

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2年次 令和2年3月

秋田県立横手高等学校

目 次

< 巻頭言 >

1	S S H研究開発実施報告 様式 1 - 1	・ ・ ・ 1
2	S S H研究開発の成果と課題 様式 2 - 1	・ ・ ・ 6
3	実施報告書	
	＜ 1 ＞ S S H事業報告	・ ・ ・ 1 3
	＜ 2 ＞ M D S 基礎の開発	・ ・ ・ 1 4
	＜ 3 ＞ 第 1 回「青雲の志講演会 plus」	・ ・ ・ 2 8
	＜ 4 ＞ 第 2 回「青雲の志講演会 plus」	・ ・ ・ 3 0
	＜ 5 ＞ 「科学技術振興につなげる理系人材発掘」シンポジウム	・ ・ ・ 3 2
	＜ 6 ＞ S S H生徒研究発表会	・ ・ ・ 3 8
	＜ 7 ＞ 科学の甲子園秋田県予選および全国大会	・ ・ ・ 4 0
	＜ 8 ＞ 理数科課題研究発表会	・ ・ ・ 4 2
	＜ 9 ＞ 理数科合同研修会	・ ・ ・ 4 4
	＜ 1 0 ＞ タイ王国訪問	・ ・ ・ 4 6
	＜ 1 1 ＞ 東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会	・ ・ ・ 4 8
	＜ 1 2 ＞ サイエンスカンファレンス	・ ・ ・ 4 9
	＜ 1 3 ＞ 秋田県 S S H 指定校合同発表会	・ ・ ・ 5 0
	＜ 1 4 ＞ 学校 H P の活用とその成果について	・ ・ ・ 5 1
	＜ 1 5 ＞ 理数科研修旅行	・ ・ ・ 5 3
	＜ 1 6 ＞ 探究型学力高大連携シンポジウム参加報告	・ ・ ・ 5 5
4	関係資料	
	第 1 回運営指導委員会報告	・ ・ ・ 5 7
	第 2 回運営指導委員会報告	・ ・ ・ 6 2
	教育課程表	・ ・ ・ 6 4
	Google for Education	・ ・ ・ 6 5
	年度終了時アンケート（生徒）	・ ・ ・ 6 9
	年度終了時アンケート（職員）	・ ・ ・ 7 0

巻 頭 言

秋田県立横手高等学校
校長 木 村 利 夫

本校は昨年度初めて文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、間もなく2年が経過しようとしております。本事業を進めるにあたり多大な御指導・御支援をいただきました文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）、秋田県教育委員会、運営指導委員、関係大学等の教育・研究機関、地域の皆様をはじめ、お世話になった皆様に厚くお礼申し上げます。

明治31年（1898年）秋田県第三尋常中学校として創設された本校は、幾多の変遷を経て昭和23年に新制高等学校となり秋田県立横手美入野高等学校と改称、その後昭和30年に秋田県立横手高等学校という現在の校名に改称されました。昨年度創立120周年を迎え、この記念すべき年にSSHの指定を受けたことに深い感慨を覚えます。

本校の教育方針は、「知・徳・体」の調和のとれた人格の完成を目指すとともに「剛健質朴」の校風のもと、「青雲の志」を抱き、「天佑自助」の精神で、国内外を含む社会の幸福と発展に貢献する有為な人材を育成することであり、秋田県南部の進学拠点校としての実績を積み重ねてまいりました。また、全国的に理数科が設置された昭和43年に本校でも理数科が開設され、理数教育にも力を注ぎ有能な理系人材の育成にも努めてまいりました。

今回SSHに取り組むにあたり、「エビデンスを基に議論を積み重ね、国際社会で活躍するグローバルサイエンスリーダーの育成」という研究開発課題を設定しております。これは、これからの時代を切り拓くために必要な資質・能力を踏まえ、様々な現象や社会的事象等について疑問点や改善点を提起し、科学的根拠を持って検証・対応することができると人材を育成することを目指しております。

指定2年目となる今年度は、1年生全員が県立大学様との提携による学校設定科目「美入野データサイエンス（MDS）基礎」で、統計学の基礎的な内容と情報の内容等を融合した教材を履修した他、その学習内容を土台に、身近な地域が抱える課題等について班ごとに調査を行い、その結果を三学期に全員がプレゼンテーションするという主体的な学びに取り組みました。また、2月にはクラス代表の班が「横手市ふれあいセンターかまくら館」を会場に発表を行い、広く市民に本校の活動を披露する場を設けました。さらに、2年生理数科生徒が「美入野データサイエンス（MDS）探究」において課題研究に取り組み、その成果を秋田県理数科合同研修会はじめ東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会などで、披露いたしました。

国際交流の面では、今年1月には、県教育委員会主催の「秋田の教育資産を活用した海外交流促進事業」で県内SSH指定校2校の生徒がタイ王国を訪問し、本校からも理数科2年の生徒6名が参加しました。生徒たちは、現地の高校生に大きな刺激を受け、国際社会で感じたことを全校集会で発表し、グローバルな視点をもつことの大切さを話してくれました。このように国内外で発表の機会を持つことで、主体性が育成され、さらに国際感覚を身に付けるチャンスが増えていると喜んでおります。

さて、SSH指定3年目となる次年度からは3年理数科の取組「MDS発展」により、3年間のカリキュラムが完成することとなります。この集録を関係の皆様にご覧いただき、ますますの御指導・御支援をお願い申し上げまして、発刊のごあいさつに代えさせていただきます。

1 令和元年度SSH研究開発実施報告（要約）

秋田県立横手高等学校	指定第 1 期目	30～04
------------	----------	-------

①令和元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									
エビデンスを基に議論を積み重ね、国際社会で活躍するグローバルサイエンスリーダーの育成									
② 研究開発の概要									
科学的な現象だけではなく幅広く身の回りの社会的事象等に対して、常識にとらわれない多角的な視点を持ち、それらに対し科学的根拠をもって検証・対応をすることができる生徒を育成するために、学校の体制を整えながら次の研究を実施する。 (1) 学校設定科目「MDS基礎(*)」の開発 「社会と情報」と「数学Ⅰ」のデータの分析を融合した学習を起点としてχ^2二乗検定などの統計学的検定法を学び、アンケート調査を題材としてそれらを実践的に活用するPBL型学習の中で科学的な思考力や判断力の基礎を培う。 (2) 学校設定科目「MDS探究(*)」の開発 旧来理数科が実施してきている課題研究を拡充・充実させることで、1年次の「MDS基礎」で培った探究力や、ICT機器の活用能力を活かしながら科学的な取組の深化を図る。 (3) 多角的な視点をもつ物事を考えることが出来る生徒の育成 国際交流や講演会等を通して視野を広げることで、様々な事象に対する興味や関心を高め、自発的に物事の関連性を追い求める心の育成を図る。 (※MDS・・・Miirino＝美入野 Data Science) 本校の所在地が「美入野」と呼称されることがあるためこの名称としている。									
③ 令和元年度実施規模									
第1学年普通・理数科全員235名、および第2学年理数科35名を主たる対象者として実施する。									
学科・コース		1年生		2年生		3年生		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
普通・理数科		235	7					235	7
理数科				35	1			35	1
普通科	理型								
	文型								
第1学年普通・理数科全員235名、および第2学年理数科35名を主たる対象者として実施する。									
④ 研究開発内容									

○研究計画

第1年次 (平成30年度)	平成30年度入学者に対し「MDS基礎」を実施。 第2学年理数科における課題研究についても、全体計画に適合する部分からサポートを進める。 次年度以降に課題研究の発表をする時期や場所についての検討を進める。
第2年次 (令和元年度) 本年	旧来1単位で実施していた第2学年理数科の課題研究を本事業における学校設定科目「MDS探究」(2単位)として改変し更なる研究の充実を図るとともに、校内の体制を見直しより生徒への支援を充実させる。また、生徒の研究の成果を発表する機会を増やし、より高次のプレゼンテーション能力の育成を図る。 それと並行して前年度の実施状況を鑑み、「MDS基礎」の年間計画の見直しを進め、1年間を通した学習計画の改善を図る。
第3年次 (令和2年度)	第3学年理数科の「MDS発展」において、課題研究の成果を国内ばかりではなく、国外で発表できるような場を設けることができる体制を整える。 「MDS基礎」,「MDS探究」,「MDS発展」の時間を共通化することで、上級生と下級生が交流する機会を設け、学年の垣根を越えた指導体制を確立する。 前年度までの実施状況を踏まえ、5年目に3年生を迎える平成32年度入学生に対する全体的な計画の見直しを進め、完成形を構築する。
第4年次 (令和3年度)	国外における発表の場を広げ、一時的な参加ではなく継続的な交流ができる環境を整える。 理数科ばかりではなく、普通科理型に所属する生徒の積極的な参加と協力を促すとともに、教育課程についても見直しを行いSSHの事業拡充を検討する。
第5年次 (令和4年度)	SSH事業第2期への申請に向け、普通科理型の生徒を対象に含めた体制の在り方について検討を深める。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通・理数科	MDS基礎	3	社会と情報	2	第1学年
			総合的な探究の時間	1	
	SS数学I	4	数学I 理数数学I	3	第1学年
			数学II 理数数学特論	1	
	SS物理基礎	2	物理基礎 理数物理	2	第1学年
	SS生物基礎	2	生物基礎 理数化学	2	第1学年
	SSコミュニケーション英語I	3	コミュニケーション 英語I	3	第1学年
理数科	MDS探究	2	保健	1	第2学年
			課題研究	1	
	SS物理	2	理数物理	2	第2学年

	S S 化学	3	理数化学	3	第2学年
	S S 生物	2	理数生物	2	第2学年
	S S 地学	3	理数地学	3	第2学年
	S S コミュニケーション英語Ⅱ	4	コミュニケーション英語Ⅱ	4	第2学年
	MD S 発展	1	総合的な学習の時間	1	第3学年
	S S 物理	4	理数物理	4	第3学年
	S S 化学	4	理数化学	4	第3学年
	S S 生物	4	理数生物	4	第3学年
	S S 地学	4	理数地学	4	第3学年

○令和元年度の教育課程の内容

「MD S 基礎」

1 学年全員を対象として、「社会と情報」2 単位と「総合的な探究の時間」1 単位を、「MD S 基礎」3 単位で代替した。科学的視点と論理的な思考力を育成する基盤として統計学を据え、データ収集と分析の手法を数学、理科、情報等の教科と連携をしながら集中的に学ぶことで、物事を客観的に捉える能力を育成する。またデータの取り扱いに関しては、昨今急激に進化を遂げている I C T 技術を活用することで、プログラミング能力やデータベース技術等のコンピューターリテラシーの向上を図り、今後到来する A I やビッグデータを活用した社会に対する理解を深める。また学んだ事柄については、フィールドワーク型の演習「F T D C (Field Trip for Data Collection)」を取り入れ、実際の事象に適用できることを体感させる。

「S S 数学Ⅰ」

1 学年全員を対象として、「数学Ⅰ」もしくは「理数数学Ⅰ」の3 単位と、「数学Ⅱ」もしくは「理数数学特論」の1 単位を、「S S 数学Ⅰ」で代替する。「数学Ⅰ」の学習内容に「数学Ⅱ」の学習内容を加えることで、数学の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程を編成する。

「S S 物理基礎」，「S S 生物基礎」

1 学年全員を対象として、「物理基礎」2 単位を「S S 物理基礎」で、「生物基礎」2 単位を「S S 生物基礎」で、それぞれ代替する。科学的な視点に立脚して課題認識を深める姿勢を養うとともに、積極的に実験や観察を実施することで、データのもつ意味とその活用方法について理解を深める。

「S S コミュニケーション英語Ⅰ」

1 学年全員を対象として、「コミュニケーション英語Ⅰ」3 単位を「S S コミュニケーション英語Ⅰ」で代替する。情報を収集・分析し、研究成果を発表する上で必要なコミュニケーション能力や国際感覚を育成するとともに、英語4 技能の向上を図る。

「MD S 探究」

理数科2 年を対象として、「保健体育」1 単位と「総合的な学習の時間」1 単位を「MD S 探究」で代替する。活動の中心である「課題研究」では、班ごとにテーマを設定し、研究に取り組む過程で、科学的な技術の習得や考察力・思考力の育成を図る。また、保健的学

習を通し、健康や生活に関わる課題について適切な意志決定・行動選択ができる力を養う。年間2～3回、大学等から講師を招聘し、模擬講義や英語による講義を通して最先端科学に触れ、大学・学部理解や大学での研究に対する理解を深める。

「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」、「SS地学」

理数科2年および普通科2年理型を対象として、「物理」「化学」「生物」「地学」各4単位を「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」、「SS地学」で、それぞれ代替する。科学的根拠に基づいた課題設定、課題解決の能力を養うとともに、実験や観察を通して、データの分析と考察についての実践力を高める。

「SSコミュニケーション英語Ⅱ」

2年生の理数科を対象として、「コミュニケーション英語Ⅱ」4単位を「SSコミュニケーション英語Ⅱ」で代替する。SSコミュニケーション英語Ⅰで身につけた能力をさらに発展させ、理解・表現の幅を広げるとともに、科学技術や医学の分野に関する情報や考えを英語を使って学び、それらの知識を自らの探究活動に活かすことも目標としている。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 第1学年普通・理数科「MDS基礎」（3単位）の実施

昨年度の実施の反省を元に年間計画を見直し、全体を大きく5つのステージに分けて事前に生徒に提示し、生徒達自身にも全体の流れが理解できるようにした。

第1ステージとしては情報分野の学習を絡め、G Suite for Education を使いながら ICT 機器の取り扱いに慣れることで今後の学習の基盤を作った。第2ステージとしては「数学Ⅰ」の「データの分析」を題材に記述統計学の基本的な内容を整理し、オープンデータを用いて手計算では追いつかないデータ量に対し、スプレッドシートを使うことで具体的に取り扱う訓練を行った。第3ステージではさらに大量のデータに対して対応する基盤として「Python」を用いて基本的なプログラム言語に触れた。

この3ステージの終了後、第4ステージとして秋田県立大学に第1学年生徒全員が訪問し、大学の教員から直接推測統計学に関する講義を受講した。そして最終第5ステージとして、それらすべての学習成果を実地で使いながら復習するためにアンケート調査を教材として用いたPBL型学習「FTDC (Field Trip for Data Collection)」を実施し、その成果をポスター、スライドにまとめ「MDS基礎成果発表会」として一般の方々にも公開した。

(2) 第2学年理数科「MDS探究」（2単位）の実施

課題研究では、1班4～6名、8班に分かれ、物理・化学・生物・地学・数学の5分野から1つを選び、研究に取り組んだ。身近な疑問や関心をもとにテーマを設定し、科学的根拠に基づいた仮説を立て、様々な視点から検証を行った。また、研究成果をポスターやレポートにまとめる過程で研究データの取り扱いや分析についての理解を深め、校内外で口頭およびポスター発表することでプレゼンテーション能力を高めた。また、保健的学習として、生涯にわたった健康について理解を深めるとともに環境・医療・社会が抱える課題に主体的に関わる姿勢を養うことができた。

(3) 多角的な視点をもつ物事を考えることが出来る生徒の育成

昨年度に引き続き、青雲の志講演会 Plus を3回実施。特に第3回目においては本校の卒業生でもある名古屋大学の佐藤登客員教授からの助力を得て、「科学振興のための理系人

材発掘シンポジウム」という形で実施することができた。また、訪日している台湾からの大学生との交流や、タイ王国での交流などを通して国際的な視点を育むことが出来た。また、2年次より理数科に進級する生徒を対象とした研修旅行も3月に実施しており、学習をする意義と将来について多様な視点から振り返ることが出来る機会を設けることが出来た。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

昨年度は校内で実施した第1学年の「MDS基礎」に関する成果発表会を今年度は市内の施設をお借りして実施することが出来た。市街地から離れている本校の立地条件から校舎まで足を運んでいただく事が出来なかった方々にも多数参加をしていただき生徒達の学習成果を広く知っていただく機会を得た。昨年度の研究成果についても学校のホームページにすべての班の研究内容を掲載していつでも見る事が出来るようにした結果、市民の方々にも活動内容を理解していただき、アンケート調査時にも協力的な対応をしていただけた。全体的にもSSH事業の指定を期に学校のホームページが充実し、生徒の活躍の様子が広く認知されるようになった。また本年度はSSHに関するリーフレットを作成し、高校説明会で中学生に配付したことで、中学生に対しても本校の活動に関する理解が次第に広まってきている。

○実施による成果とその評価

第1学年の「MDS基礎」において各人にG Suite for EducationのIDを発行し、基本的な操作方法については早い段階で統一したレベルでの活動が出来るようになったことで、他の教科においても操作方法等の確認をすること無く、直ぐに授業での活動に取りかけられるようになった。このため、昨年度導入したChromebookを中心にICT機器の活用のためのハードルが下がり、多数の教科でICT機器の活用が進み、昨年までは無かった普通教室での活用が進んでいる。

SSH事業での交流が進んだことで、秋田県立大学との情報交換が今まで以上に活発になり、フェンシング部が秋田県立大学の助力を受けながら、競技力向上のための動画解析技術を用いたプロジェクトを発足するなどの活動が見られた。

○実施上の課題と今後の取組

未だ実際にSSH事業に直接関わる生徒が全校の半数を超えていないためか、SSH事業に関わる事の無い職員もあり、学校全体の取組としての体制が十分に整っているとは言いがたい。少しずつではあるが事業の意義を理解し積極的に取組に参画してくる職員も増えてはいることから今後の事業の更なる充実を図りたい。

生徒の活動の幅を広げるにあたり、校外での学習や研修が必要になる場合もあるが、今年度の消費税率の引き上げにより移動に関するコストの負担感がかなり上がっている。校外で行う活動がすべてではないが、本校の立地条件を考えた場合に、何らかの活動を行う場合の移動コストと時間は無視できない。具体的には海外での研修を視野に計画を模索したが、県内の空港を発着する国際チャーター便が突然廃止になるなどの状況が重なり、県外での発着はコスト的に見合わず今年度の計画は断念している。今後の活動においては校外での学習の機会を取捨選択して縮小することを考えていかなければいけない。

2 令和元年度SSH研究開発の成果と課題

②令和元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

「エビデンスを基に議論を積み重ね、国際社会で活躍するグローバルサイエンスリーダーの育成」を目指し、主に普通・理数科第 1 学年全員に対して開設する学校設定科目「MDS 基礎」の開発に重点を置いて研究開発を進めている。

(1) 学校設定科目「MDS 基礎」(3 単位)

科学的視点と論理的な思考力を育成する基盤として統計学を据え、データ収集と分析の手法を数学、理科、情報等の教科と連携をしながら集中的に学ぶことで物事を客観的に捉える能力を育成する事を目的として学校設定科目「MDS 基礎」の開設をおこなった。データの取り扱いを授業の核に置き、昨今急激に進化を遂げている ICT 技術を活用することで、プログラミング能力やコンピューターリテラシーの向上を図り、今後到来する AI やビッグデータを活用した社会に対する理解を深めることも狙いの一つと考えている。また、自らの手でデータの収集、整理を行うことで統計的手法の有用性を実感するとともに、地域の問題や課題についての理解を深めて地域社会の一員であることの自覚を促す事も目的の 1 つである。SSH 事業指定からの 2 年間の間に改良を加え、1 年間で次に示す 5 つのステージを経ながら学習を進める体制を整えた。

《第 1 ステージ(8 時間 — 情報分野の基礎を学ぶ)》

高校入学時点では ICT 機器を取り扱うリテラシーに関して出身中学校によるバラツキが目立つ。(データは③実施報告書に記載) このため、バラツキを解消して今後の学習の基盤となるワードプロセッサ、表計算ソフトなどの使用方法についての基本的な学習を「情報」の教科書を一部使用しながら進める。特に本校では G Suite for Education を導入しているために、個々の生徒に ID の発行とその取り扱いに関する注意などもこのステージで行っている。また、入学直後に ICT 機器の使用方法について統一したリテラシーを育成することで、他の教科・科目においても ICT 機器を活用する上で必要な土台の育成につながっている。G Suite for Education の導入は秋田県内では初のことであり、東北地区の公立高校としても前例が少ない。このため、Google 合同会社より、その活動の様子について紹介を頂いている。(④関係資料)

《第 2 ステージ(12 時間 — 数学 I データの分析)》

「数学 I」データの分析を教科書に沿いながら学習を進める。ただし、教科書や副教材に含まれる練習問題に加え、気象庁の「過去の気象データ・ダウンロード(<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/>)」や総務省統計局が作成している「なるほど統計学園(<http://www.stat.go.jp/naruhodo/c1s3.html>)」などからインターネット上のオープンデータをダウンロードし、そのデータに対して第 1 ステージで確認した表計算ソフトの使い方を確認しながら、実際にヒストグラムの作成から標準偏差、相関係数の算出などを体験する。そしてこの授業としては単なる知識の習得では無くその数値の意味を考えさせる事を目的としているために、算出した結果を元に考察を加えたレポート課題の提出を課している。このステージでは後の第 4 ステージでの学習に備え、 Σ による和の表現と最小二乗法による回帰直線についても一部取り扱う。

この分野について将来的に大学入試で取り扱われることになるため、通常の数学の授業

と同等の問題演習も含めながら学習を進める。

第1ステージと第2ステージまではそれぞれの教科書に沿いながら進めることもあり、定期考査でのペーパーテストによる評価を実施する。

《第3ステージ（10時間 — プログラミング言語「Python」）》

データサイエンスを支える1つの柱としてのプログラミング言語に触れる機会を設定して、変数・リストの取り扱いとfor文とif文に限定した制御構文を中心に学習を進めている。あまり高度な内容について触れることを学習の目的とはしていないが、表計算ソフトでは取り扱うことが難しい数百万件から数千万件のデータ量が数行のプログラムで処理できることを体験させ、データ量の違いに応じた対応方法があることを実感させる。この他並行して学習が進められている「数学A」の確率分野から「誕生日のパラドックス」の可視化と、「モンテカルロ法」を用いた円周率の実験的算出を学習のまとめのための教材として使用している。また、この第3ステージは夏休み期間と重なるために発展学習として「Python」の外部ライブラリーを使用してQRコードを作成したり、合成音声を発声させたりすることに挑戦させている。

通常プログラミング言語の学習にあたってはコンピューター上の環境を整える事の難しさが学習を進める上で大きな障害になるが、G Suite for EducationのIDでGoogle Colaboratoryを用いることで、ブラウザが立ち上がる環境であればどこでも「Python」の学習に取り掛かることが出来ているため、家庭などで発展的な学習を継続して行っている生徒もいる。今年度は2年理数科の「MDS探究」での課題研究において、その研究課程で「Python」を活用した班もあり、「MDS基礎」の授業以外での活用が見られた。

第1ステージではデータを直接入力することを基本としていたために取り扱うデータは数十件程度であったが、第2ステージではオープンデータを用いることで数百件から数千件を取り扱うように発展させている。その上で第3ステージでは通常表計算ソフトでは取り扱うことができない数百万件から数千万件のデータを取り扱うことで段階的に取り扱うデータ量を増やし、データ量に応じた処理の仕方についても理解を深めることが出来るように配慮している。

《第4ステージ（2日間 — MDS基礎 in 秋田県立大学 秋田県立大学に訪問しての学習）》

第1～第3ステージまでを終了した後、それまでの学習のまとめと第5ステージである「FTDC（Field Trip for Data Collection）」に向けた事前学習を兼ねて秋田県立大学本荘キャンパスに普通・理数科第1学年全員が訪問し、大学の職員から直接講義を受講する時間を設けている。講義内容はこれまでに学習した内容の復習に加え、それぞれのステージを発展させた内容を事前に複数回の協議を重ね決定している。（④関係資料に抜粋を掲載）高校の学習範囲ではないが、独立性の検定とその応用方法についてはこの後の第5ステージである「FTDC」での活用が見込まれることから、特に丁寧に指導をしていただいている。また、「FTDC」を開始するにあたっての事前学習も講義の中に組み込まれている。

前半の学習と後半の学習の区切りを付ける目的と、転地効果を狙ったステージであるが、大学のキャンパスを訪れるのが初めてという生徒も少なからずいるため、生徒達にとっては非常にインパクトの強いイベントになっているようである。（④関係資料）

《第5ステージ（35時間（発表を含む） — FTDC（Field Trip for Data Collection））》

これまでの学習を踏まえ、後半のおよそ半年間をかけてアンケート調査を基にしたPBL型学習を実施する。一班6～7名程度の班編制を行い、班毎に生徒達が自分のこととして学習に取り組めるように身近な話題からテーマを設定する。その後、生徒達自身自らが

アンケート用紙の作成、アンケート回収場所の確保、集計・分析、発表資料の作成までの一連の作業を進める。発表資料の作成にあたっては ①必ず第4ステージで学習した検定を使用すること、②アンケート結果の羅列では無く自分達の意見と提言を盛り込むこと、この2点を制約として課している。

アンケート用紙の作成では他者に質問の意図を短時間で的確に伝えるための工夫が必要であり、担任・副担や国語科教員の助力を得ながら指導を進めることで、曖昧な表現や不正確な表現について考える良い機会になっている。また、実際にアンケートを街頭で取るためには場所の確保も含め、自分とは違う年代の方々に話しかけたり交渉したりする必要がある。日頃家庭と学校での生活がほとんどである生徒達にとっては自分達が生活している地元との接点となる貴重な経験になっているようである。その後の集計・分析、発表用資料の作成の段階では第1から第4ステージで学習した内容をその必要性を感じながら復習することが必要となる。特に第4ステージでの学習内容は一部高校の学習範囲を超える内容を含んでいるので、当日にすべてを理解できた生徒はほとんどいない。しかしながら、実際にその知識や技能が必要になった段階で振り返り、理解を深めることで学習してきたことの意味や必要性を感じることが出来る。「MDS基礎」では1年間を通したこのような体験を通して、学ぶことの意義を再確認させることが目的である。

発表の成果については、はじめにクラス内で相互に発表をし、ループリック評価表(④関係資料)に従って職員、生徒両方の立場から評価を行う。その結果を基にクラスの代表班を決定し、クラスの代表班は全体での発表会で口頭発表を行い、その他の班はポスター発表を行う。令和元年度は戦隊発表の会場を自校から横手市役所横のふれあいセンターかまくら館(ホール収容人数 346 名)に移し、多数の市民の方々からも参加を頂き開催することが出来た。

学校のホームページには発表時のポスター資料だけではなくスライド資料とともに
(平成30年度：<https://2018mds.yokote-h.net/>)

令和元年度：<https://sites.google.com/yokote-h.net/2019mds/>) 掲載している。さらに3月6日に秋田県立大学で行われる「日本経営工学会 2020 年 春季大会」で特別セッションとして代表3班が発表をさせていただく予定である。

(2) 学校設定科目「MDS探究」(2単位)

「課題研究」においては、物理2班、化学1班、生物2班、地学1班、数学2班の8班に分かれ、教員6名による指導体制でスタートした。12月の秋田県理数科合同研修会を見据えて、7月にはテーマ発表会、10月には中間発表会、11月に発表会を計画し、博士号教員からの指導助言や理数科3年生からのアドバイスを踏まえ、研究の方向性や計画の見直しを行った。回を重ねるにつれて、仮説を具体的に提示し、検証実験を積み重ねることができるようになったこと、検証方法が多様化したこと、効果的にプレゼンテーションを行う力がついたことは大きな成果である。特に、データの分析においては、1学年で学んだ推測統計学の手法を活用してデータの有効性を示したり、Pythonを用いたデータ処理を行ったりなど、MDS基礎の成果が現れている。また、プレゼンテーションソフトを活用してのスライド作成やポスター作成にもMDS基礎での経験が十分に活かされている。課題研究はテーマ設定が重要であることから、1年生の春休みにガイダンスを実施し、今年度は、テーマ発表会を設定し意識付けを行ったが、班編制やテーマ設定に時間がかかってしまい、時間を有効に活用できなかった。次年度の課題として、1年理数科決定者に対して行うガイダンスを増やし、班編制および研究対象の調査・先行研究調査を行い、テーマを早い段階で決められるように進めておくことが必要である。

今年度から秋田県立大学との連携協定のもと、課題研究にも協力をいただけることとなった。各班のテーマを専門とする大学教員を紹介いただき、本校担当職員を通じて、データ解

析のアドバイスや研究の方向修整を助言としていただいた。このコンタクトにあたってはメールでのやりとりが主であったが、生物班においては、生徒と大学教員との生徒と大学教員との生徒と大学教員とのテレビ通話も実現した。大学と本校の交通が不便であることから、生徒が大学で新しいことを学んだり、大学から指導に来ていただいたりという移動が難しく、公共交通機関を用いると時間的なロスが大きく実現できない環境にあることが残念でならない。

課題研究の成果発表については、今年度は次の通りである。

- ・理数科 3 年生

- 8 月 SSH 生徒研究発表大会：数学

- ・理数科 2 年生

- 1 2 月 秋田県理数科合同研修会（参加県内 6 校）：全員

- 1 月 秋田県教育資産を活用した海外交流促進事業（タイ王国）：化学
東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会：数学（2 班）・地学
サイエンスカンファレンス（秋田県）：物理（2 班）・生物

- 2 月 秋田県 SSH 指定校合同発表会：生物・化学 **未定**

ほとんどの班が口頭発表とポスター発表を経験できた。それぞれの発表の特徴を理解して参観者にわかりやすく訴えるプレゼンテーションスキルは練習だけでは身につくものではない。SSH 指定を受けて発表の機会が多く得られるようになり、生徒にとっても指導する本校職員にとっても大変有り難く、刺激を受けることで今後につながる貴重な経験となった。また、秋田県理数科合同研究会には、1 年理数科希望者も参観し、次年度のイメージをつかむ良い機会となった。特に、他県の生徒や県内他校生と比較して本校生に不足しているのは、研究対象への執着、具体的な見通しをもった研究計画、研究成果を発信する技術と経験であると感じている。

今後、MDS 探究において生徒に身につけさせたい力として、次の 3 点が挙げられる。

- ・科学的な根拠に基づく仮説と検証、データに基いた実験計画の修整
- ・実験ノートを活用した実験記録の徹底と再現性の実現
- ・説得力のあるプレゼンテーション

（3）科学の甲子園県予選の通過

令和元年 10 月 19 日に実施された「第 9 回科学の甲子園秋田県予選会」において理数科を中心としたメンバーで構成される「他力本願寺」チームが優勝を果たし、全国大会への出場権を得ることでできた。本校から科学の甲子園全国大会へ出場するのは第 2 回大会以来 7 年ぶりである。

（4）青雲の志講演会 Plus の実施

従来本校の卒業生に限定し実施されていた青雲の志講演会に加え、現在社会で活躍されている方々を講師に迎え、視野を広げ多様な視点を育むために年に 3 回程度の講演会を実施している。

平成 30 年度 第 1 回

「iPhone 利用の高校生は何人いるか？～統計学入門～」

講師：秋田県立大学 システム科学技術学部 経営システム工学科 木村 寛 教授
(※「MDS 基礎」の事前学習を兼ねる)

平成 30 年度 第 2 回

「宇宙の謎に迫る 国際リニアコライダー」

講師：岩手大学 理工学部 成田 晋也 教授

平成30年度 第3回

「これまでの仕事これからの仕事 高校生が知っておくべき未来」

～高校生が身に付けるべき人間力とは～

講師：ナレッジネットワーク株式会社 代表取締役 森戸 裕一 様

令和元年度 第1回

「統計学で解き明かす科学～統計学入門～」

講師：秋田県立大学 システム科学技術学部 経営システム工学科 木村 寛 教授

(※「MDS基礎」の事前学習を兼ねる)

令和元年度 第2回

「金属資源講話」

講師：独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 辻本 崇史様、柴原 理沙様

令和元年度 第3回

「科学技術振興のための理系人材発掘シンポジウム」

講師：名古屋大学未来社会創造機構 佐藤 登 客員教授

北海道大学薬学部大学院薬学研究院 井関 健 教授

秋田県立大学システム科学技術学部経営システム工学科 嶋崎 真仁 准教授

パネリスト：

秋田県教育庁高校教育課指導班 伊藤 匡 指導主事

秋田県立横手高等学校 高橋 里実 教諭

(5) 理数科進級予定者に対する研修旅行

本校では第1学年1月に次年度に理数科に進級する生徒が決定する。理数科に進級する生徒はその後「MDS探究」、「MDS発展」の中で課題研究を進めていくことになる。このため、課題研究に取り組む直前に見識を広げるために研修旅行を企画した。課題研究のテーマを決定する際に参考になるように物理（宇宙）分野、化学分野、生物分野、数学・情報分野を意識して配置している。中でもGoogle 合同会社については本校の卒業生により熱心な会社の概要説明などを含み、充実した研修になっている。主な訪問場所については以下の通りである。

平成30年度

理化学研究所バイオリソース研究センター、JAXA筑波宇宙センター、
国立研究開発法人物質・材料研究機構（NIMS）、Google 合同会社（*選択）、
日本Microsoft 社品川本社（*選択）

令和元年度

JAXA筑波宇宙センター、農業・食品産業技術総合研究機構、
日本ジェネリック株式会社、Google 合同会社（*選択）、
日本Microsoft 社品川本社（*選択）

(6) 海外との交流

タイ王国バンコク・クリスチャン・カレッジとの連携協定を締結し、平成30年10月には先方から21名の生徒が来校して1年生と交流を深めたほか、毎年1月には秋田県教育委

員会の主導ではあるが2年理数科の代表がタイ王国に赴き、課題研究の成果を英語で発表をして交流を深めている。今年度も1月に代表生徒6名が参加している。また、8月には台湾の大同大学の学生10名を本校に招き、互いの文化や風習の違いについて意見を交わす機会を持つことを継続して実施している。

(7) 広報活動の充実

それまでに使用していたサーバーが手狭になってきたこともあるが、SSH事業を期に学校のホームページを移設、充実させることが出来た。これまで以上に学校での生徒の活動について頻繁にページを更新することで、保護者、一般の方々にも本校の活動を理解していただけるようになった。また、今年度はSSH事業に関するリーフレットを作成し、体験入学に来た中学生などに配付し本校のSSH事業の周知を図っている。

(8) その他特筆すべき事項

この他、秋田県立大学とも連携協定の締結をすることができ、フェンシング部が動画解析技術を用いた競技力向上のためのプロジェクトを秋田県立大学の助力を得てスタートさせるなど、今後多方面での交流が期待される。

また、平成30年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会（神戸）では生徒投票賞を受賞している。

② 研究開発の課題

(1) 全校体制の構築

現在第1学年で実施している「MDS基礎」ではそれぞれの場面で学年部に所属する職員がサポートに入り学年部全体で運営する体制が整いつつあるが、学校全体で見れば直接SSH事業の主対象生徒になっている生徒が全体の半数に満たないため、全職員が直接事業に携わっている状態であるとは言えない。今後第2学年以降の普通科への取組を進めるにつれて学校全体での取り組みに変容していくことが期待されるが、3年間を通した生徒の育成のために全職員が共通理解を持ち、教育活動が一貫性を持ったものとするための体制づくりが期待される。特に各教科が連携をし、教科横断的な指導体制を構築していくことが課題である。「MDS基礎」でICT機器の活用に関する基礎的なリテラシーを身に付けた生徒が増えてきた。今後授業での活用も進むことが期待されることから、効果的な活用に向けた授業改善に取り組んでいかなければならない。

(2) 課題研究の充実

理数科第2学年で開始した「MDS探究」により理数科の課題研究は単位数も1単位から2単位へと倍増することになった。単に時間数の増加に留まらずに生徒の科学的リテラシー向上のために支援体制を充実させていくことが重要な課題となる。特に外部機関との連携については、その在り方や連携先も含め議論が必要である。また、外部との連携については不慣れな職員も多く、今後課題研究を指導する教員の研修体制なども含め職員の体制強化も必要である。

また、本校での課題研究は第2学年理数科に進級後にスタートをすることになるが、1学期は学校行事等が立て込んでおり、思うように授業時数を確保することが難しい。このため、本格的な活動をスタートさせる時期が遅れがちである。理数科への進級が確定する第1学年の後半から課題研究テーマの話し合いをさせ、第2学年の早期に取組をはじめることが出来ないか検討を進めている。

(3) 国際性の育成

バンコク・クリスチャン・カレッジとの連携協定締結や、台湾の留学生との交流会など、SSH事業採択を機に海外との交流をする機会は増えてはきているが、いずれも一過性の行事であることが否めない。生徒の国際的な視野を育成するためには継続的な国際交流の機会があることが望ましい。そのため、学校独自の企画として中国・台湾の高校との交流事業を企画しようとしたが相手先との交流がスムーズに進まなかったことに加え、秋田空港発着のチャーター便が突然廃止になる（④関係資料）などの事案が重なり実現には至らなかった。次年度以降も継続して交流事業を開始できるように努力していく。

(4) 学校設定科目の授業の持ち方

現在「MDS基礎」を情報科の職員1名と数学科の職員1名がTTの形で21授業単位を（3単位×7クラス）担当している。それぞれの専門分野が必要であるためにこのような体制を敷いているが、持ち時間数の制限もあり今後担当する職員の増員が課題である。

(5) 2年以降の普通科への普及

新しい教育課程で普通科にも「総合的な探究の時間」が設置されることも見据え、普通科にもSSH事業としての「MDS探究」を開設すべく、現在校内で検討が進められている。

(6) 消費税増税による移動費の高騰

10月の消費増税の影響もあり、生徒の移動に関する費用の高騰が懸念される。公的交通機関の乏しい地域であり、ある程度の人数が移動する場合はバスに頼らざるを得ない現状から、今後校外での学習や発表での移動については規模を縮小させることを検討せざるを得ない。また、各種科学系コンクールなどについても移動を考えるとハードルが高く、参加率が伸び悩んでいる。

(7) BYODの在り方

現在本校には生徒が利用できるコンピューターはコンピューター室にWindows機が40台、SSH開始時に導入したChromebookが40台の計80台のみである。今後ICT機器を多用した授業への体制を整えていく上では絶対数が不足している。また、無線LAN環境なども十分には整備していないこともあり、一時的にせよ、生徒の所有するスマートフォンなどの活用を考慮することが必要になる場合がある。しかしながら生徒全体で見れば、スマートフォンの所持率も100%ではなく、また、その使用方法についての指導なども併せて考える必要がある。家庭内での学習の継続の可能性なども含め、個人の所有物を使用する事については今後検討が必要な面が多い。

(8) 「Python」の位置付け

第1学年「MDS基礎」で学習するプログラミング言語「Python」についてはデータサイエンスの面から非常に重要な意味を持つことと、プログラミング教育の立場から第3ステージとして導入しており、生徒達も関心を持ち非常に熱心に取り組んでいる。しかしながら、第2学年「MDS探究」における課題研究で一部活用する班が出てくるなど学習の成果は見られるものの、その他の教科・学習範囲との連携が薄く活用される場面が少ない。今後、他の教科との連携を含め学習成果を活かす場面を設定していくことの必要性を感じる。

3 実 施 報 告 書

<1>令和元年度 主なSSH事業

4月	学校設定科目「MDS探究」(2年理数科)開設
5月28日(火)	第1回「青雲の志講演会 plus」 統計学で解き明かす科学～統計学入門～ 秋田県立大学 教授 木村 寛先生
6月12日(水)	第1回運営指導委員会
8月7日(水)～8日(木)	SSH生徒研究発表会(神戸)に3年生理数科生徒が参加 『MINTY数の探究』
8月19日(月)	台湾留学生との交流会
9月	MDS基礎 in APU 統計学に関する講義と実習 1年全員 A班(2日、26日)、B班(3日、30日)
9月～11月	FTDC(Field Trip for Data Collection) 1年MDS基礎 秋田県立大学 嶋崎 真仁 准教授の指導の下、校外での統計学演習 (アンケートを主体としたPBL型学習)
10月19日(土)	科学の甲子園秋田県予選会に参加 総合優勝となり、3月に行われる全国大会への出場を決める
11月14日(木)	第2回「青雲の志講演会 plus」 金属資源講話 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構辻本崇史様、柴原理沙様
11月20日(水)	課題研究発表会(2年理数科) 本校体育館を会場に実施
12月16日(月)～17日(火)	理数科合同研修会(2年理数科、1年理数科希望者)
12月24日(火)～25日(水)	特別講義(1年生全員) 秋田県立大学 嶋崎 真仁 准教授
1月6日(月)～11日(土)	秋田の教育資産を活用した海外交流促進事業 2年理数科の生徒6名が同じくSSH指定校の秋田中央高校の生徒達とともに タイ王国に派遣され、バンコククリスチャン・カレッジでの研究発表と交流やワタ ナ・ウィッタヤ・アカデミー、ワチュラウッド王立校との交流を行った。 帰国後6名の生徒は全校に対して報告会を実施
1月24日(金)～25日(土)	東北地区サイエンスコミュニティ研究発表会(山形県立東桜学館中学校・高等学 校)に2年理数科代表生徒が参加
1月25日(土)	秋田市で行われたサイエンスカンファレンスに2年理数科代表生徒が参加
2月2日(日)	秋田県SSH校合同発表会に2年理数科代表生徒が参加
2月4日(火)	MDS基礎「FTDC」発表会 今年度は会場を横手市ふれあいセンターかまくら館に移して実施 第3回「青雲の志講演会 plus」 科学技術振興につなげる理系人材発掘シンポジウム MDS基礎成果発表会と同会場で午後に実施。秋田県立大学嶋崎真仁先生、 北海道大学井関健先生、名古屋大学佐藤登先生から話題提供講演がなされ、そ の後、高校教育課指導班伊藤匡先生司会の下、パネルディスカッションが行われ た。 第2回運営指導委員会
3月9日(月)～11日(水)	次年度に理数科に進級する生徒を対象とした関東地区施設見学(中止) 筑波近隣の研究施設および Google Japan 本社、Microsoft Japan 本社など
3月20日(金)～23日(月)	科学の甲子園全国大会に参加(中止)

＜2＞MDS基礎の開発

「研究開発の課題」

本校では「統計学の基本を学びデータの分析能力を向上させることで、客観的かつ多面的な視点を育成する」ことを狙いとし、学校設定科目「MDS基礎」(MDS・・・美入野 データサイエンス)の研究開発を実施している。対象生徒は第2学年より理数科と普通科に分科する前の段階である第1学年生徒とし、第2学年より普通科文型に進級する生徒も含む。

「MDS基礎」では科学的視点と論理的な思考力を育成する基盤として統計学を据え、データ収集と分析の手法を数学、理科、情報等の教科と連携をしながら集中的に学ぶことで物事を客観的に捉える能力を育成する事を目的とする。また、データの取り扱いにおいては昨今急激に進化を遂げているICT技術を活用することで、プログラミング能力やコンピューターリテラシーの向上を図り、今後到来するAIやビッグデータを活用した社会に対する理解を深めることも狙いの一つとしている。また、自らの手でデータの収集、整理を行うことで統計的手法の有用性を実感するとともに、地域の問題や課題についての理解を深めて地域社会の一員であることの自覚を促す。

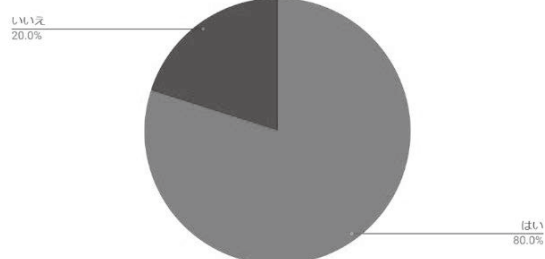
「研究開発の経緯」

第1学年の生徒を対象に各中学校から入学してきた生徒のバラツキを平準化し、次年度以降に展開される課題研究や、その後の学習における科学的な事象に対応する姿勢を育成する基盤としての技術や技能を習得することを目的とする。平成30年度より開設している学校設定科目「MDS基礎」であるが、前年度の反省を受け令和元年度では全体を5つのステージに分割して年度当初に生徒にも明示するようにした。

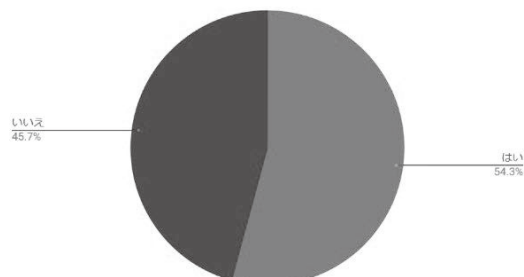
第1ステージ(8時間 ― 情報分野の基礎を学ぶ)

この後に学習を進める上で欠かせないICT機器の操作の習得を核に、基本的なデータの取り扱いを学ぶことを目的とする。入学時の調査ではおよそ45%の生徒が中学までの段階ではMS-EXCELなどの表計算ソフトに触れた経験が無く、個々の生徒の技量の差が大きい。高校で初めて表計算ソフトに触れる生徒も多数いることから、基本的な操作を中心に全体の底上げを図る必要がある。また、本校ではSSH事業導入と同時に Google 社より G Suite for Education の使用に関して許諾を得て、生徒、職員ともに活用を進めている。生徒一人ひとりに G Suite for Education のIDを配付し、その取り扱いなどについても説明をしている。また、同時期に導入した Chromebook の操作方法や取り扱いなどについての説明も含め、今後の学習におけるツールとしてのICT機器の取り扱いになれることを目的としている。早い段階でプラットフォームを統一することで「MDS基礎」の学習のみならず、他の教科でも操作方法の説明などを省き、授業にICT機器を導

プレゼンテーション用ソフトを操作したことがありますか？(Power Pointなど)

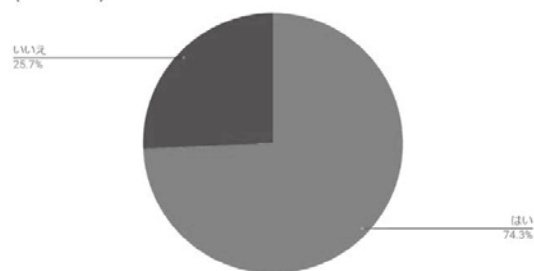


表計算ソフトを操作したことがありますか？(Excelなど)



入することがスムーズにおこなわれるようになった。実際に授業の中で生徒がICT機器を活用する場面は、Chromebook を導入する以前はコンピューター室までの移動が必要でありなおかつ「情報」の授業でほぼ埋まっていたためにほとんど行われることはなかったが、今年度は延べ授業時数で週平均12時間以上活用されるようになってきており、一時的には Chromebook の台数が不足して全員に行き渡らないような状況が発生している。

いままでにワードプロセッサを操作したことがありますか？
(Wordなど)



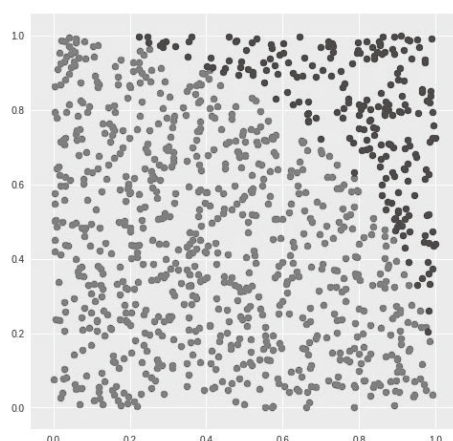
第2ステージ(12時間 — 数学 I データの分析)

基本的には数学 I のデータの分析を教科書に沿いながら学習を進める。ただし、この後の学習の流れを考慮し、紙と鉛筆だけで処理できる範囲に収めずに、前ステージで学習した G Suite for Education に含まれる Google Spreadsheet (表計算ソフト) を積極的に活用することを心掛け、グラフを用いたデータの可視化については特に丁寧に指導している。具体的には気象庁で提供している各地点での気象情報や、総務省統計局が解説している「なるほど統計学園」などのオープンデータを積極的に活用し、ヒストグラム、代表値、標準偏差、相関係数などの記述統計学分野の基礎を学ぶ。

進学を目的とする生徒が大多数を占める本校において、この分野の学習は将来的に大学入試に直結することから、ICT機器を用いたデータの取り扱いを主とするものの、原則としては通常の数学の授業と同様に副教材を用いた問題演習も取り入れている。発展的な課題として第4ステージで行われる秋田県立大学での授業をスムーズに進めるために、この段階で Σ を用いた和の表現を導入していることと、最小二乗法を用いた回帰直線については簡単に触れるようにしている。

第3ステージ(10時間 — プログラミング言語「Python」)

その後の「MDS基礎」の授業の中で直接的に生徒が活用を深める場面は多くないが、データサイエンスを支える1つの柱として、プログラミング言語「Python」に触れる機会を第3ステージとして挟んでいる。秋田県立大学の上原宏教授より指導を頂き SB クリエイティブ株式会社「みんなの Python 第4版」第2章を参考にさせていただきながら変数・リストの取り扱いから始め、for 文と if 文を用いた制御構文を学習している。制御構文のまとめとしては古典的な「Buzz Fizz ゲーム」を1つの到達目標とし、夏休み中の課題を兼ねて「数学A」で並行して学習を進めている確率の分野との関連を意識して「誕生日のパラドックス」の可視化とモンテカルロ法による円周率の実験的算出を教材として取り入れた。モンテカルロ法による円周率の算出に置いてはランダムに打つ点の数を変数化し、その値を 1,000～10,000,000 程度に変化させて求められる円周率の精度がどの程度まで変化するかを観察させている。



【モンテカルロ法】

$0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1$ の範囲にランダムに点を打ち、 $x^2 + y^2 \leq 1$ を満たす点を赤く、それ以外を青く表示し、赤い点の数を数える。

赤い点の数は確率的に面積に比例し、その比率は $\pi / 4$ になることから円周率 π の値を実験的に推測する事が出来る。

第3ステージでは教材として「Python」を選択しているが、選択の理由として他の言語と比べ「Python」では外部ライブラリーが充実している点が挙げられる。基本的な制御構文を理解できれば、グラフを描くなどの発展的な作業は外部ライブラリーで対応することが出来、論理的な構造に集中した上で幅の広い学習を進めることができる。実際に生徒達はこの後簡単な説明のみで各自がQRコードを作成したり、合成音声に話をさせたりといった作業を「Python」上で経験している。また通常プログラミング言語の学習にあたってはコンピューター上の環境を整える事の難しさが学習を進める上で大きな障害になるが、G Suite for Education の ID で Google Colaboratory を用いることで、ブラウザが立ち上がる環境であればどこでも「Python」の学習に取り組むことが出来た点も大きい。これにより、生徒達は各家庭に帰ってからも同じ環境で「Python」に触れ、理解を深めることが出来た。このため、第3ステージが終了しても自発的に「Python」の学習を継続的に続ける生徒もおり、次年度の「MDS探究」で活用する生徒も出てきた。

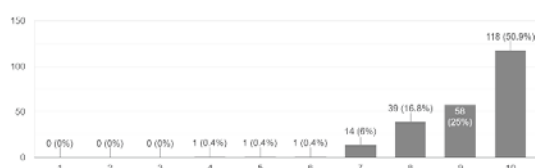
ほとんどの生徒がプログラミング言語に触れるのは初めてであり、その取り扱いに慣れずに苦勞をする生徒が大多数ではあったが、第3ステージを受講した後では数行のプログラムで多数のデータを高速に取り扱うことができるその威力を実感している。第1ステージではデータを直接入力することを基本としていたために取り扱うデータは数十件程度であったが、第2ステージではオープンデータを用いることで数百件から数千件を取り扱うように発展させている。その上で第3ステージでは通常表計算ソフトでは取り扱うことができない数百万件から数千万件のデータを取り扱うことで段階的に取り扱うデータ量を増やし、データ量に応じた処理の仕方についても理解を深めることが出来るように配慮している。

生徒の反応

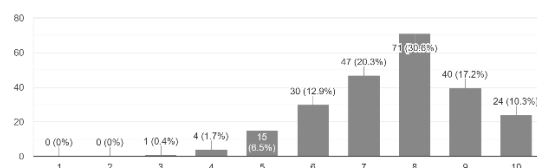
第1～第3ステージでは各ステージ終了後、各自の授業への参加態度と理解度について自己評価させている。

【第1ステージ】

授業に積極的に参加できましたか？
232 件の回答

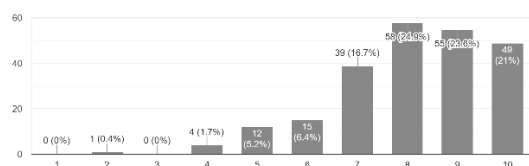


授業内容の理解度を自己評価しましょう。
232 件の回答

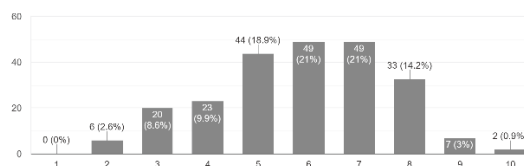


【第2ステージ】

授業に積極的に参加できましたか？
233 件の回答

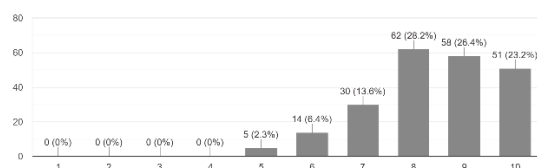


授業内容の理解度を自己評価しましょう。
233 件の回答

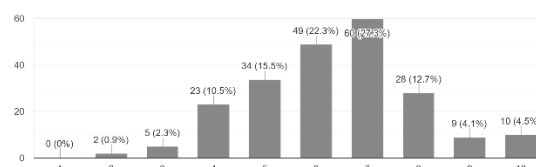


【第3ステージ】

授業に積極的に参加できましたか？
220 件の回答



授業内容の理解度を自己評価しましょう。
220 件の回答



前後のステージに比べ第2ステージの参加姿勢、理解度ともに低くなっている。第2ステージは通常の数学の授業に近い形式をとり、コンピューターを操作するなどの作業が他のステージに比べ少ないことも原因かと思われる。また、副教材を用いた問題演習や定期考査において通常の数学と同様のペーパーテストを実施するなど、前後のステージに比べ生徒の負担感が大きかったのも原因であろう。

【第1～第3ステージでの授業計画】

No	Stage	カテゴリー	内容	備考
1	1st Stage	導入	MDSの説明 G Suite 導入	基本調査
2		G Suite for Education の操作	文字入力(Document)	校歌歌詞の書写など、P 検
3		G Suite for Education の操作	手書き入力と表計算ソフトへのデータ入力	手書き入力、Spreadsheet
4		G Suite for Education の操作	数式の入力と絶対参照	セルの値を使った計算、相対参照・絶対参照
5		G Suite for Education の操作	絶対参照の復習と sum,avg,max,min	関数の導入
6		G Suite for Education の操作	if と countif countifs	条件によるカウント
7		G Suite for Education の操作	countifs	countifs の定着
8		Chromebook の使用方法	Chromebook の使用方法	保管場所、返却方法の確認
9	2nd Stage	データの分析(数学Ⅰ)	ヒストグラム	度数分布表の作成、グラフ化
10		データの分析(数学Ⅰ)	オープンデータで練習	気象庁のデータを用いたレポート作成
11		データの分析(数学Ⅰ)	代表値	代表値の確認とその限界を知る。

12		データの分析(数学Ⅰ)	データの散らばり	四分位範囲、箱ひげ図。 問題演習含む
13		データの分析(数学Ⅰ)	分散と標準偏差	分散と標準偏差の導入。
14		データの分析(数学Ⅰ)	偏差値	偏差値の計算方法の確認。 具体的なデータで計算
15		データの分析(数学Ⅰ)	分散と平均の関係式 Σ	Σ の導入
16		データの分析(数学Ⅰ)	散布図と相関係数	散布図の作成。相関係数の導入
17		データの分析(数学Ⅰ)	相関係数演習Ⅰ	e-Stat を用いて、レポートの作成。
18		データの分析(数学Ⅰ)	相関係数演習Ⅱ	e-Stat を用いて、レポートの作成。
19		データの分析(数学Ⅰ)	変量変換	変換時の平均、分散、標準偏差。 仮平均。
20		データの分析(数学Ⅰ)	回帰直線	回帰直線から推測
21	3rd Stage	プログラミング(Python)	導入・数値計算・変数の扱い方	便利な電卓としての使用方法
22		プログラミング(Python)	文字列・複合演算子	文字列の取り扱いと複合演算子の導入
23		プログラミング(Python)	リスト	グラフの元データとして導入
24		プログラミング(Python)	for 文	Σ との関連
25		プログラミング(Python)	if 文	if,else,elif まで
26		プログラミング(Python)	Buzz Fizz ゲーム	for 文と if 文の融合演習 (Buzz Fizz Game)
27		プログラミング(Python)	関数	順列と組合せの関数を自作
28		プログラミング(Python)	誕生日がかぶる確率	モジュール、誕生日のパラドックスを可視化
29		プログラミング(Python)	モンテカルロ法①	モンテカルロ法を用いて円周率を求める。
30		プログラミング(Python)	モンテカルロ法②	モンテカルロ法を用いて円周率を求める。

第4ステージ(2日間 ― MDS基礎 in 秋田県立大学 秋田県立大学に訪問しての学習)

第1～第3ステージまでを終了した後、それまでの学習のまとめと、第5ステージである「FTDC (Field Trip for Data Collection)」に向けた事前学習として9月に2日間に分けて第1学年の生徒を2つの集団に分けて全員が秋田県立大学本荘キャンパスを訪問させていただき、大学の職員の方々から直接講義をしていただいている。

【令和元年度の日程】

日 時 令和元年9月2日(月)、3日(火)、26日(木)、30日(月)

対象人数 9月2日、26日 99人 9月3日、30日 136人

日 程 【第1日目】9月2日、3日

10:00～11:40	統計学講義Ⅰ
	担当:木村寛教授、星野満博准教授
11:40～12:40	昼食(カフェテリア利用)
12:40～14:20	統計学講義Ⅱ
	担当:木村寛教授、星野満博准教授
14:30～16:30	Python プログラミング
	担当:上原宏教授、鈴木一哉准教授

【第2日目】9月26日、30日

10:00～12:00	アンケート調査票作成講義
	担当:嶋崎真仁准教授
12:00～13:30	昼食(カフェテリア利用)
13:30～16:30	PC 統計演習
	担当:嶋崎真仁准教授

第1日目の統計学講義Ⅰ、Ⅱでは第2ステージでの記述統計学の復習から始まり、独立性の検定などの推測統計学について講義をしていただいた。特に独立性の検定については第5ステージでのアンケート調査を分析する際に活用することを想定して丁寧に指導をしていただいている。午後の Python プログラミングでは第3ステージの発展として Janome モジュールを用いてテキストマイニングの実例を体験させていただき、将来普通科文型に進級する生徒にも興味を持てるような内容をインターネットからのスクレイピングなどを交えながら、現在インターネット上で実際に行われている事柄などについての理解を深めることが出来た。

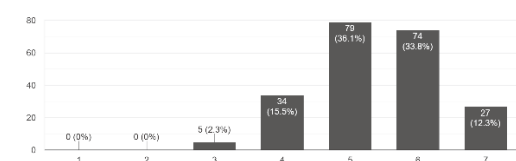
第2日目には第5ステージである「FTDC(Field Trip for Data Collection)」を監修していただいている嶋崎真仁准教授よりアンケート調査の実施における注意点と、表計算ソフトを用いて回収した結果を集計する手法について講義をしていただいている。アンケート用紙を作成するにあたって、他者に的確に情報を伝達するためには言葉の使い方が大切であることを講義していただき、この後のアンケート用紙作成のみならず成果発表を含めた他者とのコミュニケーションにおいて表現方法の工夫が必要であることを理解することが出来た点において非常に有意義であった。午後のPCを用いた演習では秋田県立大学のリテラシー室を使用させていただいたが、嶋崎先生に御協力いただき G Suite for Education を利用していただいた。インターネットがつながる環境であれば学校と同じ環境で学習を進めることができるため、生徒達はスムーズに学習に取り組むことが出来た。

この第4ステージは「MDS基礎」の前半と後半の学習の区切りを付ける意味と転地効果を狙ってこの時期に設定しているが、授業を担当していただいている教員の方々とも事前に複数回の打合せを行った上で授業内容を精選し、前後の学習との繋がりを持ったステージとして一過性のイベントに終わらないように配慮をしている。内容的にはやや高度な内容を短時間で講義していただく形をとっているためすべての講義内容を当日中に理解できる生徒はほとんどいないが、これは1つの学習スタイルとして意図的に設定しているものである。これらの講義内容はその後の第5ステージにおいて必要に応じて振り返り理解を深めてもらうようにテキストなどもその点に配慮をした形で作成していただいている。通常の授業と違った緊張感からか生徒達の反応は良く、どの授業においても積極的な受講態度が見られた。

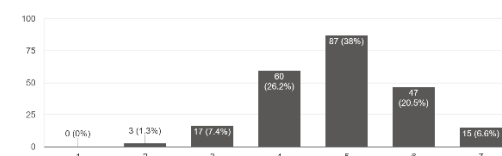
【1日目の受講態度(自己評価)】

【2日目の受講態度(自己評価)】

今日1日の自分の受講態度はどうでしたか。
219 件の回答



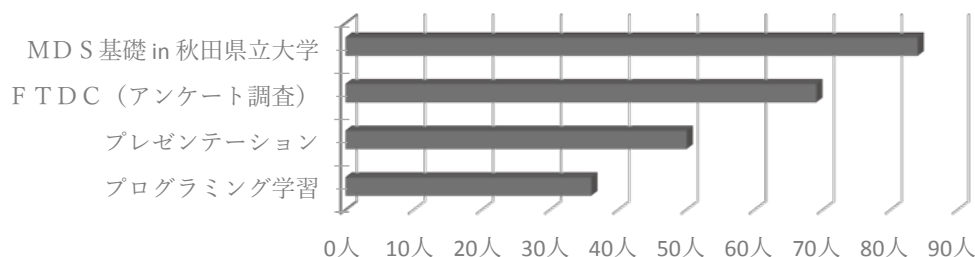
今日1日の自分の受講態度はどうでしたか。
229 件の回答



(1・・・積極的では無かった 7・・・積極的に受講した)

また、大学のキャンパスを訪れるのが初めてという生徒も少なからずいるため、生徒達にとっては非常にインパクトの強いイベントになっているようである。実際、昨年度末に複数回答で行った調査の中では3分の1を超える生徒が1年間で最も印象に残っていると答えている。

印象に残っているのは



今年度は昼食休憩時に校舎見学を設定していただくなどの配慮もあり、秋田県立大学の施設を直接訪問することは、日常生活の中では大学および大学生に触れる機会が全くない生徒達にとっては大変貴重な機会になっている。

第5ステージ(35時間(発表を含む) — FTDC(Field Trip for Data Collection))

第5ステージではそれまでに学習した内容を実際に活用するPBL型学習を通して理解を深めるとともに、正解の無い課題と対峙し、試行錯誤を繰り返しながら学習を進めることで論理的な思考力や課題を発見する力を育み、能動的な探究者を育成することを目的としている。

各クラスで6名から7名で構成される5班を作成し、約半年間をかけて、テーマの設定、アンケート用紙の作成、アンケートの実施と集計・分析、そしてその研究成果の発表という流れで学習を進めていく。最終的な発表においては ①必ず第4ステージで学習した検定を使用すること、②アンケート結果の羅列では無く自分達の意見と提言を盛り込むこと、この2点を制約として課している。

昨年度は班編制にあたって男子のみ、女子のみという班がほとんどであったが、今年度は嶋崎先生のアドバイスもあり、あえて男女混合の班のみを設定している。男女混合の班編制をすることで独創的なテーマの設定はやや少なくなるようではあったが、班内での連携はむしろスムーズになる傾向が見られた。

テーマの設定にあたっては生徒達が自分のこととして学習に取り組めるよう「これでいいのか横手市(秋田県)」を標榜し、身近なテーマから疑問を探すことにしている。今年度は昨年実施した成果集にまとめられ

ていたり、学校のホームページに掲載(<https://2018mds.yokote-h.net/>)されていたりしたため生徒達は参考にしていたようである。特に学校のホームページには昨年度の成果としてのポスターばかりでは無く、スライド資料もそのまま掲載されているために、最終的な発表資料を作る段階まで参考にしていた。また、この流れは事前に生徒達にも周知していたため、夏休みを利用して「Society5.0 Yokote コンソーシアム」などに自主的に参加をして、横手市が抱えている課題に関心を示す生徒達が出てきたことは1つの成果と言えるのではないだろうか。



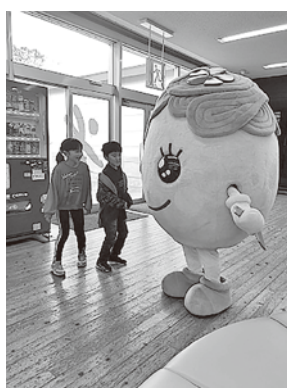
それでも各班のテーマの決定にあたっては紆余曲折があるために、他のクラスメイトからアドバイスをもらう中間発表会を各クラス2回ずつ設定した。中間発表会では各班がそれぞれの考えているテーマとその理由について全体の前で披露し、その後全員が Google Form でアドバイスを寄せる形式で行った。Google Form を使用することで、普段は寡黙な生徒も積極的なアドバイスを書き込むことが出来、意見をリアルタイムで共有できた点は効果が大きく、クラスメイトからのアドバイスを参考にしながら軌道修正を行うことが出来た。

各班はそれらのアドバイスを踏まえアンケート用紙の作成を進めるのだが、ここが全体の中では1番重要な指導のポイントになっている。生徒達にとっては小学校、中学校の流れからアンケート調査は全体の中での割合を求める意識調査であるという考えから抜け出せず、検定を用いた検証を前提とした多項目間での比較を意識したアンケートを作成することにすぐには意識が切り替わらない。このため、適宜秋田県立大学での学習を振り返りながら検定の意味や目的を再認識して、アンケート用紙の作成を繰り返し、知識としてでは無く実際に使えるツールとしての検定を習得するタイミングになっている。実際アンケート用紙の作成にはおよそ1ヶ月を費やすことになった。また、不適切な言葉の使い方や、選択肢の中に曖昧な表現が入っていたり、選択肢がすべてをカバーしていない、あるいは選択肢が重なっていたりする事を指摘することで、日頃自分達が表現の仕方や言葉を丁寧に使っていないことを振り返らせ、論理的な思考の育成を図り、適切な表現方法を学ぶ重要な機会になっている。この指導に当たっては各クラスの担任や国語科の教員にもアンケート項目のチェックに参加をしてもらい、学年部全体で指導に当たることで対応することが出来た。

10月25日と11月1日の放課後には秋田県立大学とビデオ回線を結び、嶋崎先生に直接質問できる機会を設け、それぞれ3班ずつが作業の方針などについてアドバイスを頂いている。嶋崎先生にも G Suite for Education のID を貸与しているために、Google Drive を介して同じファイルを同時に編集しつつ、顔を見ながらアドバイスを受ける事が出来、生徒達にも大変好評であった。頻繁に秋田県立大学に伺うことはできないが、このような形で遠隔地との交流が進められることを職員間でも共有することが出来た。



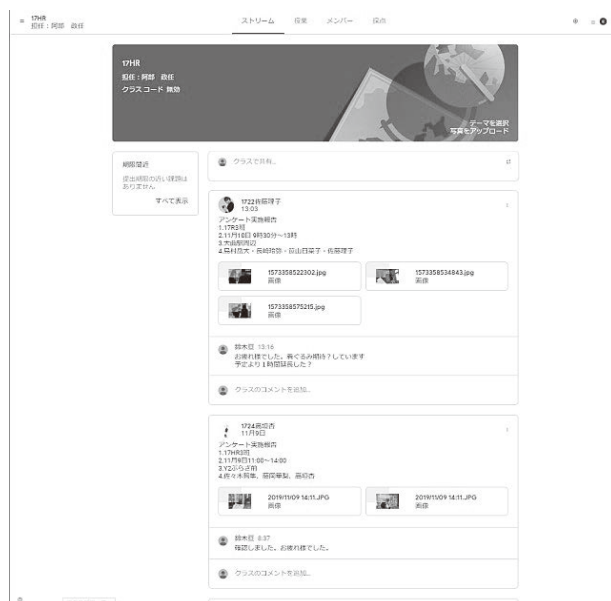
アンケート用紙の完成した班から順にアンケートを取るための行動計画を作成して、担任および、学年主任の了承を得てから実際のアンケート調査に取りかかることになる。校外での活動になるため、活動場所の承諾が必要になるができるだけ生徒達自身で交渉をさせるようにしている。これはアンケートの実施も含め、自分が居住している地域の高校生とは違う立場や年代の人々と交流を進めることで、地域社会の一員であることの自覚を促すとともに、適切な言葉の使い方などについて考えさせる機会になると考えられる。また、本校は市街地から離れている場所に設置されているため、登下校は保護者の送迎が多く、自宅と学校以外の場所に足を運ぶことが少ないことが以前より問題視されていた。この機会に市民の方々との接点をいくらかでも増やす機会となることも期待される。ただ、現状の横手市では街頭でアンケートを実施できる場所が限られているために生徒達はその場所の開拓には非常に苦労していた。交通の便の良い横手駅周辺での活動を希望する班も多いが、1日の乗降客数が1,200人あまり、そのうち約半数が自分達高校生という状況では目標値としている200枚に到達できない班も多かった。街頭アンケートをするにあたって、対象となる人々が集まる場所を開拓していくのが今後大きな課題となっている。その様な中でも横手やきそばのキャラクターである「やきっぴ」をテーマにアンケートを進めていた班では、自分達で「やきっぴ」の着ぐるみを借りてきて集客し、着ぐるみが小さな子ども達を相手している間に保護者の方々にアンケートを協力していただくなどの工夫をする班もあり、生徒達のバイタリティには感心させられた。またその様な熱心な活動が地域FM局のスタッフの目にとまり、後日番組に出演させていただいた班もあった。



(左・やきっぴと子どもたち



右・FM番組の収録風景)



街頭でのアンケートは土曜日や日曜日の休日に行われることが多かったが、事前に行動計画書を学年部内で回覧していたため休日にもかかわらず生徒達の活動の様子を多数の職員が見守りに来てくれたことは生徒達の励みになっている。そして生徒達の活動は市内全域に渡するために個々の活動の掌握が難しかったが、今年度はGoogle Classroomを活用して、各班の活動後に写真を付けてその様子を報告するようにしたために、職員の間でも情報共有が進み生徒達の活動の透明性が高まった。(左参照)

アンケート回収後は Google Spreadsheet を用

いて集計・分析を進めるが、どのような形でシートに入力するかについては各班がそれぞれ第1ステージで学習したことを活用しながら進めている。明確な手本が無い中での作業ではあるが、インターネットで情報を集めたり、他の班と意見交換をしたりする中で実践的な工夫と活用がなされている。第1ステージの段階ではあやふやな理解であった点が、実際の作業に使うことによって確かな知識・技能として身につく定着度の高い復習になっている。第5ステージである「FTDC」ではできるだけこのような場面を増やし、単なる知識の習得で終わらせるのではなく、それまでに得た知識や技能をアウトプットする場面を意図的に設定することを心掛けている。

この作業においては複数の生徒が同時に1つのシート上で作業できる Google Spreadsheet の特性が、1人の生徒に偏った作業にならず班内での連携を持った作業に貢献している。また、作成したシート、メモなどは班内で共有できるように他の班からは隔離された班ごとの共有ドライブをあらかじめ作成している。

集計・分析した結果については各班がスライド資料とポスター資料の両方を作成するのだが、この作業に入る直前で一時中断し、情報分野として著作権の取り扱いについての講義を行っている。資料を作成する段階で指導することで単なる知識としてではなく、どのような場面で著作権が問題になるのかを具体的に考えさせるのが目的である。実際の作業に入ってからには個々の事案について注意・確認をしているが、生徒達には著作権保護に関する意識が定着してきているようである。このようにインプットとアウトプットとの連携を意識した形での計画になっているのが「MDS基礎」の大きな特徴になると考えている。

各班が作成した資料は第1段階としてクラス内での発表会を1月中旬に各クラスで実施した。スライド資料を用い、各班は7分を目安に自分達の研究成果を発表した。クラス内発表会には担任を始め多数の職員も参加し、生徒達もお互いに事前に提示していたループリックに基づいた評価を行い、この評価を元に各クラスの代表班を決定した。各クラスの代表班計7班は2月4日(火曜日)に実施された「MDS基礎成果発表会」で口頭発表を行い、代表班以外の班はポスター発表をおこなった。

秋田県立横手高等学校

令和元年度 第1学年 MDS基礎 グループ研究発表会のループリック

到達目標		ICT機器を活用し、グループで収集した身の回りにあるデータの分析結果をまとめ、複数の表現方法で他者に伝えることができる。			
レベル 観点	4 十分に到達できている	3 おおむね到達できている	2 一部は到達できている	1 到達まで努力を要する	
課題の設定	研究課題の学術的・社会的価値に触れて問いの意義を説明しており、研究の目標を踏まえて、問いや仮説を設定できている。	他者に研究の意義づけが説明でき、研究の目標を踏まえて、問いや仮説を設定できている。	研究に漠然とした意義づけができており、問いを立てることができている。	研究している内容や方法についての理解が表面的である。	
統計学の知識・理解	得られたデータを適切に整理し、検定等を用いてその特性を明らかにすることができている。	得られたデータを適切に整理し、データがもつ性質を正しく読み取ることができている。	データを適切に整理することはできたが、その性質を正しく読み取ることができていない。	データの取り扱いが適切ではなく、読み取りかたも不正確である。	
ICT機器の活用	ICT機器を有効に活用し、その特性を十分に理解・活用した分析を進めている。	ICT機器を有効に活用し、様々な角度から分析をしている。	ICT機器を活用しているが、その特性を十分に理解・活用しているとはいえず、不慣れである。	ICT機器の特性への理解が十分とはいえず、表面的な利用にとどまり、活用されていない。	
研究成果の発表	根拠を踏まえた論理的な考察がされており、得られた結論の妥当性の評価がされている。また、様々な聴き手を想定して情報を豊かにし、研究成果を的確的に発表している。	根拠を踏まえた論理的な考察がされており、研究成果を簡潔立ててわかりやすく伝えている。	根拠を踏まえた論理的な考察が不十分で、研究の方法や成果を十分に伝えきれていない。	根拠を踏まえた論理的な考察ができてなく、研究の方法や成果を伝えることができていない。	
コミュニケーション	共同探究者としての聴き手に敬意を払い、双方向のコミュニケーションで成果の練り上げを図っている。	聴き手を尊重し、より良く理解してもらえよう心がけ、質疑でも適切な対応をしている。	聴き手のある程度尊重し、開かれた発表になっているが、質疑への対応が十分でない。	一方的に発表を進めており、聴き手の入り込む余地を作ろうとしない。	

この「MDS基礎成果発表会」は昨年度、本校体育館での実施であったが今年度は会場を横手市役所横のふれあいセンターかまくら館(ホール収容人数 346 名)に移し、多数の市民の方々からも参加を頂き開催することが出来、より多くの人々に生徒の熱心な活動を知っていただく事が出来た。さらにこの発表会で嶋崎先生が選考した3班は3月6日に秋田県立大学で行われる「日本経営工学会 2020 年 春季大会」で特別セッションとして発表をさせていただく予定である。

「研究開発の内容」

「仮説」

「MDS基礎」では実施計画書に記載した仮説のうち、仮説1と仮説2に対応する。

仮説1:科学的視点に立脚した現状の把握と課題認識のため、数学・理科・情報等の学習内容を融合した教科・科目により、データ収集と分析の手法を集中的に学ぶことで、論理的思考力や課題を発見する力を育成する。

仮説2:仮説1で育成したデータ分析の手法が有効であることを、実際にフィールドワークを通してデータの収集から分析までを他者と協働しながら実感することで、コミュニケーション能力を育成し、能動的な探究者を育成する。また、その過程でICT機器の積極的活用を推進する。

「研究内容・方法・検証」

学科・コース	1年生		2年生		3年生	
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数
普通・理数科	<u>MDS基礎</u>	<u>3</u>				
理数科			MDS探究	2	MDS発展	1

「MDS基礎」においては第1ステージから第4ステージまでが仮説1に対応し、第5ステージが仮説2に対応する計画である。

生徒が学習の見通しを立てられるように前半を4つのステージに分割しているが、仮説1に対応する計画として、特に第2ステージで「数学Ⅰ」データの分析を教材に授業を進める中で、ICT機器を活用しながら教科書では取り扱わない多量のデータを処理させることを意識している。具体的には導入部であるヒストグラムの場面では気象庁の「過去の気象データ・ダウンロード(<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/>)」から複数箇所の任意の地点の過去の気象データを1年分ダウンロードさせ、そのデータを元にヒストグラムを作成して地域による気象状況の差を考察させるレポートを提出させている。また、同じデータを元に平均値、代表値、最頻値を表計算ソフトの関数を用いて算出させ、ヒストグラムと合わせて考察させることにより、分布との関連も意識させている。同様に分散、標準偏差についても定義を確認して教科書の練習問題を解いた後で、先のデータ上でも表計算ソフトの関数を用いて算出させることで、標準偏差の意味や数量的な感覚を再確認する場면을意識的に設けている。その後の散布図、相関係数を取り扱う場面では総務省統計局が作成してい

る「なるほど統計学園(<http://www.stat.go.jp/naruhodo/c1s3.html>)」などからデータをダウンロードし、都道府県別の複数の統計データを組み合わせて散布図の作成および相関係数の算出をすることで、具体的なデータとの関連を強く意識させるようにしている。そして、その結果をレポートにまとめる過程で、グラフから特徴点を読み取りそれに関する考察を付け加えることで問題点を見つけ出す視点や思考力が育成している。

これらのステップを踏むことにより、教科書にある用語・定義式が単なる知識に留まらず、第5ステージ「FTDC(Field Trip for Data Collection)」におけるアンケートの集計時に得られたデータを多角的に分析する土台が作られている。また、FTDCにおける発表資料を作成する段階でも、第1ステージでの学習を踏まえながら適切にグラフを活用してデータの可視化を行い他者にわかりやすく伝えようとする姿勢が育まれている。

仮説2に対応する具体的な取組については上記「研究開発の経緯」に詳細を記述しているが、今回の研究開発においてはこの事業と同時に導入した G Suite for Education の果たしている役割が非常に大きかったことを特筆しておきたい。G Suite for Education の持つ協働作業のしやすさやクラウドを通したデータの共有などの特性があったおかげでスムーズに研究開発を進めることができた。これまでに記述しているように各ステージでは情報や数学の教科書を土台に作成はしているものの、今回の研究開発に合わせてアレンジを加えているために、毎時間必要に応じて補足的な授業ノートを作成している。それらの共有に関しても G Suite for Education を活用し、授業時ばかりでは無く家庭や通学時にもスマートフォンなどからいつでもテキストを参照できるような環境にあることから、仮説2にあるICT機器の積極的な活用は十分に達成されているものと考えられる。

「教育課程」

「MDS 基礎」(3単位)は、普通・理数科第1学年7クラスに対して開設し、情報担当と数学担当の2名がTTで対応している。ただし、アンケートの作成時や成果発表の指導など必要に応じて学年部の職員が柔軟に対応する体制を整えている。また「MDS 基礎」は通常の時間割に組み込まれてはいるが、必要に応じて柔軟に変更をして、クラス間で時間を揃えることが出来るような体制を作っている。

しかしながらTTとはいえ21時間を担当することは担当者にとりかなり大きな負担となっている。ただし、行事的な扱いになる授業も多く、頻繁に時間割が変更になることを考慮すると担当する人数を増やすことは現実的な解決策にはならない。このため、授業の担当者の負担を軽減し、どのように担当できる人員を増やしていくのが今後の課題である。

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通・理数科	MDS基礎	3	社会と情報	2	第1学年
			総合的な学習の時間	1	

共通教科情報の目標は、「情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を育成する」とある。本校では、学校設定科目「MDS基礎」(3単位)を設定し、現行では「社会と情報」と「総合的な学習の時間」を、新教育課程においては「情報Ⅰ」と「総合的な探究の時間」を代替予定である。

学習指導要領解説で「情報Ⅰ」のねらいは、

- ・効果的なコミュニケーションの実現、コンピューターやデータの活用について理解を深め技能を習得するとともに、情報社会と人との関りについて理解を深めるようにする
- ・様々な事象を情報とその結びつきとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養う
- ・情報と情報技術を適切に活用するとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養う

とし、その内容として

- (1) 情報社会の問題解決
- (2) コミュニケーションと情報デザイン
- (3) コンピューターとプログラミング
- (4) 情報通信ネットワークとデータの活用

具体的にはコンピューターの本質的な理解に資する学習活動としてのプログラミングや、統計的な手法の活用も含め、情報技術を用いた問題発見・解決の手法や過程に関する学習を充実させることとある。

(1)に関しては、年間を通して取り組んでいるが、前述の「研究開発の経緯」では第1ステージから第2ステージで取り扱っている。問題発見・解決するためのツールとして ICT 機器を有効に活用する基本的な操作方に習熟し、ICT 機器を活用する上での情報モラルやセキュリティについての知識・技術を深め、第5ステージでの PBL 型学習でアンケート作成やそのデータ集計・分析する段階で改めて学習したスキルを再確認するプログラムになっている。

(2)に関しては、第5ステージで重点的に取り組んでいる。地域活性化をテーマに仮説をたて、仮説を検証するアンケート調査用紙を作成しているが、アンケート回答者にわかりやすく趣旨を説明して有効なデータを収集するために必要となるスキルとなっている。また、地域の方々へアンケートを実施することで世代を超えたコミュニケーション能力が養われている。最終的には、これらの取り組みをスライドとポスターにまとめて発表会を実施しているが、そのスライドやポスター作成を通して情報デザイン力を、さらにはポスターセッションで自分の意見をわかりやすく相手に伝えるコミュニケーション能力が身についている。

(3)に関しては、第3ステージでプログラム言語 Python に取り組んでいる。Google Colaboratory を使って list、for 文、if 文、モジュールの活用や関数の自作に組み込み、総まとめとしてモンテカルロ法を用いての円周率を求めるプログラムに挑戦し、物事に対する論理的な思考力を育成している。また、第4ステージの県立大学での講義の中にも、Python のプログラミングや AI 機能につながる形態素解析についても触れ、この分野での知識をさらに深めている。

(4)に関しては、G Suite for Education を活用して授業展開していることから、ネットワーク環境が必須の状況にある。導入段階で、今までデータの保存先として USB メモリやパソコン室内の保存フォルダを使用していた生徒に、クラウド上でのデータ保管、ネット上でのデータ共有の有用性を理解させることから始めている。また、今後さらに進化していく情報システムを効果的に活用する姿勢やそれに伴う情報セキュリティの重要性についても触れ、情報社会で生きる姿勢を育成している。データの活用に関しては、第2ステージで総務省統計局のオープンデータを活用し、表計算ソフトを用いて分析したのちグラフを駆使したレポートにまとめることにも取り組んでいる。

以上の点から本校の学校設定科目「MDS 基礎」は必履修科目「情報」の内容を網羅しており、代替可能な内容となっている。

「教員の指導力向上のための取組」

「MDS基礎」の生徒の活動を評価するにあたり、第1、第2ステージの部分は定期考査において従来のペーパーテストで対応しているが、第5ステージである「FTDC」の部分については生徒のパフォーマンス評価をしなければいけないことから、職員の研修と共通理解を図るために昨年度は秋田県教育庁高校教育課指導班能美佳央主任指導主事を講師としてお迎えし、パフォーマンス評価の実態とその意義について職員研修会を実施した。また、今年度は7月に京都の堀川高校で行われた「探究型学力 高大接続シンポジウム」に第1学年に所属する堀川貴絵教諭が参加し、ルーブリック評価について研修を深め、それを元に今年度のルーブリック評価表を作成している。

まだ前述のように「MDS基礎」では G Suite for Education の果たす役割が非常に大きいと、複数回にわたり G Suite for Education に関する職員講習会も開き、その結果現在では職員間の情報伝達の手段としても G Suite for Education を活用している。

「成果の発信・普及について」

「FTDC」での成果発表については毎年2月に一般の方々にも参加をしていただき実施している。平成30年度は本校体育館での開催であったが、市街地から離れている立地条件とともに降雪による駐車場の不足もありSSH運営指導委員を除く一般・保護者の方々の参加は12名と低調であった。しかし今年度は会場を横手市役所横の「横手市ふれあいセンターかまくら館」(ホール収容人数 346 名)に移し実施した事で60名以上の保護者・関係者に参加をしていただき、次第にこの事業の目的と意義が理解されつつある。

生徒達の研究の成果については、発表時のポスター資料だけではなくスライド資料とともに学校のホームページに(平成30年度:<https://2018mds.yokote-h.net/>、令和元年度:<https://2019mds.yokote-h.net/>)掲載している。

今回の研究開発においては卒業生を通して Google 合同会社からもいろいろと支援を受け、Chromebook の導入時にも大変手助けをしていただいている。導入後の活用の実態などを取材していただき「世界各地の注目 の 事 例 」 (<https://edu.google.com/intl/ja/why-google/case-studies/>) と し て 紹 介 (<http://services.google.com/fh/files/misc/gfe-cs-yokote.pdf> ④関係資料)していただいている。

この他、3月6日に秋田県立大学で行われる「日本経営工学会 2020 年 春季大会」で特別セッションとして代表3班が発表をさせていただく予定である。

<3>第1回「青雲の志講演会 plus」

教諭 堀川貴絵

1 対象生徒 第1学年（235名）

2 目的

スーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、将来国際的に活躍し得る科学技術人材等の育成を図るべく学校としての教育体制を強化する。その一環として本校の伝統である「青雲の志」を育むために、社会の第一線で活躍しておられる方々を講師にお迎えしお話を伺う。

3 場所 横手高校第1体育館

4 期日 令和元年5月28日（火）13:30～15:30

5 講師 秋田県立大学 システム科学技術学部 教授 木村 寛 氏

6 講演内容

スーパーサイエンスハイスクール事業の一環として、第1学年で実施している「MDS 基礎」に関する総計学をテーマとした講演と生徒との質疑応答。

「統計学で解き明かす科学」という演題で、選挙の投票率や番組の視聴率など身近な場面で使われている例を用いて、統計学の考え方や活用方法等について講演していただいた。

7 生徒の感想

（1）講演で印象に残ったこと

- ・統計学で 1.96 という数字が重要で、それを用いることで 95%の信頼があること。逆に、統計学では 5%はほとんど起こらないことを表すこと。
- ・平均にはいろいろな種類があるということ。幾何平均や調和平均など場面に応じて使っていくことが大切だと思いました。
- ・生活の中でよく統計学が使われているということ。人口が何十億人もいるので、数値データでまとめた方が楽です。それもただまとめるだけでなくその数値から分かることも見つけ、特徴を探さなければならず、必須とも言える能力となってきたことを実感しました。ただ、とうとう生物、人間までも数字として認識されるようになったのが複雑な気持ちです。もちろんデータ分析は重要ですが、仕事の出来などもこれからは数字で認識されるような気がし、厳しい社会競争が将来待ち受けているように感じました。
- ・統計学を用いれば、桜の咲く時期を予想したり、新しい薬が効くのかを検証したりすることができるということ。統計学にこの様なことも含まれているということに驚いた。
- ・データだけあってもそれを利用してヒストグラムなどを作ったりしないとなんの意味もないものになることがよくわかった。また、ヒストグラムの階級の幅がデータの読み取りやすさを左右することも感じた。
- ・統計学が身の回りや普段の生活にとっても深く関わっていたこと。特に予防接種を例に取り上げての説明がとてもわかりやすく納得しました。
- ・日常にあふれているデータのまとめ方を変えることによって、捉えられ方が全く変わってくるのだと思った。
- ・統計学が医療や看護などにも役立っていて、自分の身近で幅広く活用されていることに気が付きました。また、何気なく見ているヒストグラムでも階級の幅によって受ける印象や読み取れる情報の傾向、量も変わるので、データを最大限に生かし結果を正しく読み取るということは実際にやってみるととても難しく、印象に残りました。
- ・桜の開花日などが散布図を使って回帰直線を求めて予測していることが分かり「どうやって予測しているのか？」という前から思っていた疑問が解けました。
- ・ペットボトルの中身の量を統計学を用いて調べるところが面白かった。
- ・統計学を用いることで、全ての資料を調べなくても全体の傾向を掴めて、数学的に考察できることが

すごいと思った。

- ・統計学を使うことについての便利さやそれぞれの統計法の欠陥などが印象に残った。統計学を使うと身の回りの数を短時間で効率的に把握することもでき、ものによっては推測統計で全体を調べなくてもおおよその数字が分かり便利だと思った。また統計法の欠陥については、ただ平均を出すのではなく幾何平均などで出すことで実状と合うものが出せるということや範囲でばらつきを求めても外れ値があるとうまくいかないため標準偏差で出すとうまくいくということなどが印象深かった。

(2) 講演の中で、どのようなことが日常の学習や生活に活かせると思ったか

- ・ヒストグラムは、用いる代表値や範囲によって受取手への情報の伝わり方が変わることが分かった。ニュースや新聞に出てきたときは、そういったことも踏まえ、正しく情報を受け取っていききたい。
- ・外から入ってくる情報・予測がどのように分析されているのかを知ること、その情報の信憑性を見たいと思った。
- ・データをほったらかしにせず、まとめることで新たな相関関係などの有用な情報が得られ、問題などが解決できる可能性があること。
- ・報道などで桜前線や平均など今日聞いた言葉が出てきたら、その言葉の裏には統計学があると思いつけること。統計学は幅広く活用される学問であること。
- ・広告やニュースや新聞の記事に使われる数値がどういった意図で使われているのか考察出来ると思います。また統計学の考えは、それに至る根拠や根拠が無いことを判断する材料になるのではないかと思います。
- ・何気なく見ていた天気予報の桜の開花日を自分でも気温を調べて予想してみたいと思った。
- ・自分の周りにはたくさんの数字が溢れていてその数字がどのようにして求められたのか、またそれらの数字にはどのような短所、長所があるのかなどを分かっていることが大切だと感じた。それらを理解していないと勘違いしてしまう！
- ・時々、地理関係の統計の本など見ることがあるので、すこし関連付けて見てみたいと思った。
- ・自分の成績を客観的に見ることに活かせると思った。
- ・テストの結果で、自分の実力を自己分析するときに、平均値だけをみて一喜一憂するのではなく、中央値や、最頻値を見ることが大切だと分かったので、これから生かしていきたい。
- ・将来、ほとんどの人が就職すると思います。仕事柄にもよりますが、プレゼン資料を作成したり、データをまとめたりと今の社会で生活する上で統計学やデータ分析は必須になってくると思いました。また、最近ニュースで見かける「～年に一度の～」という表現の仕組みについて深堀していきたいと感じました。
- ・学級の決め事にも、このような統計学を生かし全体の傾向を知ることができれば、よりみんなの意見に沿った案を決めることができると思った。

<4>第2回「青雲の志講演会 plus」

教諭 堀川貴絵

1 対象生徒 第1学年（235名）

2 目的

スーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、将来国際的に活躍し得る科学技術人材等の育成を図るべく学校としての教育体制を強化する。その一環として本校の伝統である「青雲の志」を育むために、社会の第一線で活躍しておられる方々を講師にお迎えしお話を伺う。

3 場所 横手高校第一体育館

4 期日 令和元年11月14日（木）13:30～15:30

5 講師 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 辻本 崇史 氏
柴原 理沙 氏

6 講演内容

我々が生きる現代社会で、科学技術の発達をもたらした文明の利器を活用するために不可欠な金属資源。その金属資源の乏しい日本で金属資源を安定供給するために行われていることやこれからについて講演をいただいた。また、講師の柴原さんが生徒と年が近いこと、生徒が文理選択の時期を迎えていることもあり、柴原さん自身の進路選択や現在の仕事の話などもしていただいた。

7 生徒の感想

（1）講演で印象に残ったこと

- ・日本近海に鉱山資源がたくさん眠っていて、その回収に向けて研究が進んでいること。
- ・レアメタルが実用化へ向けて、研究が進んでいること。
- ・何気なく使っている物の原料である金属資源にも専門機構があり、世界とつながって、日々多様な活動をしていることを知り、とても印象に残りました。
- ・日本の周りの海はとても資源が豊富で、商業化が成功すれば世界の注目の的だということ。
- ・日本は資源開発に力を入れていて、海底から鉱物を引き上げることに成功しているということが1番印象に残った。
- ・日本が海洋資源の調査で世界から注目されていること。
- ・5トンの銅鉱石からたったの50kgしか銅が集められないこと。
- ・日本にも資源を生産することができる可能性があるということ。
- ・鉱山から取った石から金属を取り出すのには金属の性質を利用しているのが印象的だった。特に泡にくっつく性質を持っている金属があるというのは初めて聞いた。
- ・過去現在未来で資源の取られ方や、取れる場所が変わることです。資源は有限なので、環境を改善させることもしていて、JOGNECはただ資源を取り尽くして終わりではなく、未来のことも考えたすばらしい機構だと思いました。
- ・世界初、公海鉱区の探査権を取得したこと。
- ・英語を使った仕事といっても幅が広いということ。視野を広く持ち、職業や大学などの情報をいち早くキャッチすることが大切だということ。
- ・新聞記者のように情報収集に出向かなければならない苦労とそれとともに得る貴重な経験があること。
- ・英語を生かした職業は通訳や翻訳者などしかないと思っているかもしれないけれど、それは間違いで、そのような職業は無限にあるという言葉がとても印象に残った。
- ・高校の授業は思いがけない場面で活かすことができること。
- ・何事にも興味や好奇心を持つことが大切だということ。予習復習の大切さ。
- ・やりたいことを見つけたらすぐに行動に移しているところがとても印象に残った。自分も興味を持ったことは積極的に関わってみたいと思った。

（2）講演の中で、どのようなことが日常の学習や生活に活かせると思ったか

- ・金属は今後さらに必要になるが、日本は多くを海外から輸入していると知り、この資源は政治とも関係してくるので、日本が今よりも資源を再利用するためにスマホなどから回収する取り組みをもっと

していかないといけないと分かった。

- ・金属資源、エネルギーについて意識を高く持つと日本の抱える問題をしっかり問題として捉えられると思った。
- ・今日ではたくさんの物の取引が行われているが、資源を使った物の販売数が増えるとその分資源が増えると聞いたので、課題にもあったように出来るだけ無駄な資源をなくさないようにしなければいけないと思った。私達にできることとしては、やはりリサイクルだと思うので、例え小さな力であっても、「まさに塵も積もれば山となる」の如く取り組みたい。
- ・普段私たちは電気などを当たり前のように使っているが、何十年にも渡る苦労や費用のもとで私たちの生活が成り立っているということを頭に入れて過ごしたいと思った。
- ・金属を発見したり、再利用を自分でしたりするのは大きな機械がないとできないけど、レアメタルを再利用するためにもスマホを大切に使用したり、使わなくなってしまったスマホは携帯会社に返したりして間接的に再利用に関わることはできると思うので、環境のためにも行ってみたいと思う。
- ・鉱山資源は日常生活で多く使われており貴重なものもあるため、リサイクルについての考えをより深めるきっかけになると思った。
- ・金属資源は、有限であって使い方や金属資源などに関して日々意識、考えることが大切だと思いました。どのようにしたら、効率的に使用できるか、日常品を金属資源として再利用するにはどうしたらいいか、考えることが大切だと思いました。
- ・私の出身の湯沢市では地熱発電が行われています。そういった資源をもっと身近に触れることで、普段の生活にありがたみを感じることができるのではないかと思います。
- ・英語を一生懸命学ぶことが大切だと感じた。今まで習ってきた単語、文法を使って、スピーチをするのだなと思った。予習、復習は大変だと感じることも多いが、将来の自分が勉強してきてよかったと思えるよう、今できることを精一杯頑張っていこうと改めて感じた。
- ・柴原さんは、大学や高校のうちから色々な活動を行って将来の選択肢を決めていたので、僕も普段の学校生活でも積極的に様々な活動に参加していきたいと思った。
- ・何にでも疑問を持ち、解決しようと取り組むことが大切だと思いました。また、新聞などに興味を持ち自分の知識を高めることが必要だと思いました。
- ・好きなことを仕事にしようとするだけでなく、どんなかたちで好きなことを仕事に生かそうか考えていくことも重要だと思いました。
- ・「アンテナを高くする」という言葉を今後の進路に活かしたい。
- ・文型でも思っていたより遥かにできることが多いとわかったので、自分の中での視野・考え方が広がった。これからはもっと自分の将来を考えながら生活していきたい。
- ・日本にいただけでは分からないことが多いことを痛感しました。実際知らない話の方が多かったし、海外と日本の報道の違いをはっきりと理解できていないと思いました。日本が外からどう見えるのか、海外の動向を自分でしっかり把握できているかを意識して過ごしていきたいです。
- ・仕事をやる上で辛い、苦しいことは必ずあるものだなと思った。私も次のテストは絶対にいい点数をとろうと意気込んでいるが、なかなか勉強が理解できなくて辛いけど、もっと頑張ろうと思えるような話で、とても面白かった。
- ・疑問を持ったら、それを放っておかないことが大切だと思いました。一つ一つの疑問に対して丁寧に真摯に向き合っていき、自分の納得のいく結果にたどり着けるようにしたいです。
- ・海外へと目を向けることで最新の情報、もちろん資源関係のことだけではなく、次に来るニーズの波にいち早く反応できると気付かされた。
- ・どの教科のどの範囲が将来役に立つかはわからないので、常に「将来使うかもしれない」と思いながら勉強しなければいけないなと感じました。普段の授業が自分の未来に直結するのだと感じました。
- ・どんなことも無駄なんてことは無いのだから、どんな分野でも自分の未来に繋がっていると信じて、積極的に行動することを心がけようと思いました。

＜5＞「科学技術振興につなげる理系人材発掘」シンポジウム

教諭 武埜章太

1 対象生徒 第1学年（235名）

2 目的

研究や開発の分野で第一線で活躍されている先生方の講演や質問などを通して、科学技術やそれを取り巻く環境、日本の現状に対して理解を深め、将来の「夢」について刺激を与え、その抱いた「夢」をこれからの学びや学校生活に結びつけさせる。

3 場所 横手市かまくら館

4 期日 令和2年2月4日（火）13時00分～15時30分

5 内容

《ご挨拶》

（1）開会にあたって 横手高等学校校長 木村利夫（本校75期）

本校OB佐藤登さんのご厚意により、このようなシンポジウムを開催できることになりました。お礼申し上げます。前半は、3名の先生から専門の学問のことをお話いただきます。その中には、地域の活性化、世界の中の日本、グローバルな視点からのお話、人工知能（AI）の普及に伴って将来どのような社会になっていくのかというお話も含まれます。そのようなお話を、普段私たちは聞く機会がないのですが、今日の3名の先生方は専門の職にあられる先生方なので、深い内容を聞くことができるのではないかと思います。皆さんがこれから進路を考えるという意味でも、今日は大きい機会だと思います。後半は、パネリストの先生方が皆さんの質問を受けてお話ししていただきます。生徒の皆さんからの質問がなければ成立しないので、遠慮しないでどんどん質問してください。このシンポジウムが活発なものになることを願ひまして開会の挨拶といたします。

（2）開会趣旨説明 佐藤登 氏（本校68期）

このシンポジウムは、小中高校生に科学技術に関心を持ってもらう企画のひとつである。話題提供を先にするので、活発に質問をして欲しい。過去横手高校で2回実施したところ、活発でありとても良い印象を持っている。その際、良い質問がたくさん出たので、今日はそれ以上に良い質問が出ることを期待する。

（3）秋田県教育庁高校教育課SSH担当指導主事 伊藤匡 氏

横手高等学校は、普通科、理数科とも高いレベルの教育を実践しており、難関大学への進学者数も高い水準を維持している学校である。昨年度創立120周年を迎えた伝統校として、県内をはじめ国内外で活躍する人材を多数輩出しており、地域からも大きな期待を寄せられている。SSHではエビデンスを元に議論を積み重ね、国際社会で活躍するグローバルサイエンスリーダーの育成をテーマに特色ある取り組みが進められている。本日のシンポジウムでは、理系人材発掘に向けた動機付けとして学びの原動力につながる理系分野での「夢」を皆さんに抱いて欲しい。その夢を抱いてこれからの学びにしっかりとつなげて欲しい。明日からの学校生活に結びつけて欲しい。本日のシンポジウムが、横手高校はもちろんだが、秋田県の理系教育の発展のための大きな推進力になることを祈念する。

《第一部 話題提供講演》

（1）秋田県立大学経営システム工学科 准教授 嶋崎真仁 氏（横手高校SSH指導教官）

テーマ「工学と社会科学の手法による地域貢献」

- ・科学に対して新しい発見をしていくのが科学者の仕事、科学を使って新しいものを作っていくことに寄与するのがエンジニアの仕事である。自分は科学者と言うよりエンジニアである。エンジニアの目的は、「お客さんに満足する財やサービスを経済的に提供する」、「そのことによって対価を得ると同時に社会貢献する」、「品質保証する」。このために統計学を使っていくのが自分の立場である。
- ・製品の寿命をいかに長くしていくかということを統計学を使って何ができるかということを勉強してきたが、このやりかたは世の中を変えていくことにも使える。統計学を駆使してデータから情報を抽出することは、実は地域経営にも役立つだろうと思っている。文系領域に進んだとしても、人を説得するのに必ず統計学が必要である。そのときに数学や理科はとても重要である。
- ・ひとつのものを作るとき、さまざまな専門家が集まって取り組まないといけない。つまり、科

学技術の実用化にはマネジメントが必要である。このことがきっかけで、自分は経営システム工学を勉強しようと思った。

- ・その中のひとつとして「品質管理」を学んだ。「事実にもとづく管理」、「プロセスを改善する活動」が大切。
- ・過去、ヒットチャートデータの解析をして、統計が世の中を動かし得ることを学んだ。現在は、スーパーマーケットの商圈分析、地域活性化につなげる取り組みなどを行っている。その他に、企業の課題解決を通して企業を支援するプログラム、新規の事業を生み出す過程が実践できる企業体験プログラム、高校生が発案したオリジナル商品の販売会など高校生、大学生、経営者をつなげるような取り組みを行っている。

(2) 北海道大学大学院薬学研究院医療薬学部門 教授 井関健 氏 (本校70期)

テーマ「医療人の立場から見る理系の魅力」

- ・皆さんは薬学部というと、創薬研究、つまり医薬品を作るということを想像すると思う。自分は薬剤師をしながら研究を続けてきた。医療の現場と研究のどちらにもかかわる医療薬学という新しい分野が今日のお話になる。
- ・厚生労働省が、地域統括ケアシステムという、中学校の通学圏内にひとつ医療の拠点を置いて、ネットワークを作っていくということを考えている。
- ・医療者から見ると入院患者さんが退院するとそこで一区切りのように見えるが、実際には医療サービスを受ける側から見ると、区切りのないサービスが欲しい。薬局薬剤師と病院薬剤師の協働が必要になってくる。病院内、病院外（地域）、薬剤師間チーム医療（病院薬剤師と薬局薬剤師）のネットワークを構築して医療ケアをトータルに考える。
- ・医薬品とは「毒」である。良く効く薬には強い副作用がある。「毒」を特別に許可を得て人体に使用しているのが医療現場。医療現場には、その「毒」を必要としている患者さんがいる。「薬」としての効果を発揮しつつ、「毒」の側面を避けるよう適切に使用しなければならない。
- ・チーム医療における薬剤師の役割には次のようなものがある。
 - ①患者さんの治療、救援に貢献
 - ②医療チームにおける貢献（治療の成功・向上・安全性の確保、チームスタッフ・後進の指導）
 - ③病院等の施設の機能の高水準化と社会的信頼
 - ④薬剤師の社会的評価
 - ⑤治療エビデンスの科学的考察
- ・人工知能（AI）によって薬剤師の仕事はなくなるのか？ → なくなるとしたら「調剤」と「鑑査」。「調剤」に関しては、AI登場以前から、自動調剤マシンが出現、普及している。「鑑査」に関しては、AIに過去の莫大な量の処方方を学習させて「何かしら問題があれば知らせてくれる」システムは構築可能である。
- ・最後に、薬学部の教員として伝えたいことがある。つらい思い、たいへんな苦労というのは、医療者として参画してはじめてその言葉の意味と重さが分かる。自分の病気と闘うという修羅場の中であって、我々医療者に優しく気遣ってくれる患者さんを知ると、つらい、苦しい、待遇が悪いからと言って逃げ出すことはできなくなる。医療人であろうとするからには、その覚悟が必要だし、覚悟が足りなければ実践で増やすしかない。6年間「お勉強」して国家試験に受かったら薬剤師である、のではなく、現場でのたうち回って「薬剤師になる」のだということに納得し、プライドを持って「薬剤師」になってほしい。

(3) 産業界の立場から

名古屋大学客員教授 エスペック(株)上席顧問 秋田県高校教育視学監 佐藤登 氏

- ・世界経済Forumより、各国の国際競争ランキングで、日本は2019年は6位とまずまずである。OECD学習到達度調査で、日本は読解力において低下している。「自然・科学への関心度」では、日本は、米中韓に比べて低い。疑問を持ち、自分で調べる機会が少ないことが原因ではないか。TOEFL iBTテストスコアの国・地域比較（2017年）では、日本は145位と最下位レベルであった。非英語圏100カ国・地域では、53位であった。
- ・挫折や逆境はつきもので、自分の思い通りにはならない。自分も、
 - 就職活動では安易に考えて軒並み不合格 → 対策を考えてホンダに集中
 - 職場配属では、全く希望しない職種と勤務地に配属 → 大きなテーマ課題を解決することに集中して取り組み、大きな成果を上げた。

- 研究開発では、自分の論理と信念が会社側と意見対立 →悩むものの信念を崩さず、サムスンに役員としてスカウトされた。ホンダから韓国企業のサムスンに移籍。
- ・日本と海外（韓国や米国）の行動様式の違いとして、日本は、内向き志向、自己主張不足、議論不得意、大企業・公務員等安定志向、転職・転社には消極的、Japanese Dreamの不在、競争意識が小さい、などがあげられる。
- ・実社会で起きている現状を認識して欲しい。
 - 現状は、あらゆる業種の舞台が世界に進出している。グローバル化は必須である。
 - 終身雇用制度、年功序列は崩壊してきている。生涯、同じ企業で働ける保証はない。
 - 大企業といえども安泰ではない。最近では、シャープ、JDI、東芝、パナソニックなどの例がある。リストラが起こっても移籍できるキャリアの蓄積が大事。
 - イノベーションが企業の原動力となる。指示待ちでは通用しない。
- ・世の中を進化させ、豊かな社会を創造する力強い原動力として、社会は理系人材に期待を寄せている。
- ・日本の課題
 - 国内総生産（GDP）に占める教育への公的支出が2.9%とOECD35カ国中最下位。
 - 科学技術立国を目指すも、大学の研究機能が低下、人材が流出している。
 - 世界銀行報告書によると、日本の起業環境は189カ国・地域中93位と低い。
- ・日本の追い風
 - AI、IoT等の重点分野で経産省、文科省による理系人材育成奨学金がある。
 - 大学の起業家育成の取り組み、スーパーサイエンスハイスクールへの期待がある。
- ・将来に向けて必要とされる人材とは...
 - 答えが分からない課題に対して解決できる人材
 - 創造的破壊による変革・改革できる人材
 - 可能性を判断できる洞察力をもつ人材
 - キャリアを上げようと努力する人材
 - 自分の将来を描く、信念をもつ、プロ意識をもつ人材

《第二部 パネルディスカッション》

パネリスト 県高校教育課 伊藤匡 氏（司会進行含む）

第一部で話題提供していただいた講師3名

横手高校教諭 高橋里実

◆はじめに 司会の伊藤氏より

シンポジウムとは、公開討論会である。サイエンスカンファレンスや理数科合同研究発表会などで発表した皆さんの姿を良く覚えている。周りの高校生に良い影響を与えていた。今日も期待している。

◆高橋里実先生より

今日の講演を聞いて、この後、理数科や理型に進む生徒には良い刺激になったと思う。理系の最前線の分野でご活躍なさっている先生方が普段感じていらっしゃることや社会の仕組みや情報について教えていただいた。そのことについて、生徒はどれくらい感じているのか、この後の質問を楽しみにしている。

（司会者）今日のテーマは、「科学技術振興につなげる理系人材発掘」であり、SSHのテーマにも共通している。また、「夢を抱く」ということもテーマであるので、「夢を抱く」ことにつながるような質問を待っている。

【11組 藤原優作くんからの質問】

科学技術が進歩してAIが発達している。AIが人間みたいに感情を持ったりして、映画みたいに人間を襲ったり崩壊させたりする可能性はあるか。

【回答】

（嶋崎先生）AIが人を襲うことはあると思う。例えば、自動車が自動運転になれば、不意に人を襲ってくることはあると思う。ただ、機械が感情を持って人を襲うかということ、そのようにプログラミ

ングしないと、ないと思う。機械が感情を持って人を襲うことはこの50年くらいSFのテーマになっている。今のところは、プログラミングされていない限りは、機械が感情を持って人を直接襲うことはない。でも、不意の事故で人を襲うことはかなりあるだろうと思う。

(井関先生) 感情とはどういったものか。医療の現場では既にAIが使われ始めている。論理的な思考能力は多分人間より上である。指令によって判断するので、病気があるレベルまで到達した場合は治療しなくても良いとプログラミングをしておけば、治療をやめてしまう。それを感情と呼ぶのか。要は、人間がAIをどのように使いこなすか。AIが人間の脳のようにファジーさを身につけるにはもう4, 50年かかると思われる。それまでは(AIが感情を持つことは)ないのではないかなと思う。

【17組 高橋州太くんからの質問】

先ほどの井関さんのお話の中で、医療の進歩によって地域の少子高齢化対策をするとあったが、医療の他に、科学技術の振興によって地方の少子高齢化に歯止めをかけたり地方の活性化につながることはないか。

【回答】

(井関先生) 確実に日本はお年寄りが増えている。元気なお年寄りだけなら良いが、病気のお年寄りも増えている。病気を治す医療だけではなく、病気にしないような取り組みも必要である。元気なお年寄りにはどんな仕事があるのか。例えば、筋力が落ちているのであれば、それをサポートするような器具もある。例えば、秋田県でそのようなものを使う実験的な取り組みをやっていくと、秋田から世界に発信できるのではないかな。そこにテクノロジーを導入すると良いのではないかな。実験都市みたいなものをうまく作ることができれば良いのではないかな。

(嶋崎先生) たいへん良い質問だなと思った。今、自分が行っている活動を紹介したい。地域医療で、医者がチームで訪問医療をやっている。訪問医療は、ある種の条件がないと地域の中で成立しない。それは、病院があって、やる気のあるお医者さんがいて、看護師、薬剤師、ケアマネージャーがいるチームで動けるような仕組みを作る必要がある。それができるのは、都会や全くの過疎地域ではなく、横手や由利本荘のような規模の都市が1番フィットする。そのことに目をつけた本荘のお医者さんが、今、実験的にチーム医療をやっている。そのために特殊な資格を持つ看護師が必要だった場合、東京で募集して引き抜いてくる。横手などの中堅都市だと、そういった先進的な医療の取り組みができる可能性がある。これが地域活性化のひとつの核になるのではないかな。

【14組 高橋凜くんからの質問】

人材が育つためには環境が整うことが必要だと思う。例えば、起業家が育つためのプロジェクトがあると先ほどのお話にあった。また、今習っている英語は受験英語で、受験のためには役立つが、話すときには役立たない、うまくしゃべれないと思う。だから、日本人は、海外に行ったときにイエスマンになりやすい、海外の人に比べて内向的に見えると思う。グローバル化、科学技術の振興に必要な環境で一番大事なことは何か。

【回答】

(嶋崎先生) いろんなものを試すことができる環境を作ることが1番大きいと思う。地域の中で、様々なものに触れることができる環境を整えることが大事。例えば、3Dプリンターなどを自由に触れる機会を地域の中に整えることができるか。高校の授業の中でそういったものに触れる機会を設ければ、それが核になって地域に広がる可能性がある。英語に関しては、人とのつながりが非常に大きいと個人的に思う。例えば、英語圏の人を連れてくることもひとつの手であるし、また、ある会社のビジネスモデルとして、フィリピンやインドなど英語をネイティブにしている地域の人と高校を結んで対話をするということを行っている会社が五城目にある。

(佐藤先生) ホンダに入社して海外の人と食事をするときなど、受験で学んだ英語を使っていたら、「あなたの英語は分かるけど、シェイクスピア時代の英語だな」などと言われた経験がある。実際使っている英語と学んできた受験英語はギャップがある。話は変わるが、秋田南高校はスーパーグローバルハイスクールに指定されている。発表を英語で行ったりしている。間違っても良いからそういったことをやってみるという試みが非常に良い動機付けになるのではないかな。そこで、提案として、SSHも、すべての班とは言わないが英語で発表してみたらどうか。

(司会者) おとといの理数科合同発表会では、英語で発表していたグループもあり、良い影響を与えていた。どんどん広がっていけばよいと思う。

【13組 小原緋闘くんからの質問】

佐藤先生の先ほどの講演で疑問に思ったことだが、公務員等の安定志向など日本人の内向きな思

考のことを話されていたが、転職に関して消極的で、あまり環境を変えたくないという日本人の心情があると思うが、アメリカや韓国のように、安心して転職できるように日本の制度が変われば、日本のこれからを作っていく人たちの考え方も変わるのでしょうか。

【回答】

(佐藤先生) まったくそうである。自分も体験したが、会社に入ると、イメージと実際の仕事とギャップがある。それを自分の中に取り込んでいって、その中でいかに成果を出すかということを経営者が考えていただきたい。しかし、そうは言っても、何かあったときに、例えばサムスンが責任を取って辞任するが、日本の大企業は、トップは変わらずに40代、50代の社員がリストラされる。そのようなことを見てヘンだなと思っていた。大企業でも、事業がうまくいかなくなると人材を放出する。そのときに自分はどのように行動すれば良いか。例えば、A社で、自分が取り組んできたテーマができなくなったときに、テーマを変えても良いが、最終的にノーベル賞に近いような成果を出したいと思ったら、それができる場所に移ることもありで、皆さんにはそういった行動をお勧めしたい。本田宗一郎の言葉に「ホンダのために働くな。自分のために働け。ホンダは、自分を成長させるための舞台だ。あとは自分で成長して欲しい。」とある。昔は、どこかの企業に入って辞めると汚点が着く。次に行くという開かれた社会がない。途中で採用されるケースはなかなかなかった。したがって、終身雇用で守られている。辞めることはリスクはあってもメリットがない。このような状況がずっと続いてきたが、今はそれが崩れつつある。とにかく実践して欲しいことは、社会に出て携わった仕事には、自分はその分野で先端を行くんだという気概を持って取り組んで欲しい。先端に近いところにいればいろんなチャンスがある。今は、様々な企業で中途採用を募集している。人材を紹介する会社には、こういった人材が欲しいという問い合わせがたくさん来る。そうしことは、日本の活性化につながる。皆さんが社会に出るころは、そんな社会が当たり前。成果を出した人がより良いポジションにつき、高い給料をもらう仕組みが必ずできる。だから、夢を持って頑張ることを欲しい。

(井関先生) 大学の教員の間では、そういったことは昔から行われている。研究のために大学を変えることは当たり前に行われている。自分の研究テーマに取り組むため、自分の好きなことを続けていくために他の大学に移ることは普通である。10年単位で変わる。そのたびに、助教、准教授、教授とステップアップしていく。各ステージでできる範囲が広がる。そういったほうが技術革新も起こるのではないかな。自分のステップアップのために環境を変えることは良いと思う。結果的にそれが社会に還元できると考えれば良いのではないかな。会社などを移ることをマイナスに考えることはない。皆さんの年代には、そういうことを積極的に考えて欲しい。

【13組 小原季恭くんからの質問】

AIが発達している。人間の脳内にAIを打ち込んで、殺人や強盗が起こらないようにすれば、事件が減るのではないかな。

【回答】

(嶋崎先生) おもしろい発想だが、それは既に行われている。勉強することによって、そのことが悪いことだと頭にインプットされているからやらない。AIに頼らずとも人間自身がそれを行っている。逆に、そうならない人（悪いことをしてしまう人）に対してどうしたらよいか。教育があるが、それが無理ならば、個人が防衛策を取るということになる。携帯電話に、こういうことをすれば犯罪だというガイドラインを組み込むことも考えられるが、それ以前に、小さいころからの積み重ねの中で教育がなされているので、わざわざ機械に覚え込ませて脳に打ち込むようなマネはしなくても良いのではないかな。

(小原くん) そもそも、殺すという行為を知らなければ人を殺すことはない。殺す手段や道具を知らないように脳に情報規制をかけることはどうか。

(井関先生) 技術的にそのことが可能かどうかと言われれば可能でしょう。しかし、それは、退化である。人間は、いろんな矛盾を抱えながら自分で判断できるから人間としてこれだけ繁栄できたので、判断することを止めてしまうと、人間という進化は止まる。いろんなことを人間は判断できるから社会生活が営める。そうでなければ動物と同じ。人工的にマインドコントロールするやり方ではないやり方でどうするかを考えることが大切で、そのために君たちは勉強していると捉えて欲しい。一生考える大きな問題だと思う。死ぬまでかかっても結論は出ないかもしれない。でも、それ考えるから人間は人に対して優しくなれるし、悲しいと思うし、喜ぶことができる。逆に、恨んだりもする。そういうときにどうするか考えて欲しい。矛盾を抱えながら一生を終えるのが人間である。良い社会生活を営むことができるように今勉強している。ただ受験勉強に勝つために勉強しているわけではない。

(嶋崎先生) おもしろい指摘ではある。今の自動車技術はまさにそうである。事故を起こさないような車を作ろうとしている。でも、事故が起こったときに、運転技術が必要だ、安全技術がもっと高まることを期待する、などと言う人がいる。そういう意味では、技術が倫理の問題に絡んでくる。問題提起にもなっているので、今のような考え方も捨てないで欲しいと思っている。

【13組 長谷山直飛くんからの質問】

2000年代に起こったWinny裁判では、プログラムの制作者が逮捕されるという、技術を開発した人が罪に問われる事件が起こった。例えば、動物に仕掛ける罠を開発して、それに人間が引っかかってしまった場合、その技術を作った人が責められるような法律や、ネット上で非難を浴びるような風潮が日本では残っていると思うが、そのようなことから技術者を守るにはどのような対策をしたら良いか。

【回答】

(嶋崎先生) これもすごく良い質問だが難しい。ひとつは、十分なテストをしていくことだと思う。発売前に十分なテストをする。ありとあらゆる状況を考えてそれに対する対策を取っていくということを通常は行われている。ベンチャービジネスで行っていることはやや甘い場合があるが、例えば、宇宙技術開発の分野では、ありとあらゆる考えられる状況を想定して、それに対する対応をしっかりと検討して開発が進められている。だから、完成まで何年もかかる。航空や車の技術の開発もすごく時間をかけている。

(佐藤先生) その通りで、信頼性の試験に時間をかけている。車の技術は高度になって、自動運転もしっかり、ハイブリッドも機械制御と電子制御を同時に行うということで、非常に複雑な技術が求められている。そのために様々な信頼性の試験を行う。しかし、想定していなかったことが出てきて、リコールなどにつながったりしている。技術が高度になればなるほど、いろんなバグの問題や抜けの問題が出てくるだろうと思われる。出てきた場合は、いかに短期間で解決できるかということをしていかなければならないと思う。また、技術者を守るということと言っても、作った人が悪いと言わないような統制や制御も重要で、そういった技術は、必要とされているから開発されたわけで、最終的に、開発した人に加害者側の意識を持つていくのは間違いだと思う。

(嶋崎先生) 最終的な責任は組織が取るという形で会社は対応している。責任が開発した個人に来ることがないように各社は十分な安全対策をしていると思う。個人が責任を取らなければならないような技術開発のやり方は基本的にはないようにならなければならない。会社のレベルで、組織が責任を取るように技術開発を行っていくことが現実的である。

(司会者) 全部で6つの質問が出て、とても立派だった。最後に、先生方からメッセージをお願いしたい。

(嶋崎先生) 質問が鋭くてびっくりした。科学技術と社会の問題は皆さんの関心事でもあると感じた。科学技術者に自分たちになるかもしれないといったときに、身を守ることも重要になるので、そういったことも考えながら将来を設計してもらえればと思う。

(井関先生) 皆さんと年齢が50年くらい違う。皆さんに対して50年前の発想でお話をしている。さらに、皆さんが私と同じくらいの年齢になるにはもう50年かかる。したがって、私が皆さんに答えている回答は、100年前の発想だと思った方がよい。何を言いたいかというと、自分の目で確かめて自分で考えたことが将来重要になる。何かの本に書いてあったとか、誰かがこう言ったとかいうことが、もしかしたら将来全く根拠のないことになるかもしれない。だからこそ、自分の目で確かめるという癖をつけて欲しい。高校生のうちに、入れ物をいかに大きく作るかによって、皆さんの可能性は100倍にも200倍にも広がると思うので、これだけと思わないで、(視野を)大きくするような勉強をこれからして欲しいと思う。

(佐藤先生) 日本は資源のない国と言われているが、その資源のない国が資源のあるところから仕入れて、技術革新によってももの作りをしている。それによって日本は繁栄している。今後日本が生き残って、しかも発展していくためには、科学技術は不可欠である。理系に限ったことではなく、科学技術にかかわる職業はいろいろあるので、そういった視点で進学、社会に巣立って行って欲しいと思う。社会に出たら、皆さんがこちら側の立場で後輩にお話をしてもらいたい。

(高橋先生) 普段は教室で一生懸命に自分の進路目標達成のために頑張っている生徒たちだけでも、今日の先生方のご活躍や考えを聞いて、将来に対する勇気などを刺激としてもらったのではないかなと思う。また明日から教室で頑張りました。

＜6＞令和元年度SSH生徒研究発表会

教諭 佐々木重宏

- 1 参加生徒 3年生理数科 課題研究数学班（5名）
- 2 期 日 令和元年8月6日（火）～令和元年8月8日（木）
- 3 会 場 神戸国際展示場
- 4 日 程

●8月6日（火）

- 7：00 秋田空港集合
- 8：15 秋田空港発（ANA1652便）
- 9：50 伊丹空港着→三宮駅（リムジンバス）→ホテルに荷物を預ける
→市民広場駅（神戸新交通ポートライナー）
- 13：00～ 神戸国際展示場で受付、ポスター発表の準備
- 16：30 ホテルにチェックイン

●8月7日（水）

- 8：00～ 神戸国際展示場で受付
- 9：00～ 開会行事・基調講演
『周期表誕生150年 メンデレーエフの努力と天才』
京都薬科大学名誉教授 桜井 弘 氏
- 10：30～ ポスター発表
- 12：30～ 昼食
- 13：30～ ポスター発表
15：30～16：15 ブース番号の偶数校のみ発表、奇数校は評価
16：15～17：00 ブース番号の奇数校のみ発表、偶数校は評価
- 17：30～ 全体発表校選出・講評
- 18：00 解散

●8月8日（木）

- 8：00～ 神戸国際展示場で受付
- 9：00～ 全体発表校（6校）による口頭発表
- 11：30～ 昼食
- 12：30～ ポスター発表
- 13：30～ 片付け
- 14：00 閉会行事・表彰・全体講評
- 15：20 神戸国際展示場発（リムジンバスで伊丹空港へ）
- 19：10 伊丹空港発（ANA1655便）
- 20：40 秋田空港着（解散）

5 会場および活動の様子



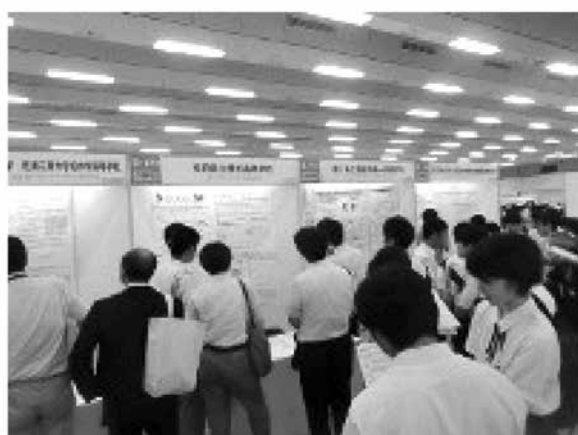
全体会場の様子



基調講演



ポスター発表会場（1F・2F）



ポスター発表の様子

6 感想等

今年度は、SSH 指定校と過去に指定経験のある学校（218 校）および海外招聘校（23 校）が参加した。発表校の研究内容は多岐でレベルも高く、大学や企業からの協力を得ているチームが少なくなかった。また、国内外の観測所から取り寄せた膨大なデータを解析したり、自作のプログラミングや電子回路を作成したりしている発表も多数あった。さらに、個人研究の生徒もかなり参加しており上位の賞に入賞したチームの半数が個人研究であった。ポスターに加えて実物を展示するのはもちろん、ICT 機器を活用した資料を用意したり、英語版の資料を作成したりするなど見せ方にも様々な工夫が見られた。

本校の生徒たちは昨年から何度も自分たちの研究を発表する経験を踏んでおり、会場では積極的に来客者や見学に来た他校生徒に声をかけて自分たちの研究について説明をしていた。ポスター発表の時間帯はほぼ休み無くプレゼンを行い、他校のポスターを見ることも難しいスケジュールであったが、協力して上手くやり繰りしていた。昨年受賞した生徒間の相互投票による賞を受賞することは残念ながらできなかったが、他校から寄せられた感想シートは嬉しい励みになり、楽しく充実した3日間を過ごすことができた。

全体講評ではポスターを充実させてポスターだけでも伝える力を磨いてほしい、研究の意義についてもじっくり考えてほしいというアドバイスがあり次年度以降の本校の取り組みにも生かしていきたい。

＜7＞第9回科学の甲子園秋田県予選および全国大会

理数科 岡本由佳子

1 目 的

第9回科学の甲子園秋田県予選に参加することで、科学に対する興味を深め、科学する心を育てる。また、チームで協力して筆記競技や実技競技に臨むことで思考力・実践力を鍛え、他校の生徒と競いあうことで理科・数学の知識・技術を高めるきっかけとする。

2 内 容

日 時 令和元年10月19日（土）

場 所 秋田県総合教育センター

参加生徒 2年生6チーム（36人）、1年生1チーム（6人）

競技は筆記競技（60分）と実技競技（60分）からなる。出場にあたり、6人からなる競技チームを構成し、当該競技チームが問題等を分担、相談するなど協働し、その達成度を競い合う。筆記競技は、理科、数学、情報の中から、知識やその活用について問われる。まずは6人で得意分野を分担して解答し、難問には数人で協力して解答する。教科・科目の枠を超えた融合的な問題も出題される。実技競技は、代表3人が出場し、理科、数学、情報に関わる実験、実習、考察等を中心に、ものづくりの能力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力等により課題を解決する力を競うものである。

3 結果および検証

一昨年までは、本校から1～2チーム出場していたが、SSHに指定された昨年度は6チーム、今年度はこれまでで最多の7チームが出場した。当日、会場には秋田県内から8校21チームが参加して競技に臨んだ。

結果は、2年生チームが優勝・準優勝するなど好成績を収めた。本校生の優勝は、第3回大会以来6年ぶりである。

優勝 「他力本願寺」チーム（2年生） ※全国大会出場決定

準優勝 「にそくさんもん」チーム（2年生） ※準優勝は全部で3チーム



競技開始前の休憩の様子



直前まで筆記競技の勉強中

予選会参加にあたっては、例年、生徒たち自身が声をかけあい6人のチームを組んで申し込み、学校でとりまとめる形を取ってきたが、今年度は理数科2年生全員（35名）が出場したいとのことであったので不足する1名を。普通科理型から加えた。しかし、チーム編成が進まず、最終的には得意科目の調査を行い、偏らないように調整を行うことになった。それが結果的に好成績につながったとも考えられる。

筆記競技に関しては、チーム内で各科目を分担し、教科担任から過去の出題を参考に添削等の指導をしていただいた。実技競技の指導はチーム数が多いこと、実施する時間がとれなかったこともあり、全くできなかった。来年度は計画的に指導していきたい。幸い、今年度の実技競技は、知識よりも思考力を必要とする内容であったため、

同点1位が12チームとなった。本校からも5チームが1位となりその中には1年生チームも含まれている。来年度は1年生からも複数チームに出場してもらい、経験を積ませることができればと考える。今回の出題内容や感想は、参加報告書にまとめて提出してもらっている。これをまた次年度に引き継ぎ、意欲の向上や競技の対策につなげていきたい。

当日は、この大会を楽しみにしていた生徒が多く、科学への関心・意欲、チャレンジ精神の高さがうかがえた。チームで協力して問題解決に取り組み、成果を創出するよい経験になったと思う。



優勝した「他力本願寺」チーム



準優勝の「にそくさんもん」チーム



4 全国大会について

全国大会は次のような日程で行われる。競技以外にも、シンポジウムやスワップミート（生徒交流会）、エクスカーション（施設見学）などが企画されている。全国各地の参加者と競い合い、刺激を受けることができそうである。1月から各競技の事前学習・対策に取り組んで臨む。

期 日 令和2年3月20日（金）～23日（月）

会 場 筆記競技等：ソニックシティ

実技競技等：サイデン化学アリーナ（埼玉県さいたま市）

競技内容 筆記競技（理科・数学・情報120分）、

実技競技（①生物分野、②物理分野、③総合（ものづくり））

＜8＞理数科課題研究発表会

理数科 岡本由佳子

1 目 的

理数科2年生がこれまで取り組んできた課題研究の成果をまとめ、発表することでプレゼンテーション能力の育成を図る。また、質疑応答や博士号教員の指導・助言をもとに、さらに研究を発展させるきっかけとする。参観する1年生においては、科学的思考能力を養い、来年度以降の課題研究への意欲を高めることを目的とする。

2 内 容

日 時 令和元年11月20日（水）5～7校時

場 所 秋田県立横手高等学校 第1体育館

発表者 理数科2年生（35名）

参加者 1年生（235名）・普通科2年理型生徒（115名）

参観希望の保護者・他校教員・中学生

講評者 博士号教員 大沼克彦氏（大曲農業高校教諭）

SSH運営指導委員 松本真一氏（秋田県立大学システム科学技術学部長）

【発表タイトル（発表順）】

化学地学班 「変化する湧水 ～地質と天候からの考察～」

生 物 2 班 「きのこいじめてみた ～ストレスが生み出すきのこの命～」

生 物 1 班 「パン vs ○○」

数 学 1 班 「横手高校前の渋滞をなくすには」

化 学 班 「果物電池 ～アップルでApple製品を充電する～」

物 理 2 班 「MRL計画（Miirino Rockets Launching Project）

～100mの壁を越える～」

数 学 2 班 「Collatz予想と数学的考察」

物 理 1 班 「声真似は本当に似ているのか ～IMAIroidoを生み出すために～」



発表の様子



参観者

3 検 証

本校は理数科設置校であるため、伝統的に課題研究発表会が行われてきたが、SSHに指定されたことにより発表会の形式を大きく変更し、会場を体育館に移して1年生全員と2年理型にも参観させた。1年生にとってはこの後に控えているMDS基礎発表会の参考に、理型生徒には今後の課題研究のヒントになることを期待してのことである。また、1年生理数科進級希望者にとって次年度の課題研究内容を意識し、意欲を高めることに寄与するといえる。

発表者である理数科2年生は、プレゼンテーションに対する意欲が高く、すべての班が原稿を見ずに発表を行っていた。しかし、プレゼンテーションにおける技法や説得力のある説明の工夫についてはさらに成長の余地があると感じた。

質疑応答では、昨年と異なり2年生中心に質問が出て適切な返答が行われた。1年生からの質問が出なかったことが残念である。

研究内容においては、1年生でMDS基礎を履修した経験からpythonを活用したデータ解析や検定を用いたデータ有効性の検証などデータサイエンスを取り入れた研究が多く見られた。再現性・信頼性のある研究を行うためにも必要な視点でありSSH指定の効果が顕著に表れたといえる。

一方、先行研究や研究対象の調査が希薄なため、仮説および検証の方向性が定まらなかったり途中で変更したりという班も見られた。この点が改善できれば、研究の見通しが具体的になり、アプローチのしかたがより適切なものになるのではないかと感じている。今年度テーマを決めるまでに時間がかかりすぎてしまった反省から、来年度は1年生のガイダンスの内容を見直し、十分に調べてからのテーマ設定を行えるように計画しなければならない。加えて、指導する教員の研修の必要性も感じる。

4月からおよそ7ヶ月間、課題研究に取り組んだ成果として、生徒の主体的な興味関心を活かした研究テーマを設定できたこと、「仮説と検証」をもとに実験を行い、新たな仮説を立てるなど研究の積み重ねを実践できたこと、基本的なプレゼンテーション力が身についたことがあげられる。また、研究テーマについてさまざまな視点からアプローチしたり、研究対象の面白さにのめり込み独自に研究を深めたりなど、探究の面白さを実感できている生徒が多かった。課題としては、それぞれの研究において、「結論と考察」が科学的な根拠に基づいていない、研究を進める過程で計画性が足りない、定性実験における再現性の確立や定量実験におけるサンプル数などに問題点があるなどが散見された。ネットで何でも調べられる時代において、参考文献を探し、先行研究や著書を引用するなど信頼性のある情報を得ることも重要である。

毎年、理数科2年生は課題研究に取り組むことで、科学的なものの見方や技術、発想力、思考力などを身につけただけでなく、周囲と意見を交わし自分を高める努力を怠ることなく、意欲的に挑戦する姿勢が養われていると感じる。



発表のスライド原稿



博士号教員による助言

＜9＞第32回秋田県理数科合同研修会

理数科 岡本由佳子

1 目 的

観察・実験や実習の体験を通して、自然への興味関心を高め、科学的な見方、考え方を養い、主体的に問題解決に取り組むことができる生徒を育成する。また、他の理数科設置校の生徒との交流を通じて研究に対する意欲を高め、研究発表の技術を身につける。

2 内 容

日 時 令和元年12月16日（月）～17日（火）

場 所 秋田県総合教育センター

参加者 理数科設置校6校（大館鳳鳴高校・能代高校・秋田高校・由利高校・横手高校・湯沢高校）の理数科2年生（合計210名）、由利高校・横手高校の1年生

日 程

《1日目》 10:00～10:30 開会式

10:20～11:20 講演

演題 「植物特有の化合物とバイオテクノロジー」

講師 秋田県立大学生物資源科学部応用生物科学科

准教授 水野 幸一 氏

11:30～12:30 昼食

12:35～14:25 実験観察研修

14:50～16:30 課題研究発表（分科会）

16:45～18:00 交流会

18:00～22:00 夕食・入浴・就寝

《2日目》 7:00～ 8:30 起床・朝食

8:30～ 8:50 会場準備

9:00～12:00 研究発表Ⅰ（全体）

12:00～12:55 昼食

13:00～14:15 研究発表Ⅱ（全体）

14:15～14:45 指導・講評

秋田県高校教育課 指導主事 伊藤 匡 氏

同 指導主事 伊藤 淳 氏

14:45～15:00 閉会式

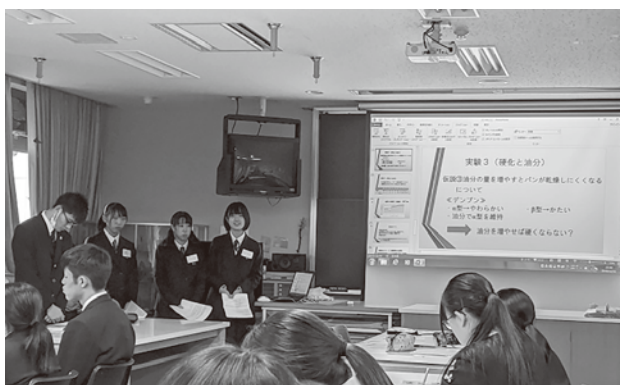


生徒交流会の様子

1日目は、講演、実験観察研修など高校では学ぶことが出来ない最先端科学や専門的な実験に触れることができた。講演では身近な植物成分であるカフェインやアルカロイドを紹介しながら、バイオテクノロジーの活用をわかりやすく説明いただいた。秋田県立大学ではゲノム編集でカフェインレスコーヒーをつくることを目的とした研究に取り組んでおり、生徒

たちの興味関心を引いた。また、実験観察研修は、宇都宮大学教授や秋田大学教授、博士号教員、湯沢ジオパーク専門員による8つの講座から1つを選択して、他校生徒と班になって研修に取り組んだ。普段の授業では体験することのできない実験や専門性の高い学びを通して、班のメンバーと科学について話し合うことができた。夕食前の交流会でも当番校の能代高校の生徒たちが企画した交流ゲームでさらに親交が深まった。この日の課題研究発表は分科会（9会場）ごとに行われた。校内発表で指摘された点を3週間で改善し、さらに発表の練習を重ねて臨んだ。その甲斐あって、研究の成果やプレゼンテーションの成果を十分に発揮できていた。

2日目は、講堂での全体発表であった。本校の代表班は物理2班の「声真似は本当に似ているのか」であった。音声データをさまざまなソフトで解析・分析し、結果を図やグラフでわかりやすく説明していた。また、会場からたくさんの質問が出る中、適切に質問に答えていた。他校の発表に対しても本校生から質問が出ており、活発な質疑応答となった。各校の代表班だけあって実験方法や考察のレベルが高く、大きな刺激となったと思う。



分科会での発表の様子

3 検 証

生徒たちにとって校外で発表する初めての機会であったため、どの班も高い意欲を持って臨んだ。他校生の発表を参観してみると、さまざまなテーマ設定を行い多様なアプローチをしていること、信頼性の高いデータに基づき考察を行っていることなど学ぶことが多かった。さらに、研究内容の理解に長け、熱意と自信を持ってプレゼンしている発表が多くあり、本校生にとって今後の参考になったと思う。また、質疑応答も活発で、核心を突いた質問に多くの刺激を受けた。

全体発表の代表班は本校の複数の教員による選考の結果決定した。代表班はもちろん、多くの班が校内の発表会のあとも研究を続け、データの追加や発表内容の精選・改善を行い、発展させて臨んでいる。この研修会のあとも複数の校外発表が控えている。より研究をブラッシュアップし、発表の練習を重ね、さらに成長できるいい機会であると考えます。



全体会で発表する物理2班

＜10＞秋田の教育資産を活用した海外交流促進事業・タイ王国訪問について

教諭 小野寺庸

- 1 日 時 令和2年1月6日（月）～令和2年1月11日（土）
- 2 参加者 理数科2年1組 課題研究化学班生徒6名
（阿部佑沙、春日桃子、鹿角日向、塩谷理乃、土田萌、西村優希）
その他、秋田中央高校生徒6名
- 3 交流内容 ①バンコク・クリスチャン・カレッジでの英語による課題研究の発表と交流
②ワタナ・ウィッタヤ・アカデミーでの交流
③ワチュラウッド王立学校での交流
④バンコク市内見学

①バンコク・クリスチャン・カレッジでの英語による課題研究の発表と交流

課題研究化学班は研究当初のテーマを「果物電池～アップルで Apple 製品を充電する～」とし、中学生のときに学習した果物電池の原理を応用し、携帯電話を充電できるくらいの電気を作り出したいと考え研究をスタートした。研究を進めるうちに蒸かしたジャガイモから長時間電気を取り出せることを発見し、性能向上に向けて試行錯誤を続けてきた。今回、秋田の教育資産を活用した海外交流促進事業に参加し英語によるプレゼンテーションをする機会を得たので、研究テーマを見直し「植物から電池を作る (Making Batteries from Plants)」としてプレゼンテーションを行った。

校内での課題研究発表会や秋田県内の理数科設置校が一堂に会しての合同研修会でも発表を行っていたが、英語での発表は初めてのことであり、準備期間も限られていたことから生徒の苦労や努力が伺えた。発表本番では原稿をあまり見ることなく英語で堂々とプレゼンテーションができていた。英語で質問があった際にも適切に答えることができたようであった。また、現地の生徒の発表に対しても英語で質問する場面が見られた。英語でプレゼンテーションするために日本語の発表原稿を英語に翻訳するだけでなく、研究の内容についても深く掘り下げ調べたことで考察も深まり、研究の内容そのものについても大きな進歩を感じることができた。

交流ではタイ王国の国技でもあるムエタイ体験や美術の授業、タイの伝統的ダンス体験等で親交を深めた。本校からの参加者は6名全員が女子生徒であったため、ムエタイは体験ではなく見学でも良かったのだが積極的に参加したい生徒数名につられて全員が参加することになった。ボクサーパンツやグローブを装着し練習が始まると、始めは渋っていた生徒達も楽しそうに汗を流していた。その他にも美術の授業でタイの伝統的な模様を描いたり、日本の盆踊りのような伝統的ダンスを教わり、良い雰囲気ですべての交流を終えることができた。



BCCでの発表1



BCCでの発表2



ムエタイ体験

②ワタナ・ウィッタヤ・アカデミーでの交流

ワタナ・ウィッタヤ・アカデミーは全寮制の名門女子校である。予定では女子生徒6名全員がワタナ・ウィッタヤ・アカデミーの生徒の家にホームステイする計画であったが、突然先方の都合で中止となってしまった。そこで、学校のドミトリー（学生寮）に宿泊することになったが、多くの生徒と交流することができ、翌日の交流も非常に打ち解けた良い雰囲気で実施できた。生徒もドミトリーでの生活が楽しかったと感想を述べており、結果的にホームステイ以上の成果があったようである。交流ではタイ舞踊と調理実習を行ったが、前日から生活を共にしていたこともあり、良好な関係で日本、タイ王国双方の生徒共にとても楽しそうであった。



③ワチュラウッド王立学校での交流

ワチュラウッド王立学校は昨年度から本校と姉妹校提携を結んだ男子校である。バンコクでも有数の進学校である。敷地も広大で、タイの伝統的な建築物を意識した校舎となっている。日本への留学経験がある生徒も多く、英語と日本語を交えてコミュニケーションをとる姿が見られた。ここでの交流ではタイ語の学習や花飾り作成、お菓子作り等を行ったが、タブレット端末を活用してタイ語の名刺を作成したり絵を描くなど、ICT機器を活用した活動が多く新鮮であった。



④バンコク市内見学

最終日は主にバンコク市内を見学しタイ王国の歴史と文化に触れる良い機会となった。始めに訪れた王宮、ワット・プラケオは歴代の王が造った宮殿や寺院が建ち並ぶ広大な敷地にもかかわらず、観光客でごった返しておりエネルギッシュなタイ王国を肌で感じる事ができた。次の目的地であるワット・アルンまでは35℃近い気温の中、1時間弱かけて徒歩と渡し船で移動した。道端にはゴミも多く、川にもペットボトルやレジ袋、木片などが多く漂っており、経済発展や観光客の増加にインフラ整備が追いついていない現状を目の当たりにすることもできた。最後に訪れたワット・ポーでは日本でも有名な涅槃仏を間近で見学し、同じ仏教国でも仏像の造りなどに違いを感じた。

今回の海外交流推進事業に参加し、生徒も私自身も多くの気付きと学びがあった。特に、異文化理解や英語によるコミュニケーションの大切さ、広い視野で多角的に物事を見ることの重要性について実感した。また、英語でのプレゼンテーションや慣れない土地で初対面の人とのコミュニケーションに初めは戸惑っていた生徒達が徐々に会話や交流を楽しめるようになっていった姿に成長を感じ、タイ王国の人々の温かさを実感する良い経験をする事ができた。

<11> 令和元年度東北地区サイエンスコミュニティ研究校発表会 (東北地区SSH指定校発表会)

教諭 武埜章太

1 目 的

東北地区のSSH指定校と、過去にSSHの指定を受け現在も引き続き課題研究等に取り組んでいる高校の生徒が、授業や部活動で取り組んできた研究成果を発表し、発表者との対話を通じて相互評価を行うことで研究のレベルアップにつなげる。さらに、新たな価値を創造し、国際的課題を解決する人材となる高校生らの研究活動を支援する地域の体制づくりに繋げる。

2 内 容

期 日 令和2年1月24日(金)・25日(土)

場 所 山形県立東桜学館中学校・高等学校

参加者 本校第2学年理数科(13名)

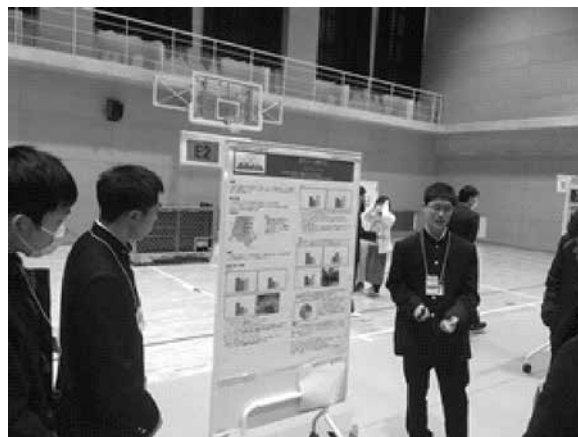
発 表 口頭・ポスター発表 数学2班「Collatz予想と数学的考察」

ポスター発表 数学1班「横手高校前の渋滞をなくすには」

化学地学班「変化する湧き水～地質と天候からの考察～」

3 検証

昨年度に引き続き2回目の参加である。昨年度は2年理数科全員で参加したが、今年度は発表する3班のみが参加した。1日目が口頭発表、2日目がポスター発表という日程で、レベルの高い他校の発表に刺激を受けた。研究内容をはじめとして、発表の仕方やポスターの書き方など参考になるところが多かった。今後にかしていきたい。



<12> 令和元年度サイエンスカンファレンス

理数科 岡本由佳子

1 目 的

県内高等学校において課題研究等に積極的に取り組んでいる生徒が、日々の探究活動の成果について発表するとともに、県内の博士号教員からの助言や他校の生徒との意見交換等を通して、これからの探究活動の質的向上を図る。

2 内 容

日 時 令和2年1月26日（日）

場 所 カレッジプラザ

参加者 県内高等学校の1～3年生

日 程 10:00～10:10 開会行事

10:15～12:15 口頭発表

12:15～13:00 昼食

13:00～13:45 ポスター発表（前半）

13:45～14:30 ポスター発表（後半）

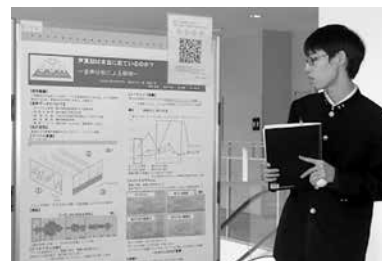
14:40～15:40 特別講演・化学グランプリについて

「研究って面白い！～その扉を開くサイエンスコンテスト～」

化学グランプリ・オリンピック委員長 三好 徳和 氏

15:40～16:00 表彰式及び閉会行事

この発表会は、質疑応答を活発に行い、お互いの研究について議論することを目的としており、博士号教員が中心になって進めている。全県から口頭発表10班、ポスター発表14班が集まった。本校からは、口頭発表に1班（物理1班）、ポスター発表に2班（生物1班、物理2班）が参加した。口頭発表は、必要な情報を厳選し短い時間で大変わかりやすくプレゼンを行い、質疑にも適切に回答していた。ポスター発表は、音声をスピーカーから流す、QRコードを用いてさらに詳しい内容を理解してもらい、実物を持ちこんで触ってもらうなどの工夫から、どちらの班も多くの聴衆の関心を集めた。



3 検 証

自分の研究を多くの人に知ってもらいたいという本校生の意欲が発表に大きく現れた機会であった。入賞はできなかったが、これまでで最も良いプレゼンをしていたと感じた。また、他校の様々な研究を知ることができた。特に入賞した研究では、先行研究を活用したり、地域に密接に関わるテーマの設定を行ったりなど学ぶことが多かった。入賞した研究を参考により専門性の高い研究を目指していきたい。

<13> 令和元年度秋田県SSH指定校合同発表会

理数科 小野寺庸

1 目 的

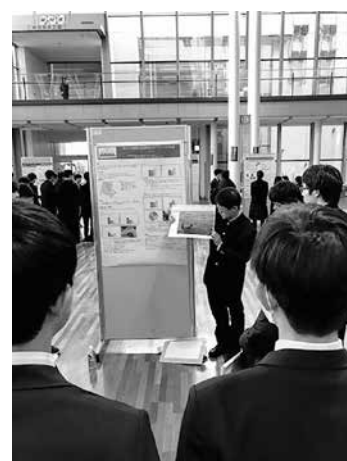
秋田県内のSSH指定校を中心に、SGH指定校等と合同発表会を行うことにより、参加者のプレゼンテーション能力の向上を図るとともに、各校の課題研究内容を広く地域社会に発信することをねらいとする。

2 内 容

主 催	秋田県教育委員会
日 時	令和2年2月2日（日）12：50～16：00
場 所	秋田拠点センター アルヴェ（1F：きらめき広場）
参加者	SSH指定校 秋田中央高校、横手高等学校 招待校 秋田南高校（SGH指定校）
日 程	12：30 集合 12：30～12：50 会場準備 12：50～13：00 開会式 13：00～13：50 口頭発表① 13：50～14：50 ポスター発表 14：50～15：35 口頭発表② 15：35～15：45 閉会式 15：45～16：00 片付け



秋田県SSH指定校合同発表会に本校からは口頭発表に3テーマ、ポスター発表に3テーマ、総勢23名の生徒が参加した。今回は幹事校だったこともあり、会場の設営や受付、会の進行やタイムキーパー等も本校で担当したが、生徒が良く動いてくれて滞りなく発表会を終えることができた。口頭発表に参加した生徒は12分の発表で準備をしていたが、数日前に8分であることが知らされ、原稿の手直し等で苦勞をかけたが、当日はなんとか対応してくれた。また、発表ばかりではなく、他校の発表に対して質問する場面も見られ、積極的に参加している様子がうかがえた。経験を積む毎に生徒のスキルが向上していると実感することができた。



3 検 証

様々な場で発表する機会を得たことで、プレゼンテーション能力が向上しているのみならず、研究内容の深化や質問に対する的確な応答など、総合的にスキルアップしており生徒の変容が見られた。今後は研究テーマの設定、実験の進め方、データの検証など課題研究の核となる部分でもより一層充実したものになるよう指導していきたい。

＜14＞学校HPの活用とその成果について

教諭 杉渕拓夫

S S Hの事業実施状況や成果の広報はもちろんのこと、横手高等学校全体の広報として学校HPの活用を目的とし委員会を運営している。毎年度、年末時に実施している学校評価において、保護者から「生徒の学校での学習や生活状況がわからない、教えてほしい」といった意見をよく頂く。従来そういった広報活動は学年通信やクラス通信等が主に行ってきたが、いずれも発行回数が限られるものであり、加えて印刷物での配付となるため保護者への報告としてはいささか控えめで新鮮味に欠けるものであった。

本校のHPは平成26年4月より開始していたが、更新頻度も低く閲覧回数も芳しいものではなかった。そこで一昨年度（平成29年度）から学校HPの活性化を念頭に、ニュース記事となる「投稿」ページの充実を図った。平成30年度から運営で心掛けている具体的な点は以下の2つである。

①ニュースとしてスピード感のある投稿をする ②週に一度は更新を心掛ける

一般的なHPとしては基本的なレベルであるが、県内公立高等学校のHPではなかなか実施の難しいものではある。①に関しては投稿記事の起案の簡略化が実現し、書き起こしてからHPに更新するまでのスピードアップが可能となった。従来関わる人数が半分程度に簡略化されることで、数日かかることもあった起案が当日の内にHPにアップすることができるようになった。②に関しても主な学校行事に限らず部活動成績や授業の様子などを記事にし、更新回数を増やしていった。また、記事の書き方に関してもあまり長文にせず簡単な記載を心がけ、かかる時間の短縮を図った。そのような点の成果が表1の通り閲覧数を増加させることができた。

（表1）横手高等学校HP年間閲覧数

	年間閲覧数	前年度比
平成26年	111,473	
平成27年	235,670	111.4%増
平成28年	274,356	16.8%増
平成29年	288,714	5.2%増
平成30年	333,695	15.6%増
令和元年	351,965	5.5%増

※ 年度表記でなく1～12月のものである。

大きな増加は2年目だけであるものの、確実に閲覧数が増えている。これは、学校HPが保護者に認識されてきたこと、興味を持たれていることの表れだといえよう。実際の投稿記事に関しては、前述の通り文字を簡潔にし、尚且つ生徒の様子が伝わりやすい画像を極力使うことを心掛けている。セキュリティの観点に配慮しつつ、なるべく本人や家族、身近な人だけが個人を特定できるレベルで画像を使用している。入学当初に画像使用の許可を本人・家族より許可を得ているが、最終的には起案者と管理職の判断に任される。保護者からは子どもの画像が載っていたり活動が紹介されていたりしていたことで感謝の言葉を頂くこともあるし、顔がはっきりと分かるため画像の縮小・削除の要望を頂くこともある。そういった点からも学校HPに興味を持って見て頂いていることがわかる。また、保護者からの学校評価においても昨年度から「学校での生徒の姿がわからない」といった意見はほとんど出なくなった。

学校HPの閲覧に関しては月毎に大きく差が生ずることから、昨年度と今年度の月別の記事投稿数と閲覧数を表にまとめた。

(表2) 月別投稿記事数と閲覧数

月	平成30年度					令和元年度				
	学校 行事	生活 授業	生徒 部活	全投稿 総数	閲覧数	学校 行事	生活 授業	生徒 部活	全投稿 総数	閲覧数
4	6	2	3	11	36,506	7	2	1	10	41,203
5	6	1	2	9	28,431	5	1	3	9	29,517
6	6		6	12	34,841	7	2	5	14	30,814
7	3	1		4	19,631	3		2	5	23,048
8	1	1		2	15,772	2	1	5	8	18,594
9	2	3	6	11	22,118	2	5	4	11	14,732
10	2	4	2	8	20,911	4	6	4	14	20,644
11	2	2		4	17,504	1	7	4	12	14,256
12	1	1	1	3	18,054	1	1	2	4	15,827
1	1	2		3	24,982	1	3	1	5	20,444
2	1	3		4	55,318	—	—	—	—	—
3	3	1		4	63,030	—	—	—	—	—

※ 令和元年度1月は20日現在のデータ

昨年度本校は120周年記念の年で、5月、6月、9月、10月は昨年度の閲覧数が今年度を上回っているが、学校HPで記念事業の案内・紹介などを行ったためその影響が出たものと思われる。一方で、上記の比較で分かるのは、投稿数の多さは直接的に閲覧数には結びつかないということである。11月、12月は特筆すべき何かがあったわけではないのだが、投稿数と閲覧数が昨年度と今年度のもので逆転しているところが興味深い。

例年1～3月は高校入試の関係でHPを訪れる人は非常に多い。特に3月は卒業式、終業式の記事もあるのだが、「面接試験に向けて」「入学前の下調べ」といったこともあるためか、年間を通じて最も閲覧数が多い。このことから、生徒・保護者だけでなく近隣の中学生やその家庭からも閲覧されているということが考えられる。当初から生徒・保護者以外の外部からの閲覧も当然想定していたが、シーズンに関係なくより多くの訪問が期待できる取り組みを考えたい。

昨年度からSSHの指定を受け、その直後からHPでもSSHの固定ページを作った。SSHのページ内は「・本校の特徴、・MDS基礎、・青雲の志講演会 Plus、・国際交流、・研修旅行 等」細かく構成を組み、事業が終わったらすぐに更新を行った。また、他の投稿記事同様、事業が実施されたら投稿記事もすぐに更新していた。だが昨年の学校評価では「SSH事業の報告が全くなかった」といった意見を頂いた。HP上では記事や報告があるものの、それらを確認できるのは「閲覧」という積極的な行為によってであって、プリントを配付して確認してもらうものとは全く異なる。

そこで今年度の取り組みとして実施しているのが年6回の「SSH通信」の発行、全校生徒・全職員への配付とPDF版のHPでの公開である。プリント、データ2種類の公開を実施することで保護者、ひいては学外への情報公開を実践している。

＜15＞次年度に理数科に進級する生徒を対象とした研修旅行

教諭 鈴木 亘

- 1 対象生徒 次年度に理数科に進級を予定している生徒
平成30年度35名、令和元年度31名
- 2 目的 次年度に理数科で実施する課題研究につなげるため、世界の先端に行く研究施設・企業を訪問させていただき見学をすることで視野を広げ、科学的な素養を高めることを目的とする。
- 3 期 日 平成30年度 平成31年3月11日（月）～13日（水）
令和元年度 令和2年3月9日（月）～11日（水）
- 4 日 程（平成30年度）
3月11日（月）
午前に秋田新幹線で大宮まで移動後理化学研究所バイオリソースセンター（BRC）を研修。BRCでは細胞を冷凍保存している施設の見学のほか、万能細胞についての特別講義を受ける。



3月12日（火）

午前はJAXA筑波宇宙センターを訪問。宇宙飛行士の訓練施設や国際宇宙ステーション（ISS）・日本実験棟「きぼう」の運用管制室などを見学。

午後は国立研究開発法人物質・材料研究機構（NIMS）での研修。物質の同定の実験や電子顕微鏡での観察に欠かせない研磨の体験をさせていただく。その後施設見学をさせていただき、材料と温度の関係などについて説明をしていただいた。

3月13日（水）

2班に分かれ、一方は日本Microsoft Japan品川本社を訪問。Microsoftが取り組んでいるクラウドサービスAzureが使用しているAIの技術や、今後社会に与える影響などについて丁寧に説明していただきました。

もう一方は六本木ヒルズにあるGoogle Japan 合同会社を訪問。アジア太平洋地域のマーケティング統括部長のStuart Miller様と本校OGの佐々木絵理様に手厚い歓迎を受け、Google社の理念であるOrganize the world's information and make it universally accessible and useful.を教えていただき、

Google 社の目指している社会について説明をしていただきました。生徒達にとっては遊び心あふれる Google 社のオフィスが新鮮に感じられたようです。



【令和元年度（予定）】

令和元年度は J A X A 筑波宇宙センター、農業・食品産業技術総合研究機構、日本ジェネリック株式会社の他、昨年度と同様に班別に分かれ、Microsoft 社と Google 合同会社を訪問させていただく予定。

《生徒の感想》

今回学んだような最先端の科学技術や知識は教科書で認識はしていたが、それはあくまで紙の上の存在で”実感”というものが付随していなかった。その点では直接自分の目と耳で日本や世界を支える基盤となっているものを体験し、自分たちの学習していることがそのままつながっていることを実感した。科学するということはマイナーなどんなに小さいことでも不思議に思い、時間を費やすことが重要だと思った。

科学研究を仕事とする人達やその環境を間近で見ることができ、今までぼんやりとしていた自分の将来や勉強する目的がいくらかはっきりと見えるようになった。私ももっと知識をつけて、興味のある分野において技術を発展させるような仕事をしたいと思った。

様々な場所で実際に研究している人の話を聞いて、少し研究という仕事が身近になったように思う。どんな場所でも円滑なコミュニケーションができるように英語は重要だと実感した。

<16> 探究型学力高大連携シンポジウム参加報告

教諭 堀川貴絵

1 日 時 令和元年7月28日(日) 10:00～16:30

2 場 所 京都市立堀川高等学校

3 目 的

- (1) 「標準ルーブリック」を紹介し、グループワークを通じて広く検証し、プログラムの改善と指導の改善の一步とする。
- (2) 高大接続で課題研究が活用されつつある。高校の指導を紹介し、妥当性と信頼性のある評価での入試判定に寄与する。

4 日程、概要

10:00～13:35	14:00～16:30
第1部 探究型学習の指導と評価 1 研究会の趣旨説明 2 これまでの取組と本日の概要 3 ルーブリックの定義と作り方の説明 4 論文の事例を踏まえたグループワーク 5 ワークを踏まえての注意点 6 ルーブリックを活用した指導改善の解説 7 講評	第2部 探究型学力育成のための高大接続 1 標準ルーブリックの紹介と高大接続での活用 2 標準ルーブリックとは何か 3 標準ルーブリックの開発プロセスと今後の展望 4 生徒の成長過程と指導のあり方の紹介 5 大学等参加者からの応答 6 質疑応答、ディスカッション 7 まとめ

【標準ルーブリック作成の際に注意した点】

- (1) ルーブリックより目標とカリキュラムが先行
- (2) 探究の評価は1年から複数年の長期スパンで考える
- (3) ルーブリックは生徒の実態を捉えて作成する
- (4) ルーブリックを活かして、学習と指導を改善する

【標準ルーブリックで得られるもの】

- (1) 生徒の育成
妥当性と信頼性のある評価により、生徒が主体的・意欲的に取り組み、研究の進捗を俯瞰しつつ、より高いパフォーマンスを発揮する生徒を育成する。
- (2) 教員の指導力向上
正しい生徒理解と評価によりプログラムの改善と指導法の改善を行うとともに継続した一貫性のある指導が可能になる。
- (3) 高大接続への活用
妥当性と信頼性のある評価を利用できる。

【ループリック作りのポイント】

- (1) 全体ループリックと観点別ループリックを区別する
- (2) ループリックの記述語を明文化する

ループリックを通して質的な転換点(生徒が自力で乗り越える、もしくは教員を含周りの働きかけによって乗り越えられるようなハードル)を捉える

- ・ループリックの記述語を考えるポイントは、次の2つある。

- ① レベルとレベルの間が一定の間隔になるようにする
- ② 観点の中での軸を貫くようにする

- ・「基準」と「徴候」の違いを理解する。

基 準	徴 候
基準を具体的に示し、数レベル程度の段階にわけたもの	基準を満たすパフォーマンスの特徴の一例
看護師の患者さんに説明するという力を例にすると・・・	
患者さんが安心して、信頼できる説明をしている	・ 確かな知識を持って説明している ・ 患者さんに傾聴して説明している 等

- (3) ループリックとチェックリストを区別する (例：発表の技法を評価するとき)

ループリック	チェックリスト
レベル1：研究の過程や成果が聞き手に伝わっていない レベル2：研究の概要を聞き手に伝えている	・ 発表時間を守って発表している ・ 大きな声で発表している ・ 資料の大きさが適当である

【堀川高校の「生徒の成長過程と指導のあり方の紹介」】

ループリックを用いた指導から、次のようなことを実感したという報告であった。

- ・ 研究のつまづきを解消するヒントになる
- ・ 論文以外にもエビデンスになる
- ・ どんな力を発揮したのかの指標になる



5 感想

ループリック評価は、評価が可視化され、生徒、教員ともに客観的に研究を捉えることができ、プログラムや指導の改善を行っていくことができると感じた。しかし、実際にグループワークでループリックを作成し、夢中になればなるほど目標や生徒につけさせたい力を明確にすることや「基準」と「徴候」を区別することなどを忘れがちになった。ループリックという表の作成が目的化してしまうという危険性を持ち合わせていることを実感した。それらに注意しながら、今回頂いた「標準ループリック」を元に、本校の目標や生徒の実態に合わせたループリックを作成していきたい。

4 關係資料

令和元年度 横手高等学校「第1回SSH運営指導委員会」会議録(要旨)

教諭 小野寺庸

1 参加者

運営指導委員	秋田県立大学生物資源科学部 理事（兼）副学長（兼）図書情報センター長	吉澤 結子
	秋田県立大学システム科学技術学部 建築環境システム学部 学部長	松本 真一
	秋田大学大学院教育学研究科 教職実践専攻 教授	林 信太郎
	株式会社デジタル・ウント・メア 代表取締役社長	岩根えり子
高校教育課	秋田県教育庁高校教育課 課長	伊藤 雅和
	秋田県教育庁高校教育課指導班 副主幹（兼）班長	藤澤 修
	秋田県教育庁高校教育課指導班 指導主事	伊藤 匡
横手高等学校	校長 木村 利夫 副校長 佐藤 彰久 教諭 鈴木 亘 教諭 今野 栄一	
	教諭 岡本由佳子 教諭 小野寺 庸 事務長補佐 高橋 力	

2 期 日 令和元年6月12日（水）

3 会 場 秋田県地方総合庁舎 4階 404会議室

4 次 第

- (1) 秋田県教育委員会あいさつ
- (2) 校長あいさつ
- (3) 自己紹介
- (4) 昨年度のSSH事業実施報告
- (5) 今年度のSSH事業実施計画
- (6) 意見交換
- (7) 秋田県教育委員会あいさつ
- (8) 校長あいさつ
- (9) 諸連絡

5 会議録（要旨）

開会のあいさつ（秋田県教育庁高校教育課 課長 伊藤雅和）

令和元年度横手高等学校第1回SSH運営指導委員会開会にあたりひと言あいさつ申し上げます。委員の皆様におかれましては、貴重な時間を割いていただき、また本日出席いただき、大変ありがとうございます。日頃から本県の学校教育、高校教育にご尽力いただいておりますことに感謝申し上げます。運営指導委員をお引きくださったことにも感謝申し上げます。横手高校は普通科と理数科が設置されており、いずれの学科でも高いレベルの教育を実践し、進学指導でも大変頑張ってもらっている。昨年度は120周年の伝統校である。国内外の第一線で活躍する様々な人材を輩出しており地域でも大変期待が寄せられている。「エビデンスを基に議論を積み重ね国際社会で活躍するグローバルサイエンスリーダーの育成」のテーマで課題研究あるいは統計学の手法を基に論理的思考力を養うことを目標とした学校設定科目、大学での実験・実習や研究機関との連携等様々な特色ある取り組みを実践していただいている。今年度は5年間の指定期間の2年目である。特に課題研究の充実に関して、委員の皆様専門的なご助言がいただければと思っている。SSHの取り組みが横手高校はもちろん、本県の理数教育の発展のための大きな推進力になるように協力をお願いしたい。本日の話し合い、議論が深まることを期待してあいさつとする。

校長挨拶（横手高等学校長 木村利夫）

本日はご多用のところ運営指導委員の先生方にご出席いただき本校SSH2年目の取り組みについて貴重なご指導ご助言を賜りますことにたいしまして心より御礼申し上げます。一昨年度、高校教育課指導班からのご指導ご支援をいただきながら幸いにも1回の申請でSSHの指定を受けることができた。「エビデンスを基に議論を積み重ね国際社会で活躍するグローバルサイエンスリーダーの育成」という研究開発課題を、運営指導委員の先生方からご指導ご助言をいただきながら1年生全員が学校設定科目であるMDS基礎を中心にデータ解析の方法を学び、その統計手法を生かして地域の様々な課題に対する分析を行い、2月には発表を行った。この間、SSH校として神戸や仙台での研究発表会にも参加し、特に仙台での東北サイエンスコミュニティー発表会では口頭発表、ポスター発表共に奨励賞をいただいた。さらに海外交流促進事業でタイ王国を訪問し、2年生の理数科4名が英語で数学の課題研究を発表した。今年度は1年生の活動に加えて2年生の理数科生徒によるMDS探究という学校設定科目がはじまる。本校がこれまで理数科で実施してきた課題研究をさらに充実させることができるよう、秋田県立大学様との連携を一層深めたいと思っている。また、本校のSSH校の活動を地域の方々にもこれまで以上にPRするイベントを今年度は考えていきたいと思う。昨年度の課題であった全校体制の構築、あるいは国際性の育成といったような課題についても進めて参りたいと考えている。本日は2年目の取り組みに対して、皆様から率直なご指導、ご鞭撻を賜り、今後の方向性について研鑽を積んで参りたい。

事業説明（資料説明）（横手高等学校教諭 鈴木 亘）

2月1日に第2回目の運営指導委員会開会を実施させていただいたが、その翌週の2月7日に青雲の志講演会 Plus を実施した。ナレッジネットワーク株式会社代表取締役の森戸祐様からご講演いただいた。内容は5G、キャッシュレス社会になった場合にどのような変革があるか等について生徒に大変分かりやすくお話しいただいた。生徒達も今まで考えたこともなかった世界がまもなく自分たちの近くに来るということを理解させていただいた。生徒の感想も一部を載せてあるので資料をご覧ください。昨年度の事業の中では1番最後、なおかつ1番大きな事業となる研修旅行を、3月11日から13日の2泊3日で理数科に進級する生徒35名対象にして実施した。旅程については記載の通り。(資料に記載のため省略)

学校ホームページの整備も行った。秋田県教育委員会のサーバーでは一度にアップできるサイズ、ファイルサイズの容量に制約があり、本校独自のサーバーを整備した。MDS基礎で生徒が作ったポスター、スライド資料に関してこれら全てをネット上で公開した。お手元の資料にMDS基礎に1年間取り組んでのアンケートを学年の最後で取り、その結果を載せた。授業への参加態度は積極的またはどちらかと言えば積極的という生徒が9割を超えており、生徒にあまり飽きせず授業に参加してもらえたと考えている。特徴的なのは「1年間の中で印象に残っているのはどんなことですか」の質問で1番数が多かったのが9月に行われたMDS基礎 in 秋田県立大学。県立大学様に色々と御配慮いただき、中身の濃い授業をしていただいたので、その熱意が生徒に伝わったと思っている。こうした行事は単発になりやすいが、なんとか前後の授業との関連性をもたせて、授業に取り組んだことも生徒の印象に残っている要因ではないかと考えている。

「楽しかったか」「役に立つと思うか」と言うことについても概ね好意的な評価。「楽しくなかった」が9名いるが、一部アクティブラーニング的な学習が肌に合わない生徒がいる。この生徒達が居心地の悪くない形にとは考えているが、どちらでもないという生徒が楽しいとなるように今年度は取り組みたい。今年度は5月28日に第1回青雲の志講演会 Plus を実施。昨年度に引き続き秋田県立大学システム科学技術学部経営システム工学科の木村先生にご講演いただいた。

以降敬称省略

(林) 1年間の振り返りアンケートの結果は1年生全員、文型の生徒も入っているのか。

(鈴木) 1年生全てが入っている。本来は235名だが欠席等もあり全員からはアンケートの回収は出来ていないが普通科の文型、理型、理数科も含めた全員です。

(鈴木) 今年度の事業計画について説明させてください。(資料説明) 昨年度の第2回運営指導委員会で説明した4点について順番に説明する。1つ目は学校設定科目である2年生のMDS探究について、今年度新設するので拡充していきたい。2つ目は昨年度から実施している学校設定科目のMDS基礎。年間計画をもう一度練り直し、できるだけ固まった形にしていきたい。3つ目はG Suite for Education およびChromebook の活用を進めていきたい。4つ目は海外交流の促進について。この4つの項目についてお話しさせていただきたい。はじめに学校設定科目MDS探究。課題研究を中心とした取り組みの詳細な経緯と計画については理数科主任の岡本より説明させていただく。

(岡本) 学校設定科目MDS探究の新設について説明申し上げる。2年生の理数科は現在35名。男子25名。女子10名。週2時間MDS探究という時間を実施。生徒達は課題研究という活動に非常に積極的で1年生の時から楽しみにしていた。次にあげる4つの力を付けさせることを目標としている。①課題研究を通して科学的能力、技能、科学的思考力を育成する。②課題研究発表とそれまでの過程を通して、判断力や表現力、問題解決能力なども育成する。③保健的学習については従来の教育課程の保健と総合的な学習の時間を融合させて週2時間MDS探究という時間としてもうけ、保健的学習という分野を少し詳しく学んでいく。保健的教科書を用いて、生命や人体、環境について深く学ぶことで科学的なものの見方だけではなく学ぶことで学べない生涯を通じての健康について知識を養うことを目的にしている。④大学模擬講義や英語による科学の講義を通して科学技術の発展について理解を深めたい。課題研究は現在35名の生徒が8班に分かれて課題研究をスタートした。物理2班、化学1班、化学と地学をあわせて水源の研究が1班、生物2班、数学2班。テーマ設定に苦労して、例年よりもスタートが遅れてしまったが、現在は研究計画を立て実験に取り組んでいる。これまで課題研究ではテーマ発表会を行っていないが、今年度テーマを発表する機会を1学期のうちに設けることにした。理由は仮説、それに基づく検証、実験計画を含め見通しを立てた活動にしたいから。9月には課題研究の中間発表会を計画している。中間発表会では理数科3年生が、発表会を見学し、指導する。発表に向けてのアドバイスももらえるのではないかと期待している。11月は課題研究の発表を行う予定。その後は12月の県の理数科合同研修会やサイエンスコミュニティなどの色々な活動に出かけていくためのポスターの制作なども取り組んでいく予定。保健的学習については先ほどお伝えした通り。大学模擬講義や英語による科学の講義については例年の理数科でも行ってきた事業。今年度は東北大学の工学部電気情報理工学科の宮本先生に夏休み中に模擬講義を行っていただくことに決まった。

(鈴木) 残り3項目について説明させていただく。2つ目の重点項目として、1年生で実施しているMDS基礎をしっかり和固めたものにしていきたい。昨年度の反省点として、アンケート調査を取りに行く段階で11月になってしまう班がいくつか出てきた。11月になると降雪が見込まれるので早めにアンケート調査に取り組めるように、1ヶ月ないしは1ヶ月半程度の前倒しを考えている。前半の座学に関して内容を精査し大きく3つのステージに分けた授業計画に作り直した。このステージの構成については生徒に公表している。今は第2ステージ。数学編が実際に進行中。G Suite for Education の導入としてスプレッドシートなどの操作を学んでいる。年度当初のアンケート結果から中学校ではワードプロセッサとプレゼンテーションソフトは全体の4分の3の生徒が触ったことがあるが、表計算ソフトに関してはおよそ半数の生徒しか触ったことがない。今後のアンケート調査の結果を集計する際に表計算ソフトを主体に使うので基礎的なレベルをそろえる形で意義がある授業内容だと思う。次につながることを考えて、関数の取り扱いについて時間を割いて説明した。第2ステージとして数学Ⅰ、第5節のデータの分析、この章を題材に取りながら話しを進める予定。授業としては幅を持たせながら数学Ⅰの学習内容以上のことについて話を進めている。第3ステージは夏休み中の補習を含め計画した。内容はバイソンの演習。この3つのステージはいずれも最終的には9月に行われる秋田県立大学様への訪問につながる形。G Suite for Education およびChromebook 活用ということについては google 社からも紹介いただき、我が校の取り組みについて評価をいただいていると考えている。職員全員が自由自在に使っている状態ではないので、先月職員向けの講習会も実施している。活用の実績はだんだんと上がってきている状態。最後に海外交流については運営指導委員の方々にアドバイスをいただきたい。JSTから支援されている金額が大幅に減額。経済的な面で、予算が減額になり思案している。海外交流を進めていきたいと思っている。これからの方向性について色々アドバイスをいただければありがたい。8月に行われるSSH生徒研究発表会は今年度も出品させていただく。

(佐藤) 今年度の計画について、特に昨年度課題として取り上げていた4つの内容について計画を説明させていただいた。4つめの海外交流につきましては昨年度、タ

イのワチュラウッド王立高校との交流があった。タイ側から生徒20数名が本校を訪問。今年の1月には本校を含めた県内のSSH校の生徒各4名が、タイの学校に訪問し課題研究の発表を含めて交流をしたが、本校単独で進めている事業ではない。予算的な部分を考えると海外交流は難しい側面も。運営委員の先生からアドバイスいただけないか。

(岩根) 横手高校では修学旅行は海外に行かないのか。

(佐藤) シンガポールに希望者が行く。1年の段階で国内旅行と海外旅行との選択で希望させている。

(岩根) 修学旅行でまとまって海外に行くなら、何かできると思ったが。県立大学では台湾の大学と連携協定を結んで活動しているので、この大学であれば夏休み期間中は生徒が夏休みなので宿泊は学生寮を使う。何をするかを最初に考えなくてはいけないが、手段の一つとしてどうか。LCCが使えるなら、可能性が。旅行代理店を通さず、自分で手続きをする必要があるが。生徒が直接申し込むようにすれば金額的には安くできるので行けるかと。

(校長) 海外で課題発表会等の発表するイベントがあるのか。

(鈴木) いろんなものがある。それなりに参加資格が高い。各大学に行って学生を相手に発表したSSH校もある。JSTの予算の使い方に関してはかなり厳しい制約がある。全てサイエンスに関係するものでなければだめ。先ほどLCCが使えるかどうかといった話もあったが、手順としては旅行代理店を通さなければいけない。入札をかけ、決定業者の基で行うという流れがある。しかも、計画は100日以上前にできていなければならない決まりがある。なかなか制約が厳しく、二の足を踏んでいるところがある。

(吉澤) 欧米だと高いので、台湾とかタイ、シンガポールあたりでお相手を見つけてお付き合いするのがよろしいのでは。大同大学さんはIT系の大学だし、長期的にお付き合いできるのでは。できれば高校生同士が交流できるというのではいいか。たとえばポスターを持って行ってお互いの研究を発表するなど。県立大学では農業系の大学と連携しており、大学生同士だが、結構交流がある。実際に向こうに行って見てくれるのは良い経験になる。短い時間でも良い経験になる。なんとかして海外との交流ができると良いですが。世界中の発表会やコンテストなどのプログラムもあるので、選考もあるので行きたい人がみんな行けるわけではないが、そこまで残ればチャンスがあるかもしれない。1人だけとか、1班だけ行くのであってもその人達がお土産話を持って帰って還元してくれると、自分たちの高校からそういう人たちが行ったら励みになる。後輩にも良い刺激になる。

(松本) 私立の立派なお金持ちの大学で、ご招待で行ければ。そのためには、相当なレベルが必要で、ユーチューブ等でプロモーションも出来ていて、じゃあ来てくださいという話になったりする。可能性はゼロではないと思う。もう1つ思い出したのが、大内中学校の科学部が全国から引っ張りだこで、色々なところから来てくださいますと声がかかっている。そのようにならないかなと。

(林) 海外交流はした方が良いと思うが、SSHでデータサイエンスをやるのであれば先進国に行かないと意味がないのではないかな。人数を減らして送り込む場合は予算はあるのか。

(鈴木) 10人を超えるような高校はあまりないようで、ほとんどが数人単位で。その場合でもJSTの予算支出で100万円を超えるような形。その他にも自己負担が20万、30万を超えるような形。家庭に20万、30万を出してと言えるのかというとなかなか苦しいところがある。特にアメリカというのは予算的にかなりすぎるのではないかと。

(林) 分かりました。かなり困難と言うことですね。SSHの国際交流では難しそうですが、個人留学を並行して行っていただきたい。文部科学省のトビタテ！留学JAPANというプロジェクトがある。秋田県からの応募が非常に少ない。目的を持って、将来どのような職業に就きたいということをきちんと書いた上で、リサーチをしてどの国に行きたいかを書いて応募するとかなりの確率で通る。帰ってきて、学校の中で報告する場を設けると、そういった生徒達への支援になるので考えていただきたい。

(佐藤) この他に海外交流に関してのご意見は。行く目的、人数、場所、交通費に滞在費。寮が夏休みに空いていないか活動が広がってくる。先ほどの寮が使えるというのは魅力的。

(岩根) きれいじゃないですけど。普通の4人部屋みたいな感じで泊まる分には問題はないかと。

(鈴木) 運営委員の方から、このような場合どのような人員規模が適切なのかということをお伺いしたい。出来るだけ幅広くとは学校の立場としては考えるのだが、実際に動かすことを考えると費用等を考えるとあんまり大きな規模では出来ない。そういう意味でも全職員間での共通理解が得られないということもある。3〜4名だけ行ければいいのか、それとも出来るだけ幅広い人数が良いのかアドバイス。

(松本) 海外派遣というのはこのプログラムの理念として、グローバルな視点ということか。ということはできれば全員に浸透させたいわけですね。

(吉澤) 学会参加など、大学で代表となる学生を出す場合は1〜2名くらいを出すのが目安。成績やパフォーマンス、面接で行きたい学生に応募してもらって選考試験を行う。大学で多少資金を支援するので、応募が多数だと面接試験でやる気や志望動機を聞いて選考する。なるべく学科毎で調整するなど、帰ってきたときの影響力を考える。将来的に帰ってきていろんなことを教えてくれたり、話をしてくれる学生を行かせる。

(佐藤) ということは、あまり人数が多くなっても学校の代表ということで成果が上がる？

(吉澤) そうですね。応募してもらうことで、色々な準備もするので、色々調べてくる。向こうでやりたいことや、モチベーションを高めてきた学生をなるべく出してあげて、そうすると帰ってきて、周りの刺激になる。その学生自身も成長し、周りや後輩も成長する。また、周りがその学生が行ったことを納得する。

(佐藤) 海外交流ということでお話ししたいているが、それ以外のことでもご助言いただければ。今年度から始まるMDS探究は先ほど説明したとおり、総合的な学習の時間と保健の時間を抱き合わせる形で時間を確保した。今年度、これに関しては初年度ということで、ベースとなっているのは理数科の課題研究。これは例年の通り。これに、SSHということで保健も含め学校設定科目にした。これに関してご意見は。

(吉澤) 確認だが、これまで通り理数科で研究して高校の先生方が担当し、何か手に余ると大学に依頼したりするのか。

(鈴木) 今までの課題研究では大学の先生方をお願いするということはなかったが、SSHの申請をする段階でそのようなことも考えていた。

(吉澤) 必要であればうちの大学の先生を紹介できる。課題研究は1年生の統計とは必ずしも関係なくてもいいのか。

(鈴木) はい。直接は関係ありませんが統計を意識してほしいと考えている。

(吉澤) 保健的内容とはどういうことか。健康志向とか健康問題とか、そういった研究を課題研究の中でやるのか。それとも課題研究とは別に何かやるのか。

(佐藤) そういうこともあるかもしれないが、体育的な内容として運動科学的な内容も研究してもらえないかと。今年度はそのような研究テーマはなかったが可能性は秘めている。

(吉澤) 健康問題は興味あるのでは。テーマにしても考えやすいのでは。これは研究ということではなく、教科書を使った学習と考えて良いのか。発表はするのか。

(佐藤) 機会を設けて学習している。

(岡本) 補足させていただく。当初は課題研究を実施するにあたり、体育科の職員も配置し、医療、医学や健康、体育的な内容を研究テーマとしてあげる生徒がいる場合に対応できるようにしたが、今年度はいなかった。

(鈴木) 昨年の12月頃に朝日新聞に載っていた、SSHで野球部員が笑顔で練習するとパフォーマンスが上がるということを統計調査して、実際に笑顔の方が打率も上がることを研究して日本野球連盟に表彰されたことあった。そういうことを想定していた。そういう研究が出来る体制にはしている。

(岩根) 今回のMDS探究の成果発表は学校の中でやるのか。

(鈴木) 資料にあるように11月に学校で実施する。生徒はもちろんだが、保護者や中学校、多方面に案内を出す。全体では2月にやるサイエンスカンファレンスでの発表。

(伊藤匡) 2月2日にアルヴェでやる。

(岩根) 中学生にアピールとあるが平日ではなく、見せる機会がないものか。できれば、こんな研究をしている横手高校に行きたいと思わせる機会はないものか。

(校長) やってくれと言っているが、なかなか上手くいっていない。2月のかまくらあたりに時間はないものか。

(鈴木) 2月はかまくらもあるから、イベントに合わせて喧ませると色々な方々に見てもらえるのではないかと考えている。

(岩根) 1、2月だと中学1、2年生がターゲットか。中学生の職場体験とかでマッチングが上手くいわず学校待機の子も多くいる。中学校の隙間時間を見つけて行ってみてはどうか。去年の体育館での成果発表をみて、あれで終わらせるのはもったいない。学校祭での発表はないのか。

(鈴木) 学校祭ではポスターの掲示等をやる。

(林) 横手高校には博士号教諭はいないのか。いとと格段に研究のレベルが上がる。早期から大学との連携をした方がいい。

(吉澤) テーマ設定に苦労したとのことだがテーマ設定からでも相談してほしい。生徒は壮大な計画を立てるが、実現できないものも多い。

(佐藤) 2年生のテーマ、研究内容を委員の先生方にも見ていただいてアドバイスをいただけるか。

(林) 適任の先生を探すことも、紹介することもできる。

(吉澤) 高校生は大きなテーマを選びがち。大学の先生方は適切なアドバイスが出来る。さっきの話に戻るが、出身中学校に行行って発表するのはどうか。秋田県内に博士号教諭は何人いるのか。

(伊藤匡) 7人いる。

(林) アクティブラーニング的な学習が苦手な生徒がいるとのことだが、理数系には一定数そのような子がいる。実はとんでもない逸材であることも多いので大切にしたい。

(佐藤) MDS基礎の1年間の流れを見直したが、ご意見は。時期や内容についてもアドバイスいただければ。

(吉澤) 昨年度の発表から、自分でアンケートを集めて発表する試みはとても良い取り組み。アンケートの作り方が難しい。先輩のアドバイスがあると良い。文型の先生からもご指導いただくと、発表が更に濃いものになる。発表の作り込み、練習はもう少しあっても良い。

(鈴木) 2月の発表は各クラスの代表だった。今年もやりたい。

(吉澤) 人の発表を見るのはとても良い経験。

(岩根) プレゼン資料の作り方は授業でやっていないとのことだったが、良く出来ていたのでは。

(鈴木) 中学校で経験しているのでだと思う。

(岩根) 授業でやらなくても出来るところはさすが横手高校生。

(鈴木) 今年も、その点に関しては計画していない。

(林) 昨年度の発表をインターネットで公開しているとのことだが、著作権等の問題はクリアしているのか。

(鈴木) 気をつけてはいる。全体に著作権の指導はしている。

(林) 図やデータだけでなく、文章等もネットからの引用の可能性もあるのでは。

(鈴木) 全てを把握するのは難しいが、生徒にはよく説明してある。素材はフリー素材を活用。

(松本) 老婆心ながら、学生同士は良いが、一般の方のアンケートが増えると「またか」と思う。デザインが悪いと腹が立つ。生徒に任せきりだととんでもないことになる。人に対する研究は大学では必ず倫理委員会にかける。

(鈴木) 我々も注意したい。

(松本) 学生の中にはアンケートは実験より簡単だと思っているものもいるが、とんでもない誤解。実はアンケートの方が難しい。

(吉澤) アンケートはある程度数が集まらないとどうしようもないし、個人情報を集めた後、それをどうするかという問題もある。分析したら、予想と全く違うこともある。

(松本) 無理矢理ゴールさせるのではなく、何が間違っていたかを考えさせることも大切。

(吉澤) 木村先生の講義のアンケートより生徒さんは良く気がついていようだが。

(林) MDS基礎を文型の生徒にもやらせているのがすごく良い。これからは文型・理型の垣根はなくなる。こうしたことを文型の生徒にも学ばせるのはとても良い。

(佐藤) たくさんのご意見ありがとうございます。時間となったのでお一方ずつお願いしたい。

(吉澤) 昨年度が初めての試みで、統計等新しい挑戦だったが、立派な発表だった。今年も経験値があがっており、2年生のMDS探究も楽しみ。中間発表もメールをいただきたい。一緒に頑張ろう。

(松本) 2月1日の発表は参加できず失礼した。別の委員にもなっており、由利工業高校のイベントに参加した。実際発表を見たわけではないが激しいことを言って校長を怒らせてしまったかも。大内中学校の科学部の発表が素晴らしいと言ったが、内容も、プレゼンもとてもレベルが高い。原稿を読むようなことはしない。プレゼンは奥が深い。社会で役に立つ。プレゼンだけ良くて中身のないものもあるが、設計をするときに予測をするなど工学系の数学は目標があつてのこと。こうした数学を伝えるチャンスになれば。

(林) プレゼンの話しに共感する。原稿を見ないで発表するのは当然。原稿を見ながらの発表は誰も信用してくれない。青雲の志講演会の感想に就職が怖くなくなったとあるが、横手高校くらいのレベルならば、就職なんか考えず自分で会社を作るくらいの生徒が出てきてくれれば成功。

(岩根) 内容を精査して良いものが出来ている。今度は外部に発信することをお願いしたい。**Google**の取材は良い例。横手高校の名前を外に売る良いチャンス。海外交流は予算が限られるので横手市のネットワークも活用できれば。海外に行って海外の生徒と話すだけでも効果がある。

(佐藤) ありがとうございます。閉会行事に入ります。

(伊藤匡) お忙しい中ありがとうございます。生徒に寄り添ったご意見、ご助言だった。ホップ、ステップ、ジャンプのステップが難しいが、まさに今年はステップの年。いかにして大切な1年を乗り切るか。SSHの事業が始まって16年になる。科学系のコンテストの応募も大幅に増加した。新学習指導要領では理数探究がある。課題もあり、生徒の主体性を伸ばすことや自由な発想を大切に。横手高校の取り組みはその先行事例。生徒の主体性、柔軟な発想を大切にし、地域、小中学校や企業との関わりを重視して欲しい。中学校との関わりはより発展的に。カリキュラムマネジメントのモデル校である。全校体制も重要。本県のSSH校は2校のみ。さらにカリキュラムマネジメントを。PDCAサイクルが上手く回っていると感じるが、もっとまわして欲しい。5年間の2年目をぜひよろしく。

(佐藤肇久) では校長よりあいさつを。

(校長) 長時間にわたりありがとうございます。自分たちだけでは気がつかないことも多い。プレゼンのことや著作権のことなど、大変参考になった。

(佐藤) ありがとうございます。第1回SSH運営指導委員会を終了します。2回目は横手高校を会場に成果発表の後で、2月の4日から5日に行う予定。決まり次第ご連絡するのでよろしくお願いします。

令和元年度 横手高等学校「第2回SSH運営指導委員会」会議録(要旨)

教諭 小野寺庸

1 参加者

J S T	国立研究開発法人 科学技術振興機構 理数学習推進部 先端学習グループ	関根 務
運営指導委員	秋田県立大学生物資源科学部 理事(兼)副学長(兼)図書情報センター長	吉澤 結子
	秋田県立大学システム科学技術学部 建築環境システム学部 学部長	松本 真一
	秋田大学大学院医学系研究科 医学専攻社会環境医学系 教授	美作宗太郎
	株式会社デジタル・ウント・メア 代表取締役社長	岩根えり子
高校教育課	秋田県教育長高校教育課指導班 指導主事	伊藤 匡
横手高等学校	校長 木村 利夫 副校長 佐藤 彰久 教頭 高橋 雄一	
	教諭 鈴木 亘 教諭 今野 栄一 教諭 岡本由佳子	教諭 小野寺 庸
	教諭 田中 武夫 教諭 杉渕 拓夫 教諭 堀川 貴絵	教諭 武埴 章太
	教諭 藤原 誠 事務長補佐 高橋 力	

2 期 日 令和2年2月4日(火)

3 会 場 横手ふれあいセンターかまくら館 5階会議室

4 次 第

- (1) 秋田県教育委員会挨拶
- (2) 校長挨拶
- (3) 事業説明 「今年度の事業報告」「来年度の事業計画等」
- (4) 意見交換
- (5) 科学技術振興機構挨拶
- (6) 校長挨拶
- (7) 諸連絡

5 会議録(要旨)

開会の挨拶 (秋田県教育長高校教育課指導班 指導主事 伊藤 匡)

運営指導委員の皆様には日頃よりご理解ご協力、ご支援いただきありがとうございます。また、本日はお忙しいなか、課題研究発表会、運営指導委員会にご出席いただき感謝申し上げます。横手高等学校は普通科と理数科が設置されており、いずれの学科でも高いレベルの教育を実践しており、東京大学や京都大学をはじめ医学部医学科等の難関大学への進学者も高い水準を維持している。県内外をはじめ世界の一線で活躍する卒業生を多数輩出しており地域からも高い期待を寄せられている学校です。来年度は5年間の指定期間の3年目となります。中間評価を迎えることとなるのでこれまでの本校の取り組みの成果をより高め、改善点はきちんと修正し、更に充実したカリキュラム改革を展開していくことが求められます。委員の皆様からはカリキュラム開発という視点でのご助言と共に課題研究の指導の方向性や指導内容についても具体的なご助言等をいただけるとありがたいと思います。横手高校はもちろんのこと、このSSHの取り組みが本県の高等学校教育の発展のための大きな推進力になりますようにご支援をよろしくお願い申し上げます。本日の協議が深まることを祈念しまして、挨拶とさせていただきます。

校長挨拶 (横手高等学校校長 木村 利夫)

運営指導委員の皆様におかれましては、先ほどまで長時間にわたり、生徒の成果発表会、シンポジウム等にご参加いただきましてありがとうございます。大変お疲れのところですが、第2回運営指導委員会よりよろしくお願いいたします。本校のSSHは2年目と言うことで、これまでのところ概ね順調に実施できましたのも運営指導委員の皆様、J S T、高校教育課はじめ関係の皆様のおかげと感謝している。今年度2年目となった本校のSSH事業だが、1年生全員対象の学校設定科目MDS基礎に加えて2年生で理数科生徒対象のMDS探究を新たにスタートさせた。これは、これまでの理数科の課題研究1単位ご保健科目1単位を加えて2単位とした学校設定科目である。これによって課題研究の充実を図り、一層の探究力と発表力の育成を図った。一昨日の日曜日に秋田市のアルヴェでSSH指定校合同発表会があり本校理数科生徒も参加した。前半は質疑応答が盛り上がりなかったが、後半は積極的に質問が出て博士号教員の先生方からもお褒めの言葉をいただいた。そうした姿勢が出てきたのもSSH指定校になったことで様々な発表の機会が増え、発信の場を与えていただいたことで力が身に付いていると感じた。今年度も秋田の教育資産を活用した海外交流促進事業に参加し、秋田中央高校の生徒とタイ王国に訪問した。今年度は6名参加したが、その生徒が帰国後に全校集会で報告を行い、タイの高校生の自分達との違い、文化の違いだけでなく、タイの高校生は世界情勢にも強い関心があり質問されるなど、自分達との意識の違いを実感し、グローバルな視点を持つ必要性を強く意識したようだ。本校の研究開発課題に国際社会で活躍するグローバルサイエンスリーダーの育成があるが、今後一層、海外の高校生との交流事業を進めたい。来年度は指定から3年目となり、新たに3年生で理数科生徒のMDS発展がスタートする。これまでの課題研究の英語での論文作成や発表、海外の高校生とのテレビ会議などを考えている。台湾の高校との交流を計画していたが、上手くマッチングせず今年3月に予定していた訪問はできなくなった。今後検討し直し、3年生の7月上旬に実施できないかと考えている。こうした海外との交流についても委員の皆様からご助言いただければ幸いです。

今年度の事業報告・来年度の事業計画（鈴木亘、岡本由佳子）

意見・提言等（以降敬称省略）

（吉澤）昨年、今年と参加させていただいて、方法論として指導が深化していると感じた。去年は統計を使いこなすことに生徒も集中していて、そこで達成感を感じてしまっていた。今年はその先の結論をどう導くかや全体の問題のとらえ方、アンケートの取り方などかなり工夫されていた。ポスター、口頭発表ともに見応え、聞き応えがあった。非常に良くなっているのが贅沢な気持ちになり注文も出てきた。グローバルな取り組みで言えば、英語での発表が1～2班でもあれば良かったと思う。こうした班があれば他へ波及する。国際交流の機会があっても英語で発表する班がいれば交流を進めやすい。データを取り統計的にまとめた後にも一貫性をもってどのように発表につなげていくかを大切にしたい。

（松本）今日の発表を見て実際に高校で学んでいる数学、統計が役に立つことを生徒が分かったと思うので良い体験だったと思う。しかも、嶋崎先生の仕掛けなのか地域の悩み事の解決をすることに役立てられると感じられるようになってるのが上手いと感じた。生徒がそこに気づいて面白いと思ってくれると良い。また、2年生の理数科の課題研究発表を見せてもらう機会もあったが、私なりにここを教えておきたいと思うことがある。取り組みの大きい、小さいがあってもこれは科学、サイエンスである。それに向かう姿勢で何が大事か。1つは観察をすると言うことが第一に来ないとだめ。アンケートの話でも、例えばバスの循環経路についてアンケートを取るだけでなく実際に自分で乗って試してみても、自分はこう思ったという感想が大事。自分の目で見えるのが科学の第一歩。また、自分のやった結果が、他の人がやっても同じ結果になるのかという再現性が大事。実験のデータはすぐく大事で、しっかり記録も取るし、ノートに全てまとめる。こうした再現性についての意識を高める必要がある。こうした意識を若いうちから身につけておくことが大事で、このプログラムの中で上手くいっているのだろうか。再現性については、時間の制約もあると思うが、ある実験で出た結果が、また次も同じようになるのかどうか。回数を増やして検証することが大事。苦労して得たデータは可愛いもの。そうすると、データのねつ造などもつてのほかに、倫理観の話にもなる。また、苦労して得たデータなので、発表する際もいかに分かりやすく伝えるかという気持ちになる。いろいろな金銭的な問題はJSTにはお断りしますが、大学だと、同窓会とか、OB会などにお断りする。高校でも解決できるものがある。

（美作）本当に先生方お疲れ様でした。他県等のSSHの発表は大学の研究をそのまま高校にもってきてやっているようなものも多いが、今日の発表はたいへん身近なテーマでやっており、かつ、色々な年代の人のためになるものが多く面白かった。始まる前の鈴木先生の解説も良かった。パネルディスカッションも質問のレベルが高く、大学生以上だと感じた。もう少し時間を取れると良かったのではないかな。もっと時間をかけて高校生らしい素朴な質問も出て欲しかった。そのくらいレベルが高かった。ポスター発表も熱心で今回は遊んでいる者も見られなかった。手法がアンケート調査なのでツールが少ないため結果が同じ方向を向いてしまっている気がした。今後は実際に実地で自ら体験したことを統計的にまとめるようなことをやってみると面白いのではないかな。テクニック的にはパワーポイントを使っていたが、はじめからアスペクト比を指定しスライドを作らせるとスクリーンの端が切れるようなことがない。16:9か4:3どちらかを決めておくとうまい。ポインティング指示棒を準備するともっと分かりやすいプレゼンになったのではないかな。アンケートの項目を示す時間が短く全部を見ることができなかった。たくさん文字があるときはスライドを長く映すなどの配慮が必要。アンケートにその他の項目がある班と無い班があった。その他の項目を作り、質問を深めると良いのではないかな。アンケート作りの段階でもっと指導をしても良いのではないかな。最後に、移動費に関しては合同発表会を横手での開催にしてみてもはどうだろうか。現在、中央高校と2校なら、交代で秋田と横手での開催にするのはどうか。

（岩根）2年目となり昨年に比べて更にレベルが上がった感じがした。最後に提言があって、このコメントがあるので、色々なところに行ってもう一度プレゼンテーションしてみてもどうか。実際にこうした提言が採用されると、次年度に繋がるし、生徒の自信にもなるので。来てもらうのも良いが、色々なところに出向いて行って発表してもらいたい。話し方1つをとっても飽きさせない上手なプレゼンテーションだった。去年以上に観客を意識した発表になっており、2年目になり指導している先生方の指導もレベルアップしていると感じた。国際性については自分の力不足も感じるが、相手があることなので難しいと感じている。東京とかであれば、海外への直行便もあり、アクセスしやすいが横手という地域では地の利が悪くてハンデがある。そこをOB会でも、民間の力でも上手く活用できないものか。プログラミングに関してバイソンをやっているとのことだが、興味のある生徒は少し教えるとどんどん自分で詳しくなっていく。自由に使える環境さえ与えてあげれば良いのではないかな。部活でプログラミングをやるようなところがあっても良いと思う。

閉会行事（JST関係者）

SSHの事業にご尽力いただいております横手高等学校の諸先生方に敬意を表し、また、感謝申し上げます。運営指導委員の先生方にもそれぞれご自身の仕事がある中で横手高校をサポートしていただきましてありがとうございます。これからよろしく申し上げます。今日一日、参加させていただいて、非常に内容が良く、非常に色々な角度から切り口をもって生徒に刺激を与えており、横手高校のSSHについて非常に良い雰囲気が進んでいると感じた。先生方が非常にご苦労されながらやっておられると思うが、継続していただきたい。移動費の件だが、本当に申し訳ないと思っている。特に地方の高校ではどうしても研究発表などに出る際にかなりの額を使って出ることになる。どう見ても公平ではない。そのことについて議論がたいわけではないが、なかなか手が打てないでいる。ご負担をかけているが、今のところ策がない。意見としては、お伝えしておきたい。国際性の育成という点については、タイ王国の高校は日本にたくさん来ているしこちらからも行く。色々な学校で交流しており飽和状態になっている。国際交流は横手高校だけでなく他の学校も苦労している。新しい交流先を探さなければいけないと思うが、JSTに材料があるわけではないので、地域にある大学の留学生の活用を考えてはどうか。また、県立高校のALTを集めて、そこに県内のSSH校を集め交流するなどして国際性を育成することも考えられる。海外に行くことを考えると、最初の足がかりが必要だが、伝統校である横手高校なら大学関係や海外で活躍しているOBを活用することも出来るのではないかな。

（校長）貴重なご意見ありがとうございます。来年度に向けて色々なご意見をいただいた。実際に出向いたり再現性など、検討しなければいけないことがたくさんあった。合同発表会のことはぜひご検討いただきたい。また、中間評価のアドバイスをいただきありがたい。今後ご指導をよろしくお願いしたい。

令和元年度教育課程

普通科・理数科		1年		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
				国語				地歴				公民				数学				理科				保体				芸術				英語				MDS基礎		

2年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	国語				地歴				数学				理科				保体				英語				家庭				総学				L	H
文型																																		
理型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	国語				地歴				数学				理科				保体				英語				家庭				総学				L	H

3年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
	国語				地歴				公民				数学				理科				保体				英語				選択				総学		L	H
文型																																				
理型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
	国語				地歴				数学				理科				保体				英語				総学				L	H	R					

理数科	2年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
		国語	地歴	体育	英語	家庭	理数										MDS探究	L																	
							数学	理科	H																										
																						R													

※「MDS」＝「美入野 Data Science」の略称で、SSH関連の授業を行う学校設定教科

秋田県の教育をリードする 県立横手高等学校が SSH 指定を機に Chromebook と G Suite for Education を活用した協働学習用の ICT 環境を構築

スーパーサイエンスハイスクール(SSH)の採択を機に、ICT を活用した「国際的に活躍する科学技術関係の人材育成」への取り組みを開始した秋田県立横手高等学校が選択したのは、Chromebook、G Suite for Education（以下、G Suite）をはじめとした「Google for Education」のソリューションです。その取り組みについて、同校の SSH 推進委員会 委員長 鈴木亘氏と佐々木均校長、佐藤彰久副校長にお話をうかがいました。





Yokote



秋田県立横手高等学校
秋田県横手市睦成字鶴谷地68
<https://yokote-h.info/>

1898 (明治 31 年) 秋田県第三尋常中学校として創設
1948 (昭和 23 年) 新学制により秋田県立横手美入野高等学校と改称
1951 (昭和 26 年) 男女共学制を実施
1955 (昭和 30 年) 秋田県立横手高等学校と改称
1968 (昭和 43 年) 理数科を設置
2018 (平成 30 年) SSH 指定校に



Chromebook

40 台
生徒用

5 台
教員用

Chromebook	G Suite for Education
1 年 使用	1 年 使用

01

SSH の指定を機に ICT 教育を強化し 先進的な理数教育のための科目を設置

1898 年に秋田県第三尋常中学校として創設され、秋田県の教育を牽引する伝統校として創立 120 周年を迎えた秋田県立横手高等学校(以下、横手高校)。生徒すべての大学進学を掲げ、これからの地域や日本、さらにはグローバルな世界で活躍できる人材を育成するべく、効果的な教育を実践しています。

1968 年に理数科を設置して「課題研究」活動を展開するなど、先進的な理数科のカリキュラムを策定している同校は、2018 年度にスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の指定を受けました。SSH は国際的に活躍する科学技術関係の人材を育成するため、文部科学省が先進的な理数教育を実施する高等学校を指定し、各種支援を行う支援事業です。横手高校では、同校 SSH 推進委員会 委員長の鈴木亘氏を中心に、SSH の趣旨に沿うプランの構築に着手。ICT 機器の活用と統計学を軸として「数学」と「情報」を融合させた学校設定科目「MDS 基礎(美入野データサイエンス基礎)」を設置しました。

「まずは本校として、どのように SSH の趣旨である“科学技術

関係の人材育成”を実現していくかを考えました。“科学的な人材に求められる能力”にはさまざまな見方がありますが、やはり基礎的な能力のひとつとして“物事を観察する力”が重要ではないかという結論に達しました」(鈴木氏)

鈴木氏は、「観察する＝実際に見て記録を取ること。そして記録した内容を正確に理解するには“統計”が必要です。“統計的な視点を持って物事をきちんと把握できる人間を育成する”ことがすべての土台となります」と「MDS 基礎」科目設置の経緯を語ります。同科目では夏休みまでの前半を、ICT 機器を活用して具体的なデータを取り扱う流れの学習。後半は数人単位でグループを作り、協働作業でテーマの選定(問題設定)から仮説を立証するためのアンケート調査、集計・分析した成果の発表までを行います。数学の教科書における統計の分野では手計算が原則でサンプルがほとんど取れなかったと鈴木氏が話すように、これまでの基礎的な統計学習では“実務的な統計”が体感できないという課題を抱えていたといいます。「MDS 基礎」科目では ICT を活用した協働学習で、こうした課題の解決を図りました。そこで選択されたのが、Chromebook、G Suite といった Google for Education のソリューションです。

02

Chromebook と G Suite のツールで “学習” に専念できる環境づくり

横手高校が、SSH への取り組みとして導入したのは、生徒用に 40 台、教員用と予備用に 5 台、計 45 台の Chromebook。そして、G Suite に含まれる各種ツールです。「Google サイト」を使って Web サイト、チームサイトの構築を行い、協働学習による成果発表には「Google スライド」、統計の処理は「Google スプレッドシート」、一部レポートなどでは「Google ドキュメント」を使用するなど、G Suite の豊富なツールを有効活用しています。

さらに、生徒と教師のコラボレーション促進や課題管理をサポートする「Google Classroom」も活用していると鈴木氏。Google for Education を選択したポイントについて「コスト面のメリット」と「管理性の高さ」、そして「バージョン管理の容易さ」を挙げました。

「本校では現在 40 台の Windows PC を導入して授業に活用していますが、約 700 名の生徒がいる状況で 40 台というのは ICT の環境としては不十分です。今後は生徒のご家庭にある ICT 機器の活用(BYOD)も考えなければなりません、そこで OS や Office のバージョンが違っていると管理が困難になります。G Suite ならばブラウザベースでデバイスに依存しないため、こうしたバージョン管理の問題が解消されます」(鈴木氏)



クラウドベースで設計され、デバイス内にデータを残さないという Chromebook の特性も、複数の生徒で共有することを考えると大きなメリットとなります。「先生が使用して重要データを編集したデバイスでも、ログアウトさえ行えばすぐに生徒に渡して使わせることができます」と鈴木氏は Chromebook の優位性を指摘します。現段階ではまだ具体的な計画はありませんが、今後 ICT 教育用のデバイスを増やすことを検討する場合も、すでにあるデバイスとのバージョンの違いを気にせず低コストで導入できる Chromebook は有力な選択肢になるといいます。

また、G Suite の特徴のひとつである“管理のしやすさ”も、今回の取り組みにおいて大きな効果がありました。県立高校における ICT 設備は、基本的に県の教育委員会が管理を行いますが、今回の取り組みは学校主体で行っているもので、管理も学校側で行っていると鈴木氏。

学校という仕組みの性質上、専任の ICT 管理者を置けない環境のなか「G Suite では容易に管理や設定が行えて助かりました」と喜びを口にします。実際、各種設定からツールの活用まで、使い勝手に問題を感じたことはなかったとのこと、ユーザー目線で開発された G Suite の高い完成度がうかがえます。

「導入した段階でいいなと思ったのが、Google スプレッドシートで関数を入力するとすぐにポップアップで解説が表示されることです。“MDS 基礎”の目的は Google スプレッドシートの使い方そのものを教えるものではないので、そこに時間をかけたくない。生徒がある程度基本的な使い方を覚えたら、あとは解説を見ながら自分自身で活用を進めていけるのが理想です」(鈴木氏)

Google スライド に関しても使い方はまったく教えておらず、生徒(グループ)が試行錯誤しながら発表用のスライドを作成していったといいます。“ツールの使い方”の習得に時間をかけることなく本来の“学習”に注力できるのは、Google for Education の選択における大きなメリットといえるでしょう。



秋田県立
横手高等学校



SSH 推進委員会
委員長 鈴木 亘 氏



副校長 佐藤 彰久 氏



校長 佐々木 均氏

03

ICT の活用は理数系・文系を問わず あらゆる生徒にとって必須となる

前述したように、「MDS 基礎」科目では前半で G Suite も含めた ICT の使い方を確認し、「平均」や「標準偏差」といった統計の基礎を学習していきます。

この際、気象庁が提供しているデータをはじめ、インターネット上からダウンロードできるデータを活用し、できるだけ大きなデータ量を扱うことで“実務的な統計”を体感できるようにしたと鈴木氏は語ります。後半(10月以降)は、駅前で声をかけたり、観光施設に赴いて観光客からアンケートを取ったりといった“コミュニケーション”により、問題解決の仮説を立証するためのデータを収集。そこから分析を行い、発表内容をまとめていくという流れで進められました。全体を通じて“インターネットからのデータ収集方法”と“自分たちの足でデータを収集する手法”を学ぶことができ、普通の授業にくらべて生徒の積極性は高くなっているといいます。協働学習として設計されているため、個々の得意・不得意分野を補い、助け合って目的に向かっていくという授業を実現できたと鈴木氏。「まだ開始初年度が終わったところで定量的な成果は計れませんが、ここから数年で見えてくるのではないかと考えています」と語ります。



「また、歴史のある理数科が有名な横手高校ですが、受験時には“くくり募集”で普通科と理数科を分けて生徒を募集しています。50 年前から理数科を設置して生徒を募集してきましたが、中学校 3 年生の段階で、自分が理数科・普通科(文系学科)のどちらに向いているのかを決めるのは難しい選択です。実際、入ったあとで“実はやりたいことは違った”という生徒も出てきたため、“く



くり募集”で 1 年次は分けず、2 年次に入る際に生徒が選択するという方式を採用しました」

校長の佐々木均氏はくくり募集採用の経緯をこう語ります。そして「MDS 基礎」科目は 1 年生を対象としているため、理数科を希望する生徒だけでなく、普通科で文系に進む生徒にも必須となります。これに関して佐々木校長は、「これからの子どもたちは、理数系・文系を問わず ICT やビッグデータに触れることになります。それならば、くくり募集の制度を最大限に利用して、すべての生徒に SSH の恩恵を得てもらいたいと思いました」と、その意図を説明してくれました。

鈴木氏も「理数科でなくても、すべての生徒にとって“学習の土台”となるような授業にしようと心がけています」と語ります。SSH の主旨は「科学技術関係の人材育成」ですが、「MDS 基礎」で学ぶ内容は、大学に進学した際、社会に出た際にも理系・文系を問わずあらゆるシーンで活かすことができるものです。もちろん、「MDS 基礎」で得たものは、2 年次からの理数科での「課題研究」においても基礎的な力となることは間違いありません。



04

Google for Education の活用が “教育” のクオリティを押し上げる

横手高校における SSH への取り組みは、まだ始まったばかりです。SSH 採択を機に導入した Google for Education のソリューションに関しても今後は活用の幅を広げていく予定で、すでに物理基礎など ICT に親和性の高い科目をはじめ、保健体育や芸術の授業などでも取り組みがスタートしているといえます。

さらに日程の連絡、大会要項の連絡などに Google Classroom を利用するなど、部活動での活用も進んでいます。「G Suite の“Google 共有ドライブ”を利用すれば継続性のある部活動のデータの保管が行えることがわかりました」という鈴木氏のコメントからも、Google for Education への理解が進んでいる現状がうかがえます。同校では、Google が提供するソリューションを使ったプログラム学習も試しており、2018 年度は「Google Colaboratory」を使った Python の学習を 7 時間ほど行ったといいます。ブラウザ上で使えるため環境設定の必要がなく、非常に使いやすかったと鈴木氏。現状はテスト段階となりますが、2019 年度も継続していく予定となっています。

このように、SSH 指定校となり、Google for Education を導入して ICT 環境の整備が進んだことで、横手高校における“教育”のクオリティはさらなる高みに到達しつつあります。今後はより多様なシーンで ICT の活用を広げていきたいと、副校長を務める佐藤彰久氏は語り、佐々木校長も「SSH に採択されたことで生徒が招かれる機会が増え、能力の育成や自信を得るための



“場”が提供できるようになりました。海外との連携も多くなり、英語のプレゼンなどを通じて“国際的に活躍する力”も身につくようになってくれれば」と期待を口にします。

Google for Education を活用した SSH への取り組みが生み出す効果には、今後も注視していく必要があるでしょう。

Google for Education

いつでも、どこでも、予算に応じて使える教育テクノロジーソリューションです。

Google for Education の特徴

- ☒ 簡単操作
- ☒ 手ごろな価格
- ☒ 高い汎用性
- ☒ 高い効果

chromebook

1

高性能で手ごろな価格の共有可能な端末

Google Classroom

2

教師や生徒向けに構築された無料プラットフォーム

G Suite for Education

3

共同作業のための無料アプリスイート (Gmail、カレンダー、ドライブ、ハンガアウト、ドキュメント、スプレッドシート、フォーム、スライド)

Chrome Education Upgrade

4

ひとつの端末から同じドメインの全端末の設定が可能な管理コンソール

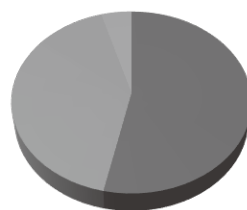


1年間の振り返りアンケートの結果より 回答数 n =221

授業への参加態度

積極的に授業に参加した	118 人
どちらかといえば積極的	93 人
あまり積極的とは言えない	10 人
消極的だった	0 人

授業への参加態度

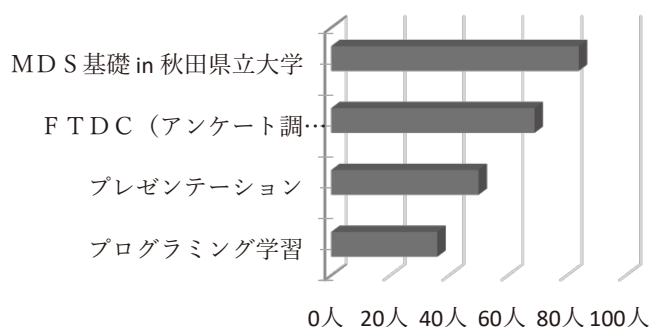


■ 積極的に授業に参加した ■ どちらかといえば積極的
■ あまり積極的とは言えない ■ 消極的だった

1年間の中で印象に残っているのは

MDS基礎 in 秋田県立大学	84 人
FTDC (アンケート調査)	69 人
プレゼンテーション	50 人
プログラミング学習	36 人

印象に残っているのは

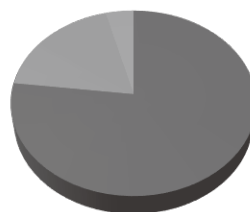


※記述回答より抜粋(複数回答)

楽しかったか

楽しい	170 人
どちらでもない	42 人
楽しくなかった	9 人

楽しかったか

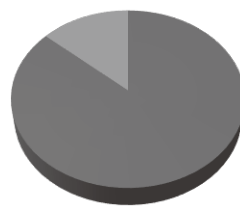


■ 楽しい ■ どちらでもない ■ 楽しくなかった

学習内容は将来役に立つと思うか

役立つ	191 人
わからない	30 人
役に立たない	0 人

将来役立つと思うか



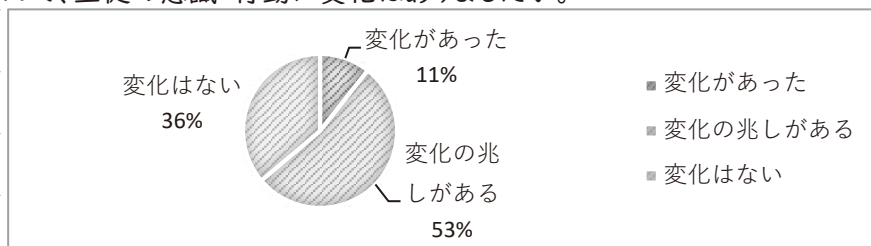
■ 役立つ ■ わからない ■ 役に立たない

職員へのアンケート(2020年2月実施)

n=47

■ SSHの採択校になったことによって、生徒の意識・行動に変化はありましたか。

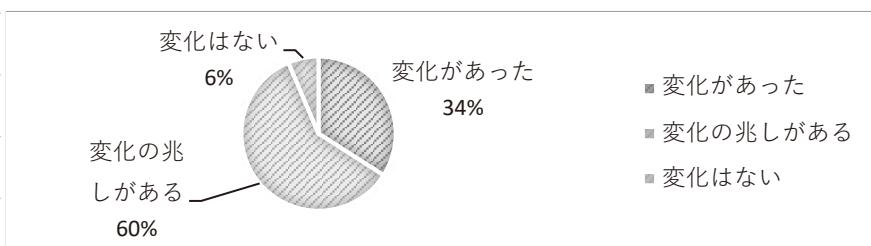
変化があった	5人
変化の兆しがある	25人
変化はない	17人



- 1年生の生徒のアンケート活動や発表学習等を通じて、生徒の社会性が高まったり、論理的に主張を行う姿勢が身に付いてきたと思う。
- データに基づく思考力が高まっていると感じている。
- 今年度の成果発表は、かまくら館での開催もあり、生徒達は良く取り組み、(昨年度と比較しても)意識は向上した感がある。この部分を次年度にどう継続・発展させていくかがポイントではないでしょうか。
- 理数教育に一步踏み込んだ感があり、特に統計学に興味を持つ生徒が現れた事は、旧来のアプローチでは起こりにくかった変化と言えると思います。
- SSHへの関わりを楽しみに入学してきている新入生が増えているように見える

■ SSHの採択校になったことによって、職員の意識・行動に変化はありましたか。

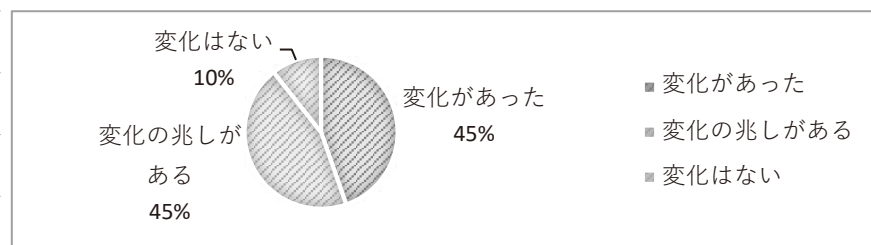
変化があった	16人
変化の兆しがある	28人
変化はない	3人



- 課題研究等でのICT機器の活用が増えた。先進校視察の機会が増えて新たな取り組みに対する抵抗感が減った。
- SSHに対応した授業作りをしようと考え実施する人が出てきた。
- 変化はあったが一部の職員に限定されている。
- 一年生の研究とポスター発表等行事に学年全体で取り組む姿勢が出てきているように思います。
- 生徒の発表の機会が増えている。職員は、当初は理数科だけの活動として見ていたが、普通科の生徒にも好影響を与える活動になるよう(活動をさせようと)頑張っている人もいます。

■ SSHの採択校になったことによって、自分の意識・行動に変化はありましたか。

変化があった	21人
変化の兆しがある	21人
変化はない	5人



- 生徒の探究意欲を高めるための授業展開を意識するようになった。
- 1年生生徒の発表学習の参観や指導を通じて、エビデンスをもって主張する姿勢を育成する必要性を感じ、自分の普段の授業でもそういった姿勢を求める学習活動が増えたと感じる。
- 業務的には忙しくなったが、様々が事例を知ることで指導する側のスキルも向上した。
- 普通科の課題研究をどうするかなど、学校全体としてSSHに対する取り組みをどうするか考えるようになった。
- 年間を通じて計画的に授業でのICT機器の活用や単元の設定を考えるようになった。
- 学校全体の教育体制(仕組み)を考えるようになりました。

令和2年3月16日発行

秋田県立横手高等学校

〒013-0008

秋田県横手市睦成字鶴谷地68番地

TEL 0182-32-3020

FAX 0182-32-3070

E-Mail yokote-h@akita-pref.ed.jp

URL <http://www.yokote-h.akita-pref.ed.jp>