

【質問③】 これまでの課題研究活動を通して、あなたが成長した・伸長させることができたと感じるのはどんなところですか？またその要因(きっかけ)となった取り組み等は何ですか？文章で記載。

【結果③】



前段が普通科、後段が災害科学科である。普通科はさまざまな分野のキーワードが出現するが、災害科学科の場合「発表」という言葉が群を抜いている。これらを踏まえると生徒にとって「発表」というアクティブな活動に向けた取り組みを通して、自らの成長を実感できると考えられる。

【考察】コロナ禍のため、教育活動における対面での活動に制限を受けた学年である。そのような中でも、課題研究を中心に議論を重ね、より良いものを作り上げようとする姿勢が多く見られた。「コミュニケーション」というツールを使いグループ内の知識を掘り下げ、「発表」という場で自分たちの研究成果を確認し、課題研究の活動に充実して取り組めたことが、テキストマイニングの結果にも表れたと思われる。

(3) 3 学年「ESD 課題研究」「SS 課題研究」

【仮説】合科的科目等の学習で身に付けた資質・能力を存分に発揮させ、様々に関連付けたり、組み合わせたりしながら構造化を図ることで、より深い理解につなげ、課題設定や課題解決に必要な資質・能力を学校全体で育成できる。その際、正しい科学的知識と科学的な考え方をを用い、課題を明確にする取組を行えば、仮説と結果に基づいて結論を導き出す能力を高めながら、科学的リテラシーを育成することができる。

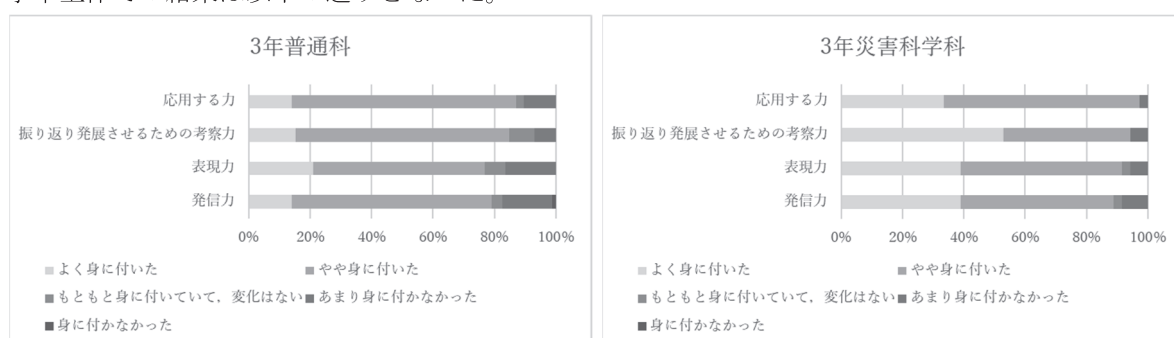
【実施内容】

身に付けさせたい力	項目	具体的内容
応用する力	論文作成	1・2 年次に身に付けたプレゼンテーションスキルや情報処理力を用い、自らの課題研究の結果を文章化することができた。
振り返り発展させるための考察力	グループ活動 ・ポスター発表 論文作成	2 年次で作成した課題研究のポスターを用いてグループ内で発表・質疑応答を行った。発表を通して、自己または他己評価を通して自分の課題研究を振り返り、プレゼンテーションスキルや批判的思考力を高めた。
表現力	論文作成	情報を正確に伝えるために必要な文章構成を考え、順序立てて説明する力を身に付けた。
発信力	グループ活動 ・ポスター発表 論文作成	2 年次で作成した課題研究のポスターを、グループ内で発表・質疑応答を通して研究内容を系統的に整理し、論文の構成を構築することができた。

【検証結果】令和 2 年度に定めた課題研究の最終目標「未来をひらく“課題発見力”の獲得」に向けて、仮説に掲げた 3 つの力についてアンケート調査を行った。

【質問】以下の到達目標に示す 3 つの力(分析力・計画力・プレゼン力)に照らし合わせて、この 1 年間で 3 つの力がどのように変化したと感じますか。当てはまるものをそれぞれ選んでください。

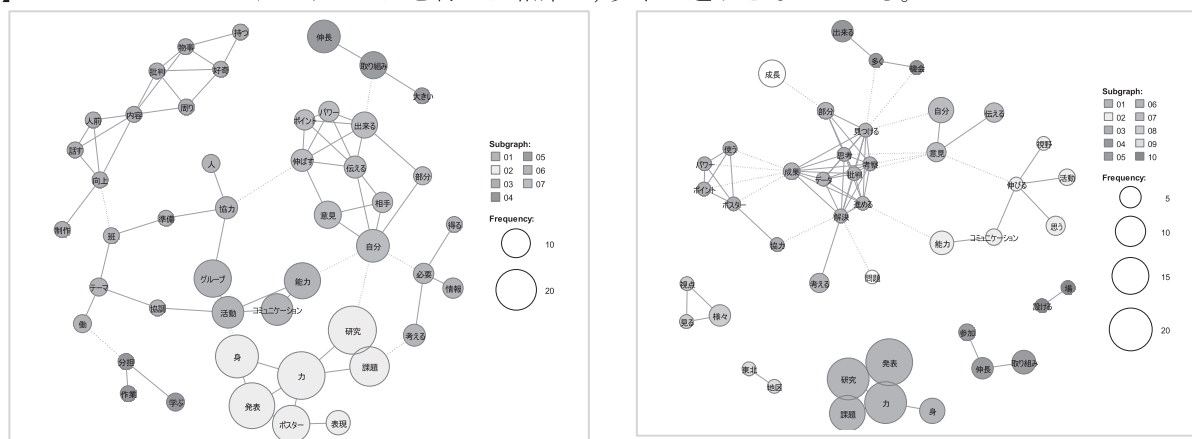
【結果】学年全体での結果は以下の通りとなった。



全体では概ね肯定的な回答が多いものの、表現力・発信力の部分で思わしくないと感じた生徒が目立つ結果となった。この学年は高校 1 年終了間際から新型コロナウイルスの感染に伴う臨時休校期間の影響を受けた学年であり、2 年生での授業・探究活動の活動制限を受け続けた学年でもある。特に、普通科では、校内での活動が大部分を占めたためグループ活動や発表の機会が制限され、発表することで思考が整理されることや質疑応答を受けて自分の発表を主観的、または客観的に振り返ることが少なかったことで、表現力や発言力の自己評価が他の項目に比べて低くなった可能性があった。災害科学科は、オンライン学会も含め、外部への発表・発信の場がたくさんあったことから、発表活動を繰り返すことでブラッシュアップし、自分のプレゼンテーションに関するスキルを向上させたと考えられた。今後、校内においてスモールステップでの発表の場を複数回もち、外部発表を積極的に活用することで学校全体としての課題研究に関するすべての項目におけるスキルの向上が図れると考えられた。

【質問③】これまでの課題研究活動を通して、あなたが成長した・伸ばさせることができたと感じるのはどんなところか？またその要因(きっかけ)となった取り組み等は何ですか？文章で記載してください。

【結果】KH Coder でテキストマイニングを行った結果が、以下の通りとなっている。



批判的思考の記載が結果に出現し始めるのが、3年生の特徴である。中でも災害科学科は批判的思考に関しての関連度合いの強い記述が多く(例：～を行い結論を出すという部分を伸ばさせることができた。また、外部への発表と取り組みによって批判的思考がさらに深まり、ICTを活用する力がさらに成長した。)出現する。このことから、これまでの一連の課題研究から批判的思考の必要性を認識して口に出るレベルに到達したものと考えられる。

【考察】入試改革によってプレゼンテーション・グループディスカッションが入試に組み入れられることが普通になりつつあるが、市井に出回る高校生向けの書籍にもプレゼンテーション・グループディスカッションに関するものが増えつつある。社会が高校卒業段階に求めているものが「誠実に探究する姿勢」であることの証左と考えれば、学校全体での指導の中で論文・要旨作成までを経験させ社会に出て行く上での求めに応じられる力を育む必要がある。

教科に並ぶ備えるべき武器としての探究力を育むために、これまでの取り組みを総括・共有し今後の課題研究への活用・改善・開発につなげていきたい。

3 課題発見能力の育成

課題発見能力の育成につなげるために、本校では体験的な活動を積極的に取り入れている。特に、災害科学科を中心に防災・減災・自然災害に関する巡検をはじめ、最先端の研究に触れる機会や他校と連携して実施する共同研究は、生徒たちにとって新たな学びを得ることにとどまらず、課題研究において、発見した課題や疑問を解決するための探究へと発展してきた。

これらの体験的な学びにおいて、生徒はその取組のねらいや目的に準拠した学びを得るだけでなく、実際に足を運び、体験することによって、生徒それぞれが新たな気づきを得ている。例えば、多賀城・七ヶ浜巡検において、多くの生徒は東日本大震災の伝承について重要性を感じる中で、一部の生徒が内陸なのに津波の到達点が高くなっていることに気づいた。そこで、建物の配置によって津波の高さが変化したと仮説を立て、「都市型津波」の研究へと昇華した。このように体験的な学びが課題発見能力の育成に大きな役割を果たすことは明白であるが、さらにその効果を上げるために、事前指導(16, 17 ページ参照)や生徒の気づきを引き出す問いの設定が重要である。一方で、生徒の動機付けが十分である場合には、教員が多くを語らず、生徒自身がその事象や自己とじっくりと向き合う時間を設けることも非常に有用である。そのため、テキストマイニングを用いた巡検の評価(39 ページ参照)を活用し、より効果的な実施が可能になるとともに、ある程度の法則性を見いだすことができれば、多くの学習現場への一助となる。

以下に体験的な活動とそこから発展した研究テーマの一例を示す。

【今年度の実績】

ページ	活動名	研究テーマ
27	SS 野外実習Ⅰ「浦戸巡検」	野々島・寒風沢島の震災後の変化～生態系を守るために何ができるか～
29	自然災害共同研究「釧路湿原巡検」	河川浸食と私たちができる防災対策
42	多賀城・七ヶ浜研修	都市型津波と対策について～津波発生装置を用いた津波シミュレーション～
44	JR 東日本 宮城野運輸区における津波避難に対する意見交換会	私たちに何ができるだろうか～率先避難者たれ!!～
46	防災・減災・伝災を担う兵庫県、三重県高校生と多賀城高校生徒の交流会	都市型津波と対策について～津波発生装置を用いた津波シミュレーション～

【これまでの実績】

活動名	研究テーマ
SS 野外実習Ⅰ「浦戸巡検」	東日本大震災による植生の攪乱と生物の応答～浦戸諸島、ハイブリッド松に迫る～(平成 30 年度) 広葉樹と針葉樹の混合林による防災林の提案(令和元年度) 塩竈市浦戸諸島の生物の環境適応(令和 2 年)
SS 野外実習Ⅱ「栗駒・気仙沼巡検」	土砂崩れと木の根の関係性について(平成 30 年度)
スキルアップ研修Ⅰ「つくば研修」	津波シミュレーションプログラムから街づくりを考察(平成 30 年度) あまり知られていない、災害からの逃げ方(平成 30 年度)
自然災害共同研究「釧路湿原巡検」	蔵王山における溶岩流の広がりや速度(平成 30 年度)
多賀城・七ヶ浜研修	都市型津波の脅威と影響(令和 2 年度) 簡易津波発生装置を作る～多賀城から全国へ～(平成 30 年度)
多賀城被災地まち歩き	都市型津波の脅威と影響(令和 2 年度) 簡易津波発生装置を作る～多賀城から全国へ～(平成 30 年度) 災害に強い街づくりへの考察(平成 30 年度)

(1) SS 野外実習

① SS 野外実習Ⅰ「浦戸巡検」

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

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

【日程】6月18日(金)事前調査

7月9日(金)事前講習(講師：JAMSTEC 田村 芳彦 氏)

7月16日(金)野外実習(講師：JAMSTEC 田村 芳彦 氏)

塩竈市津波防災センター見学, 寒風沢島の地形(講義), 島内巡検(地学・生物・化学)

7月19日(月)理科室実験, データ解析

9月3日(金)事後学習(講師：JAMSTEC 田村 芳彦 氏)

「研究成果のまとめ方」

【参加生徒】災害科学科1年生40名

【講師】(事前講習, 野外実習, 事後学習)

国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)

海域地震火山部門 上席研究員 田村 芳彦 氏

【実施内容・評価】

学校設定科目「社会と災害」「自然科学と災害A」「自然科学と災害B」のそれぞれの担当者による丁寧な事前指導を行い、「社会と災害」では浦戸諸島の地形や地理学的特徴について、「自然科学と災害A」では生物・化学的な内容を扱い、「自然科学と災害B」ではJAMSTEC 田村氏による事前講義と連動し太平洋プレート動き、地殻変動、そして松島地域の地質構造などについて扱った。

当日は生徒の希望するテーマに分かれ、化学班・生物班・地学班の3つに分かれて調査を行った。化学班は砂浜から立ち上がる硫黄臭に着眼し、生物班は野々島のマツに着眼し、地学班は野々島における褶曲構造を踏査するなどした。

事後は各班ともポスターやレポートにその成果をまとめ、探究活動の入り口としての経験を重ねることができた。今後課題研究へ本式に入っていく上で大きな足がかりになったと考えられる。

【生徒感想・災害科学科1年】

浦戸巡検に参加し、知ることができたことと、これから知りたいことの両方が増え、さらに浦戸諸島への関心が高まりました。私の地学班は浦戸の地層について調査をしました。そこでは、教科書では正確に表記されない断層のずれや、観察用具の詳しい使い方など、初めてのものだらけでした。また、そこから生まれる疑問には先生方が丁寧に教えてくださり、必死に学びを深めようという気持ちになりました。「百聞は一見に如かず」という諺の通り、私たちは、今では感じるものが少なくなってしまった震災の記憶を間近に感じる事ができたと思います。



② 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・議論することを通して、防災への意識付けの強化を図る。

- (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】 2021 年 10 月 27 日(水)～10 月 29 日(金)

- ・10 月 27 日(水) 栗原市ジオパークビジターセンター、荒砥沢ダム(藍染湖公園)・藍染湖公園、一関市旧祭時大橋、一関市文化センター(高嶋教授講話)
- ・10 月 28 日(木) 気仙沼市復興記念公園、リアス・アーク美術館、仙沼市東日本大震災遺構・伝承館、まち・ひと・しごと交流プラザ(意見交換会)
- ・10 月 29 日(金) 道の駅大谷海岸、小泉海岸防潮堤、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、南三陸ホテル観洋(まとめのワークショップ)

【参加生徒】 災害科学科 2 年 41 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 田中誠也氏、気仙沼市立松岩小学校教諭 阿部正人氏、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・伝承館語り部 芳賀一郎氏、南三陸ホテル観洋第一営業次長 伊藤俊氏、気仙沼市地域福祉計画推進委員 吉田千春氏

【実施内容・評価】

東北大学の高嶋礼詩教授を講師に迎え、岩手宮城内陸地震や東日本大震災における被災地の現地踏査を行い、災害科学科の学びを深めた。各施設や被災現場において、多くの講師の先生方より講話いただき、現地ですでに得ることのできない情報と知識を得ることができ、更には、生徒自身が抱いた疑問や問題点を議論を通して共有し、アウトプットする機会を複数回設けることで、多様な視点で災害科学を考える下地をつくることができた。これまで 1 泊 2 日だった行程を 2 泊 3 日に延長することで、地元の方との対話や振り返りのワークショップなど、新たな取り組みを進めることができた。その様子は報道のみならず、後日実施したまとめの成果発表会の様子がテレビ番組で紹介されるなど、内外に紹介されるに値する学習成果が得られた。



【生徒（災害科学科 2 年）レポート】

栗駒・気仙沼巡検を通して私が学んできたこと

宮城県多賀城高等学校 災害科学科 伊藤紀織

【災害について】

今回私たちが行った栗駒は水害や山地災害、気仙沼・南三陸は東日本大震災で多くの被害を受けた地である。災害はいつ起きるかわからない。私たちは東日本大震災をはじめとするさまざまな災害を体験してきた。そしてこれからもっとたくさんの災害を体験するだろう。みんな命は1つしかなく、大事である。これまでの災害を乗り越えてきたように、これからの災害も過去のことから学んだ教訓を生かして乗り越え、未来につなげていかなければならない。

【私たちの知らなかった現地でのこと】

気仙沼や南三陸での東日本大震災での被害について私たちはどれほど知っていただろう。テレビや資料などで見て聞いて何を感じていただろう。それでどのくらいの事実を知ることができただろう。今回は実際に被害にあった場所を見てきてテレビや資料などでは感じることもできない、その土地でしか感じ取れないことを感じることもできた。それは言葉ではいい表せない。その土地に踏み込んで、自分の目で見て、はじめてこの土地でこんな被害が出たのだと、この土地にいた人たちの思いや叫びが体だけでなく、心に響いてきた。東日本大地震での被害がそのまま残されている高野会館に入らせていただき、震災当時津波が押し寄せてくる恐怖は私には到底わかることではないが、本当に怖くて逃げ出したい死にたいと思うほどだろうと感じた。3.11の日付のまま残されたタイムカードは当時ここにいた人が生きていた証であり、心が締め付けられた。高野会館で伊藤さんがおっしゃっていた「自分のことは自分で守る。自分ができるときをやる。自分を犠牲にしては誰も守れない。」ということはあたりまえのようだが実際災害が起きるとパニックになり、守れた自分の命を犠牲にしてしまうかもしれない。それぞれが自分のことを守ることができれば、多くの命を救うことにも繋がるだろうと思う。また、「人間は伝え続けたいと忘れる。原点を忘れずに伝え続ける」という言葉は、伝承の大切さを改めて感じさせられた。



【今後に向けて】

さんさん商店街での防災庁舎で「生きるのを最後まで諦めなかった、必死に生きようとしていたんだよ」という言葉を聞いて、思わず涙が溢れそうになった。生きたくても生きられずに亡くなってしまった人はたくさんいたというあたりまえでも改めて自分の無力さを感じた。私は最後の振り返りで「伝承」をテーマとして発表した。一度実際に建物やものを見ると、当時のことを考えその瞬間は記憶に残るが、時間が経てば人間は忘れてしまう。私たちは震災を知る世代だが、今後は知らない世代がどんどん増えていく。これからは私たちが災害での教訓を未来に伝えていかなければならない。当時のことを忘れず、これから起こる災害に備え、被害が大きくならぬように、1人でも多くの命を救えるように貢献できるようにしたい。

(2) スキルアップ研修Ⅰ・Ⅱ

① スキルアップ研修Ⅰ「つくば研修」・1 学年

【目的】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】 2021 年 11 月 1 日(月)～2 日(火)

新型コロナウイルス予防の観点から人数制限を設けている施設もあるため、A・B の 2 班に分かれて施設見学を行った。

・11 月 1 日(月)

(A 班) 国立研究開発法人 土木研究所 → 食と農の科学館

(B 班) 防災科学技術研究所

・11 月 2 日(火)

(B 班) 産業技術総合研究所 地質標本館 → 宇宙航空研究開発機構

(A 班) 防災科学技術研究所 → 宇宙航空研究開発機構

【参加生徒】災害科学科 1 年生 40 名

【実施内容・評価】

今回の研修では、新規開拓施設として土木研究所を選定したことにより、これまでの研修内容とはまた一段変わった防災・減災への取り組みを学ぶことができて、1 年生にとってのつくば研修は非常に有意義だったと考える。また、防災科学技術研究所にはこちらのオーダーに応じた研究者を当日講演いただけるなど、どの方面についても本校の実施に際して多大なる協力をいただいた。

【生徒感想・災害科学科 1 年】

今回のつくば研修では、最先端の防災について多くの学びを得ることができました。防災科学技術研究所では実験施設を間近で見学して防災の最前線を学び、開発が進む情報システムに関する貴重な講義もして頂きました。地質標本館では多くの展示物を見学して個々の関心を深め、宇宙航空研究開発機構では宇宙からも防災に関する研究がされていることを知ることができました。

この研修で、今後の防災には災害に対する正しい理解が必要であると学ぶことができました。



② スキルアップ研修Ⅱ「関東研修（つくば研修）」・2 学年

本来であれば 2 学年は「関東研修」を予定していたが、新型コロナウイルスにより昨年度中止になった「つくば研修」を 2 学年での実施を計画した。しかし、今年度も茨城県が緊急事態宣言下に入るなど、状況が日を追うごとに悪化したため、結果としてまたしても見送らざるを得ない展開となった。代替案として台風 16 号の爪痕が残る伊具郡丸森町を 2 日間にわたって調査する「丸森巡検」を急ぎ計画した。丸森町役場消防防災課と急ぎ調整し、2 日間にわたって 2 地区の地元住民との意見交換会の場まで段取りを整えた。丸森町は令和 3 年初頭に新型コロナウイルスの感染でクラスターが発生してその対応に相当苦戦した経験から、本校の受け入れに際しても団体を 2 分しての対応まで想定し準備を進めた。ただし新型コロナウイルスの感染拡大の懸念から結果として実施は見送りとなった。

さらなる代替案も検討した。震災遺構である旧仙台市荒浜小学校跡を訪れ、その近傍にあるせんだい 3.11 メモリアル交流館を会場にワークショップを行う案も企画調整に入ったが、相次ぐ新型コロナウイルスの感染拡大により結果としてこれも見送りとなった。

(3) 自然災害共同研究

① 自然災害共同研究「釧路湿原巡検」

【目的】北海道釧路湖陵高等学校が地域巡検として実施するものであり、北海道を代表する自然環境のもとで環境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身に付けることを目的とする。また、本校独自に温根内ビジターセンターや猛禽類医学研究所等を訪問することで、シマフクロウをはじめとした北海道固有の動物に関する生態や保護活動について学び、課題研究や理科学習の一助とする。

【日程】・7 月 2 日(金) 達古武湖森林再生事業地、細岡展望台

・7 月 3 日(土) 温根内ビジターセンター、猛禽類医学研究所、釧路市動物園

【参加生徒】災害科学科 2 年 2 名、普通科 2 年 1 名

【講師】北海道釧路湖陵高等学校教諭 玉森一氏、(株)さっぽろ自然調査館代表取締役 渡辺修氏、温根内ビジターセンター指導員 藤原伸也氏、猛禽類医学研究所獣医師 小笠原浩平氏、安達光氏

【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(昆虫班, 沢班)では, 湿原に棲息する生物の採捕とスケールの測定, 種類の同定など, 湿原環境の保全を目的とした科学的な調査方法を学んだ。さらには, 自然環境を科学的に理解するとともに, 自然との共存について考える機会となった。2 日目には恩根内ビジターセンターにおいて, 湿原における植生とそこに生息する動物を観察し, 猛禽類医学研究所では, 絶滅危惧に指定されるオオワシやオジロワシ, シマフクロウの生息状況や保護活動の具体について学んだ。今回の研修を通して, 生徒は人間生活と自然との共存について, その難しさを直に感じ取ることができた。

【生徒感想・災害科学科 2 年】

1 日目は学校から釧路への移動で終え, 2 日目から本格的な実習が始まりました。達古武での昆虫調査では, 自然林, 人工林, 草地それぞれの場所に生息する虫の種類や数, さらに生息する木の種類を調査しました。宮城県には無い湿原を中心とした自然に触れることで, 北海道の広大さや自然の豊かさを直に感じることができました。3 日目の温根内ビジターセンターと猛禽類医学研究所での実習は, 私たちが楽しみにしていた研修の 1 つです。釧路湿原に生息する珍しい生物, 湿原の自然再生事業, そして事故による猛禽類の怪我の状況や事故を未然に防ぐための対策, シマフクロウを絶滅させないための取り組みなど, 実際にお話を聞くことで多くのことを学びました。私は今回の巡検を通して, 自然の良さや大切さを直に感じ, 文明が発達した世の中でこれからどのようにこの自然環境を受け継いでいくか, 改めてしっかりと考えていかなければいけないことを釧路の自然から教わりました。



自然災害共同研究「伊豆沼研修」(北海道滝川高校道外研修「東北巡検」)

- 【目的】 (1) ラムサール条約に指定されている伊豆沼・内沼保護区におけるフィールド調査により, 人と自然環境の共生の在り方や保全の取り組みを学び, 自然環境を科学的に見る能力を養う。
(2) 自然科学と災害, 社会と環境など多角的な視点から物事を考える能力を養い, 科学的リテラシーの向上を図る。
(3) 高校生, 研究者, 自然保護に関わる人々との交流を積極的にはかることで発信力を磨き, よりよい社会の形成者としての資質を磨く。
(4) 県外校との交流を通じて, コミュニケーション能力と今後の学習や探究活動へのモチベーションを高める

【主催】 北海道滝川高等学校

【日程】 2022 年 1 月 5 日 (水) 蕪栗沼, 化女沼, 伊豆沼ウェットランド交流館
2022 年 1 月 6 日 (木) 伊豆沼, 宮城県伊豆沼・内沼サンクチュアリセンター

【参加生徒】 災害科学科 1 学年(4 名), 普通科 1 学年(9 名)

【対応者】 北海道釧路湖陵高等学校教諭 長澤秀治氏, 藤田秀樹氏
宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団総括指導員 藤本泰文氏
大崎市役所産業経済部自然環境専門員 鈴木耕平氏

【実施内容・評価】

初日は, マガンやヒシクイを中心とした渡り鳥の観察とガンの「ねぐら入り」の観察, そして交流会を行った。蕪栗沼や化女沼に加えた広大な水田地帯における野鳥と人々のくらしの関連性と問題点について学ぶことができた。交流会では, それぞれの学校や地域の特徴について意見交換を行った後, 学校生活や研究活動に関して話し合うなど, 充実した内容であった。2 日目は, -7℃の厳しい寒さの中, 伊豆沼においてガンの「ねぐら立ち」を観察した後, クサレダマ(湿性植物)の移植作業と冬眠昆虫の採集を行った。森と湿原, そして人の暮らしとの接点を学ぶことができた。



4 グローバル人材育成

(1) インドネシア交流(現状報告)

サンタローレンシア校は昨年度より休校、自宅学習体制をとっており、授業履修以外の行事や交流は休止中である。予定していた生徒海外派遣も併せて中止となった。2021年12月現地での状況の改善の報告を受け、2022年1月より生徒同士によるオンラインミーティングを開始した。

(2) 学校設定科目「科学英語」とグローバル人材の育成の関連付け

学校設定科目「科学英語」

【目標】様々な災害について科学的な視点でとらえ、災害に関わる身近な事象に対する基本的・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って英語の運用能力を高める。

【対象・単位数】災害科学科2年・2単位

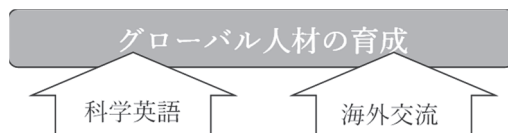
【教材】GATEWAY TO SCIENCE(NATIONAL GEOGRAPHIC / CENGAGE LEARNING)
Science Frontiers(CENGAGE Learning)

【内容】「ICT機器を利用したプレゼンテーション活動」「最新科学についての文を英語によるインプットとアウトプット」「課題研究との関連付け」

上記の内容をグループワーク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っている。

【課題】コロナ禍において、授業で得た専門的な知識を発表する場が減っている。授業だけではなくオンラインシステムを利用した授業展開やICT機器の積極的利用を促し、生徒が得た知識の定着と専門性の深化を目指したい。

上記の課題の通り、科学英語においては授業における発信と海外との交流の関連付けが薄いことが課題であった。これからは、グローバル人材の育成という観点から科学英語で得た知識を課題研究や海外交流と結びつけることで、生徒の視野を広げることができると考えている。今後は授業で得たプレゼンテーション技術の活用や課題研究の研究成果を英語を使用し交流することで課題をクリアし、目標を達成するために活動していきたい。



(3) 語学研究部の活動

・「国際理解生徒研修会」への参加 (7月18日)

目的：国際理解・国際協力についての理解や異文化理解を深める。

主催：宮城県高等学校国際教育研究会

内容：貧困や児童労働の問題、ジェンダーの問題等に関して、県内の高校生がプレゼンテーション。

成果：各プレゼンテーションを見て、高校生である自分たちが何を課題と捉え、どう伝えていくのか、ということについても考えることができた。また、異文化理解としてバングラデシュ出身のアブドゥラ・アル・マムン氏からお話をいただき、異文化背景を学び、理解を深めた。

【生徒感想・語学研究部2年】

グローバル問題に対して深く考えているプレゼンテーションを聴き、自分自身も考え方の幅が広がったように感じました。特に印象に残ったのは、チャドの就学率、識字率を向上させたいというもので、解決策として考案された団地は、特に壁、色、構造、風などの面を意識した設計で驚かされました。研修会に参加し、自分も深く考える機会を持つことができました。

・「たがさぼのクリスマス雑貨市 2021」への参加 (12月11日)

目的：雑貨市を訪れた方に防災について改めて意識してもらう。

主催：多賀城市市民活動サポートセンター

内容：日本の手織り「さをり織り」等の商品を販売。

成果：2004年のスマトラ島沖地震で20万人以上の死者・行方不明者という大きな被害があった被災地で、「さをり織り」が被災者の心のケアを目的に導入された。語学研究部ではそれらの商品の販売をしながら、雑貨市を訪れた方に防災について改めて意識してもらうことができた。

また、利益は多賀城市国際交流協会の募金とともに、ミャンマーに寄付する。昨年度、ミャンマー出身の技能実習生と交流する機会をいただいた。現在、ミャンマーは軍事クーデターで市民が苦しんでいるため、募金と寄付金はその市民への炊き出し支援になるように使われる予定。



写真) 多賀城市長への商品説明

・ J. F. モリス教授の特別講義を主催 (12 月 23 日)

目的：地域における異文化理解やコミュニティ等に関する多文化共生への理解。

主催：本校語学研究部と多賀城市国際交流協会

内容：東北大学災害科学国際研究所特任教授 兼 宮城大学名誉教授の J.F. モリス教授の特別講義

成果：本校 iRiS Hall(大講義室棟)において、J.F. モリス教授の特別講義を開催。この事業は、本校語学研究部と多賀城市国際交流協会が主催・企画したもので、地域における異文化理解やコミュニティ等に関する多文化共生のための特別講義。開催当日は一般参加の生徒を含めて 20 名ほどが講義に参加し理解を深めた。

・「多文化共生事業」への参加 (1 月 10 日)

目的：地域の方々と技能実習生とのつながりをサポート。

主催：大代地区公民館と宮城県国際化協会

内容：すごろく・かるた・福笑い・書き初め・羽根つき(バドミントン)等

成果：ミャンマーの技能実習生と交流をしながら、地域の方々と技能実習生とのつながりをサポートした。多文化共生のヒントを学ぶことができた。



5 SS 科学部

・サイエンス・デイ in 多賀城 2021

主催：多賀城市中央公民館

共催：宮城県多賀城高等学校, 多賀城工業地帯連絡協議会,

国立研究開発法人産業技術総合研究所東北センター, 東北学院大学工学部, 国府多賀城-科学の森

後援：宮城県産業技術総合センター

内容：オンライン開催となり、生徒が日頃から学習し身に付けてきた防災・減災に関わる知識・技能を地域の子どもたちに伝えることで、地域に還元することができた。また、理科の面白さを分かりやすく伝えることで、科学部員のプレゼン力を磨くことができ、生徒たちのスキルアップにつながった。

Youtube 動画 5 本

- ①クリオネの生態クイズ ②不思議な英物アルテミアについて ③野菜の再生利用
④プニプニ石鹸をつくろう⑤水草のアクアリウム

産学連携事業

・『学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ 2021』

主催：特定非営利活動法人 natural Science

受賞：「科学はアートだ！賞」

「国立仙台高等専門学校 校長賞」

「仙台歯科技工士専門学校 学校長賞」

「仙台市長賞」



・「自然環境調査をもとにオリジナル環境情報図を作成しよう」

主催：株式会社青葉環境保全

内容：子どもゆめ基金助成活動体験プログラム。自然環境調査を専門とする方々のご指導のもと、樽水ダム周辺の自然環境調査を行い、環境情報図を作成。そこで学んだことを東北大学環境科学研究科本館でパワーポイントで 15 分間発表し、専門の方々から質疑応答を受け課題について考える。コロナ禍の影響で、現地調査の日が 10 月に延期されたが、専門の機器類も使用し学校では学ぶことのできない貴重な経験となった。



写真 1) 生徒が撮ったハイタカの写真



写真 2・3) 鳥類の観察風景

6 外部発表

今年度の学会、コンテストへの参加は以下の表の通りである。

名称	題数・人数（うち災害科学科）	入賞
『学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ2021』	科学部22名	「仙台市長賞」ほか3
サイエンス・デイ in 多賀城2021	科学部22名	
令和3年度 スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会	1題・課研3名(3)	
第138回日本森林学会大会第8回高校生ポスター発表	1題・課研6名(6)	優秀賞
日本地球惑星科学連合2021年大会	3題・課研14名(14)	
令和3年度 宮城県スーパーサイエンスハイスクール指定校合同発表会	8題・課研20名(20)	
S D G s マルシェ2021	3題・科学部9名	
第11回 高校生バイオサミット in 鶴岡	1題・科学部5名(2)	
令和3年度 三高探究の日(GSフェスタ)	5題・科学部3名,課研16名(8)	優秀賞5題
アースサイエンスウィークin仙台・高校生発表	4題・課研19名(19)	
第74回 宮城県高等学校生徒理科研究発表会	12題・科学部15名,課研35名(13)	優秀賞5題
第12回 坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト(高校部門)	1題・科学部2名	佳作
第44回 日本分子生物学会年会・高校生研究発表	1題・科学部3名(1)	
第21回 環境甲子園	1題・科学部5名(1)	奨励賞
令和3年度 みやぎのこども未来博～学びの術～	5題・科学部12名,課研7名(7)	
令和3年度 東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会	1題・課研5名	
第74回 海洋教育フォーラムin仙台	1題・課研3名(3)	
令和3年度 黎明サイエンスフェスティバル	4題・課研15名(5)	
令和3年度 宮城県高等学校理科課題研究発表会	2題・課研	
宮城県宮城第一高等学校「探究活動成果発表会」	9題・課研39名(7)	
つくばScience Edge 2022	10題・科学部7名,21名(9)	(参加予定)
第133回日本森林学会大会第9回高校生ポスター発表	1題・科学部3名	(参加予定)

新型コロナウイルスによる影響で、外部発表の機会が減少している中、本校の発表題数（右表）はSSH1年目の2倍以上に増加している。特に注目すべきは、課題研究を通して災害科学科はもちろん、普通科の参加者が全体の約25%にも及んでいる点である。これは、SSH事業の核（テーマ2）として重点的に取り組んだ成果が発表題数にも現れた結果である。

年度	科学部	災害科学科	普通科		合計
			理系	文系	
H30	16	17	0	0	33
R01	18	18	5	1	42
R02	14	28	8	6	56
R03	20	29	16	2	67

・令和3年度 スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

【目的】全国のSSH指定校による多種多様な研究と高度な取組を体感し、科学技術に対する興味・関心を高めるとともに、この経験を学校に持ち帰り、参加者のみならず学年の課題研究への取組等に波及させることを目的とする。

【主催】文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構

【会場】神戸国際展示場

【ポスター発表題】

「都市型津波の脅威と影響～津波発生装置を用いて南海トラフ巨大地震の津波をシミュレーション～」



・第138回日本森林学会大会第8回高校生ポスター発表

【主催】一般社団法人日本森林学会

【会場】オンライン開催

【ポスター発表題】

★優秀賞★「不思議な生き物「マクラギヤスデ」の生態調査

・日本地球惑星科学連合2021年大会高校生によるポスター発表

【主催】公益社団法人日本地球惑星科学連合

【会場】オンライン開催

【ポスター発表題】

「塩竈市浦戸桂島・野々島における地質構造」「都市型津波の脅威と影響」

「蔵王山刈田岳における融雪型火山泥流の考察」

・令和3年度 宮城県スーパーサイエンスハイスクール指定校合同発表会

【主催】宮城県教育委員会

【会場】サンモール一番町商店街アーケード内

【ポスター発表題】 ★全て優秀賞★

「グレープフルーツを食べた後の味覚の変化」

「風水害に対する授業プラン」「災害時の応急処置の在り方」

「災害時におけるエコノミークラス症候群とその対策」

「環境に配慮し災害時に役立つ食の提案」

「緊急時のストレスの対処法」「避難訓練の必要性」

「不思議な生きもの「マクラギヤスデ」の生態調査」



・SDGs マルシェ 2021

【主催】尚絅学院大学 SDGs 推進プロジェクトアクション委員会

【会場】サンモール一番町商店街アーケード内

【参加プログラム】

・学校紹介, 防災クイズ

・研究発表 3 題

「ネギの根にとって生きやすい, 育ちやすい環境を考える」

「多賀城高校の松枯れの原因を探る」「食べ物で電池が作れるか」



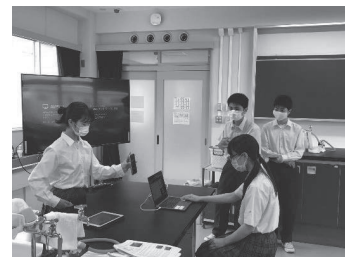
・第11回 高校生バイオサミット in 鶴岡

【主催】高校生バイオサミット実行委員会(慶應義塾大学先端生命科学研究
所, 山形県, 鶴岡市)

【会場】オンライン開催

【発表題】

「マクラギヤスデの生態調査～生息の北限と未知なる生態に迫る～」



・令和3年度 三高探究の日(GS フェスタ)

【主催】宮城県仙台第三高等学校

【会場】オンライン開催

【発表題】 ★全て優秀賞★

○学校間交流(Zoom による口頭発表)

『マクラギヤスデの生態調査～生息の北限と未知なる生態に迫る～』

○WEB 研究発表会

「大根の辛味と抗菌作用」「避難所で快適に過ごすには」

「妊婦の食事が子供に与える影響について」「災害食における栄養バランスの取れた即席料理」



・アースサイエンスウィーク in 仙台・高校生発表

【主催】アースサイエンスウィークジャパン実装委員会

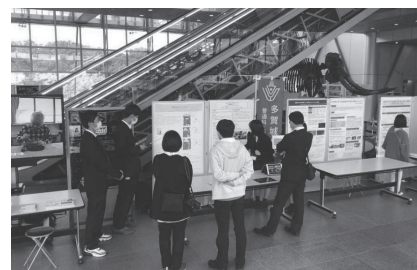
【会場】スリーエム仙台市科学館

【ポスター発表題】

「都市型津波と対策について」「蔵王火山シミュレーション」

「関東大震災とイチョウの防火性について」

「私たちに何が出来るだろうか～率先避難者たれ～」



・第74回 宮城県高等学校生徒理科研究発表会

【主催】宮城県高等学校文化連盟自然科学専門部 宮城県高等学校理科研究会

【後援】宮城県教育委員会, 仙台市教育委員会

【会場】オンライン発表

【ポスター発表題】 ★全て優秀賞★

「水草の内部事情を知ろう～生きるための光合成について～」

「マクラギヤスデの生態調査～生息の北限と未知なる生態に迫る～」
「クリオネ観察日記～長生きさせるための条件～」
「最適な防音壁素材～プライバシーの守られた避難所生活を～」
「都市型津波」「河川浸食と私たちができる防災対策」「蔵王火山シミュレーション」
「妊婦の食事が子どもに及ぼす影響について」「果物から発電」
「スロープの実用性が低いのはなぜか」「味の足し算を生み出そう」「大根の辛みと抗菌作用」

・第12回 坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト(高校部門)

【主催】東京理科大学 公友会 李窓会

【論文題】★佳作★

「体細胞分裂の研究：いつでもできる体細胞分裂」

・第44回 日本分子生物学会年会・高校生研究発表

【主催】MBSJ 日本分子生物学会

【会場】パシフィコ横浜 展示ホール

【口頭発表題】

『未知なる生物「マクラギヤスデ」の生息北限を探る』

【生徒感想・普通科1年】

他の高校生や大学生などの発表を聞いてみると、どれも興味が湧いてくる魅力的な研究がたくさんありました。発表の仕方、例えば間のとり方や話す速さなど参考にしたいと思います。また、ポスターの構成の仕方や表現方法を見て、良かった点を自分たちのポスターづくりに取り入れたいと思います。質疑応答で多くの研究者からいただいたアドバイスについては、今後じっくりと考えより良い研究になるようにつなげていきたいと思っています。



・第21回 環境甲子園

【主催】NPO 法人環境会議所東北

【会場】TKP ガーデンシティPREMIUM仙台西口

【論文題】★奨励賞★

「SDGsの取組 マクラギヤスデの生息北限と未知なる生態に迫る」



・令和3年度 みやぎのこども未来博～学びの術～

【主催】宮城県教育委員会

【会場】オンライン開催

【発表題】

「最適な防音素材～プライバシーの守られた避難所生活を～」
「水草の内部事情を知ろう～生きるための光合成について～」
「クリオネ観察日記～長生きさせるための条件～」
「野々島・寒風沢島の震災後の変化～生態系を守るために何ができるか～」
「自然環境調査から学ぶ環境アセスメント～樽水ダムが語る～」

・令和3年度 東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会

【会場】オンライン開催

【口頭発表題】

「大根の辛みと抗菌作用」(普通科理系2年5名)

・第74回 海洋教育フォーラム in 仙台

【主催】第74回 海洋教育フォーラム in 仙台 実行委員会

【場所】オンライン開催

【口頭発表題】

「河川浸食と私たちにできる防災対策」(災害科学科2年3名)



・令和3年度 黎明サイエンスフェスティバル

【主催】宮城県古川黎明高等学校

【会場】オンライン開催

【発表題】

- リアルタイム口頭発表(兼 ウェブ発表動画公開)
 - 「関東大震災とイチョウの防火性について」(災害科学科2年5名)
- ウェブ発表動画公開
 - 「色は男女を二分するか」(普通科文系2年4名)
 - 「ツーベースヒットを打った時一塁ベースは右足と左足どちらで踏むのが速いか」(普通科理系2名)
 - 「味の足し算を生み出そう」(普通科理系2年4名)

・令和3年度 宮城県高等学校理数科課題研究発表会

- 【主催】 宮城県高等学校理数科研究会
- 【期日】 2022年3月17日(木) 予定
- 【会場】 東京エレクトロンホール宮城
- 【口頭発表題】
 - 「都市型津波」(災害科学科2年4名)
 - 「蔵王火山シミュレーション」(災害科学科2年6名)

・宮城県宮城第一高等学校 探究活動成果発表会

- 【主催】 宮城県第一高等学校
- 【日程】 2022年3月22日(火) 予定
- 【会場】 オンライン開催
- 【ポスター発表題】
 - 「視線によって心情や考えていることが分かるのは本当か」(普通科文系2年4名)
 - 「妊婦の食事が子供に与える影響について」(普通科理系2年3名)
 - 「浦戸諸島の生態系の変化～被災地に観るまちづくりのヒント～」(災害科学科1年5名)
 - 「自然環境から学ぶ環境アセスメント～樽水ダムが語る～」(災害科学科1年2名)
 - 「ビーカー内の炭と煙の様子～炭に秘められた可能性～」(普通科1年5名)
 - 「あなたは仲間を信じることができるか」(普通科1年5名)
 - 「ヘイトクライム～LGBTQ+って知ってる?～」(普通科1年4名)
 - 「日本人の二人称～豊富な二人称の使い分け～」(普通科1年5名)
 - 「現代美人と平安美人～見え方の違い～」(普通科1年6名)

・つくば Science Edge 2022

- 【主催】 つくば Science Edge 実行委員会
- 【日程】 2022年3月25日(金)～26日(土) 予定
- 【会場】 つくば国際会議場
- 【発表題】
 - 「未知なる生物「マクラギヤスデ」の生息北限を探る」(科学部1年2名)
 - 「クリオネ観察日記～長生きさせるための条件～」(科学部2年2名)
 - 「環境調査活動から学ぶ環境保全の取り組み」(科学部2年3名)
 - 「蔵王火山シミュレーション」(災害科学科2年3名)
 - 「河川浸食と私たちができる防災対策」(災害科学科2年3名)
 - 「都市型津波と対策について ～津波発生装置を用いた津波シミュレーション～」(災害科学科2年3名)
 - 「髪の毛の不思議」(普通科理系2年3名)
 - 「果物で発電」(普通科理系2年3名)
 - 「大根の辛みと抗菌作用」(普通科理系2年3名)
 - 「なぜスロープは採用されにくいのか」(普通科理系2年3名)

・第133回日本森林学会大会第9回高校生ポスター発表

- 【主催】 一般社団法人 日本森林学会
- 【日程】 2022年3月29日(火) 予定
- 【ポスター発表題・参加生徒】
 - 『未知なる生物「マクラギヤスデ」の生息北限を探る』(科学部1年3名)

【SS 科学部, 外部発表の成果】

- ・長期間研究したその成果を発表する貴重な機会になると同時に、全国 SSH 校における研究レベルの高さを実感する機会となった。
- ・発表会は専門性の高いものから汎用性の高いものまで多岐にわたっている。多種多様なテーマが集まった発表会においては、予備知識のない人に対してどのように説明するか、どのように見せると分かりやすいか等、コミュニケーション力、表現力、プレゼンテーション力をさらに向上させなくてはならないと再確認することができるものであった。
- ・新型コロナウイルス感染予防のため、今年度もオンライン開催・ハイブリッド開催が多かった。参加するだけではなく、主催者側も経験することで、ファシリテーターとしての素養を身に付けることができた。
- ・研究者の方々からの質問により、自らの探究活動の不足部分を認識すると同時に、自分たちのやってきたことを伝えるには様々な工夫が必要であることを実感した様子だった。また、新たな発見をすることができた生徒も多かった。
- ・研究の着眼点や豊富なフィールドワークが高く評価された。
- ・他校の研究に触れることで視野を広げ、知的好奇心を高めることができた。
- ・丁寧なまとめた論文（研究内容）を評価していただくことができた。
- ・オンラインやハイブリッド型の発表会よりも、実際に対面型で実施された口頭発表やポスター発表の方が参加生徒にとって貴重な経験となり、研究のさらなる深まり、自己肯定感の向上、他生徒への良い影響が波及し、学校全体の課題研究等の深化が見込める。

7 新型コロナ感染症に係る対応について

(1) 中止となった行事(新型コロナ感染症の感染拡大によるもの)

- ・自然災害共同研究「洞爺湖・有珠山ジオパーク巡検」5月17日(月)～18(火)
- ・スキルアップ研修Ⅰ「つくば研修(2年)」9月2日(木)～3日(金)
- ・インドネシア海外研修 1月16日(日)～1月20日(木)

(2) 新型コロナ感染症に係る対応

【対外活動の例】

- ・ハイブリッド配信によるオンライン討議、基調講演（震災メモリアル day2021）……………43 ページ
- ・オンラインによるシンポジウム参加（Tagajo Sustainable RelationShip2021 会議）……………45 ページ
- ・海外連携校とのオンラインミーティング（インドネシア交流）……………31 ページ
- ・オンラインによる研究発表（外部発表）……………33 ページ

【校内の体制づくり】

○学校設定科目「情報と災害」における Google Classroom の活用

毎回の授業で JamBoard や Google Forms 等を活用し、スマートフォンやタブレットと連携させながら使用し、情報活用能力の伸長を図った。その結果、コロナ禍における臨時休校等の事態に陥っても、以下のようにスムーズな対応が可能になった。

- ・Google Classroom を活用した休校時の授業動画配信、課題の提示・回収
- ・Google Meet を活用した休校時や欠席生徒に対する授業の LIVE 配信
- ・分散登校時に教室間をつなぎ、授業を LIVE 配信

○Office365 アカウントを活用した課題研究のポスター、スライド作成

災害科学科は一人1台の iPad を有するが、普通科は PC 室のパソコンでポスターやスライドを作成するのがこれまでであった。課題研究の時間における感染リスクを減らすために、403 台の貸し出し用 iPad を使用し、それぞれのアカウントでログインさせることで、密を避け計画通りの日程でポスター等の作成が行えた。また、普通科のポスターも従来の手書きから、パワーポイント等で作成したものになり、発表を重ねる度に生徒が改善を加えられるようになった。

○ロイロノート使用の教員研修

生徒の反応をダイレクトにつかむツールとしてロイロノートの活用を目指し、試行的に実践している。また、教員研修を実施し、オンライン授業等で利活用する教員数が増加している。

○普通科新入生の iPad 購入

これまでの災害科学科の取組やフィードバックをもとに、災害科学科のみならず、令和4年度より、普通科についても全員 iPad を購入し、ICT 機器が自由に活用できる環境を整えることにつながった。上記のロイロノートや Google Classroom 等を活用し、課題発見力につながる三本柱である「情報活用能力」の向上と同時に自由に調べられる環境を確保することで「知的好奇心」のさらなる伸長を図る。

【研究テーマ3】 汎用的資質・能力の変容を捉える多面的な評価法の研究開発

1 仮説（成果をつなぐ）

「学習のねらい」、「指導方法」、「成果」を、多様な形成的評価方法を体系的に組み合わせた「評価システム」により評価し、複数の観点からつなげることにより、複雑な課題に取り組む生徒の変容を可視化でき、学びの各過程において育成したい資質・能力である、科学的思考力、科学的探究力、問題解決力の変容を多面的に捉え、指導と評価の一体化を図ることができる。

2 テキストマイニングによる行事(巡検)の評価

1 KH Coder を用いたテキストマイニングによって、災害科学科の各種巡検・研修において生徒の変容を捉え、各取組が生徒の変容にどのように寄与したのか、巡検等の目的に準拠したものであったのかを評価する方法の開発に取り組んだ。

(方法)

- ①巡検・研修の目的を明確化し、その取組を通してどのように変容してほしいかを想定しながら質問項目を作成する。
- ②作成した質問項目について、実施の前後に生徒を対象として自由記述形式で各項目についての考えや知っていること・感じていることを記入させる。災害科学科は各個人でタブレット端末を有しているため、Microsoft Forms を利用してアンケートを回収した。
- ③回収したデータを KH Coder を用いて分析する。防災・減災・復興に関する用語の中には、特殊なものが多いが「都市型津波」「垂直避難」などの用語はデータのクレンジングの際に強制抽出できる文字として処理をした。

実践事例：石巻・女川巡検における評価

【日程】石巻・女川巡検：令和3年11月30日(火)実施

事前調査：令和3年11月29日(月)、事後調査：令和3年12月16日(木)

【質問項目】

【事前】津波から命を守るために、個人としてどのような対策が必要か考えてください。
【事前】津波対策として、まちづくりの視点からどのような対策ができるか考えてください。
【事前】あなたの考える“復興”とは、どのようなものかまとめてください。
【事前】大川小学校について、知っていることをまとめてください。※知らない場合は「なし」と入力
【事前】女川駅や商店街について知っていることをまとめてください。※知らない場合は「なし」と入力
【事前】門脇小学校について知っていることをまとめてください。※知らない場合は「なし」と入力
【事前】その他、石巻や女川について知っていることがあればまとめてください。※回答は任意です

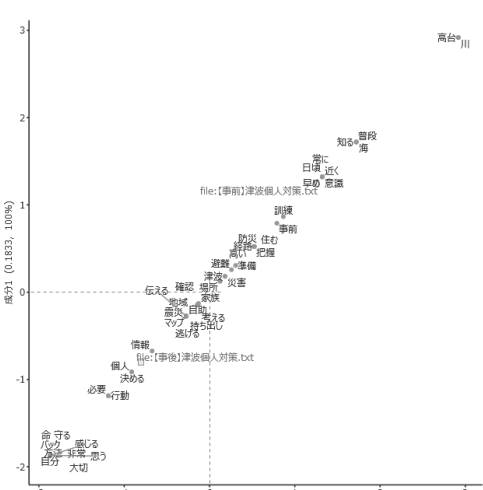
※事後には【 】内を事後に換えて、Microsoft Forms を活用して生徒に入力させた。

【解析結果・考察】

(1) 単語抽出・対応分析

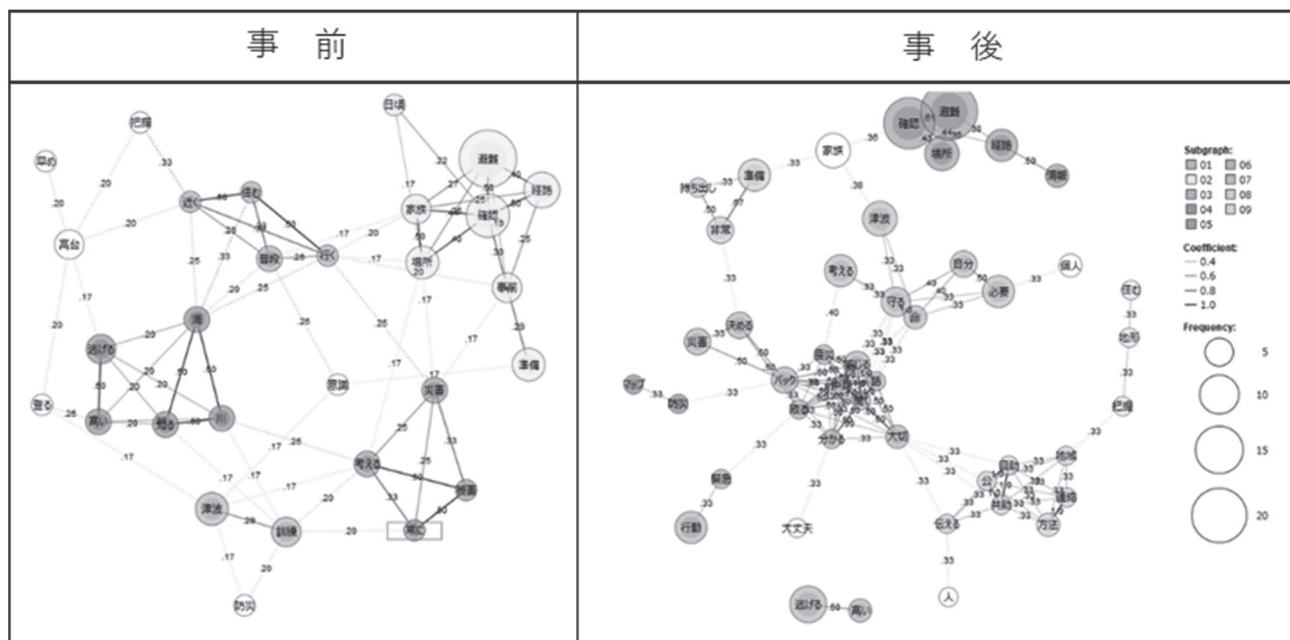
自由記述から単語抽出を行い、複数回答があった単語とその回数、各項目の総単語数を示した。全ての項目で事前に比べて事後の単語数が増加していることが明らかになった。

名詞		サ変名詞				動詞	
事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
経路	6	家族	7	避難	16	逃げる	4
場所	5	場所	7	確認	9	考える	3
津波	5	津波	7	準備	5	知る	3
家族	4	経路	6	訓練	4	行く	2
高台	4	災害	4	意識	2	住む	2
事前	4	事前	4	把握	2	決める	4
災害	3	自分	4	訓練	3	思う	4
早め	2	個人	3	把握	2	取る	2
被害	2	情報	3	防災	2	住む	2
		方法	3	連絡	2	伝える	2
		マップ	2	話	2	分かる	2
		共助	2			聞く	2
		持ち出し	2				
		自助	2				
		震災	2				
		地域	2				
		地形	2				
		中身	2				
総単語数	28	44	20	28	16	26	



名詞の数は、知識や言葉の広がりを示すものと捉えることができ、巡検後の方が総単語数、複数回答の単語数ともに増加していることから、体験的な学びを通して知識の広がりを得ていることが分かる。また、「自助」や「共助」という専門用語も見られるように変容していることから、防災・減災に対して専門性の深まりがあることが分かる。動詞の数の増加は表現の広がりとして捉えられ、巡検を通して表現が豊かになっていることが分かる。さらに、事前には自分がどう動くかを示す動詞が多かったが、事後には他の人に・他の人と共にどうするといった他者とのつながりを示す動詞の割合が増加した。

(2) 共起ネットワーク



共起ネットワークによって、事前・事後の解析を行った。まず、Subgraph の数が5から9に増加していることから、(1)の解析で言及した知識や表現の広がりが増加していることを改めて確かめることができた。また、分岐が増えており、そのつながり方の多様性が増していることが明らかになった。例えば、単語抽出で事前事後ともに多く出現していた「家族」という単語は、事前では「避難」という単語に代表される Subgraph とのつながりが強いが、事後では「避難」に加え、「津波」と「家族」とのつながりが強くなっている。これは、石巻・女川巡検を通して「家族」という存在が、津波対策において共に避難するだけの位置づけから、対策や準備といった防災・減災の視点へと広がったことを示している。この結果は、巡検で見たことや講師の話を聞いたことに加えて、女川住民への聞き取りを行ったことが大きな影響を与えたと考えられる。

(3) 生徒の回答の例

事前	事後
各々が津波に対して危機意識をしっかりと持ち率先して避難することが必要	個人が自分の命を守るために行動し余力のある人間が弱い人を守ってあげられるような環境を作る必要があると考えます。
高台に逃げる	東日本大震災では家族の安否の確認や薬・お金などの貴重品を取りに帰る途中で津波に遭い、多くの方が亡くなったという話を聞いた。この話を聞いて、津波でんぐや非常用バックの準備の大切さが分かった。津波でんぐでは、命を守るための最善策を考え、災害時には家族を守るために決め事を必ず実行するという心を心がける事が大切だと感じた。非常用バックの中身には震災を通して必要だと感じたものや今自分が必要だと感じる物を日頃から考え、バックの中身を循環させていくことが重要であると今回の巡検を通して感じた。

【まとめ】

石巻・女川巡検は、「東日本大震災で甚大な被害を受けた被災地を視察することを通して、震災の記憶を未来と世界へ発信する主体者としての資質を涵養する。」を大きな目的とし、その中で「今後の防災・減災活動の意識付けの強化を図る。」ことをねらいとした。巡検の事前事後のアンケート結果をテキストマイニング

によって解析することによって、生徒が防災・減災活動(その対策)について、知識の深化と広がりを得たこと、様々な要素を関連づけて多角的な視点から防災・減災活動を捉えられるように変容したことが分かった。

この結果は、テキストマイニングを活用して巡検の事前事後を比較することによって、テストの点数には現れにくい生徒の変容をつかむことができることを示唆している。同時に、今回の巡検の内容が、生徒をどのように育てたいかという目的に準拠し、効果的であったことを示している。このように、テキストマイニング法によって、生徒の変容だけでなく、生徒の変容に対するこちらのコンテンツ構成が妥当であったかを検証する上で貴重な資料となると考えられる。テキストマイニングによる検証により、こちらが生徒に期待する変容とコンテンツの妥当性が蓄積されれば、カリキュラム開発上でも生徒の変容をもたらすための的確な手立てとは何か、生徒の実態を踏まえた上で時間を要せずにコンテンツの編成を行うことができる。弾力的なコンテンツ編成とテキストマイニングによる連続的な変容の評価は、新たな取組を顧みるマイルストーンとして極めて重要な存在であり、短期的な取組で判断するのではなく、SSHⅡ期目で捉えることのできた内容を発展させ、Ⅱ期目のSSHにおいてもテキストマイニングによる評価を継続することにより、将来を担う人材育成のためによりよいカリキュラム・課題研究とは何かをさらに追究することができると考える。

② 課題研究の事後調査における「課題研究を通してどのような力を伸ばせたか」という自由記述をフォームで入力させ、KH Coder を用いた分析を行った。結果は課題研究参照。

3 課題研究ルーブリックの作成

課題研究で伸ばしたい力について令和2年度末に教員アンケートを実施し、本校では「課題発見力」の身長が最も求められる課題であることを明確化した。課題を発見するために、どのような力を体系的に身に付けることが必要であるかを整理し、3年間でそれらの力を段階的に身に付ける目標設定を行なった。

(1) 課題研究を通して伸ばしたい力の整理 (21 ページ参照)

- ・ 令和2年度末、教員対象の「課題研究で伸ばしたい力」アンケートを実施。
- ・ アンケート結果をもとに、3年間で積み上げていく形で伸ばしたい力を整理。

最終目標：『未来をひらく「課題発見力」の獲得』

1 学年：「分析力」、「計画力」、「プレゼン力」を育てる力とし、「好奇心」、「ICT(情報活用能力等)」、「協働力・コミュニケーション力」を柱として実施している。

- ・ 4 月職員会議で提示。

(2) 評価ルーブリックの作成

① SSH の評価を目的の中心とするが、生徒に還元できるような評価を目標とした。具体的には、生徒が自分でどのように変容したのか、自分の強みは何か等を、数値を用いて客観的に捉えられることを目標とした。

② 新学習指導要領「総合的な探究の時間」における「知識・技能」、「思考・判断・表現」「主体的に取り組む態度」の3つの評価の観点に対応し、SSH 満了後にもスムーズな移行が可能にする。

③ 評価内容(質問項目)については、1 学年で主に身に付けさせたい「分析力」「計画力」「プレゼン力」に関する項目を中心とした。さらに、3年間の課題研究の根幹である「好奇心」や「協働力・コミュニケーション力」、「ICT(情報活用能力)」の3領域について質問した。

④ 実習の担当が担任・副担、課題研究担当者と異なることがあるため、評価担当者を明記し、適切なタイミングで担当者が評価を実施できるようにした。

(前期)		評価者	点検	①	②	③	④
課題研究	課題研究自己評価シート	教科	【知性】	分析力	計画力	プレゼン力	① ② ③ ④
	課題研究自己評価シート	生徒	【思考】	分析力	計画力	プレゼン力	① ② ③ ④
履修 (レポートを含む)	課題研究自己評価シート	教科	【知性】	分析力	計画力	プレゼン力	① ② ③ ④
	課題研究自己評価シート	生徒	【思考】	分析力	計画力	プレゼン力	① ② ③ ④

・ 前期の評価点は平均 71.4 点となり、他教科の評価点に近い(極端に高かったり、低かったりしない)得点となったことに加え、各項目で教員評価と生徒による自己評価が相関関係を示したことから妥当性のある評価点の算出であると考えられる。同時に、これからその妥当性を多方面から審査し、今回のルーブリックをベースに改良を加えていく必要がある。

・ 評価を生徒に還元し、取組の改善につなげるための手立て(成績の開示方法、アドバイス等)を発展させていくことが可能である。

V 防災減災のパイロットスクールとしての取組

1 巡検・外部連携

(1) 多賀城・七ヶ浜研修

【目的】東日本大震災において被災した多賀城市及び七ヶ浜町の被災状況や、その後の復興状況を観察・調査することで、災害科学科に入学した志を強固なものにするともに、学校設定教科「災害科学」における学びのきっかけと、「課題研究」のテーマづくりの補助とする。

- (1) 地域の被災状況を実地にて観察・調査する。 (2) 観察記録の取り方とまとめ方を学ぶ。
(3) まとめから新たな課題を設定することを学ぶ。

【日程】2021年4月22日(木)

A, B2 班に分かれ、「多賀城市八幡地区にて被災状況の調査、記録」と「七ヶ浜町笹山地区にて復興状況の観察、記録」を約1時間ごとに実施した。

【参加生徒】災害科学科1年生40名(バス2台に分乗)

【実施内容・評価】

多賀城・七ヶ浜巡検は、災害科学科新入生が入学後間もない段階で学校周辺の津波被災区域や近傍の町を巡り、災害への学びの意識付けを強化するためにも一役買っている行事である。昨年に引き続き、新型コロナウイルスの感染対策としてクラスを2つに分けて2班構成とし、多賀城市八幡地区町内会の案内のもと、多賀城市立八幡小学校近傍の浸水地域、また津波避難道路である市道・多賀城-清水沢線を見学した。また七ヶ浜町の菖蒲田浜を見下ろす笹山地区避難所を見学し、震災当時に浜に向けて津波避難誘導用に振られたオレンジフラッグの存在、そして七ヶ浜町の被災状況などを学んだ。

(2) 石巻・女川巡検

【目的】東日本大震災で甚大な被害を受けた被災地を視察することを通して、震災の記憶を未来と世界へ発信する主体者としての資質を涵養する。

- (1) 学校管理下にある子どもが犠牲になった事故としては、戦後最悪の惨事となった大川小学校をはじめ石巻地区のそれぞれの被災状況を知り、犠牲になった方々への慰霊を行う。同時に今後の防災・減災活動の意識付けの強化を図る。
(2) 旧女川交番に残された甚大な被災の痕跡を見つめ、被災からめざましい復興を遂げている女川地区をモデルに、「災害と復興」について学習する。

【日程】2021年11月30日(火)

旧石巻市立大川小学校被災地視察および講話(講師：大川伝承の会 三條すみゑ氏)、女川町内散策・見学(旧女川交番跡・女川商店街)・聞き取り調査、石巻市被災地スタディ公益法人 3.11 みらいサポート「MEET 門脇」による旧門脇小学校等、石巻市南浜・門脇地区案内

【参加生徒】災害科学科1年40名

【実施内容・評価】

学校設定科目「社会と災害」における詳細な事前指導を展開し、地形図の見方を学んだ後に見学地である女川駅前が地形的にどのような特性が見られるか、それを踏まえた上で現地に向かった。

旧石巻市立大川小学校では、三條氏・只野氏の2人から当時の状況をお話いただき、大川小学校がどんな学校だったのか、そして当日何が起こったのか、裏山への高台避難がかなわなかったことや被災状況について、時間枠を超えた詳細なお話を頂戴した。

女川駅前は昼食休憩のほか散策の時間も確保し、可能な範囲でこの土地の人にインタビューする取組も採り入れた。商店街を回る中で、生徒がお店の方々に被災状況を伺うなど、復興めざましい中で当時の状況を知り伝えることの大切さを痛感した様子だった。

MEET 門脇は石巻市門脇地区の被災状況をスタッフから伺い、手持ちのiPadでアプリ「津波防災AR」を併用しながら旧門脇小学校周辺を散策し、石巻地区がどのように被災したのかを学んだ。

復興公園や商店街などきれいな町並みはできあがるが、同時に当時の生々しい光景は確実に失われている。その中で伝承していくことの厳しさ・大切さを痛感した様子だった。

(3) みやぎ防災ジュニアリーダー養成研修会

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

【主催】宮城県教育委員会

【共催】東北大学災害科学国際研究所

【期日】2021年12月12日(日)

【場所】多賀城市文化センター

【参加校】多賀城 40 名(災害科学科 2 年)※演習・ワークショップでは、コーディネーター役を担当した。

○仙南地区・大崎地区・栗原地区の学校 24 校(48 名)

白石(2) 蔵王(2) 柴田農(2) 白石工(2) 柴田(2) 角田(2) 村田(2) 伊具(2) 大河原商(2) 柴農川崎(2)
白石七ヶ宿(2) 一迫商(2) 古川(2) 古川黎明(2) 涌谷(2) 岩出山(2) 中新田(2) 松山(2) 南郷(2) 小
牛田農林(2) 加美農(2) 古川工(2) 鹿島台商(2) 田尻さくら(2)

時間	内容
(9:10 受付開始)小ホール前受付	
9:40	【オリエンテーション】小ホール
9:45～10:35	【講義Ⅰ】「防災ジュニアリーダーに期待すること」 平塚真一郎氏(東松島市立矢本第一中学校校長)小ホール
休憩・準備	
10:45～11:35	【講義Ⅱ】「自然災害の基礎と地域における災害対策」 佐藤健氏(東北大学災害科学国際研究所教授)小ホール
11:35～12:45	昼食・休憩(展示室使用可)
12:45～13:30	【実践事例発表(予定)】※各校の防災教育等の取組について 3 校：各 15 分程度(質疑応答時間含む) 展示室・創作室
休憩・準備	
13:40～15:40	【演習・ワークショップ】<全体説明・コーディネーター：多賀城高校> 「防災タイムライン」 ・全体説明 ・ワークショップ(1 グループ 6 名程度)展示室・創作室
15:50～16:00	【閉会行事】認定証授与展示室・創作室
16:00	終了

【実施内容・評価】

講義受講後、午後からは各学校とグループになったの議論となった。本校災害科学科 2 年生は昨年防災タイムラインの作成を経験していることから、より詳細な内容に踏み込んだ作成や議論をリードする立場となった。さまざまな立場の生徒と交流しつつ、伝えたいが伝わるかという現実的な難しさにも直面し、災害伝承の課題を正面から受け止めた様子だった。

(4) 東日本大震災メモリアル day2021

【目的】全国の高校生を中心とした若者が、自らの課題研究などの成果を相互発信し、さらに意見交換することとをとおして、東日本大震災の経験と教訓を後世に継承し、さらには国内外の減災に貢献する人材の育成をはかる。

【主催】宮城県多賀城高等学校

【日程】2022 年 1 月 22 日(土)

・基調講演

講師 一般社団法人浦戸自主航路運営協議会代表理事 浦戸諸島漁師・ペンション経営 内海春雄氏

・参加学校紹介

・生徒交流活動

①活動内容の確認

講師 東北学院大学教養学部地域構想学科 教授 和田 正春 氏

②参加校研究発表(オンライン・ポスターセッション形式)

③意見交換会「基調講話から感じたこと・学んだこと」

④講評

講師 東北学院大学教養学部地域構想学科 教授 和田 正春 氏

【参加校(生徒人数)】・主幹校 多賀城高校 災害科学科 1 年(39) 2 年(41)

・県内校 仙台第三高校(4) 古川黎明高校(1) 涌谷高校(3)

・県外校 北海道釧路湖陵高校(5) 北海道室蘭栄高校(1) 岩手県立釜石高校(5) 福島県立ふたば未来高校
(1) 桜美林高校(5) 大妻中野中学・高校(5) 千葉県立館山総合高校(5) 富山県立高岡西高校(4)
高知県立大方高校(3) 兵庫県立舞子高校(5) 兵庫県立芦屋高校(4) 神戸大附属中等教育学校(3)

【実施内容・評価】

初めてのハイブリッド配信となり、本校における基調講話を全国に中継しつつ全国と各自の iPad を介してポスター発表等を行うなど、日本地球惑星科学連合(JpGU)2021 年大会に参加した際の形態を用いて配信した。基調講話の後のポスター発表はブレイクアウトルームでの展開になったが、本校 iRiS ホールから 100 台を超える iPad 等の端末が一斉ログインしても回線が輻輳することは一切なく、全国各地の参加者と 150 人規模でポスター発表が極めてスムーズに行われた。これは事前に特設サイトで少しずつ情報を流したこと、そして各自に zoom 操作の資料共有・ブレイクアウトルームの移動・マイクミュート等の方法を事前にひとりですることができるよう周知したことも大きい。

本校生は授業の中で一斉ログオンの練習、ブレイクアウトルームの移動の練習、マイクミュート等の基本操作を確認したことにより、災害科学科生徒が全員接続する中でも技術的なトラブルは皆無だった。

意見交換会は zoom と Google JamBoard を併用し、各班に分かれて基調講話に基づく内容を議論した。その際のファシリテーションの技術も事前に東北学院大学・和田正春教授に学び、そのことを踏まえた議論が活発に進み、iPad があってこそその議論・発表・まとめとなったことは時代が大きく躍進した感がある。

【生徒感想・災害科学科 2 年】

被災者の声は薄れていくのをなんとかしたいと思った。震災当時の記憶は防災にも繋がるが、貴重な人類の資料ともなり得ると思う。戦争の記憶だって薄れてはいけなものなのだろうが、実際授業で習っても昔起こったことだと知ることはできてもなかなか自分事には考えにくい。それは多分震災も同じで、震災を経験してない世代には現実味に乏しいものになるのだろう。それはしょうがないと思う。それを受け入れて、伝える努力を怠らないのが経験者の務めなのだという考えに至った。



【(5) JR 東日本 宮城野運輸区における津波避難に対する意見交換会】

【目的】 東日本旅客鉄道株式会社(JR 東日本)宮城野運輸区の協力により、電車に乗っている時に地震・大津波警報が発令された場合の避難方法についての意見交換を行う。

【日程】 2021 年 8 月 10 日(火)

【参加者】 災害科学科 2 年生(6 名), 1 年生(4 名)

【実施内容・評価】

JR 東日本の安全対策を職員の方から紹介いただき、本校災害科学科の取組を発表した。それらの取組をもとに、高校生から率直な質問をさせていただいた。JR 東日本宮城野運輸区には本校の最寄り駅である下馬駅があり、通学等で日常的に利用している生徒も多くいたため、最初は緊張した様子だった生徒たちも次第に防災や減災の視点からの質問も出るようになり、休憩時間にも各自で職員の方と意見交換を行った。

次に、地震・大津波警報が発令されたときを想定した電車からの避難訓練にも参加させていただいた。組み立て式の階段を利用した降車だけでなく、電車から線路に飛び降りる避難方法も教えていただいた。生徒から「電車から線路までは思っていた以上に高さがあった。しかし、きちんとした降り方をすれば恐怖感はなく降りることができた。」などの意見があがった。

また、「地震・大津波からの避難では電車の運転手と車掌の 2 名で多くの乗客を避難させるため、率先避難者と呼ばれる一般の乗客の協力が必要です。そういった避難を率先して実行できるように避難方法を考えていくことに加え、自分の住む地域の避難場所はどこなのかといった地域の理解が必要だと感じた。」といった意見もあがった。

日頃なかなか考える機会がない、電車に乗っているときの津波避難の方法を様々な経験を通して幅広い視点から考える貴重な機会になった。この意見交換会で感じた課題や災害を学ぶ高校生ならではの気づきを課題研究でさらに深め、次回の意見交換会で提案した。(2 回目の内容はホームページに掲載)



(5) SS 地域防災活動

・Tagajo Sustainable RelationShip2021 会議

「防災&インクルーシブなまちを考えるシンポジウム」

多賀城市市民活動サポートセンター主催で全3回にわたり行われるもので、初回は9月25日(土)午後にオンラインで行われた。

宮城学院女子大学 J.F. モリス教授の講演の後、シンポジウムのファシリテーターとして9名の災害科学科生徒が参加した。インクルーシブなまちづくりを考える上で、障害者、外国人、LGBTなどといったさまざまな立場の方々が、防災や避難を考えたときにどのような困難があるか、オンラインで議論した。一般社会人を相手として議論する中、防災に対する課題を共有し、課題解決に向けて災害を学んだ生徒たちが何をなし得るか、よりよい提案ができるよう意見を交わしていた。

2回目は「水辺の防災 SUP 体験&ミニ防災まちあるき」と称して、当初10月16日(土)午前に予定されていたが台風接近により延期となり、10月30日(土)に実施した。

水辺の防災ということで、本校災害科学科が実施している多賀城駅前から末の松山にかけてのエリアで一般の方々を対象にまちあるきを行った後、砂押川の岸辺でSUP体験を行った。これまでまちあるきの経験が少ない生徒にとってはハードルの高いまちあるきだったが、経験した生徒と協力し進めていた。SUP体験はほとんどの生徒が初めての体験ながらも、楽しく経験することで水に親しむことが、将来的に水辺で命をつなぐ要素につながることを学んだ。

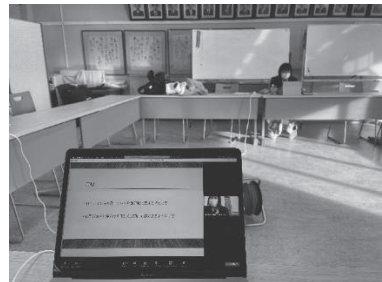


・全国防災ジュニアリーダー養成研修会

昨年中止となったが、今回は完全オンラインでの実施となった。例年なら国立オリンピック記念青少年総合センターでの内容だが、オンラインとして全2回の予定で実施された。

本校からは災害科学科1年生2名が参加した。1回目は各方面の専門家が作成した動画を閲覧した上で、その内容に基づくグループディスカッションが行われた。グループディスカッションの結果に基づいて、自分たちの防災・減災アクションプランを考えるという宿題が出された。2回目はそのアクションプランを発表・共有し、防災・減災に向けてどのような取り組みを進めていくべきかを議論した。

今回参加した生徒について特筆すべきは、このアクションプランを作成する上で災害科学科のクラスでアンケートを取ったこと、またそのアンケートに基づいて自分たちで考えた結果をもとに、本校校長に防災避難訓練のあり方を提案するなど、現状を変えていこうとする動きが見られたことである。参加したことを持ち帰り、そして次の自分たちの行動を変えていこうとする姿勢は、今後彼らが地域社会に波及することができれば防災・減災の現状を少しずつ変えていく可能性を秘めていると感じた。



・ぼうさい国体(防災推進国民大会)2021へ参加

2021年11月6日(土)~7日(日)の2日間にわたって、ぼうさい国体2021に災害科学科2年生4名が出場した。全国から非常に精力的かつ先進的に防災・減災・復興に取り組んでいる研究機関や官公庁省、NPOをはじめとした諸団体や企業が集まり、それぞれの活動を報告し、学ぶことのできる場であり、その中に、多賀城高校が唯一の高校生として本校の取組を発表した。研究者や企業の中心となる方々に加え、多くの一般の方にも本校の取組を聞いていただき、高校生だからこそできること・伝えられることを生徒たちが精一杯伝え、対話を通して深く考える機会となった。各プレゼンブースも非常に参考になる取組ばかりで、改めて防災・減災・復興への取組を多くの人々とともに進めていくこと、さらに広げていくことの重要性を再認識させられた。



また、2 日目には本校の体操服を作ってくれている株式会社明石スクールユニフォームカンパニーさんのセッション『こどもが夢中になる防災教育～主体的・対話的深い学びの具体的展開～』に本田このみと若山亜莉沙が登壇し、これまでの学びや災害科学科に入った理由などを説明し、前林清和教授(神戸学院大学)や諏訪清二先生(防災教育学会会長)、榊原隆様(上記会社第二販売部部長)とともに防災教育を実際に受けている立場から対談を行った。多くの人が聴いてくれている中でも、堂々と自分たちの考えを伝え、ディスカッションを行うことができた。

【生徒感想・災害科学科 2 年】

・日頃当たり前に行なっている災害科学科の活動は、他の人から見ると特別なもので、これからの防災・減災へとつながる非常に重要なものなのだと実感した。企業などのブースでは、今まで知らなかった防災への取組や製品があり、災害科学科の学びにとって大きなプラスになった。



・日本無線株式会社との協働による「デジタルサイネージ活用」への取組

日本無線株式会社からデジタルサイネージ端末「Alert Marker」を借用しており、今年度は生徒が実機で操作する段階になった。通常は昇降口 TV への文字情報の流し込み等に使用しているが、これのよりよい活用方法を模索すべく打ち合わせた結果、聴覚障害者の方々へ防災情報を確実に伝達するための方策を外部と協力する社会実験も踏まえた取組を進めている。

※予定していた下記の活動は、今年度については中止となりました。

○多賀城市山王地区防災キャンプ並びに大代公民館防災キャンプ

○福島第一廃炉国際フォーラム・学生セッション

2 災害発生地域所在高校との交流

・防災・減災・伝災を担う兵庫県、三重県高校生と多賀城高校生徒の交流会

1 月 8 日(土)に兵庫県立舞子高等学校 21 名、兵庫県内高等学校等 20 名、三重県内高等学校等 7 名、引率 14 名が本校を訪問した。本校は生徒会・災害科学科合わせて 18 名が交流・まち歩きに臨んだ。

本校到着後、生徒会長による歓迎の言葉ののち、互いの県の取り組みを紹介し、アイスブレイクを経て多賀城イオンに移動。以後グループに分かれて iPad を活用しながら津波波高標識の案内や当時の被災状況、そして末の松山に関する説明を行った。

多賀城駅前で解散となる短時間の交流ではあったが、当初夏に訪問予定だった兵庫県立舞子高等学校に対するまち歩きが実施できず、初めての活動となった生徒も多かった。まち歩きの活動も継承が大事であることを改めて認識した。



・北海道羅臼高等学校避難訓練「防災・減災講話」

北海道羅臼高校が主催する避難訓練において、自然災害に関する具体的な情報と本校災害科学科の取組を伝えるため、災害科学科の生徒 2 名が派遣されました。

避難訓練は 11 月 5 日(金)5 校時目に行われ、続いて 6 校時目に本校生徒による防災・減災講話が行われました。講話は「東日本大震災における津波被害の実情」と「宮城県多賀城高等学校災害科学科の取り組み」の二部構成で、生徒 2 人によって行われました。津波被害の映像や災害科学科のカリキュラム紹介など、講演内容は多岐にわたり、事前に準備したパワーポイントを使って丁寧に紹介しました。

講話終了後には、本校オリジナル DIG を紹介する時間を設定していただき、市街地における避難行動についてその一部を羅臼高校の生徒に体験してもらいました。本校生徒への質問も積極的で、和やかな雰囲気の中でお互いに交流を深めることができました。



・白嶺防災フォーラム

例年富山県糸魚川市で行われている「白嶺防災フォーラム」。生徒会の代表が富山県に赴き、フォッサマグナミュージアムなどを見学しながら防災・減災について北陸地方のみならず全国の学校の皆さんと議論する場です。新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、大幅に規模を縮小したものの、Web 会議システム zoom を用いて参加することができました。



3 災害科学科の進路状況

・災害科学科の進路実績

	人数	進学	就職	内防災・災害に関係する数	
H30 年度卒	34	29	1 (自衛隊)	17	
R1 年度卒	39	33	4	22	
R2 年度卒	24	23	0	12	
現 3 学年	38	37	1	17	
現 2 学年	41	35	6	16	進路希望 調査より
現 1 学年	39	33	6	12	

(具体的な防災・災害に関する進路先)

関西大学, 山形大学, 岩手大学, 北海道教育大学, 富山大学, 弘前大学, 宮城大学, 防衛大学校,
日本赤十字社秋田看護大学, 日本赤十字社石巻赤十字看護学校, 仙台医療センター附属仙台看護助産学校
自衛隊, 地方公務員, 仙台高等技術専門学校

・現状

現役生の進路希望においては、「防災・災害」という学問に関する学部（一目瞭然で分かる学部）が少ないことが、数字の伸び悩みの要因である。しかし、災害科学科の学びを重ねる中で「災害救助ロボット」や「災害医療」「防災教育」等、防災・災害に関連する分野の存在を認知する中で、外部講師の講話や課題研究で知見が深まっていく。そのため、卒業生においては直接的な学問分野以外でもさまざまな視点から防災・減災に貢献しようとする例が増えているため、防災・災害に関係する数が伸びている。この結果は、SSH事業の支援による外部人材資源の登用、外部で学びディスカッションする機会の豊富さ、そして充実した課題研究によって、複合的要因とその関連性を見出す「システム思考」によって生徒自身が課題の解決を目指した進路実現を目指した結果である。全国的に防災・減災・安全マネジメントに関連する学部・学科が少しずつ増えてきている。それを目指して、全国各地の大学へ挑戦している災害科学科での先進的な学びが全国に広がっていくことが期待される。

この影響は災害科学科に限らず、普通科にも浸透してきており、「建築業界における災害との関連」、「災害時の情報収集・伝達」等、防災・災害に関係するテーマのもとで進学を果たす普通科の生徒も増えてきている。昨年度から実施された総合型選抜においては課題研究に関する事項について記載することが一挙に増加したが、SSH事業の中で充実させてきた課題研究がとても大きなウェイトを占めるようになった。面接時にも課題研究の要旨を説明する生徒も多く見られるようになっている。

このように災害科学科が先導してきた「外部での学ぶ機会の意義」「充実した課題研究」をより一層普通科にも浸透・還元できれば、科学的思考力に富む将来を担う有為な人材育成に寄与するものと確信する。

・高大連携事業

岩手大学理数探究セミナー

【目的】興味・関心のある学問分野に関連した研究活動等の試行的な体験を通して、

- (1) 生徒の学習意欲・進路意識の高揚
- (2) 大学での学びに対する理解の深化
- (3) 高大連携を通じた教育活動の活性化 を目指す。

【日程】 2021 年 8 月 4 日 (水)

【場所】 国立大学法人 岩手大学 理工学部

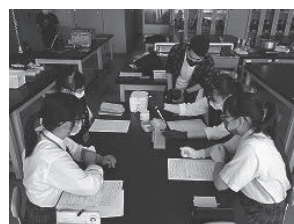
【対象生徒】 第 2・3 学年 理工系学部進学希望者 11 名

【実施内容】

岩手大学理数探究セミナーは、実際に大学の研究室における研究活動を体験し、大学における主体的学習の一端を体験すると共に、理工系の大学における専門分野がどのようなものであるかを理解する活動である。

本校では平成 27 年度から参加しており、昨年度は新型コロナウイルス感染拡大防止に伴い開催が中止となったが、今年度は健康管理と感染予防に十分努めながら、2 年生と 3 年生の計 11 名が参加した。

今年度は、事前に開講式と事前学習用の動画を YouTube で視聴してから参加するなど、新型コロナウイルスの影響と思われる変更点が幾つかあったが、参加当日は物理系、生命系、数学系、環境基盤・環境系の 4 つに分かれ、それぞれの会場（研究室・実習室など）に移動して研究活動を終日体験することができた。



VI 実施の効果とその評価

1 本校が行う主な事業に対する結果

[illegible]

校外で行われる各種 SSH 事業において、生徒の内面的な変化を捉えるためのアンケート調査を実施した。いずれの事業においても、効果的に実行されたことが窺える。

各種 SSH 事業の中で、集計が 1 名のみの「海洋教育フォーラム in 仙台」(評価平均 5.0)を除いて事後の評価平均が 4.9 以上の高評価のものが「SSH 共同研究・釧路湿原巡検」など 5 つある。昨年度は事後の評価平均が 4.9 以上のものが 1 つだったことから、各種 SSH 事業が生徒にとってより効果的に実行できたことを実感する。

特に「SSH 生徒研究発表会」では、問題発見力の向上（事前 4.0→事後 5.0）や問題解決力の向上（事前 4.0→事後 5.0）など、参加した生徒は効果を大いに実感した。この行事が対面で行われたことで、お互いの研究発表を通じて直に意見交換がなされ、お互いに刺激合えたことで、生徒の科学的探究心の向上に大いに影響を及ぼした事業となった。

2 生徒へのアンケート実施と結果・考察

前期：令和3年7月20日（月）実施、後期：令和4年1月21日（金）実施

新型コロナウイルス感染拡大に伴い、校内外の活動が中止や大幅な制限を伴うなど、当初予定ほどの実施が踏めなかった部分があるものの、そのような状況下でも生徒自身がどのように自身の成長・変容を受け止めているかを問うた。

各学年とも共通の質問事項で、今年度は前期・後期で質問内容をやや変更している。前期は4段階評価とし、後期は変容をたどるために5段階評価とした。グラフは肯定的回答（そう思う・ややそう思う・もともとできていたが、変化はない）の合計割合を示している。

変更理由として、これまで回答は4択だったものの4択では特に後期における変容を把握しきれないのではないかという懸念が生じたため、後期における返答の仕方を再検討した。特に変容という観点からみればプラスに作用することを期待したいところであるが、本人がもともと相応のスキルの高さを自認していて、さして後期において高いまを維持できた場合に「変容があまりない」＝「年度当初より理解が深まったとは思わない」と判断されることも十分考えられる。そのため後期の選択肢に「もともとできていたが、変化はない」を加え5択とした。

年度当初に比べての変容をどう感じるか、5段階の返答（そう思う・ややそう思う・もともとできていたが、変化はない・あまりそう思わない・そう思わない）で問うものとした。

<設問>

設問1：年度当初と比べて、理科・数学・探究活動に対する興味や関心が増えた。

設問2：年度当初と比べて、国際的な事柄に興味・関心が増えた。

設問3：年度当初と比べて、他の人と積極的に話をすることがよりできるようになった。

設問4：年度当初と比べて、課題を見つけ出す方法をより多く知ることができた。

設問5：年度当初と比べて、自分の思いを伝えたり、他者の意見を聞き入れたりすることができるようになった。

設問6：年度当初と比べて、ICT機器を使うことができるようになった【例：パソコンでレポートを作成することができる・iPadを使って調べることができる等】。

設問7：年度当初と比べて、自分の意見をどのように伝えれば効果的なのか、理解が深まった。

設問8：年度当初と比べて、課題解決に向けてより主体的に行動できるようになった。

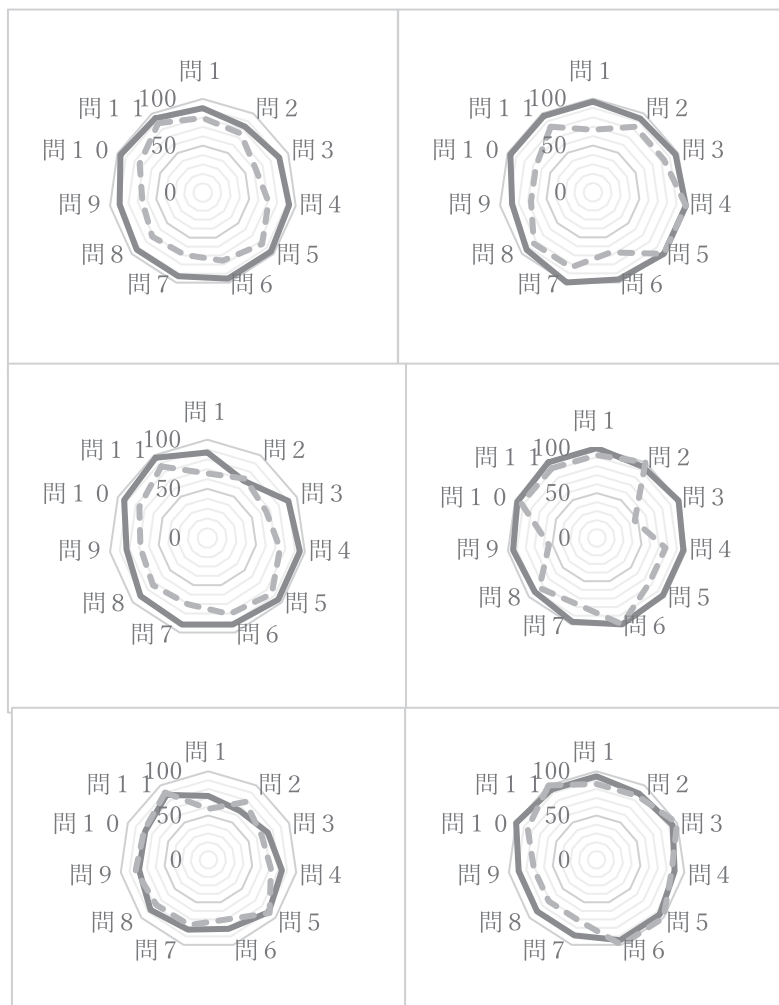
設問9：年度当初と比べて、苦手なことや困難なことにチャレンジし続けることができるようになった。

設問10：年度当初と比べて、課題研究とはどういうものか、理解が深まった。

設問11：年度当初と比べて、やるべきことを理解し、行動することができるようになった。

普通科の伸長の仕方と災害科学科の伸長の仕方に大きな差異が見られる。また、いずれもわずかなポイントではあるが問2「年度当初と比べて、国際的な事柄に興味・関心が増えた」に関する内容は、後期になって縮退している様子が見られる。これは当初予定されていたSSH海外研修のほか、海外からの来訪者が新型コロナウイルス感染拡大により皆無となったこと、zoom交流も相手先が長きにわたってオンライン授業に移行し、従来のようなWeb交流も叶わなかったことが影を落としていていると考えられる。普通科におけるその回答が7割前後を動いていることは、コロナ禍の影響も踏まえて手当てをしていくことが必要と考える。

問3から「積極的に他者と関わることができるようになった」という結果を鑑みれば、研究活動において互いにコミュニケーションを重ねて発表・質問を繰り返すことが自信につながったものと考えられる。特に災害



【左：普通科、右：災害科学科】

上段：1年、中段：2年、下段：3年。

後期：実線、前期：破線で示す。

科学科は課題研究に加えて栗駒・気仙沼巡検、みやぎ防災ジュニアリーダー養成研修会、東日本大震災メモリアル day などの外部と接する行事を経験することにより、そのコミュニケーション力を大きく伸長させることができたと考えられる。このことから、校内にとどまらず校外の人々と意見を交わしながら学びを重ねる経験は、生徒の成長に大きく寄与することがこのことから示される。普通科でのこれらの能力の伸長を狙うためにも、普通科においても外で学ぶ経験を積ませることが急務である。

【評価・検証】

課題研究は今年度の2年生もグループ発表での投票を通して代表発表会を実施するなど、上位の研究に触れる機会を設定した。2年生の指導に当たっては全教員が指導に当たり、良好な結果も得られたが時間割の進行上指導教官が実際に見に行けないという問題も散見された。次年度はこのような問題を極力解決して、さらなる指導力の強化を図りたい。

普通科の肯定的回答を増加させるには、学校設定科目の授業に加えて普通科生徒が参加できるSSH行事の設定が必要である。現状で災害科学科にはふんだんにSSH事業による巡検や外部発表活動が設定されているが、普通科生徒に門戸を広げることは一つの解決策になり得ると強く確信する。

3 保護者へのアンケートの実施と結果・考察

前期：令和3年7月20日（月）実施、後期：令和4年1月11日（金）実施

前期は各項目の質問について「興味や関心がある」「～することができる」などとして、その時点での興味・関心・スキルに関する意識のレベルを4段階（そう思う・ややそう思う・あまりそう思わない・思わない）で問うものとした（例：設問1「理科・数学・探究活動に対する興味や関心がある」）。

後期は各項目の質問について、年度当初に比べての変容をどう感じるか、5段階の返答（そう思う・ややそう思う・もともとできていたが、変化はない・あまりそう思わない・そう思わない）で問うものとした。

設問1：年度当初に比べ、家庭で理科や数学、課題研究関連の話題が出るようになった。

設問2：年度当初に比べ、ご子息・ご息女は、家庭学習に自ら積極的に取り組むようになった。

設問3：年度当初に比べ、ご子息・ご息女は、物事について積極的に取り組むようになった。

設問4：年度当初に比べて、ご子息・ご息女は、物事についてより粘り強く取り組むようになった。

設問5：年度当初に比べ、保護者としてSSH事業がどういうものなのか、理解が深まった。

設問6：年度当初に比べ、保護者として「SSH事業は、ご子息・ご息女の志望分野探しや職種探しに役立つ」と思う。

設問7：年度当初と比べて、ご子息・ご息女は、物事を客観的に捉えることができるようになった。

設問8：年度当初と比べて、ご子息・ご息女は、問題に対して自分で考え解決するようになった。

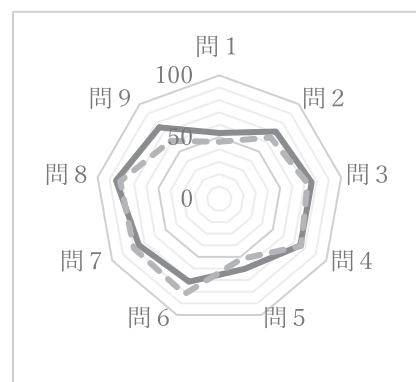
設問9：年度当初と比べて、ご子息・ご息女は、自分の意見を分かりやすく表現できるようになった。

なお、後期（実線）のグラフは各質問項目の肯定的回答「そう思う」「ややそう思う」「もともとできていたが、変化はない」の割合を合算し、レーダーチャートで示した。前期（破線）のグラフは各質問項目の肯定的回答「そう思う」「ややそう思う」の割合を合算している。

2 評価・考察

今回は全般的傾向を見るべく区分けしない調査を実施した。

懸案だった「SSH事業がどのようなものを理解いただくこと」は、6割の保護者が肯定的な理解を示していることから、今年度の保護者宛文書にSSHロゴを入れるなど周知の工夫を加え、アンケート調査についても丁寧な説明を加えどのような行事・教科がSSHと連動しているものか、都度示した結果が現れたと考えられる。しかし800名ほどの生徒に対して災害科学科が120人程度である状況も鑑みれば、災害科学科は巡検等の行事がSSH事業であることをよく理解できるものの、普通科生徒の保護者はSSHの恩恵が少ないと感じるのも察するに余りある。同時に本校の保護者は、子息女のスキルを高く評価する傾向にある結果も考えれば、相応のスキルを有するのにSSH事業の恩恵をあまり受けていないように感じる現実には厳粛に受け止める必要がある。今後学校行事・課題研究を計画遂行していく上で、改善を図らねばならない。



【保護者全般の意識調査結果】

後期：実線、前期：破線で示す。

4 教員へのアンケートの実施と結果・考察

前期実施日 令和3年9月15日(水), 後期実施日 令和4年1月12日(水)

以下の設問について、各回答の「そう思う」「ややそう思う」を肯定的回答として割合をまとめた。

設問1: 今年度, SSH 事業への関わり度合いはどれぐらいでしたか。

設問2: 今年度, 課題研究が生徒にとって有意義になると感じましたか。

設問3: 今年度, カリキュラム・マネジメントを意識し, 他教科との連携をしようとしたか。

設問4: 今年度, 本校の ESD の3本柱を意識して, 授業を行っていましたか。

設問5: 今年度, SSH は生徒の学習全般に対する興味・関心・意欲を向上させるものである, と思いましたか。

設問6: 今年度の課題研究によって, 生徒の科学技術に対する興味や意欲は高まったと思いますか。

設問7: 今年度の取り組みを通して, SSH は卒業後の進路決定に役立つと思いましたか。

設問8: 今年度, SSH は生涯学習の観点で効果があると思いましたか。

設問9: 今年度, SSH に対する教員間の連携は図れていましたか。

設問10: 来年度, SSH にどの程度関わって行きたいと思いますか。

【評価・検証】

今年度のデータに加え, 3年目の報告書に掲載したグラフを併載する。

特に昨年度については, 教員の取り組み姿勢について運営指導委員会等で指摘があった。早急に改善すべき事項と受け止め, 今年度は SSH II 期目指定に向けて, 本校校内で職員間の目線合わせを行うべく, 職員研修を複数回にわたって実施した。自分の担当する教科・科目に対して「カリキュラム・マネジメント」の視点から, 本校職人が目線合わせをして編み出した「育みたい力」が, その教科・科目ならどの単元で実践できるか, グループワークを重ねて検討を行っている。

この研修がカリキュラム・マネジメントの実践を初めて目の当たりにした教員もあり, 設問3の今年度後期の結果が著しく落ち込んだことは, 前期の段階で「カリキュラム・マネジメントとはこういうもの」と曖昧な理解だったものの, 職員研修を経て実際の学習指導を省みた際に, カリキュラム・マネジメントが実際にどんなものを体験したことにより, これまでの実践でカリキュラム・マネジメントの視点が不十分だったことをメタ認知したことの表れと考えられる。

アンケート調査についても単なる質問に終始せず十分な説明を加えたほか, 普段の取り組みが SSH 事業に直結していることも意識してもらう配慮・工夫は, ひとりでも多くの教員を巻き込む上で必要不可欠である。

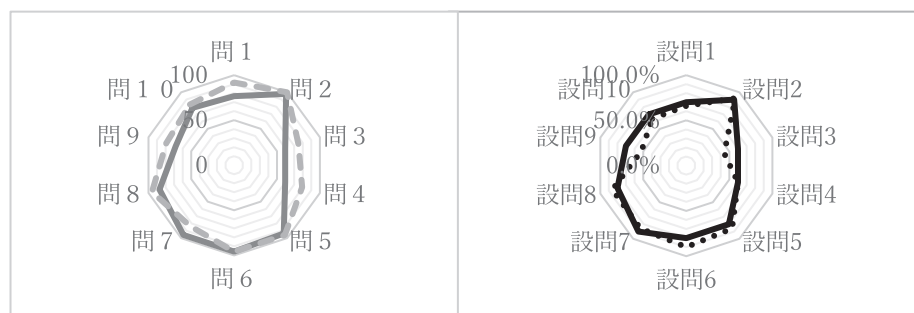
特に問10のSSHへの関わりについては, 肯定的回答をした教員が 64.0%→70.0%にしか変化しなかったのが昨年度だった。今年度は前期の段階で8割を超え, 後期に至っても 83.3%→78.7%とほぼ8割の教員が次年度以降もSSHへの意欲的な回答を示した。このことは職員研修による効果のみならず, 合わせて2期目指定に向けて全校の機運が高まりつつある中で貴重なエビデンスである。この勢いをとどめることなく, より多くの教員がSSH事業に参画できるよう, 目線あわせと教員間のSSHに係る対話・理解を重視していく。

【全体を通して】

本校は今年度途中より SSH 指定 II 期目指定を見据えて向けて動き出している。

4年間の取り組みを顧みれば, これまでの課題研究への取り組みから得られた知見をよりブラッシュアップさせていく。教員のねらいに加え, 本校が地域の学校として求められるものは何かを受け止めつつ, 地域に根ざした学校として地域により目を向けた活動を取り入れていきたい。

地域に目を向け地域を学ぶことで探究そのものを学び, 防災・減災・伝災さまざまな視点から探究活動を取り組むことで生徒がどう変容していくか, そして本校のカリキュラム開発や地域資源を活用・発展させた課題研究が卒業後の将来にどうつながるか, 有為な人材育成のために本校のカリキュラム開発がどのように貢献できるか, SSH 指定 I 期目でようやく見えかけてきたものを II 期目の5年間を通して引き続き検証することで, SSH 事業による有為な人材育成のためのエビデンスを確立・共有し, 社会の発展の一翼を担いたい。



【教員アンケート】<左:令和3年度 右:令和2年度>

後期:実線,前期:破線で示す。

Ⅶ SSH 中間評価において指摘を受けた事項とこれまでの改善・対応状況

【中間評価の内容】

- (1) 課題研究の質をどう高めていくのか、各取組をどう課題研究につなげていくのか、学校として大きな流れを構築することが求められる。また、災害科学科が県における課題研究のパイロットとなるような取組が期待される。
- (2) 課題研究の教員研修の充実等を通して、参画意識の向上を図ることが望まれる。課題研究の指導で、教員の負担感を少なくするような取組の充実が望まれる。
- (3) 成果の分析・検証において、生徒の自己評価に重点を置きすぎているのではないかと、吟味することが望まれる。テキストマイニングによる解析は、達成目標に対応したキーワードをどう設定するのか明確にすることが望まれる。
- (4) 英語力にまだ課題があるとのことなので、改善に向けた一層の取組が期待される。また、インドネシア共和国の生徒との交流について、具体的に課題研究に関して意見交換するなど、課題研究の質を高めることにつながる取組が期待される。
- (5) 理数系への進学が増加していないのが懸念される。
- (6) 保護者の意識や教員の参画意識の向上に向けた一層の取組が求められる。特に、体制を見直した後の教師への意識調査で、否定的・消極的な回答の比率が依然として一定割合を占めており、全校体制が形骸化していないか、検証することが望まれる。

【改善・対応状況】

- (1) 3年間の課題研究で育てる生徒像を明確にし、そのために必要な資質・能力を段階的に伸ばさせる流れを構築した。課題研究の中心として、災害科学科が体験的な学びを通して課題発見を行い、探究し、広く発信していくスタイルが確立してきた。課題発見に難しさを感じている学校・教員が多いことから、このシステムまた、課題研究と巡検や各教科の連携を強化したとともに、「伸ばしたい力」を軸としたカリキュラム・マネジメントに向けた教員研修を2回実施し、全教科や学校における様々な取組を体系的に結びつける土台づくりが完了した。Ⅱ期目に向けて、課題研究に結びつけながら「伸ばしたい力」を軸とした体制づくりを強化していく。
- (2) 課題研究において、3年間で目標とする生徒の資質・能力を伸ばさせる目標とロードマップを全教員に示した。それにより、研究を指導することに対するハードルは下がり、参画意識が高まった。一方、課題研究における教員の指導力向上については、次年度から生徒を対象とした外部講師による講話の際に、教員向けの研修を実施するなどの方策を計画した。
- (3) 特に課題研究における評価ルーブリックの見直しを実施した。年間を通した取組における目標を明確化・細分化し、得点評価を実施することによって、客観的な評価にウェイトを置いた評価へと改善した。これから、生徒の相互評価・他者評価とのバランスや妥当性を測りながら評価法を改善していく。
- (4) ALT が昼休みに English Conversation Class で有志の生徒と夢や日常など幅広いテーマで英会話を実施していることに加え、科学英語の授業で英語のプレゼン作成を指導するなど英語力の強化を図った。また、語学研究部が地域に在住のミャンマーからの技能実習生と交流をしたが、東日本大震災の伝承において英語や他言語での避難誘導の必要性について生徒から声上がるなどしたため、課題研究等と地域の人材のつながりを強化していく。
- (5) 校内の普通科において、理系希望者の人数は令和3年度の2年生以降、全体の54%を超える規模で推移しており、これから理系進学者の人数も増加が見込まれる。また、文系進学者の中でも、探究的な思考を身につけたことで、社会的なアプローチから自然災害に取り組みたい者が現れるなど、文系学科の中に理系人材が進出していることがSSH採択後の特徴として見られた。
- (6) 2回の教員研修や各種取組の目標の明確化、報告書の再編成を行い、どの取組がSSHのどのテーマにつながるのかを明確化した結果、教員においてSSHへの関わりに肯定的な意見が80%近くまで上がった。次年度からSSH探究部を設置し、独立した分掌としてSSHを企画・運営していくことで、より体系的なSSH事業の実施や教員の負担感減少につなげる。

年度	災害科学科	普通科(100%)		合計	災害科学科+理系 (全校生徒の中での割合)
		理系	文系		
H30	40	101(42.6%)	136(57.4%)	277	141(50.9%)
R01	24	100(42.6%)	135(57.4%)	259	124(47.9%)
R02	40	87(36.7%)	150(63.3%)	277	127(45.8%)
R03	41	142(59.2%)	98(40.8%)	281	183(65.1%)
R04(予定)	39	130(54.9%)	107(45.1%)	276	179(64.9%)

Ⅷ 校内におけるSSHの組織的推進体制

本研究開発報告書・実施報告書(本文)の「Ⅰ研究組織の概要(8ページ)」に示した通り、校長を中心とした校内組織に加え、宮城県教育長高校教育課、運営指導委員会、防災専門教育アドバイザー、連携・協力機関等と連携することでSSH事業を展開した。これまでの取組を評価し、Ⅱ期目の取組につなげるために、各教科の教員を中心に「SSH研究委員会」を組織し、新しい発想を取り入れた新体制づくりを行った。

Ⅸ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

1 思考力・判断力・表現力等を育成するカリキュラムの研究開発

【課題】

- (1) 合科的な学校設定科目（「社会と災害」等）と巡検等の体験的な学習を体系的につなげた結果、生徒の気づきや学びの幅や深さが広がることが明らかになった。しかし、教科特性や実施時期との兼ね合いで、事前事後の指導機会をダイレクトに捉えることが困難であることがあった。
- (2) 「伸ばしたい力」を軸としたカリキュラム・マネジメントによって、これまでの障壁の一つであった教科間の差を超えた教科の結びつき、学校における全ての学びを通して生徒に汎用性の高い資質・能力の育成が可能であるという手応えを得たが、軸となる力のグルーピングや絞り込み、シラバスへの詳細な落とし込みが課題であった。

【方向性】

- (1) 巡検等の体験的な学びの目的や実施内容を災害科学科に関わる科目の担当教員に周知し、体系的な学びの実現を図るとともに、教科内・教科間の指導内容の整理、展開を体系的に結びつける。
- (2) 今年度中に軸となる「伸ばしたい力」を明確に定義し、次年度の新カリキュラム(1 学年)の実施と同時に教科内でどの単元にどの力をどのような取組で伸ばすのか具体化させる。

2 未知の課題を見出し、主体的に課題解決できる人材育成プログラムの開発

【課題】

- (1) 3 年間の課題研究で育成を目指す最終目標に向かって、各学年の目標・実施内容、土台となる「三本柱」の構築を行い、運用した。現 1 年生からこの形式での実施となるため、生徒に目標とする能力を育成できているかの検証が必要である。また、評価アンケートの分析結果を踏まえ、個人ベースで取り組む時間の充実や生徒の数値的分析力、発信力を伸ばすことが課題であった。
- (2) 巡検や研修をはじめとした体験的な学びが課題発見力に大きく寄与していることがこれまでの実践から明らかになった。体験的な学びを普通科でどのように展開するかが喫緊の課題である。

【方向性】

- (1) 個人ベースで取り組ませる時間も取れるよう、内容や時間配分を改善する。また、生徒の数値的分析力、発信力の強化が急務であるため、各種取組や授業において意識的に活用する機会を増やすため、カリキュラム・マネジメント研修において、具体的な方策を教科ごとに考える時間を設けることを考えている。
- (2) 普通科 1 学年の ESD 課題研究において、地域資源を活用した巡検の実施を計画している。

3 汎用的資質・能力の変容を捉える多面的な評価法の研究開発

【課題】

- (1) 課題研究や各種巡検・研修において KH Coder を用いたテキストマイニングによる評価によって、生徒の変容と取組の効果をつかむことができることが分かった。だれでも正確に変容をつかむためのメソッドの確立が課題である。
- (2) 課題研究における評価ルーブリックを作成し運用したが、多面的にその評価の妥当性を検証することが必要である。

【方向性】

- (1) この評価法による分析を重ね、SSH 事業がもたらす教育的効果と生徒の変容を明確に捉えるよう、外部指導者と連携をとりながら評価方法の検討を継続し、データの蓄積とメソッドの確立を行う。
- (2) 相互評価や他者評価の視点も加え、より多面的かつ客観的に変容を評価するルーブリックに修正を続ける。また、テキストマイニングなどを活用して、すぐに生徒にフィードバックすることで、生徒自身が取組を即時的に改善できる評価を行う。

4 防災・減災のパイロットスクールとしての取組

【方向性】

新型コロナウイルス感染症予防の観点から、オンラインによる県内外の高校との交流（例：ZOOM による全体講義とブレイクアウトルームによるグループ討議の併用）など新しい発信の方法や機会を設けることができた。これまで通り、直接対面しての交流の強みを十分に活かして生徒の資質・能力の伸長を図るとともに、オンラインを利用して頻繁に交流を行うなど、今回身につけた技術を活用してパイロットスクールとして防災、減災の取組を全国、さらに世界へ発信していく。

5 研究成果の普及

【方向性】

防災・減災に係る取組と成果の普及を行い、社会に貢献することが本校の使命である。災害科学科の防災系シンポジウムや学会等での発表に続き、普通科理系・文系問わず多くの研究を校外で発表させ、国内に限定せず諸外国から日本を訪れる大学生や研究者とお互いの取組を共有し意見を交わす機会を設ける。また、「サイエンス・デイ in 多賀城 2021」のように地域企業との連携し、本校の取組やサイエンスの面白さを普及していく機会を効果的に設ける。

X 参考資料

1 令和3年度教育課程表

教科	科目	災害科学科			
		普通科			文系選択
		第1学年	第2学年	第3学年	
国語	国語総合	4			
	現代文A				●2
	現代文B		2	2	3, ●2
	古典A				
	古典B		2	2	3, *2
地理歴史	世界史A		2		
	世界史B				4, ②
	日本史A				4, ④
	日本史B				4, ④
	地理A				4
公民	現代社会				
	倫理				■2
数学	数学Ⅰ	3			
	数学Ⅱ		4	◇4	
	数学Ⅲ			◇6	
	数学A	2			
	数学B		2	◇3	
理科	物理基礎				
	物理	2		◇3	
	化学基礎				
	化学		②, 2	3	
	生物基礎				
保健体育	体育	3	2	2	
	音楽Ⅰ				
	音楽Ⅱ				△△2
	美術Ⅰ		2		△△2
	英語表現Ⅰ	2			2, ■2
外国語	英語表現Ⅱ				△△2
	英語会話				
	共通科目計	17	24	26	21, 23, 25, 27, 29

学校設定教科・科目				
災害科学	社会と災害	3		
	自然科学と災害A	4		
	自然科学と災害B	3	2	
	実用統計学	1		
	くらしと安全A	2	2	
	くらしと安全B			1
	情報と災害	1	1	
	倫理と国際社会			2
	科学英語		2	
	科学技術と災害			◇2
社会体験	生命環境学			●2
	S S課題研究基礎	1		
	S S課題研究		2	1
	ボランティア活動	0, 1	0, 1	0, 1
	学校設定教科・科目計	4, 5	8, 9	9, 10, 11, 12, 13
	ホームルーム	1	1	1
	総合的な探究の時間 ()			
	合 計	33, 34	34, 35	33, 34
	＜ 備 考 欄 ＞			
	＜ 備 考 欄 ＞			
特別活動	社会と災害	3		
	自然科学と災害A	4		
	自然科学と災害B	3	2	
	実用統計学	1		
	くらしと安全A	2	2	
	くらしと安全B			1
	情報と災害	1	1	
	倫理と国際社会			2
	科学英語		2	
	科学技術と災害			◇2
社会体験	生命環境学			●2
	S S課題研究基礎	1		
	S S課題研究		2	1
	ボランティア活動	0, 1	0, 1	0, 1
	学校設定教科・科目計	4, 5	8, 9	9, 10, 11, 12, 13
	ホームルーム	1	1	1
	総合的な探究の時間 ()			
	合 計	33, 34	34, 35	33, 34
	＜ 備 考 欄 ＞			
	＜ 備 考 欄 ＞			
特別活動	社会と災害	3		
	自然科学と災害A	4		
	自然科学と災害B	3	2	
	実用統計学	1		
	くらしと安全A	2	2	
	くらしと安全B			1
	情報と災害	1	1	
	倫理と国際社会			2
	科学英語		2	
	科学技術と災害			◇2
社会体験	生命環境学			●2
	S S課題研究基礎	1		
	S S課題研究		2	1
	ボランティア活動	0, 1	0, 1	0, 1
	学校設定教科・科目計	4, 5	8, 9	9, 10, 11, 12, 13
	ホームルーム	1	1	1
	総合的な探究の時間 ()			
	合 計	33, 34	34, 35	33, 34
	＜ 備 考 欄 ＞			
	＜ 備 考 欄 ＞			

2 運営指導委員会の記録

【SSH 運営指導委員名簿】

氏 名	所 属	職 名
今 村 文 彦	東北大学災害科学国際研究所	所長（教授）
佐 藤 健	東北大学災害科学国際研究所	教授
有 本 昌 弘	東北大学大学院教育学研究科	教授
船 崎 健 一	岩手大学理工学部	副学部長（教授）
矢 守 克 也	京都大学防災研究所巨大災害研究センター	教授
岡 正 明	宮城教育大学	理事・副学長（教授）
安 藤 明 伸	宮城教育大学技術教育講座	教授
高 橋 和 子	宮城大学看護学群	教授
後 藤 顕 一	東洋大学食環境科学部	教授
武 田 真 一	宮城教育大学	特任教授

第 1 回 運営指導委員会

- 【日時】 2021 年 6 月 14 日（月）午後 2 時 00 分から午後 4 時 00 分まで ＊オンライン開催
- 【内容】 （1）開会・挨拶 （2）報告・協議 （3）諸連絡 （4）閉会
- 【参加者】 SSH 運営指導委員, 県教育委員会, 校長, 教頭, 主幹教諭, SSH 担当等
- 【委員会記録（指導助言より）】 ＊敬称略
- 今村：中間評価を受けて実施計画をかなりきちんと立てている。コロナ禍に対応した取組の工夫などをまとめると良い。限られた人数の海外訪問ではなく、多くの生徒が参加できる交流を検討して欲しい。
- 有本：巡検等に出かける中で、とにかく書かせ、話し合い、協働的な学びをつなぐことで、成果として全人的な成果に持って行く。自由記述をもっと書かせてコーディングするという方法が最適解。
- 船崎：教員の負担が偏っていることを懸念。大学との連携を深め、課題研究等で大学を活用して欲しい。
- 矢守：今回 Web 上での生徒研究発表を見て、難度が高い研究にチャレンジしたことに意義がある。国際理解教育において、FACE to FACE でなくても交流ができ、対応もある程度できる。
- 岡：高校において解決型の学びをしなければならないが、多賀城高校は乗り越えている。個別最適化は難しいが、AI を活用してスタディログを解析することも可能。生徒が学び続ける態度を身に付けるには、カリキュラムマップとそれ以降のマップを示すことが重要である。
- 安藤：指定 4 年目は出口を見据えた方が良い。評価については、評価指標を計画の段階であげておくべきである。テキストマイニングは、話しの内容から正しく解析し難い。生徒が入力した文章をテキストマイニングし、その際には HK Coder 等できちんとコーディングする。育みたい力をテキストマイニングでどう読み取り、授業や活動の中で何を働きかけるのかを具体化して欲しい。
- 高橋：研究発表等の受賞の報告を受けて、着実に成果に結びつけていることが分かる。中間評価で理数系進学者が増加していないという懸念に対して、高校が生徒にどのような力を伸ばしていくのか。行事等と想定される評価との連動性を整理しながら取り組むと良い。
- 武田：災害対策を軸にした科学的人材を育てるには、震災に対してどの程度教員や生徒が向き合っているのか把握すべき。様々な地域貢献活動や巡検等で、被災そのものに向き合う機会が十分に提供されているか。災害科学科卒業生が大学入学後も継続して避難訓練について研究したいと希望。現在高校 3 年生の世代が震災体験をどういう風に捉えているのかを把握することは、動機付けの意味でも重要。
- 県教委：多賀城高校は、防災まちづくり大賞で最高賞を受賞するなど、周囲から評価されている。様々な取組による生徒の成長を数値データ化されていないところを指摘されている。これまでやってきたことを踏まえて見える化し、しっかりと校内で消化することが必要。そして、多賀城高校生の将来像を語る機会を設けて共有化することも必要。Ⅱ期目の申請に向けて、県教委も全力でサポートする。

第 2 回 運営指導委員会

- 【日時】 2022 年 2 月 17 日（木）午後 2 時 00 分から午後 4 時 00 分まで ＊オンライン開催
- 【内容】 （1）開会・挨拶 （3）報告・協議 （4）諸連絡 （5）閉会
- 【参加者】 SSH 運営指導委員, 県教育委員会, 校長, 教頭, 主幹教諭, SSH 担当等
- ＊第 2 回運営指導委員会の内容については、Web 版に掲載する予定です。



3 課題研究テーマ一覧

【災害科学科 2 学年】

		分野
1	関東大震災とイチョウの防火性	災害
2	私たちに何ができるだろうか～率先避難者たれ!!～	災害
3	蔵王火山シミュレーション	災害
4	貧困地域の子どもの医療状況	公民
5	避難所で快適に過ごすには	災害
6	都市型津波と対策について～津波発生装置を用いた津波シミュレーション～	災害
7	河川浸食と私たちができる防災対策	災害
8	塩竈市で考える未来へ繋ぐまちづくり	公民
9	災害時における栄養バランスの取れた即席料理	家庭

【普通科 2 学年】

普通科理系	普通科文系
見た目に騙されるな	学習環境によるストレスの差と一番効果的なストレス発散法
見抜かれにくい嘘をつく方法	1 番正答率が高い調性,テンポは何か?
音楽を聴くときと聴かない時の結果と変化	多高にはどんな生徒が集まるのか～血液型と性格の関連について～
BGMと集中力	学習時に悪影響な行動の原因と対処法
色が人や物のイメージをどう変えているのか	多高生の性格を知る～君が実現する多高祭～
勉強と音楽の関係	犯罪減少のために人々に意識を持ってもらえるポスターはどのようなものか
味の足し算を生み出そう	戦争における戦勝国と敗戦国の食事の栄養価比較
コロナ禍での経営方針	江戸時代の江戸と京都の食文化の違いを比較し,なぜそうなるかを明らかにする
幼児の言語記憶能力が高いのはなぜか	どんな CM が経済に影響を与えるのか
マイクロ波と氷の関係性	視線によって心情や考えていることが分かるのは本当か
衝撃を和らげる素材の探求	コロナ禍での学校生活は悪いものだけだったのだろうか
眠くなるこえについて～あなたの声はねむけを誘う?～	効率よく暗記し、長期的に記憶を保つには?
どのような菌に石鹸が有効か	NO. 1 アイスはこれだ!
ポンプを押すあたりに必要な力と条件	辛さを和らげる
津波と建物の被害の関係と津波防災の現状	色は男女を二分するか
髪の毛の不思議	音楽が人にもたらす効果
大根の辛みと抗菌作用	今と昔の音楽との関わり方の変化
猫の視覚・聴覚と生活	音が私たちに与える印象
剥がれない湿布の貼り方	「スポーツ」と「応援」の関係性～あなたの応援,意味ありますか?～
妊婦の食事が子供に与える影響について	メントスコーラを思いっきり飛ばしたい!!!
食品の色の変化と原因	「L」と「R」の発音のしかたの違い
紫色の食べ物とアントシアニン	日本のジェンダー問題の改善
なぜスロープは採用されにくいのか	
果物で発電	
周りの環境が与える通信速度の変化	
スマホを快適に使おう!～家電製品と通信速度の関係～	
ワサビの辛さが和らぐ性質と抗菌作用の有用性	
卵の状態による消化時間の変化～卵粥は本当に消化されやすいのか～	
味覚と色の印象の関係	
デザインの要素のうち最も印象を与えるものは何か	
iPhone の効果音のなかで最も目覚ましに効果的なものはどれか	
睡眠と運動	
ツーベースヒットを打った時,一塁ベースは右足と左足どちらで踏むのが速いのか!!!	
ゲームの体感時間を計ってみたら〇〇だった件～家庭用ゲーム機編～	
初対面の人とうまく話せるようになるう	

*3 学年の課題研究テーマについては,2 学年次のテーマを継続 (昨年度発行の研究開発実施報告書 P60 に掲載)

4 伸ばしたい力を軸としたカリキュラム・マネジメント対応表

「伸ばしたい力」と
教科との関連図

「伸ばしたい力」と教科との関連図		課題発見力	挑戦する力	思考力	積極的行動力	協働する力	先を見通す力	伝える力	自立(自律)力	リーダーシップ	レジリエンス	その他			
事業内容	年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
1年生	国語総合 (現代文分野)	課題発見力													
		思考力													
		先を見通す力													
		レジリエンス				伝える力									
						積極的行動力									
	国語総合(古典分野)	課題発見力				伝える力				先を見通す力				課題発見力	
		レジリエンス				積極的行動力				伝える力					
						思考力									
	現代社会	課題発見力					自立(自律)力		思考力			伝える力			
				先を見通す力					先を見通す力						
	数学Ⅰ・A	課題発見力													
		思考力													
		挑戦する力													
		積極的行動力													
			伝える力				協働する力		伝える力						
化学基礎	課題発見力														
	思考力														
コミュニケーション英語Ⅰ	伝える力														
	協働する力														
	思考力														
					挑戦する力										
英語表現Ⅰ	伝える力														
	挑戦する力														
	思考力														
	課題発見力														
2学年(共通)	現代文B				協働する力										
					課題発見力					伝える力					
	古典B	思考力			課題発見力										
	数学Ⅱ	思考力													
		積極的行動力													
		挑戦する力		伝える力					課題発見力						
								先を見通す力							
	数学B	思考力													
		積極的行動力													
		伝える力													
		課題発見力													
	コミュニケーション英語Ⅱ	挑戦する力				挑戦する力									
		レジリエンス			協働する力		協働する力		レジリエンス		協働する力				
						課題発見力		伝える力		伝える力		課題発見力			
	英語表現Ⅱ	思考力													
協働する力															
先を見通す力															
伝える力															
くらしと安全A	積極的行動力			レジリエンス		積極的行動力					積極的行動力				
	伝える力			先を見通す力			協働する力			先を見通す力		協働する力			
		思考力					思考力		思考力		リーダーシップ				
世界史A	課題発見力						課題発見力								
	伝える力						伝える力								
				協働する力					協働する力						
				思考力											
生物基礎	協働する力														
	伝える力														
	課題発見力														
2年生(文系)	日本史B	先を見通す力					伝える力								
					思考力										
					協働する力										
	日本史A	思考力													
		先を見通す力													
							課題発見力								
SS化学	思考力														
							伝える力								

5 課題研究ルーブリック表（1 学年）

（前期）

項 目		評価者	点数		評価基準					補足
					10	7	5	2	0	
課題研究			30							レポートは調査の過程から3段階あることにより決まる。
課題研究自己評価シート	教員	【知技】	計画力	10	各課題研究時間に学んだことが生かされ、各課題に取り組み成果を出している。	各課題研究時間に学んだことが生かされ、各課題に取り組んでいる。	各課題研究時間に学んだことが生かされている。	各課題研究時間に学んだことがあまり生かされていない。	未提出	3名の教員（災害科学科担当教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。
		【思判表】	プレゼン力	10	各課題研究時間に学んだことを、教科やこれまでの経験に基づいて自分の言葉で表現している。	各課題研究時間に学んだことを自分の言葉で表現している。	各課題研究時間に学んだことが記載されている。	各課題研究時間に学んだことがあまり記載されていない。	未提出	
	生徒	【主】	分析力	10	別紙ルーブリック自己評価表に基づいて算出。					
巡検（レポートを含む）			50							レポートは調査の過程から3段階あることにより決まる。
多賀城・七ヶ浜巡検	教員	【思判表】	プレゼン力	10	レポートに巡検で何だったことを上手にまとめ、それらに基づいて自分の考えをうまく表現している	レポートに巡検で何だったことを上手にまとめ、自分の考えを表現している	巡検で何だったことを上手にレポートにまとめられた。	巡検で何だったことをレポートにまとめられた。	未提出	3名の教員（災害科学科担当教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。 当日欠席の生徒は、自分で調べた内容を提出し、3名の教員で協議の上算出する。
		【主】	分析力	10	防災・減災に関する自分の考えを巡検に基づいた内容で記載し、今後の活動が期待できるレポートである。	要点がまとまっていて、防災・減災に関する自分の考えが記載されたレポートを提出した。	要点がまとまったレポートを提出した。	レポートを提出した。	未提出	
浦戸諸島巡検	教員	【知技】	分析力 プレゼン力	10	調査を学習内容に基づいて自ら行動し、理知的知見に基づいてレポートにまとめた。	調査を学習内容に基づいて自ら行動し、レポートにうまくまとめた。	調査を指示通りに実施し、レポートにうまくまとめた。	調査を指示通りに実施した。	未提出	各担当の理科教員は3観点について評価する。担任、副担任は【主体性】について評価する。【知識・技能】については各担当教員による評価であり、当日の活動の様子及びレポートの両面から評価するものとする。 当日欠席の生徒は、自分で調べた内容を提出し、3名の教員で協議の上算出する。
		【思判表】	プレゼン力	10	所属班の調査についてうまく記載し、これまでの学習内容、理知的知見に基づいて考察している。	所属班の調査全体について、これまでの学習内容と絡めてうまく記載している。	所属班の調査方法についてうまく記載している。	所属班の調査方法について記載した。	未提出	
		【主】	分析力	10	所属班に関する自分の考えを巡検に基づいた内容で記載し、今後の活動が期待できるレポートである。	要点がまとまっていて、所属班に関する自分の考えが記載されたレポートを提出した。	要点がまとまったレポートを提出した。	レポートを提出した。	未提出	
分析			20							レポートは調査の過程から3段階あることにより決まる。
横試分析	教員	【知技】	分析力	10	客観的にデータを捉え、これまでの自分の学習に対する理解度等を細かく分析できている。	客観的にデータを分析して、結果をまとめた。	各教科の分析を行った。	簡単な分析はできている。	未提出	3名の教員（学年所属数学科教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。
		【思判表】	計画力	10	分析結果及び自分の目標との差異を考え、時期に応じた具体的な方策を立てた。	分析結果及び自分の目標との差異を考えながら学習計画を立てた。	分析結果に基づいて、学習計画を立てた。	漠然とした学習計画を立てた。	未提出	

（後期）

項目		評価者	点数 (内は15点、5点満点の場合使用。)	評価基準					補足		
課題研究				80	10(15.5)	7(11.4)	5(7.2)	2(3.1)	0		
ポスター作成	教員	【知技】	計画力 分析力	10	内容・目的に基づいて十分に調査・研究が行われており、十分に考察されている。（参考文献等、先行研究等も理解している。）	内容・目的に基づいて十分に調査・研究が行われ、考察されている。または調査・研究から十分に考察できている。	内容・目的に基づいて調査・研究が行われている。	内容・目的に基づいて調査・研究が行われている。	内容・目的から外れている。または結果を無視した考察、不十分な調査である。	3名以上の教員（災害科学科担当教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。	
		【思判表】	プレゼン力	15	各項目が記載され、体系的にまとまっている。グラフや表、図等、読み手にとって分かりやすい工夫が効果的にされている。	各項目が記載され、体系的にまとまっている。グラフや表、図等、読み手にとって分かりやすい工夫がされている。	各項目が記載され、体系的にまとまり、読みやすくなりやすい。	各項目が記載され、体系的にまとまっているが、読み手への配慮が欠けている、工夫が足りない。	各項目が記載されているが、体系的にまとまっていない。		
ポスターセッション	教員	【知技】	計画力 分析力	10	目的を意識した上で研究結果や自分たちの考えを明確に伝えている。また質問の意図を理解し、回答している。	研究結果や自分たちの考えを明確に伝え、質問に対しても丁寧に答えている。	研究結果を伝える、自分たちの意見を伝えている。質問に対しても答えようとしている。	研究結果を伝えているが、自分たちの意見を伝えていない。	何を明らか（目標）にするのか明確ではない。また質問に対して答えようとしていない。	3名以上の教員（災害科学科担当教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。	
		【思判表】	プレゼン力	10	聴衆に目向け、適切な声量で発表している。またポイントを強調する、指し示す等、聴衆が理解しやすくなるような工夫が十分にされている。	聴衆に目向け、適切な声量で発表している。またポイントを強調する等、聴衆に伝わるような工夫がある。	できる限り聴衆を見て発表しようとしている。研究結果や自分の意見を伝えようとしている。	研究内容を伝えようとしているのは伝わるが、ポスターのどの部分を説明しているかは声量が足りない。	声量がたりない、常に手元の原稿を見ている等、ポスターのどの部分を説明しているかを説明しようとしているのか伝わらない。		
		【主】	計画力 プレゼン力	10	聴衆を意識した態度で、自分の役割をこなし、班員と積極的に協力して発表に臨んでいる。聴衆と積極的にやり取りができている。	聴衆を意識した態度で、自分の役割をこなし、班員と積極的に協力して発表に臨んでいる。	聴衆を意識した態度で、自分の役割をこなしている。	自分の役割はこなそうとしている、聴衆を意識した態度のどちらかが欠けている。	積極的に発表に関わっていない、聴衆を意識していない態度である。		
課題研究自己評価シート	教員	【主】	分析力	10	各課題研究時間に学んだことを、教科やこれまでの経験に基づいて自分の言葉で表現している。	各課題研究時間に学んだことを自分の言葉で表現している。	各課題研究時間に学んだことが記載されている。	各課題研究時間に学んだことがあまり記載されていない。	未提出	3名以上の教員（災害科学科担当教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。	
課題研究他者評価シート	生徒	【主】	分析力	5	別紙ルーブリック自己評価表に基づいて算出。						
課題研究他者評価シート	生徒	【主】	分析力	10	別紙ルーブリック他者評価表に基づいて算出。						
巡検（レポートを含む）				20						レポートは調査の過程から3段階あることにより決まる	
女川巡検	教員	【知技】 【思判表】 【主】	計画力 分析力 プレゼン力	10	被災地訪問を通して、防災・減災を災害科学科としての使命と感じて、今後の活動に生かせる内容としてまとめている。	巡検での活動をまとめ、講話や被災地の空気感等を自分の言葉で表現されている。	巡検での活動をまとめ、自分の考えが記載されている。	巡検での活動をまとめ、自分の考えが記載されている。	巡検での活動をまとめた。	未提出	3名の教員（災害科学科担当教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。 当日欠席の生徒は、自分で調べた内容を提出し、3名の教員で協議の上算出する。
つくば巡検	教員	【知技】 【思判表】 【主】	計画力 分析力 プレゼン力	10	各施設での学習内容と既習内容との関連付け及びこれからの見通し等を自分の言葉で分かりやすく記載している。	巡検での活動をまとめ、各施設での学習内容を自分の言葉で表現できている。	巡検での活動をまとめ、自分の考えが記載されている。	巡検での活動をまとめ、自分の考えが記載されている。	巡検での活動をまとめた。	未提出	

課題研究ルーブリック表（2 学年）

（前期）

項 目	評価者	点数	評価基準					補足		
			10	7	5	2	0			
課題研究		80						レポートは調査の過程から3段階あることにより決まる		
中間発表	教員	【思判表】	議論力・質問力	10	聴衆に目を向け、適切な声量で発表している。またポイントを強調する。聴衆が理解しやすいような工夫が十分にされている。	聴衆に目を向け、適切な声量で発表している。またポイントを強調する等、聴衆に伝わるような工夫がある。	できる限り聴衆を見て発表しようとしている。研究結果や自分の意見を伝えようとしている。	研究内容を伝えようとしているのは伝わるが、ポスターを見つけて説明している。または声量が足りない。	自分たちの研究を発表していない。	3名以上の教員（災害科学科担当教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。
		【知技】	見出す力	10	興味のある事象について先行研究等をよく調べ、自ら課題を見いだし、仮説・検証方法を設定している。	興味のある事象について先行研究等をよく調べ、自ら課題を見いだし、仮説を設定している。	興味のある事象について先行研究等をよく調べ、自ら課題を見いだしている。	興味のある事象について先行研究等が調べられておらず、研究の方向性が定められていない。	興味のある事象の絞り込みがなされていない。	
		【知技】	見出す力 知識活用力	10	内容・目的に基づいて十分に調査・研究が行われており、十分に考察されている。（参	内容・目的に基づいて十分に調査・研究が行われ、考察されている。または調査・研究	内容・目的に基づいて調査・研究が行われ、考察されている。	内容・目的に基づいて調査・研究が行われている。	内容・目的から外れている。または結果を無視した考察、不十分な調査である。	
		【主】	見出す力 知識活用力	10	研究について適切に振り返りがなされ、新たな課題を見いだし、今後の方向性が明確になっている。	研究について適切に振り返りがなされ、今後の方向性が明確になっている。	これまでの研究について適切に振り返りがなされている。	これまでの研究の振り返りがなされている。	研究の振り返りがなされず、今後の方向性が見いできていない。	
課題研究自己評価シート	教員	【知技】	見出す力	10	各課題研究時間に学んだことが生かされ、各課題に取り組み成果を出している。	各課題研究時間に学んだことが生かされ、各課題に取り組んでいる。	各課題研究時間に学んだことが生かされている。	各課題研究時間に学んだことがあまり生かされていない。	未提出	2名の教員（災害科学科担当教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。
		【思判表】	議論力・質問力	10	各課題研究時間に学んだことを、教科やこれまでの経験に基づいて自分の言葉で表現している。	各課題研究時間に学んだことを自分の言葉で表現している。	各課題研究時間に学んだことが記載されている。	各課題研究時間に学んだことがあまり記載されていない。	未提出	
	生徒	【主】	知識活用力	20	別紙ルーブリック自己評価表に基づいて算出。					
巡検（レポートを含む）		20						レポートは調査の過程から3段階あることにより決まる		
つくば巡検	教員	【知技】	見出す力	20	各施設での学習内容と既習内容との関連付け及びこれからの見通し等を自分の言葉で分かりやすく記載している。	巡検での活動をまとめ、各施設での学習内容を自分の言葉で表現できている。	巡検での活動をまとめ、自分の考えが記載されている。	巡検での活動をまとめた。	未提出	2名の教員（災害科学科担当教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。 当日欠席の生徒は、自分で調べた内容を提出し、2名の教員で協議の上算出する。
		【思判表】	議論力・質問力	20						

（後期）

項目	評価者	点数 (内15は15分、5は5分の時に使用。)	評価基準					補足				
			10(15,5)	7(11,4)	5(7,2)	2(3,1)	0					
課題研究			80					レポートは調査の過程から3段階あることにより決まる				
ポスター作成	教員	【知技】	見出す力 知識活用力	10	内容・目的に基づいて十分に調査・研究が行われており、十分に考察されている。（参考文献等、先行研究等も理解している。）	内容・目的に基づいて十分に調査・研究が行われ、考察されている。または調査・研究から十分に考察できている。	内容・目的に基づいて調査・研究が行われている。	内容・目的から外れている。または結果を無視した考察、不十分な調査である。	3名以上の教員（災害科学科担当教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。			
		【思判表】	議論力・質問力	15	各項目が記載され、体系的にまとまっている。グラフや表、図等、読み手にとって分かりやすい工夫が効果的にされている。	各項目が記載され、体系的にまとまり、読みやすい工夫がされている。	各項目が記載され、体系的にまとまっているが、読み手への配慮が欠けている。工夫が足りない。					
	ポスターセッション	【知技】	知識活用力 議論力・質問力	10	目的を意識した上で研究結果や自分たちの考えを明確に伝えている。また質問の意図を理解し、回答している。	研究結果や自分たちの考えを明確に伝え、質問に対して丁寧に答えている。	研究結果を伝える。自分たちの意見を伝えていない。	何を明らか（目標）にするのか明確ではない。また質問に対して答えようとしていない。	3名以上の教員（災害科学科担当教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。			
		【思判表】	議論力・質問力	10	聴衆に目を向け、適切な声量で発表している。またポイントを強調する。聴衆が理解しやすいような工夫が十分にされている。	聴衆に目を向け、適切な声量で発表している。またポイントを強調する等、聴衆に伝わるような工夫がある。	できる限り聴衆を見て発表しようとしている。研究結果や自分の意見を伝えようとしている。	研究内容を伝えようとしているのは伝わるが、ポスターを眺めて説明している。または声量が足りない。				
課題研究自己評価シート	教員	【主】	見出す力 議論力・質問力	10	聴衆を意識した態度で、自分の役割をこなし、班員と積極的に協力して発表に臨んでいる。聴衆と積極的にやり取りができている。	聴衆を意識した態度で、自分の役割をこなし、班員と積極的に協力して発表に臨んでいる。	聴衆を意識した態度で、自分の役割をこなしている。	自分の役割はこなそうとしている。聴衆を意識した態度のどちらかが欠けている。	3名以上の教員（災害科学科担当教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。			
		【主】	知識活用力	5	別紙ルーブリック自己評価表に基づいて算出。							
	課題研究他者評価シート			生徒	【主】	知識活用力	10	別紙ルーブリック他者評価表に基づいて算出。				
	巡検（レポートを含む）			20					レポートは調査の過程から3段階あることにより決まる			
栗駒・気仙沼巡検	教員	【知技】	見出す力	20	被災地訪問を通して、防災・減災を災害科学科としての使命と感じ、今後の活動に生かせる内容としてまとめている。	巡検での活動をまとめ、講話や被災地の空気感等を自分の言葉で表現されている。	巡検での活動をまとめ、自分の考えが記載されている。	巡検での活動をまとめた。	3名の教員（災害科学科担当教員1名、担任、副担任等）の平均点によって算出する。 当日欠席の生徒は、自分で調べた内容を提出し、3名の教員で協議の上算出する。			
		【思判表】	議論力・質問力	20								

平成 30 年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第 4 年次

令和 4 年 3 月発行

発行者 宮城県多賀城高等学校

〒985-0831 宮城県多賀城市笠神二丁目 17 番 1 号

TEL 022-366-1225

FAX 022-366-1226

URL <https://tagajo-hs.myswan.ed.jp/>

