

平成16年度スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第3年次

平成19年3月

石川県立七尾高等学校

〒926-0817 石川県七尾市西藤橋町エ1-1

TEL 0767-52-3187

FAX 0767-52-6101

は じ め に

七尾高校は明治32年の石川県第3尋常中学校設立を淵源とし、創立以来107年の歴史を経た伝統ある学校であります。昨年2月、念願の新校舎が完成し、生徒は真新しい4階建ての学舎でのびのびと勉学に励んでおります。

平成16年度に文部科学省からスーパーサイエンスハイスクールの指定を頂きました。それ以来、本校独自のSSHスタイルを模索してきましたが、今年で3年間の研究開発期間を終えようとしております。

本校の研究開発課題は「行動力・実践力を持った科学技術系人材の育成を目指すため、科学に対する興味・関心を喚起し、論理的思考力や創造性・独創性を高め、発表や討論する能力を身に付ける教育課程や指導法及び高大連携の研究開発」であります。特徴としては、能登地域の豊かな自然環境を教材として授業に取り入れたことで、いわゆる「SSH版ふるさと教育」を実施してきた点にあります。実習船を使った日本海の「海洋調査実習」や金沢大学での「臨海実習」、古くから霊山として信仰を集めてきた地元石動山の「植生調査」、日本海に面した長さ100km以上にも及ぶ海岸線の「波による砂浜の侵食」、日本で雷が最も多発する地域であることから、そのメカニズムを探る「北陸の雷」などであります。どのテーマをとっても高校生には難しいため、現行の高校の教育課程との連携をはかりながら内容をいかに分かりやすく噛み砕いて指導するか、という点において本校での研究開発の意義があると申せましょう。

また、先端科学研修として実施したアストロ・コスモサイエンスツアーでは、種子島宇宙センターや日本科学未来館、国立天文台野辺山を訪問するなど、得難い研修の機会をいただきました。先端科学との衝撃的な出会いにほとんどの生徒が感動しました。こういった体験は生徒の心に一生残ることでしょう。

驚きのある体験の積み重ねによって、生徒は更に科学に興味を抱き、深く科学を思考するようになっ変わってきました。理工系学部を志す生徒も増えてきました。全国規模で実施される研究交流会やセミナーに意欲的に参加した生徒には、特にその傾向が如実に表れています。学業成績では、例年にも増して良い変化が見られます。教員の意識も変化したように感じます。おかげでSSHへの理解が深まり、事業の実施もスムーズになってきました。SSHの指導にあたる教員は、教科指導や受験指導に加え、新しい教材を開発する必要に迫られました。新たな教材を開発する努力は並大抵のことではありませんが、開発することによって教員の力量が確実に高まってきたことは申すまでもありません。

この3年間の取り組みにより、七尾高校独自のSSHスタイルができあがったように感じております。スタッフの苦労はいうまでもありませんが、田舎の学校でも知恵を出し合えばそれなりの成果を得ることができることを証明できたのではないかと考えております。石川県では平成17年度から学区制が廃止され、県内の高校が自由に選択できるように変わりました。能登地域は現在、人口の過疎化・少子高齢化が進んでおりますが、それにもかかわらず本校理数科への入学志願者は近年増加しています。能登全域から優秀な人材が集まるようになったからです。本校が取り組んできたSSHプログラムが地域からも評価されているものと判断しております。SSH指定以前にほとんどの理数科設置校が抱えていた理数科での停滞感もなくなり、学校全体に活気が出てきたように感じております。今年で3年間の研究開発は終わろうとしておりますが、SSH指定を起爆剤として、この経験を踏まえて更に新しい取り組みにチャレンジしたいと考えております。

最後になりましたが、この事業を進めるうえで終始ご支援を賜りました文部科学省、科学技術振興機構、石川県教育委員会、そして事業の推進に多大なご尽力頂きました金沢大学、金沢工業大学等の大学や研究機関、各企業、更に実習船の使用に際しての石川県立能都北辰高等学校等、県内高等学校の関係各位のご厚意に心から感謝申し上げます。

石川県立七尾高等学校長 谷口 祐弘

目 次

はじめに 目 次

I. 研究開発の概要	1
II. 研究開発の経緯	7
III. 研究開発の内容	
1. 先端科学分野での体験活動を重視し、身近な教育的資源を活用した教育課程、 指導法の研究開発	
(1) 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」	1 6
(2) 日本海海洋調査実習	2 7
(3) アストロ・コスモサイエンスツアー	2 9
(4) 理数理科4分野の履修	3 1
(5) 習熟度別少人数授業の実践	3 4
(6) 科学者による特別講義	3 5
(7) 大学等における研究	3 6
2. 論理的思考力や創造性・独創性を高める支援体制の研究開発	
(1) 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」	3 7
(2) 総合的な学習の時間「七高アカデミア」	4 4
(3) 数学における集中講座	5 6
(4) 野外実習	5 7
(5) 科学系部活動（SSC）の活性化・科学コンクール等への応募	5 8
3. 発表や討論する能力を身につける教育課程、支援体制の研究開発	
(1) 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」	6 0
(2) 人間環境	7 2
(3) SSH中間発表会～フロンティアサイエンスシンポジウム～	7 3
(4) コンピュータ講座	7 5
(5) 一般へのSSH活動の普及	7 7
IV. 実施の効果とその評価	8 1
V. 研究開発実施上の問題点と今後の方向性	1 1 5
VI. 資料	
1. 教育課程表	1 1 8
2. 石川県運営指導委員会議事録	1 1 9
3. 平成16年度・17年度学校設定科目実施概況	1 2 1
4. SSH先進校視察先一覧（平成16年度～18年度）	1 2 4
5. 平成18年度実施事業に対する生徒レポート	1 2 4
6. 新聞報道記事	1 3 3
7. SSH通信	1 3 9

I. 研究開発の概要

1. 本校の概要

- いしかわけんりつななおこうとうがっこう
- (1) 学 校 名 石川県立七尾高等学校
校 長 名 谷口 祐弘
- (2) 所 在 地 石川県七尾市西藤橋町エ1の1
電話番号 0767-52-3187
FAX番号 0767-52-6101
- (3) 課程・学科・学年別の生徒数、学級数及び教職員数
① 課程・学科・学年別、生徒数、学級数

課 程	学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科 (理系)	200	5	201 (77)	5 (2)	202 (82)	5 (2)	603 (159)	15 (4)
	理数科	40	1	37	1	37	1	114	3
計		240	6	238	6	239	6	717	18

内 () は普通科理系

② 教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	臨任 講師	非常勤 講師	実習 助手	ALT	事務職員	司書	その他	計
1	2	40	1	5	2	2	1	4	1	3	59

2. 研究開発課題

行動力・実践力を持った科学技術系人材の育成を目指すため、科学に対する興味・関心を喚起し、論理的思考力や創造性・独創性を高め、発表や討論する能力を身に付ける教育課程や指導法及び高大連携の研究開発

3. 研究のねらい

現代の科学技術の進歩には目覚ましいものがある。日本の社会は多くの科学技術によって支えられている。将来にわたり日本が科学技術立国として繁栄していくためには有為な人材を育成していく必要がある。本校理数科の生徒を対象として、科学を紐解き、科学への体験を深めた指導により科学へ強い興味・関心をもった生徒を育成する。現象を捉え論理的に思考する取り組みにより科学の発展に必要な創造性・独創性を高めた生徒を育成する。さらに将来、研究者として研究内容を発表し討論する能力を育成する。このための指導法や高大連携のあり方などを次のように設定し研究する。

4. 研究の概要

生徒が自主的に活動し、積極的な学習活動を展開するために、先端科学分野での体験学習を系統的に実施し、海洋科学や天文学などの身近な教育的資源を活用した教育課程、指導法、支援体制の研究開発を行う。

(1) 先端科学分野での体験活動を重視し、身近な教育的資源を活用した教育課程、指導法の研究開発

先端科学分野の実験・実習を取り入れた学校設定科目「フロンティアサイエンス」の開設、海洋実習船での海洋調査実習、宇宙科学関係の研究所での体験実習、理科4分野の履修、習熟度別少人数授業や大学教授と本校教諭とのチームティーチング。

(2) 論理的思考力や創造性・独創性を高める支援体制の研究開発

総合的な学習の時間を活用した課題探求活動及び発表能力の育成、科学系部活動の活性化

(3) 発表や討論する能力を身につける教育課程、支援体制の研究開発

人間と科学について総合的に学ぶ学校設定科目「人間環境」の開設、生徒の自主的研究成果を基にしたシンポジウムの開催、科学コンクール等への積極的な応募

5. 研究開発の実施規模

- (1) 理数科1, 2, 3学年、各1クラスを対象に実施する。
- (2) 部活動は、全学年で理数系能力と興味・関心の高い生徒を対象にする。

6. 研究の内容・方法・評価

(1) 研究内容等

①先端科学分野での体験活動を重視し、身近な教育的資源を活用した教育課程、指導法の研究開発

項 目	内 容	手段・方法
	期待される成果	検 証 方 法
学校設定科目 「フロンティアサイエンスⅠ」 の開設 (1年生前期金曜日6, 7限)	・フィールドワークによる先端科学の分野及び研究方法の理解 ・観察・実験技術の習得及び機器の活用	・本校での事前学習後、大学等において観察、実験や実習を行う ・大学教授等による講義
	・科学に対する興味・関心の育成 ・幅広い知識の習得 ・事象を科学的に捉える能力	・レポート提出、アンケート
「海洋調査実習」の実施 (1年生7月実施)	・海洋調査の方法の習得等	・海洋実習船による調査及び観測の実習 ・研究員による講義及び指導
	・情報収集能力の育成 ・課題発見能力の育成 ・科学的自然観の育成	・レポート提出、アンケート
「アストロ・コスモサイエンスツアー」の実施 (2年生10月2泊3日)	・先端科学の全体像把握	・先端科学施設の見学 ・施設における実験・実習、探究活動
	・課題発見能力の育成 ・問題解決能力の育成	・レポート提出、アンケート
理数理科4分野(物理・化学・生物・地学)の履修	・各分野における確実な理解と学校設定科目等への応用	・4分野の関連性を活かすカリキュラムの編成 ・先端科学の取入
	・科学全体を広く捉える素養の育成	・客観テスト、レポート提出
習熟度別少人数授業の実施	・生徒の興味・関心や能力・適性に応じた授業の展開 ・学校設定科目、理数科目及び英語に導入	・生徒の興味・関心や能力・適性に応じたクラス編成 ・習熟度に応じた指導法の開発
	・個に応じた学力の育成	・客観テスト
科学者による特別講演	・特別講義や講演 ・生徒とのディスカッション	・全校生徒対象 ・事前指導
	・研究の姿勢や面白さを知る	・感想文提出
大学等における研究	・大学や研究機関等での研究	・事前指導 ・希望者対象
	・研究テーマの発展的探究 ・自己の進路を考える	・アンケート実施

② 論理的思考力や創造性・独創性を高める支援体制の研究開発

項 目	内 容	手段・方法
	期待される成果	検 証 方 法
学校設定科目 「フロンティアサイエンスⅡ」 の開設 (2年生金曜日6, 7限)	・高度な実験技術の習得及びデータの収集 ・分析の活用能力の向上 ・課題探究活動	・本校や大学等における観察や観測及び実験・実習の充実 ・大学教授等とのチームティーチング ・自主教材の開発
	・実験機材操作の上達、技能向上 ・情報処理、数理的処理の上達	・レポート提出、アンケート
総合的な学習の時間 「七高アカデミア」の実施 (2年生月曜日6, 7限)	・研究テーマの設定、情報収集 ・探究活動、まとめ、発表	・グループ研究(5名程度) ・大学等との連携 ・ITの活用 ・論文作成
	・課題発見能力の育成 ・問題解決能力の育成 ・発表する能力の育成	・学習記録、レポート提出
数学における応用講座の実施	・コンピュータを使った発展的な学習内容の理解 ・英語を使った授業	・自主教材 ・単元毎に実施
	・発展的内容の理解	・客観テスト、レポート提出
野外実習	・植生調査 ・薬草調査	・事前学習 ・体験活動
	・自然に対する関心、探究心育成	・レポート提出
スーパーサイエンスクラブ (SSC)の活性化	・興味・関心に応じた生徒の活動	・実験設備の充実 ・支援方策の研究
	・自主的探究活動の育成	・アンケート実施

③ 発表や討論する能力を身につける教育課程、支援体制の研究開発

項 目	内 容	手段・方法
	期待される成果	検 証 方 法
学校設定科目 「フロンティアサイエンスⅢ」の 開設 (3年生火曜日6, 7限)	・英語論文講読 ・探究課題のまとめ ・英語論文の作成及び発表方法の学習	・大学教授招聘 ・大学教授等と本校教員とのチームティーチング ・自主教材の開発
	・英語論文の読解力向上 ・問題発見・解決能力の伸長	・論文提出、アンケート

学校設定科目「人間環境」の開設 (1年生後期金曜日6、7限)	・人間と環境、健康福祉との関わり	・自主教材の開発 ・大学等の出前講義 ・体験活動
	・総合的な知識理解 ・命の尊さと生きる力を養う ・科学者としての倫理観の育成	・客観テスト、レポート提出
「フロンティアサイエンスシンポジウム」の開催	・研究と課題報告 ・パネルディスカッション	・各分野の科学者や研究員との交流 ・全生徒対象
	・研究内容や課題を発表・討論する能力の育成	・レポート提出、アンケート
コンピュータ講座の開催 (1年生夏季休業中)	・Mathematica の使用法 ・プレゼンテーション技術	・本校教員による講座 ・自主テキスト作成
	・情報機器の活用能力の育成	・アンケート実施
科学コンクール等への積極的な応募	・数学オリンピック ・化学グランプリ ・生物学オリンピックなど	・希望者対象 ・休業中数学講座 ・休業中化学講座
	・科学的実践力の育成	・応募、参加状況

(2) 教育課程、事業、高大連携等、教師に対する検証方法

- ア 本校は、平成 14,15,16 年度「石川県学校評価システムの確立に関する調査研究」の研究協力校に指定されて学校内の評価システムは確立されており、これを活用する。本校は、平成 16 年度より 2 学期制を実施しており、年度当初・前期・後期の年 3 回「スーパーサイエンスハイスクール」事業全体に対する取組状況や教職員の対応、教職員の意識、生徒の事業に対する意識等（スーパーサイエンスハイスクール事業の対象である理数科の生徒及び普通科の生徒等の比較を含める。）の調査を行う。
- イ SSH 事業を推進するために校内推進委員会を設置し、その中に評価部会を設け、具体的な評価基準を設けて事業の見直しと評価を行う。その際、県教育委員会の担当者及び大学研究者の協力を仰ぎ、事業の指導・助言ならびに評価を依頼する。
- ウ アンケートについては、各事業の実施前、実施途中及び実施後の 3 回行い、生徒の意識変化や先端科学に対する認識や理解度などを調査し、以後の計画の改善を図る。
- エ レポートや論文については、各単元の終了時やテーマ毎に作成させ、記述・作成方法や科学的な着眼点、論理的思考力などについて確認項目を設定し、個々の生徒の変化について評価し、計画の進展状況や見直しの参考とする。

7. 必要となる教育課程の特例

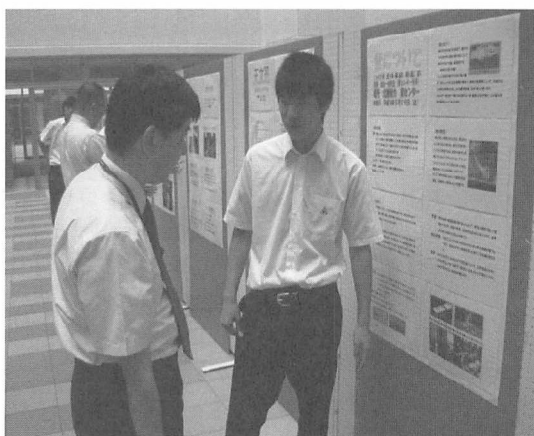
外部でのフィールドワークを多くすることにより、体験を重視した先端科学学習を系統的に展開する教育課程を実践するために、以下の措置を講じる。

設置する教科・科目		削減する教科・科目	
教科目名(単位)	ねらい	教科目名(単位)	代替・補填措置
フロンティアサイエンスⅠ(1)	科学に対する興味・関心を喚起し、先端科学の知識や実験技術を身に付け、課題探究や発表能力を育成する。	保健(2)	「フロンティアサイエンス」、「人間環境」で代替
フロンティアサイエンスⅡ(2)		芸術(1)	学校行事で補填
フロンティアサイエンスⅢ(2)		家庭(1)	「人間環境」で補填

人間環境 (1)	人間と環境、健康福祉を総合的に考察し、科学者としての倫理観を育成する。	総合学習 (1)	「フロンティアサイエンス」で補填
計 (6)		計 (5)	

註：設置する教科・科目の総単位数のうち、1単位分は必修教科以外の教科を1単位減じた。

- ① 学校設定科目「フロンティアサイエンス」には以下の内容が含まれており、「保健」、「総合学習」の一部を代替、補填する。
 - ・生命の誕生、進化、老化の仕組みについて学ぶ。
 - ・研究成果、課題発表能力を身に付ける。
- ② 学校設定科目「人間環境」には以下の内容が含まれており、「保健」「家庭」の一部を代替補填する。
 - ・人間と環境の関わりや健康生活について学ぶ。
- ③ 芸術の一部を「フロンティアサイエンス」「野外実習」における動植物スケッチや、文化教室（音楽、芸術鑑賞）、修学旅行における体験活動で補填する。



フロンティアサイエンスシンポジウム
ポスターセッション



アストロ・コスモサイエンスツアー
国立天文台三鷹キャンパス



小学生数学・理科教室

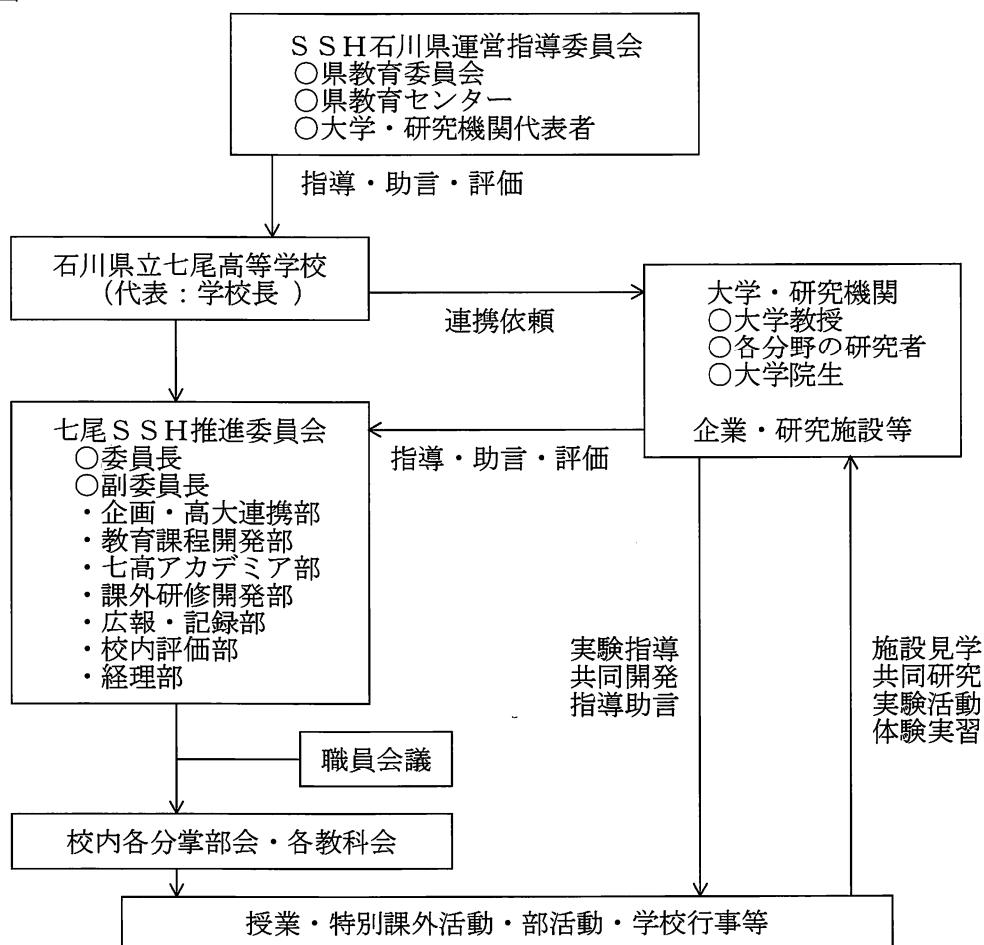


海洋調査実習

8. 研究組織の概要

本研究開発を推進するために「七尾SSH推進委員会」を設置してSSHの企画運営にあたり、「SSH石川県運営指導委員会」の指導のもと、大学・研究機関及び関係各部・各科と連携して研究を行う。

(1) 研究組織図



- ・SSH石川県運営指導委員会
スーパーサイエンスハイスクールの運営に関し、専門的な見地から継続的に指導・助言・評価にあたる。
- ・七尾SSH推進委員会
校内でSSHの企画・運営にあたる。

(2) SSH石川県運営指導委員会

氏 名	所 属	職 名
笹山 雄一	金沢大学大学院	教 授
坂本 二郎	金沢大学大学院	教 授
日下 遼	金沢工業大学	教 授
貞方 勉	石川県水産総合センター	所 長
檜木 正博	株式会社スギヨ	開発本部研究開発部課長
大岩 為一	七尾市小中学校校長会 (七尾市立朝日小学校長)	会 長
小池田 修	石川県教育センター	所 長
浅田 秀雄	石川県教育委員会 学校指導課	課 長

Ⅱ. 研究開発の経緯

《平成16年度》

1. 先端科学分野での体験活動を重視し、身近な教育的資源を活用した教育課程、指導法の研究開発

(1) 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」の開設

単位数は2単位、授業は毎週金曜日6、7限目に設定し、実験・実習を行いやすいように2時間連続とした。授業内容は能登の自然環境を教材として取り入れ、天文、地球、海洋、生命の4分野について延べ29回行った。実施した授業のうち、金沢大学をはじめとする各大学や研究機関などから校外講師を招聘したのは23回、金沢大学附属臨海実験所など校外で行った授業は13回ある。授業によっては休日や平日でも丸一日をかけて実施したものも3回あり、学校生活における生徒の負担が課題となった。

(2) 海洋調査実習

1年生理数科37名が、7月19日(月)～21日(水)までの2泊3日の日程で日本海海洋調査を行った。石川県立能都北辰高等学校の実習船「加能丸」に乗船し、七尾矢田新埠頭から新潟県佐渡島小木港間を往復し、途中日本海の海水成分の分析、海洋プランクトンの調査、天体観測、船内講義等を行った。この実習で汲み上げた表層から深層までの海水は冷蔵庫で保管しておき、25日(金)金沢大学理学部で大学教授の指導を受けながら、本格的に海水成分の化学的な分析定量実験とプランクトン分類調査を行った。

(3) 理数理科4科目の履修

1年生理数科は「理数化学」と「理数生物」を各3単位ずつ履修した。フロンティアサイエンスⅠで実施する内容に合わせて、適宜教科書の順序を替えながら指導した。

(4) スーパーサイエンスハイスクール記念講演会

11月2日(火)、全校生徒、教職員、保護者、近隣の中学生を対象として、科学者による特別講演会を七尾サンライフプラザで実施した。講師は宇宙航空研究開発機構名古屋駐在員事務所長の江口昭裕氏、演題は「宇宙への挑戦～日本の宇宙開発とその将来」で、先端科学分野への興味・関心を高めることをねらいとして講演会を行った。

(5) サイエンスツアーの実施

2年生理数科39名が、6月30日(水)～7月1日(木)の1泊2日の日程で筑波宇宙センター、高エネルギー加速器研究所、日本科学未来館を訪問し、最先端科学の研修を行った。

2. 論理的思考力や創造性・独創性を高める教育課程、指導法、支援体制の研究開発

(1) スーパーサイエンスクラブ(SSC)の活性化

スーパーサイエンスハイスクールに指定されたことを契機に、数学基礎、数学研究、電磁物理、天文科学、分析化学、生物環境の6つの科学系部活動を立ち上げ活動を開始した。各クラブは独自に研究テーマを設定し活動した。SSCの活動は基本的に週1回、月曜日の放課後(7限目)に設定したが、活動によっては休業日等を利用して活動したクラブもある。中には金沢工業大学(数学基礎、分析化学)や金沢大学(分析化学)と連携をはかり研究活動を行ったものもある。また、数学研究クラブは、1月9日～10日京都大学で行われた京都セミナー「数学のひろがりと楽しみについて」に参加し研修した。

1年生理数科の生徒は全員SSCに加入することとし、基本的に数学オリンピック、化学グランプリ、生物学オリンピックなどへのコンテストに参加するよう指導した。本年度、数学オリンピックに26名参加、化学グランプリに18名参加、生物学オリンピックに15名が参加した。また、天文科学クラブは高校生天体観測ネットワーク全国フォーラム(Astro-HS)に6名が参加し発表した。

(2) 課題研究

2年生理数科の生徒40名が8つの研究グループに分かれ課題研究に取り組んだ。研究成果はまとめて11月25日(木)校内課題研究発表会を開き発表した。校外講師として金沢大学の教授2名と石川県教育委員会の指導主事1名を迎え講評を受けた。研究成果が優れていた「公平なトーナメントを作るには」「パラボラアンテナ」の2件の研究発表は、12月20日(月)金沢泉丘高等学校で開かれた第10回石川県高等学校理数科課題研究合同発表会で発表した。

3. 発表や討論する能力を身に付ける教育課程、支援体制の研究開発

(1) 学校設定科目「人間環境情報」の開設

1年生理数科の生徒37名を対象として、学校設定科目「人間環境情報」を2単位で開設した。授業は月曜日5、6限目を当て、実習や見学を行いやすいように2時間連続授業とした。授業は家庭・保健・情報を融合した内容で、年間31回行った。授業は本校教員が行うことを基本としたが、石川県立看護大学助教授など校外講師を招聘した授業は4回行った。環境負荷低減の授業では新たなゴミ処理方法とRDF製造システムについて学ぶため校外研修も実施した。

(2) コンピュータ講座の開催

1年生理数科の生徒37名は、夏季休業を利用しコンピュータ講座を行った。7月26日～30日の5日間、本校教員が数学ソフト「Mathematica」の基礎とプレゼンテーションソフト「パワーポイント」の使用について指導した。生徒は、フロンティアサイエンスの前期の授業において体験した内容をパワーポイントでまとめた。

8月4日～5日、1泊2日の日程で、石川県羽咋市の国立能登青少年交流の家で開催されたサイエンスセミナーに参加し発表した。

(3) 研究交流等

①SSH先進校との交流

7月3日(土)石川県能登町にある金沢大学附属臨海実験所で、金沢大学教授の指導の下、金沢泉丘高等学校1年生理数科の生徒40名と本校1年生理数科の生徒37名が合同の授業「海洋生物の観察」を行い研究交流をはかった。

②SSH生徒研究発表会への参加

8月10日(火)～11日(水)東京ビッグサイトで行われたSSH生徒研究発表会に1年生理数科代表3名が参加し、研究発表の方法や質疑応答、ポスターセッションなどを研修した。

③極地フォーラムへの論文投稿

生徒の独創性を高める目的で第1回中高生北極南極オープンフォーラムに2件の論文を投稿した。12月18日(土)東京の国立極地研究所で行われたフォーラムにポスター展示で参加した。結果は参加賞(ペンギン賞)であった。

南極観測隊から送られた南極の氷を、富山大学理学部へ持ち込み古い地球の大気の成分を測定した。

(2) 海洋調査実習

a. ねらい

能登半島は周囲を海に囲まれ、海洋資源に恵まれている。本講座では、石川県立能都北辰高校実習船「加能丸」に乗船し富山湾において様々な調査を行う。能登周辺の海や海洋生物にふれ、観察や調査を行うことで、自然科学に対する興味・関心を高めること、また事前学習や船内での学習によって知識・理解を深めることを目指し、講座を通して自然を科学的に分析する力を養うことをねらいとしている。

b. 実施概要

(1) 実施日、実施場所

平成18年7月30日(金) 8:30 ~ 16:30 富山湾灘浦沖

(2) 実習内容

①実習1：観測概況の記録

第1ポイント(七尾港から5.7km)と第2ポイント(第1ポイントから10.6km)の2箇所の観測地点で深度ごとの塩分濃度と水温を測定器で測定し、測定結果をグラフに記入する。また今回は海底深度を、深さが急激に変化する地点を特に詳細に記録した。石川県の西方は遠浅の日本海であるのに対し、富山湾は深さが1000mを超えている。実習船に備え付けられている深度測定器を用いて20秒から数分間隔で計測を続けた。

②実習2：ウインチ、簡易採水器による海水採取

実習船に備わるウインチに接続された採水器を用いて海水を採取する。第1ポイントでは50m、100m、200mを1回、第2ポイントでは100m、150mを1回、200m、300m、500mを1回行う、それぞれ1回につき1300ml採水できる。2000ml容器に保存するためこの操作を2回繰り返す。また簡易採水器を用いて海面付近の海水を採取する。

③海水のパックテスト、透明度測定

簡易採水器を用いて採取した海水面の海水を用いてパックテストを行う。一定時間経過した後、複数で確認しあいながら比色して値を決める。亜硝酸、硝酸、リン酸、アンモニウムイオン、COD、pHを測定した。また透明度板を用いて海水の透明度を測定した。これらは第1観測ポイント及び第2観測ポイントで実施した。

④プランクトンの観察

プランクトンネットを手で操作し、プランクトンを採集する。容器に入れて食堂に運び、顕微鏡を用いて観察、スケッチ、撮影を行う。

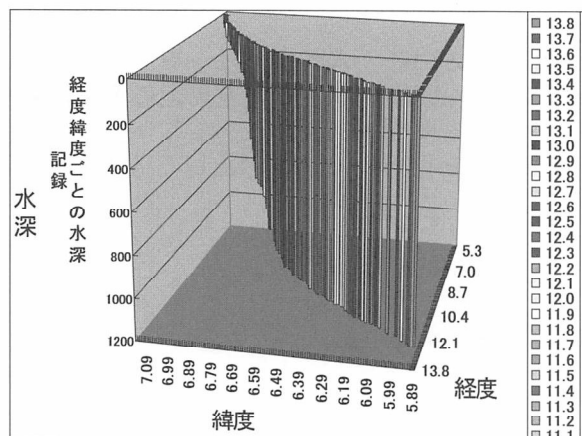
c. 成果

フロンティアサイエンスI全講座が終了後のアンケート調査において、興味を持てた講座を問うたところ海洋調査実習は第3位に選ばれた。その理由をみると、普段経験できない乗船が経験できたという答が最も多く、続いて乗船して行った実習や地元の自然に直接関わることが出来たことを挙げるものが多かった。海洋はフロンティアサイエンスIのテーマの1つでもある。フィールドワークを行った本講座によって、能登半島をとりまく海洋をはじめとした自然環境に興味・関心が高まり、科学的な視野も養われたものと思われる。

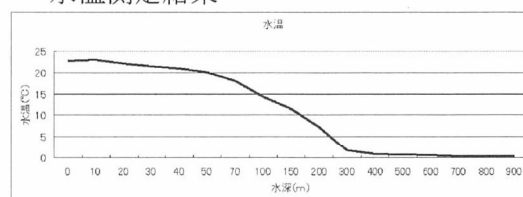
d. 生徒のレポート

- ・初めて船に乗ることが出来、実習もきちんと行うことが出来てよかった。
- ・能登の特色である海に船で出ることが出来、貴重な体験であった。
- ・海底の地形変化の様子を目で確認しながら実習できたことが興味深かった。
- ・実際に船に乗って、海水のパックテストや透明度などを測定するのが面白かった。

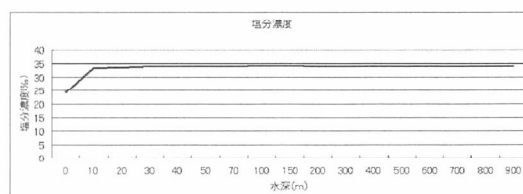
・海底深度測定結果



・水温測定結果



・塩分濃度測定結果



・パックテスト測定結果

第1観測ポイント
第2観測ポイント

水深	亜硝酸	硝酸	リン酸	アンモニウムイオン	COD	PH
2～3m	0～0.02	0～1	0	0.20	2～4	9.0～9.5
水深	亜硝酸	硝酸	リン酸	アンモニウムイオン	COD	PH
2～3m	0.02	1	0.05	0.16	0	9.0

5. 課題

初年度は2泊3日の日程で佐渡まで往復した海洋調査実習であるが、船酔いが主な理由で昨年度より近海での日帰り実施になっている。今回は時折雨が降る天候ではあったが揺れはほとんどなかった。それでも数名の生徒が船酔いで実習が出来なかった。乗船である限りある程度の揺れは避けられず、酔いやすい生徒にはあらかじめ酔い止めを飲むなど予防が必要である。実習では顕微鏡でのプランクトン観察が船の揺れで見にくいとの意見があった。また七尾港まで現地集合のため、雨の中を歩く距離が長かったことも不評であった。それ以外は全般的に好評であり、生徒には良い経験となったようであった。

- ・校外で行われる数回の講座をまとめ1日で実施したため、移動時間によるロスを低減することが出来、生徒にも好評だった。
- ・講座ごとにレポート提出を課すことで、学習内容をまとめる力がついた。関連して、レポート提出のためでもあると思われるが、講座では学習内容や疑問に思ったことを書き留めるようになった。
- ・本校の教員は外部講師と打ち合わせや講座の準備、また講座でのチームティーチングによって、科学的知識が増したとともに、研究方法や講義スタイルを参考にすることで資質の向上につながった。

f. 課題

フロンティアサイエンスⅠの実施は3年目ということもあり、これまでの課題を改善しつつ進めてきたが、現段階ではまだ十分とは言えず、以下に挙げるような課題がある。

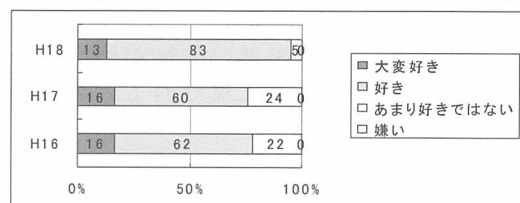
- ・講座のほかに移動時間が必要なため、ロングホームや通常の授業を削らざるを得ない場合があり、授業時間の確保が問題となる。
- ・実験実習などで時間が長引いたときは、清掃や部活動など後に続く活動に影響が出る。特に部活動については熱心に活動している生徒を中心に不満の声が上がっていた。
- ・授業時間の確保とも関連するが、事前学習や事後指導の時間が十分にとれず、より深い学習を求める生徒にとっては物足りない講座もあった。
- ・1年生での実施で、化学や生物、物理の知識がほとんどなく、講座によっては予備知識の不足から理解が難しいものもあった。

g. アンケートによる検証

1. 平成18年度入学生の入学時におけるアンケート結果

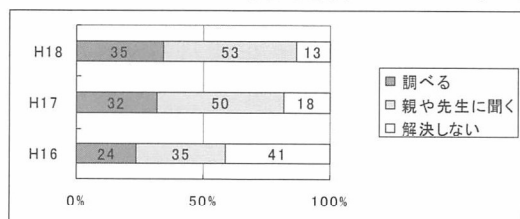
フロンティアサイエンスⅠを実施するにあたり、対象となる理数科入学生40名に対して、事前(4月)、中間(7月)、事後(11月)の3回アンケートを行った。各項目ごとの結果を以下に示す。なお一昨年度(SSH指定1年目、現3年生)及び昨年度(同2年目、現2年生)理数科入学生についてのアンケート結果も併記する。なおグラフの数値はパーセントを表す。

【項目1】自然を観察することが好きですか。



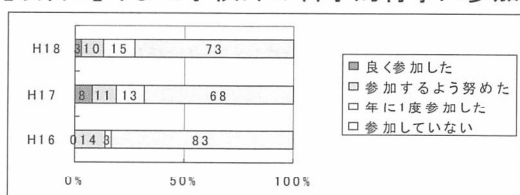
自然を観察することを好む生徒がほとんどである。本年度入学生のこの比率は他学年と比べても高く96%である。SSH指定3年目で本校の活動が周知されてきたこともあり、かなりの割合で「理科好き」が入学してきたことが伺える。

【項目2】自然現象に疑問を持ったときどうしますか。



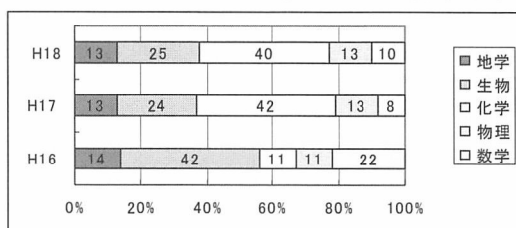
ほとんどの生徒が疑問を解決しようと努めており、自然科学に対する興味の高さが伺える。自分で調べる生徒が1/3、約半数は他のものに尋ねている。この比率は17年度入学生もほぼ同様であるが、16年度入学生はやや低い。17、18年度入学生は本校がSSH指定を受けた後の入学であることが影響していると推測される。

【項目3】今まで学校外の科学的行事に参加したことはありますか。



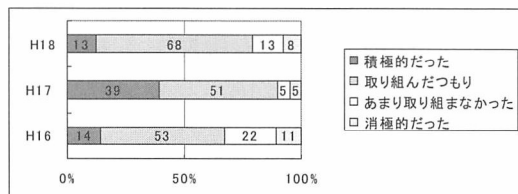
約3割の生徒がこうした行事に参加していた。こうした科学的な行事が少ないという地域性の影響もあろう。この比率も16年度入学生がやや低い。

【項目4】どのような分野の科学的体験学習に参加したいですか。



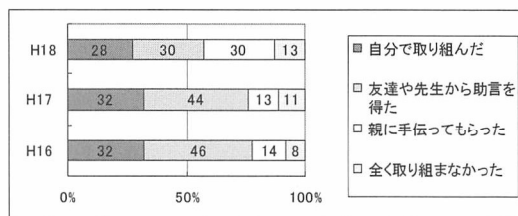
化学 40 %、生物 25 %であった。化学と生物が生徒にとって分かりやすい「科学」であることが影響していると思われる。多くの生徒は物理といってもその内容をよく知らず、また数学がどのように「科学」と結びつくかをまだ理解していない段階である。平成 17、18 年度入学生が同じような傾向を示していることが興味深い。

【項目5】小中学校での科学研究に積極的に取り組んできましたか。



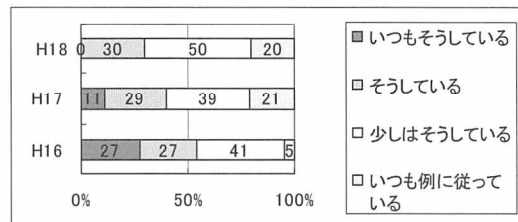
取り組んだと答えた生徒が 9 割を超えており、科学に対する大変前向きな姿勢が見られる。そのうち積極的に取り組んだとする生徒は 13 %で 17 年度に比べると少なくなっている。

【項目6】あなたは今までに自分の手で科学研究に取り組みましたか。



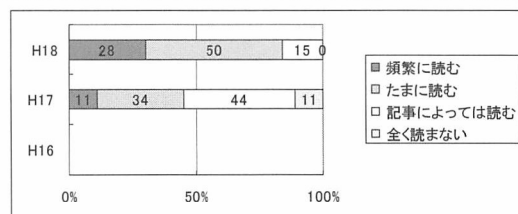
取り組んだと答えた生徒が 9 割近い。自分で取り組んだ、友人や先生の助言を受けた、親に手伝ってもらったものがほぼ 1/3 ずつである。親に手伝ってもらったものの割合が 16、17 年度と比較して高い。本年度入学生は、科学に対する興味関心は全般的に高いが、やや幼い印象を受ける。こうしたことがこの結果にも現れているのかもしれない。

【項目7】あなたは科学研究などで自身が考えた独自の方法で問題を解決しますか。



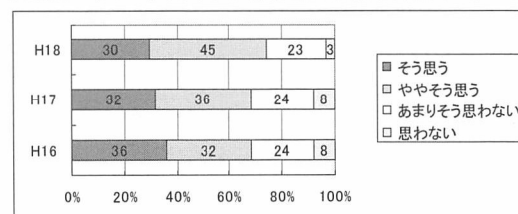
3 割の生徒が独自の方法と答えている一方、2 割の生徒がそうではなく例に従っていると答えており、独自色を打ち出せずにいる。この項目では独自の方法と答える生徒の割合が年々低下している。SSH 指定で科学に対する興味関心の高い生徒が増えてきた一方、この傾向は今後注意して見守っていく必要があると思われる。

【項目8】新聞や雑誌で科学に関する記事を読みますか。(H16項目なし)



頻繁に読む、と答えた積極的な生徒が約 3 割である。SSH 事業によってこうした生徒がより意欲を持ってくれることが望まれる。17 年度生徒との比較では記事によっては読む、と答えた生徒がかなり少ない。これは興味のある分野がまだ定まっていないことを表すとも言えよう。

【項目9】日本は科学技術立国だと言われていますがあなたはどう思いますか。



3/4 の生徒がそうであると答えている。この比率は 16、17 年度生徒もほぼ同様である。そう思わない生徒は残りの 1/4 である。日本が科学技術だけに依存しているのではないと考えているのではないだろうか。

Ⅲ. 研究の内容

1. 先端科学分野での体験活動を重視し、身近な教育的資源を活用した教育課程、 指導法の研究開発

【仮説】

- ・身近な教育的資源を活かして科学を学び、科学的な手法により調査研究することで、身の回りの自然環境により多くの関心を払い、自然環境から多くの科学的な知見を得ることができる。さらに、フィールドワークスタディを多く取り入れることで科学に対する興味関心を効果的に高めることができる。
- ・先端科学分野の研究内容を幅広く学ぶことで、単に言葉だけの知識から内容を伴ったものとして理解発展させ、新たな課題発見能力や問題解決能力の育成をはかることができる。
- ・直接第一線の研究活動に関わっている大学の教授や研究者から指導を受けることで、科学者の研究課題に取り組む姿勢や研究の面白さを体感することができ、進路を決定するための効果的な手段となる。
- ・多様な能力を持つ生徒を一斉授業で指導するには自ずと限界がある。生徒個々の能力に合わせて適切な指導を行うことにより、学力を伸長することができる。自然科学を幅広く学ぶことで、科学をとらえる視野が広がり、適性に応じた能力を展開することができる。

【研究内容・方法・検証】

能登地方にはまとまって先端科学を研究する研究機関はない。先端的な科学技術进行研究する大学や研究機関は主に金沢地区以南にあり、片道車で1時間半以上もかかるのが現状である。能登地方は周りを海で囲まれており、豊かな自然環境に恵まれている。そこでこの豊かな自然環境を教材として取り入れながら身近な教育的な資源を活用した教育課程のあり方や指導法を検討する。現在の教育課程は科学を研究する上での根幹をなすものとしておろそかにはできない。この観点から現在の教育課程を大きく変えることなく先端科学教育への導入を目指す指導法を検討する。現在の学校教育では教育内容が確立された学問を体系的に学ぶように組み立ててあるが、反面、科学技術分野への研究意欲を高めるための手段とはなりにくい側面がある。多くの科学者が小さい頃のちょっとした体験や発見がきっかけとなりその後の研究活動を推進する原動力となったという話は枚挙に暇がない。先端的な科学研究の内容を教育課程の一部に取り入れ、科学技術分野への興味関心を高める方法を研究する。

(1) 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」

a. ねらい

自然環境を生かしたフィールドワークや大学・研究機関での体験学習、第一線の研究者による講義や実験・実習などにより、自然を視る目や科学的な視野を養い、科学に対する興味・関心を高めることを目標としている。科学の様々な分野にわたる先端的な研究に触れることで、自然事象をより科学的に捉えることができるとともに、将来の進路選択の方向性を見出すことができるようになると期待している。

こうした目標達成のために1年時に学校設定科目フロンティアサイエンスⅠ(F S I)1単位を開講する。F S Iでは本校を取り巻く豊富な自然、すなわち能登半島の自然環境を生かし、天文、地球、海洋、生命の4つの柱とし、それぞれの分野から講座を設定した。

(6) 普及活動

- ①平成16年度、スーパーサイエンスクラブ(SSC)生物環境が、「石動山植物ハンドブック」を作成し、近隣の小学校・中学校に配布し好評であった。本年度「石動山薬草ハンドブック」を作成し配布する。
- ②8月19日(土)夏季休業時に、小学生を対象に数学・科学教室(数学・物理・化学・生物分野)を開催し、32名の児童が参加した。さらに夜間、一般を対象に天体観望会を開催し、41名の親子が参加した。
- ③10月7日(土)～8日(日)金沢駅東口地下もてなし広場で行われた「青少年のための科学の祭典2006」にSSC電磁物理が参加し、音声認識ロボットの実演を行った。
- ④いしかわ教育ウィークにあわせて、11月4日(土)一般対象の化学実験教室を開催し、12名の親子が化学の実験を体験した。さらに夜間、一般を対象に天体観望会を開催し、40名の親子が参加した。
- ⑤11月15日(水)、第43回石川県理科教育研究大会において、本校が実施している学校設定教科「フロンティアサイエンス」で実施した内容をポスターにして展示して解説するとともに、大会に参加した県内小中高等学校の理科教員に実験を実演し体験してもらった。
- ⑥七尾児童館が主催する子供科学教室「1, 2のサイエンス」に、本校数学・理科の教員が3回にわたって講師をつとめた。児童から大人までを対象として数学、化学、生物の分野においてそれぞれ実験を楽しんだ。
- ⑦第12回石川県高等学校理数科課題研究合同発表会において、県内SSH3校理数科の1、2年生、県内中学・高校教員および一般の社会人に、「SSH事業による生徒の課題探求能力の育成」と題して本校の研究成果を普及した。

第16回	プレゼンテーション ・これまで実施してきたフロンティアサイエンスⅠの講座についてパワーポイントにまとめ、その発表・評価を行った。
第17回	「エコカーについて」 元 松下電池 高田 完治氏 ・近年、環境を考慮し注目を集めているエコカー。その開発の現状と課題について講義を受けた。
第18回	「食品の持つ抗酸化作用」 高木 昌宏教授（北陸先端科学技術大学院大学） ・生物と遺伝子についての講義を受けた。実習では生徒が持ちよった食品が持つ抗酸化作用をラジカル法で調べた。

c. 実施における留意点

F S I は大学教授等の外部講師と本校教員とによるティームティーチングによる実施を原則とした。内容は実験実習に重点をおいた体験的学習を多く取り入れた。そのため本校での実施には限界があり大学へ出向くなど校外での実施も多い。

講座は前期に週2時間で行い、年間で1単位となる。また夏休みなども活用しながら、丸1日や泊を伴う講座も設定した。これは移動時間などの理由から校外で行う数回分の講座を1日または2日で行うもので、生徒の負担軽減と効率的な講座実施に有効であった。

各講座では講師の先生と事前に打ち合わせをし、実施内容に関する資料などをあらかじめ用意して生徒に渡し、講座の前に事前学習ができるよう配慮した。講座では専用のノートを用意しメモを取るとともに、講師に疑問に思ったことを質問し、疑問を出来る限り解消させるよう指導した。各自が講座で学習した内容や考察は必ずレポートとしてまとめて提出させてきた。

d. 評価について

評価は講座ごとに提出するレポートの提出状況やその内容を最も重視した。続いて授業に取り組む姿勢やアンケートの結果を評価に加えた。レポートはB4横、裏表である。表面に書く項目は以下の通りである。

- ア、実施の目的、 イ、講座の内容、 ウ、感想・反省点など、
エ、自分の工夫・アイディア、 オ、講座の実施によって変わった点

裏面は図やスケッチを書く欄と講座ごとのアンケートがある。優秀なレポートやアンケートの結果は、フロンティアサイエンス通信で公表し、レポート作成の意欲増加と、個々のレポートを書く力の伸長を図った。

実施した全講座を班ごとに分担し、その内容に関して、9月の学校祭、同じく9月のフロンティアサイエンスシンポジウム公開授業で班ごとにプレゼンテーションを行った。またシンポジウムではポスターセッションで発表した。発表では、その内容はもちろん、作成における役割や積極性も評価した。

e. 成果

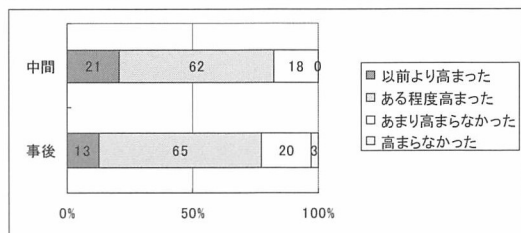
フロンティアサイエンスⅠの実施は本年度で3年目を迎えた。本年度は実施の目的を達成することはもちろんであるが、1年目、2年目に実施してきた内容を精査し、これまでの生徒の実態を踏まえて中身を精選し、また生徒の意見や提案を考慮しつつ実施してきた。実施によって次のような成果が得られた。

- ・様々な自然現象に対する科学的な関心が高まり、科学的な視点で事象を観察できるようになった。
- ・興味の対象が広範囲になり、特定分野以外でも探究心を持つようになった。
- ・科学的な理論に裏付けられた知識が増えたことで、事象を科学的に分析する力も増加してきた。
- ・能登や北陸など身近な自然環境に目を向け、科学的な視野で観察、分析する姿勢が育ってきた。
- ・大学等の研究者から直接指導を受けること、あるいは疑問点を質問することで、より科学に対する知識と興味関心が増し、進路選択の参考にもなった。

b. 年間計画

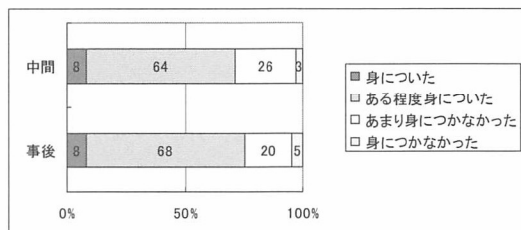
第1回	「惑星について」 土川 啓研究員（星の観察館満天星） ・太陽系の作りと小惑星についての講義を受講。簡易分光器を作製して水銀・カドミウム・ナトリウムランプの線スペクトルを観察した。
第2回	「宇宙の成り立ちについて」 土川 啓研究員（星の観察館満天星） ・宇宙の成り立ちについて講義を受け、今年度新たに配備された天体望遠鏡を実際に見ながら天体観測の方法を学んだ。
第3回	「北陸の雷」 新庄 一雄所長（北陸電力雷センター） ・北陸は雷の多発地域である。その地域的な特異性を学ぶとともに、雷センターの装置による落雷実験を見学した。
第4回	「ウイルスと変異」 今井 美和助教授（石川県立看護大学） ・ウイルスが細胞にとりつくことによるインフルエンザ発症のメカニズムを学んだ。ウイルスの増殖と変異について理解を深めた。
第5回	「漁業の展望」 石川県水産総合センター志賀事業所 ・栽培漁業の現状を見学し、人工衛星によるリモートセンシング技術を利用した効率の良い漁業のあり方について講義を受けた。
第6回	「太陽について」 北原 点教諭（本校） ・太陽の構造と太陽運動について学習した。太陽の黒点を観測することにより太陽の活動状況や自転周期を求めた。
第7回	「臨海実習」 笹山 雄一教授（金沢大学臨海実験所） ・生物の多様性についての講義を受け、生物の分類法を学んだ。小型船に乗り込み、プランクトンの採集と分類を行った。
第8回	「雲の解析」 平野 敏教諭（本校） ・雲の画像を利用して、降雨をもたらす雲や、雲による天候の変化について学んだ。気象衛星がとらえた雲画像の解析方法を習得した。
第9回	「クローン実習」 源野 朗 科長（石川県畜産総合センター） ・牛の体細胞からクローン牛を作る方法についての講義を受け、その一過程である卵巣から卵細胞を取り出す操作を体験する。
第10回	「海洋実習事前学習」 内山 理恵教諭（本校） ・海洋調査実習の事前学習として、プランクトンや顕微鏡観察の基礎について確認をした。
第11回	「海洋実習事前学習」 花島 由喜夫教諭（本校） ・海水中の化学成分の濃度測定や、海水の pH、水温、溶存酸素濃度の測定の方法について学習した。
第12回	「海洋調査実習」 実習船 加能丸（県立能都北辰高校） ・表層から水深 500 m までの海水を汲み上げ、プランクトン観察や化学分析を行った。海流・水温・塩分濃度・海底地形計測も行った。
第13回	「海水の分析」 花島教諭・内山教諭（本校） ・化学グループは海洋調査実習で汲み上げた海水を用いて海水成分の比色定量分析を行った。生物グループは海洋プランクトンの分類と生息数調査を行った。
第14回	「日本海の誕生と能登半島の変遷」 長谷川 卓教授 神谷 隆宏教授・加藤 道雄教授（金沢大学理学部） ・日本列島の成り立ちと日本海の誕生について講義を受けた。金沢市に残る大桑層にて化石採集を行い、石川県立自然史資料館にて同定を行った。
第15回	「味覚への挑戦」 檜木 正博課長（株式会社スギヨ研究開発部） ・人間の味覚についての講義や自分の味覚を試す簡易テストを行った。また、株式会社スギヨの研究開発についても説明を頂いた。

【項目10】レポート作製などを通して、講義や実習の内容を理解しまとめる力が高まったと思いますか。



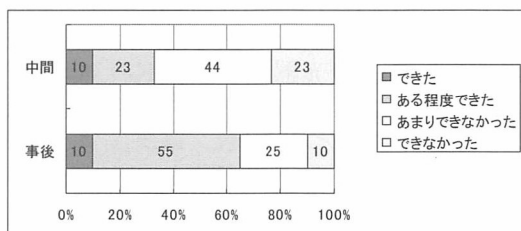
本年度の生徒は毎回のレポートを丁寧に書く生徒が多く、内容も回を重ねるごとに深まっている生徒も見られた。本項目ではこうしたことを生徒自身が自己評価しているものと考えられる。一方でレポート記入を徐々に手を抜いたり、提出しない生徒も若干ではあるが、いることも事実である。FSIとレポート提出を負担に感じることや飽きてきたことが理由として考えられる。

【項目11】自然現象を科学的に分析する力や論理的に考える力、また科学的な研究方法が身につきましたか。



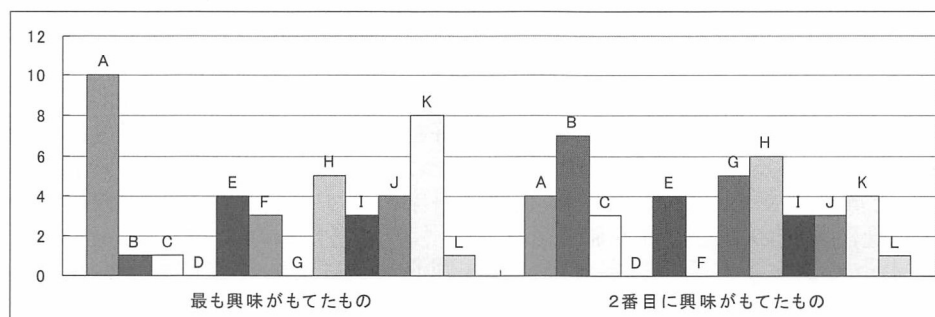
項目7、8で姿勢の変化を問うたのに対し、本項目では力や研究方法が身についたかを問うている。身についた、ある程度身についたと答えた生徒の比率は中間72%、事後76%と姿勢とほぼ同じ割合を占めている。FSIの実施により、姿勢だけでなく力も身についたと感じている生徒が多いことがわかる。

【項目12】FSIの実施によって、進路や職業についてより具体的な方向性を見出すことができましたか。



できた、ある程度出来たと答えた生徒は、中間では33%であったが、事後には65%に増加している。最終的に半数を超える生徒がFSIが進路選択の参考になったと答えている。現に理工系へ志望する生徒が回を重ねるごとに増加している。

【項目13】FSIで実施したテーマの中で、最も興味をもてたもの、2番目に興味をもてたものを選び、その理由を書いてください。



- A 太陽系・宇宙・太陽について、分光器の作製
- ・質問をいろいろしてみると、すべて詳しく答えてくれたのが良かった。
 - ・銀河単位の広い視野で世界を見ることが出来たから。
 - ・前から興味があり、本格的な天体望遠鏡も見ることが出来たから。
- B 北陸の雷について
- ・実際の雷を間近で見ることが出来た。また雷がどのように発生するかがわかった。
 - ・実際に雷を見ることが出来、北陸でなぜ雷が多いのかよくわかったため。
- C ウィルスと変異
- ・ウィルスの増殖、変異に関して「なるほど」と思うことがあったから。
 - ・インフルエンザなど身近な病気の発症について科学的に分析できたから。
- D 漁業の展望

- E 臨海実習、海棲生物の観察
 - ・泊まりということで、一番集中してフロンティアに参加できたと思ったから。
 - ・海棲生物の分類で、今まで見たこともない生物などが興味深くおもしろいと思ったから。
- F 雲の解析、気象衛星画像の解析
 - ・衛星の画像を用いて天気予報ができることがわかったから。
 - ・雲の色々な姿や、温度、雲量などがわかってよかった。
- G クローン技術
 - ・実物の牛の卵巣から取り出したものを観察し、現代のクローン技術を学べたから。
 - ・分かりやすかったし、興味のある分野だったので。
- H 海洋調査実習
 - ・能登の特色である海に船で出ることが出来貴重な体験であったから。
 - ・実際に船に乗って、海水のバックテストや透明度を測定するのが面白かったから。
- I 地球科学実習、大桑層での化石採集
 - ・野外活動で化石採集をしたりするのが楽しかった。
 - ・実際に化石を採集したことで、いろいろな知識も増え楽しく出来た。
- J 味覚への挑戦
 - ・いつも食べているカリブの味をどのように出しているかを聞くのが楽しかった。
 - ・一番身近にあるスギヨが実際に体験できるものを準備してくれて分かりやすかった。
- K エコカーと電池
 - ・将来の環境や人のことを十分に考えた内容だったから。
 - ・講義がわかりやすく興味が持てた。
 - ・電池やハイブリッド車、地球環境問題に興味があったから。
- L 活性酸素、食品の抗酸化力測定
 - ・自然発生説が面白かった。初めて生物に本気で興味がもてた
 - ・実験がおもしろかったから。

生徒の評価が高かった講座は、A「太陽系・宇宙・太陽について、分光器の作製」K「エコカーと電池」 H「海洋調査実習」 E「臨海実習、海棲生物の観察」である。Aについては、もともと天文分野に興味があるという生徒が多く見られた。同様にKについても、電気関係や自動車関係に興味が高い生徒が多かった。またA、Kに共通して、講師の先生が分かりやすく丁寧であったことが評価されている。Hは丸1日、Eは1泊2日の実施である。長い時間をかけて実習に取り組んだことで印象も深かったものと思われる。

3. 分析（入学時アンケート及びF S I 中間・事後アンケートを総合して）

フロンティアサイエンス I は科学に対する興味・関心を高めること、及び科学を視る目や科学的視野を養うことという大きな2つのねらいがある。前者の興味・関心についてはアンケートの項目で高い評価を得ることが出来たといえる。後者の科学的視野については、自然現象を分析したり論理的に考えることにに関して多くの生徒が肯定的に評価している。したがって、アンケートの結果からは、F S I の実施によって当初のねらいはほぼ達成されていると考えられる。

フロンティアサイエンス I 全体を通して、生徒が好む内容は次の3つに大別されていた。

【a.もともと興味がある b.実験実習が印象に残った c.内容が分かりやすい】

理由 a(もともと興味がある)について、本年度は科学に対する興味関心が比較的高い入学生が多いこともあり、既に興味のある分野を確立しているものも多かったと言える。そのような中で、F S I の実施によってより多方面の科学分野に興味関心を広げていく生徒も多く見られた。

理由 b(実験実習が印象に残った)について、講義より実験がよいという傾向はかなり強い。F S I は体験重視であるため、出来る限り多くの実験実習を取り入れるようにした。生徒の関心を高めるためにも実験実習は欠かせない考える。ただ、漫然と実験を行わないためにも、その根拠となる理論や知識の学習が必要であることも理解させねばならない。

理由 c(内容が分かりやすい)について、やはり予備知識の少ない1年生にも分かる内容が講座では望まれており、アンケートにおいてもわかりやすい講義を望む生徒は大変多かった。分かりやすさとは異なるが、講義での熱心な話し振りや質問に対して詳しく解説してくれること、またユーモアを交えることも生徒には好評であった。

発表する力についてはあまりついていないとする生徒が大半であった。前年度までF S I 実施後の課題として発表の機会が少ないことが挙げられていた。今年度は学校祭での発表やフロンティアサイエンスシンポジウム公開授業でのプレゼンテーション、またポスターセッションという発表の機会があったが、十分とは言えず課題が残った。

2. 論理的思考力や創造性・独創性を高める教育課程、指導法、支援体制の研究開発

(1) 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」の開設

単位数は2単位とし、時間割では金曜日の6、7限目の2時間連続授業とした。2年生理数科の生徒37名を対象として、年間33回の授業を実施した。金沢大学などでの校外研修を行った授業は2回実施した。フロンティアサイエンスⅠよりも1つのテーマにかける時間にゆとりを持たせ思考力や創造性を高めるよう工夫した。1月より科学英語の授業を織り交ぜながら進めた。科学英語では県内に派遣されているALTを複数招聘し、生きた科学英語を学ばせるための個別指導を実施した。

(2) 総合的な学習の時間「七高アカデミア」の実施

2年生理数科の生徒37名が12グループに分かれそれぞれのテーマをもって活動した。授業は2時間連続の形で1年間実施した。研究活動の成果は11月20日(月)校内課題研究発表会を開催し発表した。当日は金沢大学の教授2名と石川県教育委員会指導主事1名の校外講師を招聘し講評を頂いた。研究成果が優れていた「雪の結晶」「音声認識ロボットの製作」の2つの研究グループは12月19日(火)金沢市文化ホールで開催した第12回石川県高等学校理数科課題研究合同発表会で発表した。「音声認識ロボットの製作」の発表ではロボットのパフォーマンスに注目が集まった。「音声認識によるヒューマノイド・ロボット制御システムの開発」の研究は第46回日本生体医工学会大会高校生科学コンテストに論文投稿している。

1月より課題研究を継続する他、研究した内容を科学英語としてまとめ、英語でプレゼンテーションする取り組みを行った。県内に派遣されているALTを複数名招聘し、本校教員とのチームティーチングで指導に当たった。まとめた内容は科学英語校内発表会で発表し、招聘したALTとの英語での質疑応答も行った。

(3) 数学における集中講義の実施

2年生理数科の数学の授業「理数数学Ⅱ」「数学探究」の発展的な学習として各単元終了時に、数学ソフト「Mathematica」を使い数学応用講座を実施した。

(4) 野外実習

2年生理数科37名は、9月15日(金)鹿島郡中能登町石動山で野外実習を行った。石動山は古くから山岳信仰の霊山として崇められてきた霊場であり、近世からはほとんど手つかずの状態、貴重な植物が自生している。金沢大学の御影雅幸教授と研究室スタッフを講師として招聘し、石動山に自生する薬用植物の調査を行った。

(5) スーパーサイエンスクラブ（SSC）の活性化

理数科の生徒を中心に6つ科学系部活動がそれぞれのテーマをもって放課後を中心に活動した。基本的にSSCの活動は月曜日放課後に行った。活動内容は各種発表会での成果の発表、他校との研究交流、科学コンクール等への応募、各種セミナーへの参加、中学生への実験指導など多岐にわたる。次にクラブ毎の活動状況をまとめる。

①数学研究

ア. 筑波大学数学セミナー「数学への誘い」に3名が参加する。(8月3日～5日 筑波大学)

イ. 金沢大学「数学・科学セミナー」で数学セミナーに9名が参加する。
(8月10日 金沢大学)

ウ. 数学オリンピックに17名が参加する。(1月10日 石川県文教会館)
内1名が予選を通過し、本選に進んだ。(2月11日 石川県文教会館)本校では初めての快挙である。

②電磁物理

ア. 物理チャレンジ2006に8名が参加した。

イ. 金沢大学「数学・科学セミナー」で地学セミナーに5名が参加する。
(8月11日 金沢大学)

③天文科学

Astro-HS全国フォーラム2007に3名が参加し、CCDカメラの特性について研究発表する。
(3月27日 神奈川県伊勢原市)

④分析化学

ア. 化学グランプリ2006に12名が参加する。(7月17日 金沢大学)

内2年生1名が銅賞を受賞し、第39回国際化学オリンピックの代表候補者9人の中に選ばれた。本校で初めての快挙である。

イ. 7月31日～8月5日までの5泊6日、日本科学協会、東海大学、日本海洋学会が主催する「研究船で海を学ぼう」に生徒2名と教員1名が参加した。静岡県の清水港を出港し太平洋へ出て黒潮を横断する。その間海水成分の連続測定、海洋生物の調査などを、全国の著名な海洋科学の研究者に指導を受けながら行った。持ち帰った試料は、東海大学清水キャンパスでさらに詳しく分析し、最終日まとめてプレゼン発表した。

③生物環境

ア. 生物学オリンピックに14名が参加する。(1月13日 金沢大学)

3. 発表や討論する能力を身に付ける教育課程、支援体制の研究開発

(1) 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」の開設

単位数は2単位とし、時間割では火曜日6、7限目の2時間連続授業とした。3年生理数科の生徒37名を対象として授業を実施した。内容は理数科目については開発した教材を使い、応用分野を中心に行った。科学英語では英語論文の講読・作成や、科学英語発表などを大学教授や県内派遣ALTを複数招聘しながら行った。

(2) 学校設定科目「人間環境」の開設

授業は1単位で後期実施とし、金曜日6、7限目の2時間連続で行った。1年生理数科の生徒40名を対象として17回の授業を実施した。内2回は校外研修を行った。授業は本校教員が行うことを基本としたが、金沢大学教授など校外講師を招聘した授業も4回行った。

(3) フロンティアサイエンスシンポジウムの開催

9月12日(火)本校明治記念講堂において、能登の自然を科学することを通して研究した内容を、大学教授など専門家をパネラーとして交えながら討論するシンポジウムを開催した。シンポジウムでは、本校生徒による研究発表に加え、七尾東雲高等学校生命科学部の生徒も発表した。参加者は県内高等学校教員、保護者、本校卒業生などである。

(4) コンピュータ講座の開催

1年生理数科の生徒40名を対象として夏季休業を利用しコンピュータ講座を2講座開設した。7月21日～26日の間の午後、4日間にわたって本校教諭がパワーポイントの使い方を指導した。最終日、まとめとして取り組んできたSSH事業について、グループ毎にパワーポイントで発表した。発表内容は生徒が互いに評価票を使って評価した。

7月27日～8月3日の間の午後の4日間、数学ソフト「Mathematica」を用いた数学応用講座を実施した。代数問題を「Mathematica」を使って解いたり、関数を3次元でグラフ化し回転させる方法などを学んだ。指導は本校教員があたった。

(5) 研究交流等

①SSH生徒研究発表会への参加

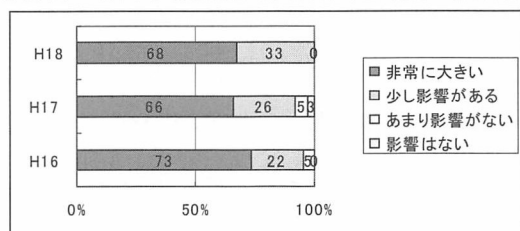
8月9日(水)～10日(木)パシフィコ横浜で行われたSSH生徒研究発表会に3年生代表4名が参加し、ポスター発表と「折り紙」の課題研究発表を行った。

②極地フォーラムへの論文投稿

生徒の独創性を高める目的で本年度も1年生4名が、第3回中高生北極南極オープンフォーラムに1件の論文を投稿した。結果は参加賞(ペンギン賞)であった。

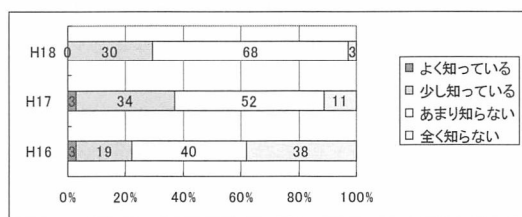
③「音声認識によるヒューマノイド・ロボット制御システムの開発」の研究を第46回日本生体医工学会大会高校生科学コンテストに論文投稿している。

【項目10】科学技術があなたの生活に与える影響をどう思いますか。



全員の生徒が科学技術の生活への影響を感じている。これは高度に情報化され、日々技術革新が進む現代社会を生きていけば当然のことであろう。前項目と違い「生活」という点に観点を移したことから高い比率が得られたと考えられる。

【項目11】あなたは科学技術とは何を指すか知っていますか。



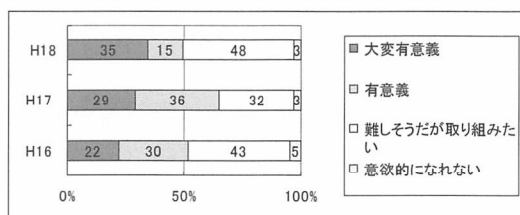
よく知っていると答えた生徒は0、少し知っていると答えた生徒が30%である。具体的な科学技術を挙げるとなると、まだまだ知識に乏しいことを自覚していると思われる。これまでの項目から、科学に対して興味関心は高い生徒が多いと思われるため、フロンティアサイエンスの実施によって幅広く科学、科学技術について学んでいくことが期待される。

【項目12】あなたが興味を持っている先端科学技術をあげてください。(自由記述、数字は人数)

- ア：工学系：ロボット技術4 コンピュータ技術3 スペースシャトル1
電気自動車2 ハイブリッドカー1 リチウム電池1 燃料電池1
光ファイバー3 携帯電話1 ナノテクノロジー1
超伝導1 ファインセラミックス1
- イ：医学系：医学2 薬学1 脳1 人工臓器1 人間ドッグ1
- ウ：生命系：クローン技術6 バイオテクノロジー2 遺伝子操作2
- エ：天文系：天文学5

ア～エはこちらでおおまかに分類したものである。どの分野も日常ニュースなどで話題になっているものが多い。基礎研究よりも応用技術を挙げる生徒がほとんどである。これは中学校までの知識を考えると仕方のないことと思える。

【項目13】大学などの研究施設を利用して先端科学について学ぶことをどう思いますか。



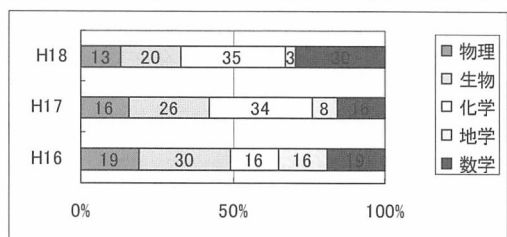
半数の生徒が有意義と答え、残りの半数もほとんどが難しそうだが取り組みたいと積極姿勢が見られる。特に大変有意義と答えた生徒の比率は年度を重ねるごとに高くなり、積極的に取り組む生徒が増えていると思われる。

【項目14】大学で行う講義に何を期待しますか。(自由記述、数字は人数)

- ア：新しい(高校で学べない,高度な,専門的な)知識(科学技術)を学ぶ15
- イ：実験(大学設備を用いた,高度な,高校では行わない)6
- ウ：科学のおもしろさ(驚き、新しい発見)7
- エ：わかりやすさ(理解できる講義)6

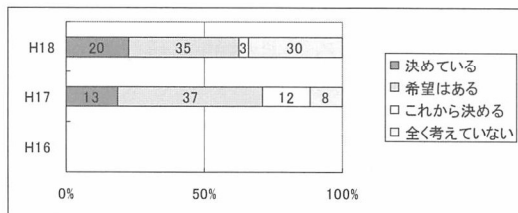
やはり高度な内容や実験を期待する声が多かった。科学の面白さによって興味を高めたいという意見や、わかりやすさを求めるものもあり、高度な内容でも興味を引いてわかりやすいものが生徒に好まれることが推測できる。

【項目15】七尾高校の理数科で特にどんなことに力を入れて学びたいですか。



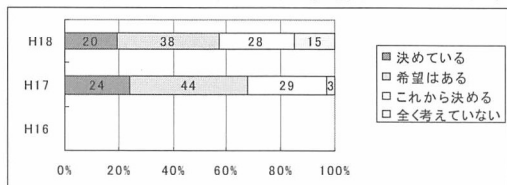
化学、数学、生物、物理、地学の順で多い。項目4が「科学的体験学習」を問うたのに対し、本項目では七尾高校での学習について問うている。学習では数学を重点的に行いたい生徒が多いことがわかる。またその比率は16,17年度に比べ多くなっている。実際本クラスは数学の学習に力を入れている生徒が多く、このアンケート結果と一致している。

【項目16】進学したい大学や学部を決めていますか。(H16項目なし)



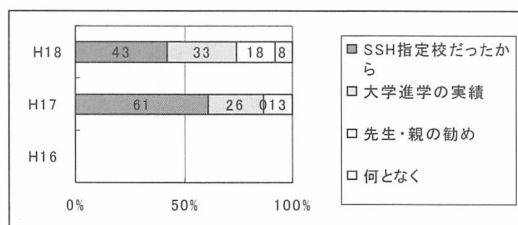
決めている生徒が20%、希望がある生徒は35%である。両者を合わせ半数以上の生徒が将来のことをすでに考えていることがわかる。一方全く考えていない生徒も30%いる。この値は17年度の8%と比較して多い。進路についてまだ未定な生徒が本年は多いようである。

【項目17】将来就きたい仕事を決めていますか。(H16項目なし)



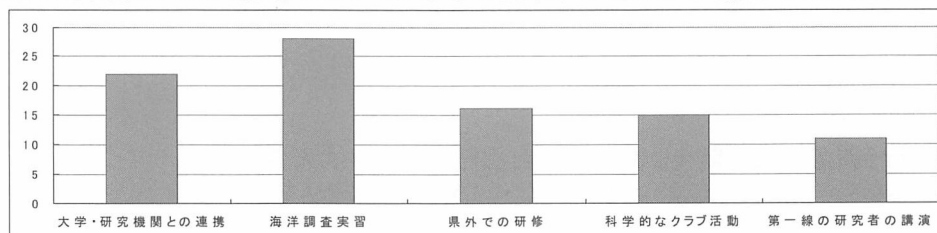
約6割が将来の仕事について既に考えていることがわかる。これは前項目の大学・学部とほぼ同じ比率である。また前項目と同様に本年度生は17年度生徒に比べ、まだ決めていない生徒の比率が高くなっている。

【項目18】七尾高校を選んだ理由はなぜですか。(H16項目なし)



SSH指定を理由に挙げた生徒は4割強であった。昨年度は6割で減少している。次に進学実績を挙げるものが3割強である。多くの生徒はこの2つの理由は両方挙げたいところであろう。親や教師に勧められたものが約2割で昨年度の0に比べて目立っている。この結果と呼応するように、やや自主的な生徒の割合が少ないようにも思われる。

【項目19】七尾高校のSSH活動で知っているものをあげてください。(複数回答可、H16,H17項目なし)



SSH指定も3年目となり、初年度、2年目と多くの事業が報道などで紹介された。また七尾高校の学校案内にもこうした内容が紹介されている。本年度入学生は全員がSSHについて多少なりとも知識を持って入学している。中でも海洋調査実習が最も知られていたことは、ニュース報道や学校案内で見た乗船や実習の様子が印象に残ったものと思われる。

《平成18年度》

1. 先端科学分野での体験活動を重視し、身近な教育的資源を活用した教育課程、指導法の研究開発

(1) 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」の開設

本年度も1単位、前期実施とし、時間割では金曜日の6、7限目の2時間連続授業とした。1年生理数科40名を対象として、19回の授業を行った。実施した授業のうち、金沢大学をはじめとする各大学やその他の研究機関などから校外講師を招聘したものは11回、金沢大学等の研究施設を利用するなど校外での研修は7回行った。内容によって休日や丸一日をかけて実施したものは3回ある。

(2) 海洋調査実習

1年生理数科40名は、7月21日(金)石川県立能都北辰高等学校の実習船「加能丸」に乗船し七尾灘浦沖約16kmの富山湾2ポイントで海水成分の分析、海洋プランクトンの調査等の海洋調査実習を行った。当日汲み上げた表層から深層までの海水は冷蔵庫で保管し、翌22日(土)七尾高校で海水成分の化学的な分析定量とプランクトン分類調査についての実習を行った。

(3) アストロ・コスモサイエンスツアー

2年生理数科37名を対象として、10月5日(木)から7日(土)の2泊3日の日程で茨城県つくば市筑波研究学園都市の各研究所、筑波大学、東京都日本科学未来館、東京都国立科学博物館、東京都国立天文台三鷹キャンパスを訪問し先端科学分野における研修を行った。事前調査等の準備を十分に実施しておいたために、生徒は各自予定した分野について真剣に学ぶことができた。研修全体において、意欲的に知識を吸収しようとする姿が随所に見受けられ成果は大いにあがった。

(4) 理数理科4科目の履修

科学の全分野についての知識を深め、幅広い展開を可能とする目的で理数理科4科目を履修させている。1年生理数科は「理数化学」と「理数生物」を、2年生理数科は「理数物理」と「理数地学」をそれぞれ3単位ずつ履修する。3年生理数科は、理数物理・化学・生物・地学から2科目それぞれ4単位ずつ選択履修する。

(5) 習熟度別少人数授業の実施

1年生、2年生の英語、3年生の国語、数学、英語で習熟度別少人数授業を行った。

(6) 科学者による特別講演

- ①金沢大学 池田修教授 「燃料電池について」 7月3日(月)
- ②松下電器産業株式会社 道坂伸一氏 「知的財産と弁理士」 10月20日(金)
- ③女子栄養大学講師 百合本真弓氏
「ティラーメイドの栄養学～遺伝子診断からの栄養指導」 12月13日(水)

(7) 大学等における研究

- ①学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ、Ⅱ、Ⅲ」「人間環境」の実施において大学等で11回の研究活動を行った。
- ②金沢大学が高校生や教員を対象に行った「夏季数学・科学セミナー」(8月10日、11日)に14名が参加、「ふれてサイエンス」「てくてくテクノロジー」(11月3日)に16名が参加、「なあるほどサイエンス」(12月9日)に5名が参加し、大学における高度な研究活動について学んだ。
- ③金沢大学教員と高等学校教員が教材開発を連携して行う金沢大学連携研修に本校から教員1名が参加し、高大連携の研修を1年間(延べ11回)にわたって行なった。
- ④金沢工業大学が進めている高大連携における効果的な数理教育の研究開発に合わせて、本校数学と理科教員各1名が数理融合教材の開発を行った。

学理学研究科)

ウ. 数学オリンピックに15名が参加する。(1月9日、石川県文教会館)

②電磁物理

ア. 高校生のための実験・実習セミナーに4名が参加し、BS放送受信のホーンアンテナの設計、製作を行った。(6月3日、金沢工業大学)

イ. 物理チャレンジ2005に9名が応募、3名が合格し、内希望した1名が岡山県での本大会に参加した。(8月12日～15日、岡山県青少年教育センター閑谷学校)

ウ. 高校生のための特別懇談セミナーに3名が参加する。(10月15日、タワーホール船堀 東京都)

③天文科学

Astro-HS全国フォーラム2006に5名が参加し、太陽の黒点観測の結果についてポスター発表する。(3月26日～27日、休暇村紀州加太 和歌山県)

④分析化学

ア. 化学グランプリ2005に21名が参加する。(7月18日、金沢大学)

イ. 第20回石川地区中学高校生徒化学研究発表会に3名が参加し、環境ホルモンの測定について発表した。(12月23日、石川県教育自治会館)

⑤生物環境

ア. 日本動物学会中部支部大会に5名が参加し、石動山のブナ林の調査経過についてポスター発表する。(7月30日、金沢市女性センター)

イ. 生物学オリンピックに15名が参加する。(11月13日、金沢大学)

3. 発表や討論する能力を身に付ける教育課程、支援体制の研究開発

(1) 学校設定科目「人間環境」の開設

授業は1単位で後期実施とし、金曜日6、7限目の2時間連続で行った。1年生理数科の生徒37名を対象として15回の授業を実施した。内1回は校外研修を行った。授業は本校教員が行うことを基本としたが、金沢大学教授など校外講師を招聘した授業も4回行った。

(2) コンピュータ講座の開催

1年生理数科の生徒37名を対象として夏季休業を利用しコンピュータ講座を2講座開設した。7月24日～27日の午後、4日間にわたって本校教員がパワーポイントの使い方を指導した。最終日、まとめとして取り組んできたSSH事業について、グループ毎にパワーポイントで発表した。発表内容は生徒が互いに評価票を使って評価した。

8月18日～30日の午後の5日間、数学ソフト「Mathematica」を用いた数学応用講座を実施した。指導は本校教員、金沢大学大学院生、日本電子計算株式会社研究員によるティームティーチングで行った。

(3) 研究交流等

①SSH先進校との交流

8月2日(火)～3日(水)金沢工業大学で行われた北陸地区SSH指定校交流会に4名が参加した。橋の制作と強度実験、橋の建築理論の講義などを行った。

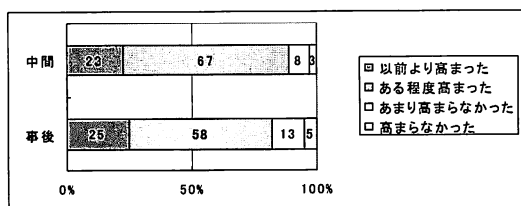
②SSH生徒研究発表会への参加

8月9日(火)～10日(水)東京ビッグサイトで行われたSSH生徒研究発表会に2年生代表4名が参加し、ポスター発表を行った。

③極地フォーラムへの論文投稿

生徒の独創性を高める目的で本年度も1年生4名が、第2回中高生北極南極オープンフォーラムに1件の論文を投稿した。結果は参加賞(ペンギン賞)であった。

【項目5】FS I は多くを校外で実施しましたがこのことで学習効果は高まりましたか。



次の提案にもあるように、校外での実施をほとんどの生徒は高く評価している。実験や観察に興味関心が高い生徒にとって、校外実施のFS Iは座学が主の学校よりも魅力を感じることは明らかであるが、ただ出かけるわけではない。校外へ行くには時間がかかるが、先端科学や本物に触れることができる。このことを校外実施の際にはきちんと生徒に理解させておく必要がある。

【項目6】校外で実施するFS Iに対して、今後に活かせるような提案があれば書いてください。

中間アンケート

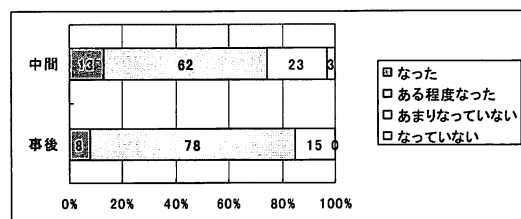
- ・実験、体験を多くする 4
- ・時間を長くする 1
- ・事前学習が必要 1
- ・内容を簡単に(ゆっくりわかりやすく)する 2
- ・実施する季節を考える 1
- ・(実施の)時間を短くする 1

事後アンケート

- ・実験、体験を多くする 4
- ・地元の場所を利用する 1
- ・移動時間が長い(無駄である) 2
- ・授業に役立つものを実施する 1
- ・時間を長くする 1
- ・(実施の)時間を短くする 2

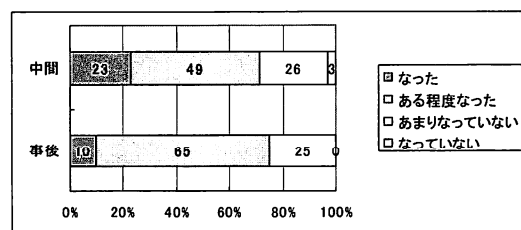
体験的学習を望む声が予想通り多い。実施時間については延長、短縮の両者の意見が見られた。短縮を望む生徒は部活動や帰宅時間を考えてのことである。今のままでよいとの記入や特に記入のないものが多かったが、これらはFS Iの校外実施にほぼ肯定的であると捉えてられる。

【項目7】科学に取り組む姿勢が以前より積極的になったと思いますか。



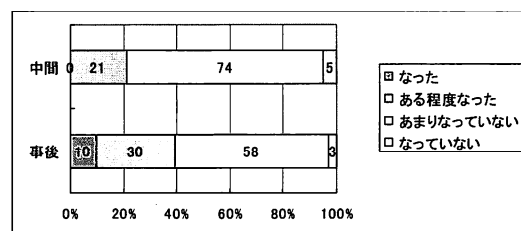
なった、ある程度なったと答えた生徒の比率は中間75%、事後86%と若干であるが増加し、大多数を占めている。本項目は科学に取り組む「姿勢」を生徒自身が自己評価したものであり、FS Iによって多くの生徒が変化を感じていることが伺える。

【項目8】自然現象を科学的に分析したり論理的に考えるようになりましたか。



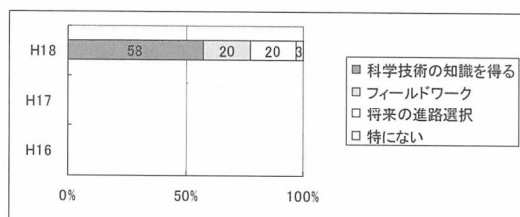
なった、ある程度なったと答えた生徒の比率は中間72%、事後85%で多数を占めている。本項目は科学的な分析力や論理的な思考力の増加を生徒自身が自己評価したものであるが、前項目よりやや少ない多くの生徒が変化を感じている。

【項目9】いろいろな場所で自分の意見を発表できるようになりましたか。



なった、ある程度なったが中間では2割、事後では4割に増加した。これは夏季休業前後にプレゼンテーションを製作し9月に学校祭やフロンティアサイエンスシンポジウムで発表したこと、またポスターセッションを経験したことによるとと思われる。ただこうした生徒は半数に達していない。FS Iのほとんどが体験型の講座であり、講座ごとに発表の機会がないことが理由と考えられる。

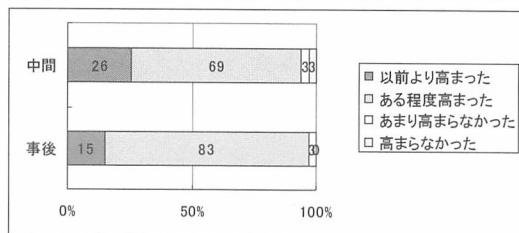
【項目20】SSH活動で希望していることは何ですか。(H16,H17項目なし)



本項目は項目 14(大学講義に期待すること)と同様の結果になっている。知識や実習とともに、選択肢の1つとして挙げられた進路選択を選んだ生徒も2割いた。これは項目 18(七尾高校を選んだ理由)とも共通した傾向で、進学に対する強い意識が生徒にあることを表している。

2. フロンティアサイエンス I の中間アンケートと事後アンケートの比較

【項目1】FS I の実施によって科学、科学技術に対する興味関心は高まりましたか。

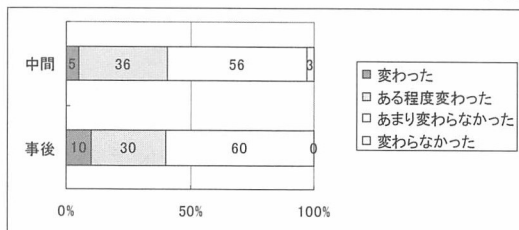


ほとんどの生徒が高まったと答えている。1年生に対して科学に対する興味・関心を高めることがフロンティアサイエンス I を実施するねらいの1つであり、このねらいは十分に達成できたと言えよう。

【項目2】前の設問で「あまり高まらなかった」「高まらなかった」と答えた人はその理由を書いてください。

・あまりおもしろくなかったから。 ・わかりにくい話があったから。
少数ではあるがこうした意見もある。前者は興味・関心が特定の分野に偏った生徒の意見であり、大半の講座に対して否定的な見方をしている。

【項目3】FS I の実施によって、科学、科学技術に対する見方や考え方が変わりましたか。



変わったと答えた生徒は中間5%、事後10%である。ある程度変わったと答えた生徒を含めると、中間、事後とも比率は4割である。これは見方・考え方が変わるほどの確かな力として身についたと感じる生徒が少ないと取ることも出来る。また本項目は、科学・科学技術に対する生徒の評価を問うているとも取れる。この場合、事前アンケートにあるように、多くの生徒が科学・科学技術の力をすでに認めており変化の余地がなかったとも言える。

【項目4】前の設問で「変わった」「ある程度変わった」と答えた人はどのような変化があったか書いてください。

- ・今までただ「すごい技術」と思っていた事の詳しい内容が分かった。
- ・場を重ねるごとに興味・関心がわいてくるようになった。
- ・いろいろな理由を考えるようになった。
- ・「難しいもの」から「楽しそうなもの」に見方が変わった。
- ・身の回りの小さなことでも科学の視点で考えるようになった。
- ・なぜそうなるかをいろいろな要素に分けて考えるようになった。

以上はFS Iによって、見方・考え方が変わったと感じている意見の一部である。FS Iの実施後のレポートでも「変わった点」を記載しているが、これを苦手とする生徒が多い。小さな変化でもよいから書くよう日頃から指導している。

(3) アストロ・コスモサイエンスツアー

a. ねらい

我が国における最先端科学技術の研究機関を訪問し、先端科学の概要を把握するとともに自ら意欲的に課題を発見し研究する能力を育成する。

b. 実施概要

事前学習

8月3日(木)～5日(金)	筑波大学数学セミナー参加 生徒3名 引率1名
9月22日(金)	日本科学未来館事前学習
9月29日(金)	筑波研究学園都市事前学習
9月30日(土)	国立科学博物館・国立天文台三鷹キャンパス事前学習・しおり作製

日程

・実施日 平成18年10月5日(木)～10月7日(土)

・日程

第1日目 10月5日(木)

6:45 JR七尾駅集合(理数科2年生生徒37名、引率6名)
借上バスにて小松空港へ移動
9:20 小松空港(JAL1272)→10:25羽田空港
借上バスにて筑波学園都市へ移動
13:00 7グループに分かれて各研究所にて研修

研 修 先			
1	(独) 国立環境研究所	生徒5名	引率1名
2	筑波宇宙センター	生徒6名	引率1名
3	(独) 産業技術総合研究所	生徒6名	引率1名(兼)
	〃 内地質標本館	生徒4名	引率1名(兼)
5	(独) 物質・材料研究機構	生徒5名	引率1名
6	筑波実験植物園	生徒5名	引率1名
7	筑波大学 第三学群 伊藤研究室	生徒6名	引率1名

17:20 筑波学園都市 出発
借上バスにて移動

19:00 都内ホテル(東京都港区) 到着

第2日目 10月6日(金)

8:30 都内ホテル 出発
10:00 日本科学未来館 到着
・自主研修
・プラネタリウム観覧
・班別研修
15:00 日本科学未来館 出発
借上バスにて移動
16:00 国立科学博物館 到着
・自主研修
18:00 国立科学博物館 出発
借上バスにて移動
19:00 都内ホテル 到着

第3日目 10月7日(土)

8:30 都内ホテル 出発
借上バスにて移動
10:00 国立天文台三鷹キャンパス到着
・研修
12:00 国立天文台三鷹キャンパス出発
借上バスにて移動
15:40 羽田空港(ANA755) 出発
16:40 小松空港到着
借上バスにて移動
19:10 JR七尾駅到着

c. 成果

SSHに指定されて2度目のアストロ・コスモサイエンスツアーとなるが、日程等の調整から昨年度と研修先を変更して実施した。生徒の事後アンケートを見ると筑波研究学園都市と日本科学未来館の満足度が特に高かった。(参考2)。

筑波研究学園都市では、7つの研究所・大学にご協力を頂き、講義や実習をすることがで

きた。どの研究所も日本が誇る最先端科学技術、そして研究者の方々が結集しており、その一端に触れることができただけでも生徒たちの一生の財産となるに違いない。生徒の感想からも、既存の高等教育では学べないような内容を学習できた喜びや、研究者の方の研究に対する真摯な態度に、将来の自分を重ね合わせた旨が記されていた。

日本科学未来館は9割以上の生徒が事後アンケートで「大変良い」「良い」と回答した。日本科学未来館は事前アンケートの段階から関心が強く（参考1）、事前学習で十分に展示内容を把握することができ、それぞれの生徒が自分の興味のある展示について深く掘り下げることができたと言える。事実、レポート用紙を片手に、熱心にインタープリターの方に質問をぶつける生徒の姿が至るところで見受けられた。多くの先端科学に関する展示ブースを廻り、新たな知識や広い視野を身に付けた経験は今後の進路選択の一助となるであろう。

国立科学博物館では、同博物館のワークシートを利用し、各自館内を廻った。リニューアルされた博物館は、日本科学未来館とは相違な展示が沢山あり、生徒は目を輝かせながら研修を行っていた。2時間の研修時間では物足りないという声が多く聞かれたことは今後の研修の改善点としたい。3日目に訪れた国立天文台三鷹キャンパスは、土曜日であったためボランティアの大学院生から説明を受けながら施設を見学した。

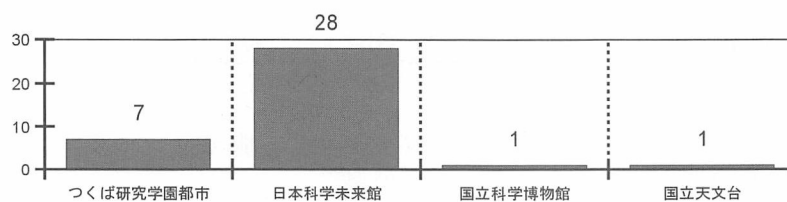
2泊3日の行程であったが、宿舎に戻ってからでも生徒は夜遅くまでレポート作成に取り組んでいた。特に、今回の研修では自分自身にどのような変化があったかを捉えたレポート作成を意識させた。生徒の文面からは、自ら課題を持って研修に臨んだ様子が窺われ、ねらいはほぼ達成できたと考えられる。時間管理の徹底など、社会的な成長も見て取ることができた。

d. 課題

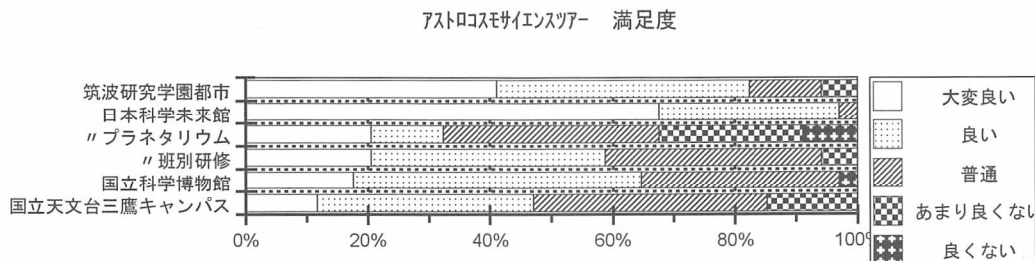
今回、初めて筑波研究学園都市で班別研修を行うということで、研修先の方とは電話やメールで何度も調整を計り、無理をお願いして研修に至ることができた。非常に価値ある内容だったため今後も続けていきたいと考えるが、研究者の方の貴重なお時間を割いて頂くという点でも、事前に十分な学習をし、深まりある研修にしなければならない。また今回は上記の研究機関を訪問したが、筑波研究学園都市には最先端科学技術研究所が他にもあるため、精査して研修先を決定したい。

2泊3日で4カ所での研修をするスケジュールは有意義ではあったものの、生徒の感想では「1カ所での研修時間をもっと長くした方が良い」という声が多数であった。次回の検討課題としたい。

(参考1)事前アンケート Q. どの研修に一番興味がありますか？



(参考2)事後アンケート Q. 研修内容は有意義でしたか？



(4) 理数理科4分野の履修

①理数化学（1年次）

a. ねらい

事物・現象について化学的に観察や実験を行い、自然に対する関心や探究心を高め、化学的に探究する能力と態度を育てるとともに基本的な概念や原理・法則の系統的な理解を深め、科学的な自然観を育成する。

b. 内容

理数化学は1年次に3単位で必修、3年次に4単位で選択履修する。2年次には理数化学は開講されない。フロンティアサイエンスで先端科学について学習することも考慮して、授業ではできるだけ化学Ⅰの内容を進めるとともに、一部化学Ⅱの内容や発展的内容も含めて履修した。新課程で中学校までの履修内容が削減され、科学的な現象の実体験も乏しい生徒が増加しているように思える。このため授業においては実験を多く行い、実験できないような題材では資料集を活用するなどして、化学的な現象について興味関心を高めるとともに、化学的な視野が深まるよう留意した。

単元	内容
物質の構成粒子	原子、元素、電子殻、電子配置、電子式、電子軌道、イオン、分子、単体と化合物、周期律と周期表、物質の分類と性質
物質と化学反応式	相対質量、原子量、分子量、式量、物質質量(モル)、化学反応式
熱化学	反応熱、熱化学方程式、ヘスの法則
酸と塩基	酸と塩基の強弱、pH、酸と塩基の反応
酸化還元反応	中和滴定、水のイオン積、塩の加水分解
非金属元素	酸化と還元、酸化剤と還元剤、イオン化と電子イオン化列、電池、電気分解
典型元素	希ガス(18族)、ハロゲン元素(17族)、16族(酸素、硫黄)、15族(窒素、リン)、14族(炭素、ケイ素)
	アルカリ金属元素、アルカリ土類金属元素
	アルミニウム、亜鉛

c. 成果と課題

本年度の生徒は学習意欲は総じて高く、授業に取り組む姿勢も積極的である。一方で自主的に課題を見つかったり、課題解決を図ろうとする生徒はほとんどおらず、受身の生徒が多い印象を受ける。これを打開するためにも、理数化学においては、積極的に発展的な内容や実験を取り入れてきた。その結果、化学の原理・法則に理解を深める生徒は増えたと思われるが、化学的に課題を探究する能力、態度が育ったとはいえないのが実情である。2年次には理数化学は開講されないが、適宜学習及び課題探究のための教材を与え、化学的な理解力、探究心の維持、増加を図りたい。

②理数生物（1年次）

a. ねらい

生物や生命現象についての観察や実験を行い、生物学に対する関心や探究心を高め、論理的、実証的に探究する能力と態度を育てる。また、基本的な概念や原理・法則の系統的な理解を深め、科学的な自然観を育成する。

b. 内容

理数生物は1年次3単位での必修、3年次4単位での選択履修するカリキュラムである。2年次は理数生物の授業は開講しない。授業は中学校との連続性に配慮して行っている。授業では共通性と多様性、ミクロ的な視野とマクロ的な視野といった幅広い柔軟な思考ができるように強調している。地球上には細菌からヒトにいたるまで200万以上の種が存在する点で多様性があるが、その生物を構成する細胞は細胞膜で外界と区別され、中は液体成分とその中に浮かぶ多数の細胞小器官からなる点で共通性があるといえる。遺伝情報をつかさどるDNAは生物の共通性の最たる物である。さらに、生物・生命現象を、1個体の生体内で起きる化学反応としてミクロ的な視野で捉えたり、個体間や地域、地球の生態系といったマ

- クロ的な視野で捉える指導をしている。理数生物では授業は次の点において工夫している。
- ・発問の際は単に知識や理解度の確認をするのではなく、なぜそう考えるのかを論理的に説明できるよう工夫する。
 - ・グループで行う実験だけでなく、すべての作業を1人で行う実験も実施する。
 - ・フロンティアサイエンスⅠの内容を踏まえ、発展的な内容についても、適宜独自教材を活用しながら扱う。

	項 目	内 容
前期	個体の成り立ち	・細胞の構造とはたらき
	生殖と発生	・細胞の増殖
	遺伝の規則性	・生殖の方法 ・配偶子の形成と受精 ・動物の発生 ・遺伝の法則 ・遺伝子と染色体 ・遺伝子の本体
後期	環境と動物の反応	・体液と内部環境 ・内部環境の維持
	環境と植物の反応	・刺激と動物の反応 ・光合成と環境 ・成長と分化の調節

c. 成果と課題

生徒が集中して授業に取り組んだことにより、実験の技能を身につけ、発展的な内容についても理解することができていた。しかし、進度が速く、発展的内容を多く含む授業の中では1つのことについてじっくり思考する機会を十分にとることができなかった。今後は、そのような機会をもうけ、科学的思考力を伸ばしていく必要がある。

③理数物理（2年次）

a. ねらい

物理的な事物・現象について、実験や観察、課題研究を行うことで自然に対する興味関心を高め、物理学的に探究する能力と態度を育てる。また、基本的な概念や原理・法則を歴史的背景もふまえて系統立って学習し、科学的な自然観を育成する。

b. 内容

理数物理は2年次に3単位で必修、3年次に4単位で選択履修するカリキュラムとなっている。物理学ではさまざまな自然現象を取り扱うことになるが、それらは単純な基本法則によって支配されていることをその歴史的な成立過程も踏まえて理解することを重点に指導している。そこで、自然をモデル化し、分析する能力の育成をはかっている。次の観点において授業展開している。

- ・多くの物理現象において演示実験を行い、興味関心を高める
- ・複雑な自然現象において、支配的な要因に注目しモデル化し、論理的に思考する
- ・単純にモデル化された自然に、2次的な支配要因を考慮することで、実際の現象に近づくことを学ぶ
- ・物理現象を数値化しコンピュータシミュレーションを行う
- ・「運動の瞬間を捉え初期値を与えることで、物体の運動が表現できる」という観点を育てる（微積分的な観点を育てる）
- ・物理法則の成立過程、歴史的背景にも考慮した授業展開を行う

	項 目	内 容
前期	力学	運動の表し方 地球重力かにおける運動 力と運動方程式 剛体にはたらく力 仕事と力学的エネルギー 探究活動
	熱とエネルギー	熱とエネルギー 電気とエネルギー いろいろなエネルギー 探究活動

後期	波動	波の性質 音波 光波 探究活動
	生活と電気	静電気と電流 電流と磁場 交流と電波 探究活動

c. 成果と課題

物理法則の成立過程の歴史や時代背景に触れることで、科学者の人となりや法則成立の必然性が見え、広範囲の生徒の興味関心を惹いた。物理現象について微積分的なとらえ方を明確にした授業をすることで、大学では物理と数学の境界領域での研究をしたいという生徒も数名現れ、それらの生徒は物理チャレンジにも進んで参加した。自動計測機器を用いた実験やコンピュータを用いた実験結果解析法の学習についても、生徒の工夫や意見が多く見られ、積極的な雰囲気となっている。科学史的要素、自動計測、コンピュータによる解析等、多くの発展的学習を行っているが、実施ごとに問題点が教材に見られる。生徒からのフィードバックを大切にさらに開発を進める必要がある。

④理数地学（2年次）

a. ねらい

本校理数科のカリキュラムでは、物理・化学・生物・地学の4教科すべてを全員履修することとなっている。本校理数科の生徒は、七尾高校アカデミア（課題研究）における天文班や、流星によりできる電離層で反射される電波の研究を行っている電磁物理班など、自然科学のうちの地学分野に強い興味・関心を持っている生徒も多い。またフロンティアサイエンスでも天文・海洋・気象・地質について本格的に学んでいる。よって、生徒の興味・関心の面からも、学力・知識面においても地学を学ぶ下地が十分にできている。

本授業では生徒が持つ先進的な知識を大いに生かし、互いに説明し、理解を深め合う機会を大切にしたいと考える。また、教科書の内容を超えて、数学・物理・化学・生物など他の自然科学に関する内容との関連についても触れ、他の知識との横のつながりを強くしたいと考えている。

b. 内容

理数地学は2年次3単位での必履修するカリキュラムである。地学では、様々な内容を物理・化学・生物などと関連づけながら扱った。また、説明では図やコンピューターをできる限り多用している。様々なスライドや映像、シミュレーションの実行を通して生徒がイメージを持ちやすいように工夫した。また、教科書の内容を超えて、数式を用いた説明を加えることで、その原理や仕組みについてまで学習を行った。

	項 目	内 容
前期	地球の構成	地球の概観 地球の内部
	地球の活動と歴史	地球の活動 地層の形成 化石と資質時代
	大気・海洋の構成	大気・海洋の構造 地球の熱収支と大気・海水の働き
後期	宇宙の構成	大気と海水の運動 大気・海洋の相互作用と地球の環境 地球と惑星の運動 太陽の構造と活動 恒星の性質と進化 銀河系と宇宙

c. 成果と課題

生徒の身の回りの地学現象への興味・関心が高まり、また、生徒がそれらを物理・化学・生物などで学習したことを用いてさまざまな方面から理解しようという態度が身に付いた。また、フロンティアサイエンスで受けた発展的な内容の講義、実験についての理解が更に深まったようである。

課題としては、物理・化学・生物との進度を調整することで、地学と他科目との関連づけを更に効果的にする必要がありと考えられる。

(5) 習熟度別少人数授業の実践

a. ねらい

本校では数学と英語で習熟度別授業を導入している。将来科学技術系に優れた人材を育成するためには、3年間を見据え継続した英語指導が必要である。また数学では、理数数学Ⅱで習熟度別授業を実施している。理数数学Ⅱの指導時期になると生徒の数学への学習意欲や能力に相当の個性が見受けられる。英語や数学について生徒の能力を適切に把握し個に応じた学力の伸長をはかることをねらいとして実施している。

- ・生徒の特性、個性を把握し、一人一人の可能性をより伸長する。
- ・生徒の意欲と学力にきめ細かく対応する。
- ・学力の全体的底上げと上位層のレベルアップをはかる。

b. 内容

普通科においても実施しているがSSH事業の対象となっている理数科だけ記載する。

学年・学科	教科	単位数
1年生・理数科	英語・英語Ⅰ	4
2年生・理数科	英語・リーディング	2
3年生・理数科	英語・英語Ⅱ	2
3年生・理数科	数学・理数数学Ⅱ	6

応用力を育成する発展的な授業を目指すコースと、基礎基本に重点を置きその定着をはかる標準的な授業を目指すコースをもうけ、生徒の希望と習熟の度合いに応じてクラスを2分割して授業している。評価は共通問題を中心に、習熟度別問題を加え定期考査により行う。さらに、個々の生徒の到達度を精査し、宿題や課題の提出状況等も加味して評価している。コース間の入れ替えは、定期考査の内容と生徒の希望を考慮して行う。指導内容、方法等は次の通りである。

習熟度の区分名	指導内容、指導方法等の相違点	使用教材の相違点
a コース	標準的な内容を踏まえ、応用力を育成する発展的な授業を目指す。	共通教材と応用発展教材を用いる。
b コース	基礎基本に重点を置き、その定着をはかる標準的な授業を目指す。	共通教材を用いる。

c. 成果と課題

習熟度別授業を実施することにより、生徒個々の学力を把握し、学力に応じた柔軟な授業が展開できるようになった。生徒の学習意欲は次の点で明らかに変化が認められる。自学自習や問題演習等に積極的に取り組むようになった。休憩時間や昼食時間、放課後を利用し質問のために職員室を訪れる生徒数が格段に増加した。

成績面では成績下位の生徒が以前に比べ減少しており、上位層の生徒にも伸長が認められる。能登地区には目立った進学のための学習塾がないため、生徒は学校に残って学習することが習慣となっている。放課後、多くの生徒が質問に訪れ、教員個々の研究活動に支障をきたすようになってきた。休日でも生徒が学校を利用し学習するようになった。教員が休日学校へ来ると生徒が質問に来て仕事ができないこともある。生徒の要望にどこまで答えられるかが課題である。

(6) 科学者による特別講義

a. ねらい

本校 SSH 事業を広く普及するため各学年を対象に特別講演会を開催し、科学技術に対する興味関心を喚起する。

b. 実施概要

(1) 3 年生理系理数科

①実施概要

対 象 3 年生理数科・2 年生理系理数科

実 施 日 平成18年6月13日(火)

講 師 自然科学研究機構 核融合科学研究所 連携研究推進センター

廣岡 慶彦 助教授

内 容 講演「SSH 高校生のための科学英語論文基礎」

②生徒の感想

- ・科学英語論文が中学生レベルの文法で書けるということが驚きだった。
- ・科学英語にはルールがあるけど文法は簡単である。英語を学ぶときは「なぜ」と思っ
てはいけない。
- ・映画を見ながら科学英語を学ぶという新しい勉強法はこれから役に立つと思う。
- ・自分は理系なので大学に行ったら英語は必要ないと思っていたが、それが間違いだ
と気づかされた。
- ・今後の英語での発表に役立つ講義でとても興味深かった。科学英語は難しそうだが
頑張ろうと思った。
- ・DVD を使った勉強法がためになりました。英語は苦手だけどわかりやすかった。

(2) 2 年生 SSH 特別講演会

①実施概要

対 象 2 年生生徒全員

実 施 日 平成18年10月20日(金)

講 師 (株)松下電器 道坂 伸一(本校卒業生)

内 容 講演「知的財産と弁理士」

②生徒の感想

- ・「発明＝工夫」であることを実感した。研究者の方の発想力にも驚かされた。カッ
プラーメンの下のすき間やハムのテープの切り口にまで特許権があるということに
も驚いた。
- ・視点を少し変えるだけで発明になり、特許を取ることができるのだと感じた。自分
も発明ができるのでは?と思った。今日の講演の中にあったように、自分の夢を諦
めないようにしたい。
- ・「ちょっとした不便」を解消するための発明は誰にでもできるということが分かり
ました。なりたい自分、やりたい仕事を早く見つけようと思います。

(3) 2 年生理系理数科 SSH 特別講演会

①実施概要

対 象 2 年生生徒全員

実 施 日 平成18年7月3日(月) 6 限

講 師 金沢大学自然科学研究科 池田 修 教授

内 容 社団法人日本化学会 出前講座・化学への招待

講演・実習「燃料電池について」

②生徒の感想

- ・授業で習ったダニエル電池やボルタの電池が、わりと最近に発明されたと知りとても驚いた。 H_2 を酸化して O_2 を還元するグローブ電池を実験して頂き、とても面白かった。
- ・燃料電池には興味があったので関心を持って聞くことができた。白金は高価なので白金の代わりになるものがあるのなら見てみたい。
- ・電池は化学の分野のみだと思っていたら、物理や生物の知識もなければ新しい電池を開発できないのだと感じた。

(4) 1年生 SSH 特別講演会

①実施概要

対 象 1 年生生徒全員
実 施 日 平成18年12月13日(水)
講 師 女子栄養大学 百合本 真弓 教授
内 容 講演「テラーメイドの栄養学」

②生徒の感想

- ・DNAの二重らせんの仕組みが分かって面白かった。ホモシステインについても理解ができた。
- ・約30億対の塩基配列の内、その0.01%の配列の違いが、個人差となって表れることに驚いた。人間の細胞の中という極小の世界の中の僅かな差で、外見や病気になりやすいかどうか決まるということで、遺伝子学は奥が深いと思った。
- ・マクロファージの性質やプラークの性質を知ることができて勉強になった。葉酸を多く摂取して健康に暮らしたい。
- ・「テラーメイド」と聞いて難しいことしかイメージできなかったが、人間の遺伝子の違いによって、それぞれにあった病気の対処法があるということが分かった。

c. 成果

SSH事業を普通科生徒に普及するため、大学教授・研究者からの特別講義を4回実施した。今年度は単位を学年ごととし、単なる受け身型の講演会ではなく、できるだけ質問する時間を多くとれるよう配慮した。(2)の「弁理士と知的財産」の講演については、本校の卒業生が本校SSH活動を広報によって知り、理系に進んだ先輩としてのアドバイス、また現在携われている「弁理士」という職業について知って欲しいとのことで自己推薦を頂いた。SSH活動の普及からこのような縁が導かれたことは有り難い限りである。

d. 課題

今年度は普通科への普及に重点を置き、研究の推進を行ってきたが、講演会の講師や講演内容の選定はその都度計画をして実施した。そのため、時間割の変更等では他の教員にご迷惑をかけることが多々あった。年度当初に全て計画をすることは難しいが、ある程度の日程を調整しておく必要がある。講演内容についても、先端科学技術について文系の生徒が興味を持てるようなテーマを掲げなければならない。

(7) 大学等における研究

①金沢大学連携ゼミナール

- ・高等学校物理における教材開発、指導法の開発を行うことを通じて、指導力の向上を図ることをねらいとしている。年間を通して金沢大学の指導教官と連携して教材開発を行う。
研究テーマ：「天体観測へのCCDの応用」 北原教諭

②金沢工業大学との連携「高大連携による数理教育の研究」

- ・数学・理科間で連携した教材開発を行い、定期的に研究会を設けて効果的な教材開発をする。
研究テーマ：数学と物理の融合「積み木の中の数学」 金岡教諭

2. 論理的思考力や創造性・独創性を高める支援体制の研究開発

【仮説】

- ・身近な教育的資源を活かして科学を学ぶスタンスをとりながら、テーマを選択し時間をかけて学習する。テーマを学ぶ意義やその魅力を明らかにするなかで、現象に対する興味関心の高まりや現象に対する持続的な思考を促す。現象を解明しようとする意欲が強いほど新たな発見がある。テーマ学習を積み重ねることで論理的思考力を養い、独創性や創造性を高める。学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」の実施によりその能力を高めることができる。
- ・生徒の科学への興味関心は様々である。総合的な学習の時間を本校では「七高アカデミア」とし、課題探究活動を少人数グループに分かれて行う。それぞれのテーマを持って課題探究活動を展開することにより創造性や独創性を高めることができる。
- ・科学研究を行うには幅広い基礎となる学力が必要である。現代の科学は、国語、数学、理科、英語といった旧来の枠組みではなく、それらのコラボレーション的な要素が組み合わさって成り立っていると捉えた方がよい。課題研究に科学英語の指導を取り入れることや、コンピュータを使った数学の発展的な学習に数学英語を指導する取り組みを行うなかで科学する能力を高める。
- ・スーパーサイエンスクラブ（SSC）の活動を通じて生徒の自主的な探究能力の育成をはかる。野外調査を実施したり、大学の研究室と連携した活動を通じて創造性・独創性を高める活動を展開することができる。さらに、各種科学コンクールに参加しSSCの活性化をはかる。

【研究内容・方法・検証】

先端科学分野を学ぶには、大学や研究機関等との連携は不可欠である。大学や研究機関と連携をはかることにより先端科学分野における多くの学術情報や研究成果を得ることができる。また、高等学校の教育施設では実現できないような高度な実験設備や機器、研究方法などを体験させることができ、高度な実験技術や手法を習得することもできる。大学や研究機関等との連携をはかる中で教材の研究開発を行う。先端科学技術分野に対して創造性や独創性を育てるために、本校では偏りのないカリキュラムを履修し、さらに先端科学分野を学ぶバランスを配慮した教育を実施する。先端科学分野に対する創造性や独創性は確固たる基本の定着と豊富な知識や体験があって育まれるものと考ええる。

（1）学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」

a. ねらい

学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」の実施を踏まえ、高度な実験技術の習得やデータの収集分析の活用能力の向上等をねらいとして学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」を実施する。身近な自然環境をテーマとして取り上げ、本校や大学での体験学習、第一線の研究者と本校教員とのティームティーチングによる授業や実験・実習などにより、論理的な思考力や独創性・創造性を高める指導を研究する。授業は基本的に2時間連続授業とし、1つのテーマについて4時間をかけてゆとりをもたせて実施するよう計画した。受け入れ先の大学の都合、生徒の時間的な負担や効率等も考慮して休日や丸一日かけて実施した授業もある。テーマは天文、地球、海洋、生命に数理、情報分野を加えて実施する。

b. 内容

第1回	「グラフの種類と相関関係」 金岡 利宏教諭（本校） ・実際の実験や観察の結果を解析する場面で必要となる統計処理の相関関係について、分析法を学習した。
第2回	「近似曲線と推定」 金岡 利宏教諭（本校） ・データから得られたグラフをもとに数学的に分析するための近似曲線の取り方とその意味について学習した。
第3回	「演習・データのグラフ化と読み取り」 金岡 利宏教諭（本校） ・実習内容の演習を行う。一人一人異なるデータをグラフ化する。グラフを読み取り分析した。

第4回	「電磁波講座①」 今村 利英教諭 (本校) ・電磁波とは何か、私たちの生活にはもはやなくてはならない電波について、その性質を学んだ。
第5回	「電磁波講座②」 今村 利英教諭 (本校) ・手作りのループアンテナや八木アンテナを作製し、ラジオやテレビ放送が受信できるか実験をした。アンテナを製作する過程で、電磁波について考えた。
第6回	「アカニシ貝を用いた貝紫染色」 平野 敏教諭 (本校) ・地元能登で採れるアカニシ貝を用いて、アカニシ貝から少量しかとれない貝紫を抽出し、色素を取り出す実習を行った。
第7回	「波による砂浜の侵食」 花島 由喜夫教諭 (本校) ・石川県の海岸は波によって削られ、砂浜が年々後退している。波によって砂浜が削られるメカニズムを学習した。
第8回	「波による砂浜の侵食」 石田 啓教授 (金沢大学工学部) ・海岸侵食の問題に取り組んでいる技術者から、侵食のメカニズムについて直接指導を受けた。造波機で波を起こし、波の持つ性質について実習を行った。
第9回	「細菌の種類と殺菌効果」 内山 理恵教諭 (本校) ・我々の周りには多くの細菌が生息している。どのような物質が細菌を繁殖させ、どのような物質が制菌効果があるのかを培地を使い実験する。
第10回	「細菌の種類と殺菌効果」 内山 理恵教諭 (本校) ・前時の実験をもとに、細菌がどのような条件で繁殖するのかを各自考察した。
第11回	「統計処理」 金岡 利宏教諭 (本校) ・環境ホルモン、波の侵食、電磁波の日周運動、中和滴定の4種類のデータをどのように解析しグラフ化したものをプレゼンテーションするかを代表者に発表してもらう。
第12回	「石動山薬草調査」 御影 雅幸教授 (金沢大学薬学部) ・地元石動山 (中能登町) にて、古くから自生する薬草を調査した。その薬草の種類と効能について解説を受けながら考察を行った。
第13回	「超伝導」 秦 文章講師 (本校) ・超伝導の歴史やその性質を学び、超伝導についての理解を深めるとともに、温度による物質の変化についての理解を深めた。
第14回	「太陽の黒点観測」 北原 点教諭 (本校) ・本校の観測施設を利用して、投影法による太陽黒点観測の体験をし、理化部天文班の観測記録を利用して、太陽の自転周期を導出した。
第15回	「スペクトルによる色素の同定①」 花島 由喜夫教諭 (本校) ・合成着色料の事前学習。薄層クロマトグラフィーを使って合成着色料を展開・分解した。
第16回	「薬効成分の抽出①」 平野 敏教諭 (本校) ・薬学の基本となる有機化学について、簡単な物質の構造や性質および合成法の基礎について学習した。
第17回	「スペクトルによる色素の同定②」 花島 由喜夫教諭 (本校) ・食品の中に含まれている合成着色料をカラムクロマトグラフィーで分離し、吸収スペクトルによってその色素を明らかにした。
第18回	「リモートセンシングによる環境調査①」 今村 利英教諭 (本校) ・本校で導入している画像解析ソフトを用いた画像解析や、リモートセンシングについての事前学習。
第19回	「リモートセンシングによる環境調査②」 村井 昭夫指導主事 (石川県教育センター) ・石川県教育センター村井指導主事を講師に迎え、コンピュータで衛星画像を処理・解析し、環境調査を行った。
第20回	「薬効成分の抽出②」 平野 敏教諭 (本校) ・オウレンやオウバクの薬効成分であるジベレリンの薬効や構造を学び、塩化ベルベリンの結晶として抽出した。その際、さまざまな実験器具の使用法も体験的に会得し、さらに、医薬品の開発の歴史や正しい服用法も学んだ。
第21回	「差分法によるシミュレーション」 秦 文章講師 (本校) ・差分法の考え方と Excel を用いて微分方程式を数値的に解くことで、自然現象をモデル化し、解析する方法を学習した。
第22回	科学英語オリエンテーション (本校) ・今後取り組む科学英語講座の概要を把握し、科学英語の基礎を学んだ。

第23回	英訳作業 県内ALT (本校) ・取り組んだ課題研究について英語論文を作成した。
第24回	「微小な変化」 大西 誠 教諭 (本校) ・マルサスの人口論を例に、微分の値がある定数に比例する意味を考察し、微分方程式の立式を完成する。また、Mathematicaによりグラフ化する。
第25回	「微分方程式の解法」 大西 誠 教諭 (本校) ・1階線形微分方程式の身近な例として、コーヒーの冷め方の現象を具体的に解く。また、Mathematicaによりグラフ化する。
第26回	英訳作業 県内ALT (本校) ・取り組んだ課題研究について英語論文を作成した。
第27回	英訳作業 県内ALT (本校) ・取り組んだ課題研究について英語論文を作成した。

以下、今後実施予定

第28回	「酵母菌のアルコール発酵」 内山 理恵 教諭 (本校)
第29回	「超新星絶対等級の算出」 北原 点 教諭 (本校)
第31回	3月16日 科学英語プレゼンテーション

c. 評価の方法

評価は提出したレポートの内容を主とし、授業に取り組む姿勢やアンケートの結果を加味した。提出させたレポートはフロンティアサイエンスⅠと同じ内容であるが、提出項目に各自の創意と工夫の欄を追加して設け記入させた。フロンティアサイエンスⅡで取り組んだ内容はそれぞれまとめ、次の機会をとらえてポスター展示や発表を行った。

- ・学校祭でのポスター作成展示
- ・中間報告会でのプレゼンテーション、ポスター発表
- ・科学英語発表会

d. 成果

本校生徒の実情を踏まえ毎回新しいテーマを実施するのではなく、事前学習を行いテーマを学ぼうとする意義や魅力を講義し次回に実習する形式をとった。そのため生徒は内容を深めて学習に臨むことができた。アンケートから生徒はフロンティアサイエンスⅡの実施内容をほぼ理解できたことが分かる。フロンティアサイエンスⅡの実施により次の成果が得られた。

- ・フロンティアサイエンスⅠに加えいろいろな分野から身近な自然環境をテーマとして取り上げ指導してきた。以前より科学を志す生徒が増え、さらに高いレベルの科学を学ぼうとする生徒がでてきた。
- ・多分野を学ぶことによって分野間のつながりが分かるようになった。科学の発展だけではなく弊害に眼を向けることができるようになった。など広い視野で科学を捉えることができる生徒が増えてきた。
- ・物事を筋道をたてて論理的に考えることができるようになったり、自分自身の独自のアイデアで工夫したりする生徒が以前より増えてきた。
- ・科学の大切さや楽しさが分かるようになり科学を敬遠しないようになってきた。フロンティアサイエンスⅡでの内容は難しくレポート作成など他教科の勉強の負担になっているが前向きに取り組もうとする生徒が増えてきた。
- ・物事を深く探求したり、自ら考え行動できるようになるなど自発的に科学を深めようとする生徒が増えてきた。
- ・科学英語の指導によって英語を受験科目の一つとして習うというよりも、科学をする際の手段として捉える生徒が増えてきた。
- ・教員は専門科目だけではなく多分野にわたり研修することができたことで自身のスキルアップをはかることができた。

e. 課題

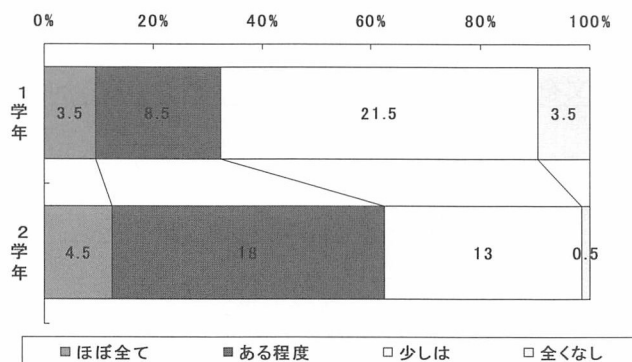
- ・フロンティアサイエンスⅡは金曜日6、7限目実施としてカリキュラムの中に組み込んでいるが、大学の予定やテーマ実施の都合から土、日の休日を使う研修も行った。生徒が負担を感じている一端はフロンティアサイエンスの休日実施でもあるが、ぶら下がりではなく、どれだけカリキュラムに組み込んだ形で実施できるかが課題である。
- ・学校には様々な行事があり授業を実施できない日が多々ある。フロンティアサイエンスⅡの法定年間時数を確保することが課題である。

f. アンケートによる検証（フロンティアサイエンスⅡ）

1. フロンティアサイエンスⅡ（以下FSⅡ）アンケート結果

- ・2学年の10月と2月の内容比較を行う。
- ・必要に応じて1学年終了時点との比較・検討を行う。なお、グラフ内の数値は人数を表す。

【項目1】FSⅡを通して現象を筋道を立て論理的に考えるようになりましたか。



《記述による内容》

- ・別の考え方を探す
- ・身近な科学現象を自分なりに考察する。
- ・災害に関するニュースの原因を考察する。
- ・科学現象の“なぜ”を考えるようになる。
- ・事前学習が興味を具体化する。
- ・“なぜ”を追求するようになった。
- ・身近な現象は生活の中でよく思い出す。
- ・自分のアイデアを試してみる。
- ・実験の失敗の原因を考える。
- ・実験前に結果を予想する様になった。
- ・理由がわかるようになった。
- ・自分の考えを試す意欲がついた。

【項目2】筋道を立てて考えたり、独自のアイディアで工夫してみたり、新たな発想を試す事があったテーマを、最も当てはまるものから順に3つ選び、どのような場面でそう考えたのか具体的に記述して下さい。

《記述による内容》

前 期	第1 (3点)	第2 (2点)	第3 (1点)	合計
データ解析	2	3	4	16
電磁波アンテナ	7	5	7	38
アカシ貝の染色	0	1	1	3
波の浸食	5	8	4	35
殺菌効果	3	3	6	21
薬草調査	2	5	2	18
超伝導	17	8	6	73

・1番人気（超伝導）…液体窒素で何でも凍る。浮遊物体の回転による変化。磁界は紙や指で遮られない。目の前の現象が受け入れられずに考えさせられた。ピン止め効果。マイスナー効果の工夫。実験中に器具が壊れたが逆にアイデアが生まれた。低温では磁石がくっつかなくなることに驚いた。

- ・2番人気（電磁波アンテナ）…アンテナの作成の工夫。スパイラルをきれいに巻く。多くの電波を拾う試行錯誤が多様だった。電波の伝わり方を考えた。コイルの張力による変化。巻数の増加による変化。感度を良くする工夫ができた。自分の力でアンテナやラジオを作った。
- ・3番人気（波の浸食）…波の力を考えた。波による浸食を自分でイメージして現象を理解しようとした。大きな波を作り出す原理を考え工夫した。千里浜の海岸線の浸食は身近な大問題である。浸食を食い止める事は実際に解決しなくては課題だから。その後千里浜海岸を見るたびに考える。事前学習で自分なりに随分考えて大型実験施設に向かうことができた。防波堤の種類によるその後の変化が明確である。解決していないので自分のアイデアが次々に浮かんだ。

後 期	第1 (3点)	第2 (2点)	第3 (1点)	合計
黒点観測	1	2	3	10
色素の同定	6	2	2	24
薬効成分の抽出	3	8	10	35
リモートセンシング	9	5	4	41
差分法	2	3	0	12
微分方程式	0	0	1	1
科学英語	11	5	4	47
アルコール発酵	3	7	7	30

《記述による内容》

・1番人気（科学英語）…自分で英作する。ALTと1対1のとき何度も試せる。聞き取りやすい英単語を選んで原稿を考える。プレゼンの構成など全て一人で行うにはアイデアや工夫は必要不可欠。伝わりやすい工夫は常に必要。どうにかして相手に伝えようとするため必ず工夫する。正しい英語かどうかを聞く事も工夫の一つ。英会話独特の表現方法を知る。

- ・2番人気（リモートセンシング）…画像の組合せ方により結果が多様に変化した。色の組合せを見つらくと見えてくる画像が不思議だった。画像の比較・合成がおもしろい。自分で欲しいデータをイメージし、解析し色を変化させ違いを明確に表現できるまで操作できた。

環境を読み取る目標があったので、意欲的に工夫できた。ランドサットの画像を自分で組み合わせ作業は感動的であった。色のバンドの切り替えが自由にできるソフトが良かった。

- ・3番人気（薬効成分の抽出）…どの成分がどのような作用があるか考えた。自分の力で薬草から薬を作り出せた体験は初めてで良かった。エステル学習。試薬量の計算が現実的で良かった。実験全体の行程をイメージできてからスタートしたのでスムーズに進めるように工夫できた。完成が近づき、臭いや粘りけからシップであることがわかった。混ぜ方ひとつで完成品に違いができることに驚いた。実験に失敗したときのやり直しは工夫が必要。化学反応内容を薬草成分から予想するときに筋道を立てて考えた。

【項目3】興味・関心を強く持った順にテーマ記号を2つ書いて下さい。

・項目2とほぼ同じ結果である。

前 期	第1 (3点)	第2 (2点)	合計
データ解析	0	1	2
電磁波アンテナ	3	6	21
アモニシ貝の染色	1	1	5
波の浸食	7	8	37
殺菌効果	2	4	14
薬草調査	3	9	27
超伝導	20	7	74

後 期	第1 (3点)	第2 (2点)	合計
黒点観測	4	4	20
色素の同定	8	2	28
薬効成分の抽出	6	6	30
リモートセンシング	8	7	38
差分法	2	2	10
微分方程式	0	1	2
科学英語	5	10	35
アルコール発酵	3	5	19

【項目4】FSⅡにより科学に対する見方や考え方に何か変化がありましたか。《記述による内容》

- ・知識が増えたので、疑問点を深く考察できるようになった。
- ・薬草調査以後、道端の草にも関心を示す。地域の海について気にするようになった。
- ・新聞の記事に載る内容も多く、日常的に新聞を読むようになった。
- ・科学はとても難しいと思っていたが、色素・薬効成分・発酵など身近な話題も多くあり、生活の中で考えることも多い。科学にも絶対的ではない部分がある。
- ・今まで興味のなかった分野にも興味を持てた。実験が増え楽しい。天気予報の意味がわかるようになった。もっと知りたいと思う分野が増え、積極的に取り組むようになった。

【項目5・6】前期2回の校外活動は効果的か。また、回数は妥当か。

- ・「大変効果的」または「効果があつた」が33名89%
 - ・「5割以上」または「3割以上」が27名72%
- 後期は校外活動0回について。
- ・「1・2回」は行きたいが28名78%
 - ・「今より多く」が26名72%

【項目7】校外での体験型の取り組みに対して、今後に生かせる前向きな提案があれば書いて下さい。

- ・本校ではできない大型の実験は大学などで行うのが良い。
- ・普段の生活では体験できないことをしてみたい。
- ・地域環境に密着した研究を学びたい。
- ・校外へ行く日程の間隔を空けて行くと新鮮で良い。
- ・休み日でも良いので、丸1日講義と実験をじっくりと行いたい。(日程がきつい)
- ・薬草調査は全員が聞きとれるように工夫して欲しい。
- ・大学などの研究機関へ行って、ハイレベルな最先端の実験を見たい。
- ・冬は雪に関する実験や雪崩についての研究を校外で見たい。
- ・雪の汚れから空気の調査はできないか。
- ・温暖化と海水温の研究(定期的な継続研究を取り入れる)

【項目8】科学に取り組む姿勢について、1年次より積極的になったと思いますか。

①大変積極的。②積極的になった。③少しは積極的になった。④消極的な方。

(7、19、12、0) → (5、19、10、2) と微減

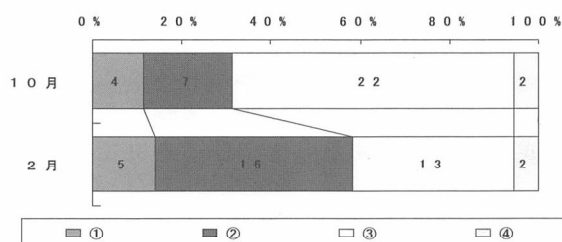
【項目9】いろいろな場面で自分の意見を発表できるようになりましたか。

①大いに発表できるようになった。

②発表できるようになった。

③少しは発表できるようになった。

④発表しない方であった。



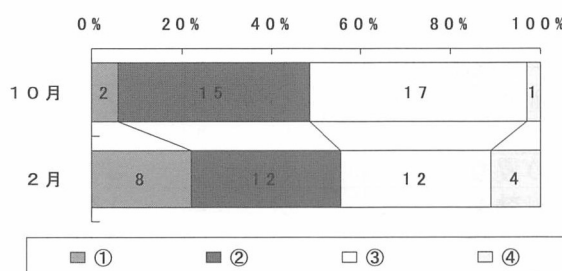
【項目10】レポートの作成を通じて講義や実習の内容を把握し、まとめる能力は1年次よりも高まりましたか。

①大いに高まった。

②高まったと思う。

③少しは高まったと思う。

④あまり高まらなかった。



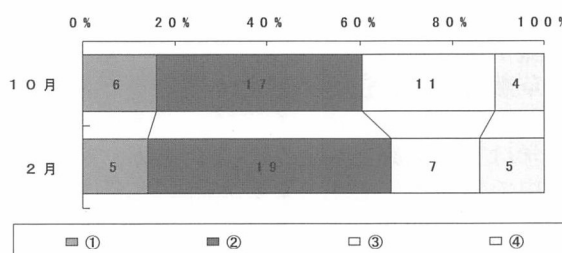
【項目11】大学の学部・研究分野選択について1年次よりも具体的な方向性を見いだすことができましたか。

①より明確にもつことができた。

②ある程度明確になった。

③まだ迷っている。

④考えていない。



【項目12】物事を見る眼が変わったと思いますか。

①大いに変わった。②ある程度変わった。③少しは変わった。④変わらない。

・(4、20、10、3) → (5、18、10、3) と変化なし。

【項目13】実験や実習を通じて科学的な研究方法や技術が1年次よりも身に付いたと思いますか。

①大変向上した。②ある程度向上した。③少しは向上した。④変わらない。

・(6、22、9、0) → (6、19、9、2) と微減。

科学英語について

【項目14】2学年後期から科学英語の指導を開始していますが、開始時期をどう思いますか。

①できれば1学年からが良い 3名 ②2学年前期からが良い 15名

③今の時期で良かった 16名 ④3学年からが良い 2名

・2学年開始当初でも良い意見が多い。

【項目15】科学英語の学習は効果的ですか。

①とても効果的で良い 10名 ②ある程度の効果はある 19名

③通常の英語の授業と同じ 3名 ④よくない 4名

・かなり、効果的と感じ英語の教科が苦手であっても積極的に取り組んでいる。

(詳細は項目17にて記述記載あり)

【項目16】少人数グループでALTと会話することが多いが、この授業形式は効果的か。

①とても効果的で良い 18名 ②ある程度の効果はある 15名

③通常の英語の授業と同じ 2名 ④よくない 1名

・大多数が効果的で抵抗なく積極的に取り組んでいる。

(詳細は項目17にて記述記載あり)

【項目17】15と16で①や②と答えた人、具体的な変化や、その要因はどこにあると考えられますか。

- ・ 日常会話に活かせる英会話が楽しみながら見についた。A L T と話すことは実践的で大変有意義である。嫌いになった英語が再び好きになった。
- ・ 英語は苦手だったが、英会話は簡単と思えるようになった。
- ・ 日本人との会話では得られない、率直な意見を聞き目からウロコが落ちる気分である。
- ・ 直接聞けるので耳も慣れ、言い回し発音など非常に参考になる。また、発表の機会も多いので、積極的に参加する姿勢も良くなった。
- ・ 慣れるには時間がかかったが、会話が成立し言いたいことが英語で思いつくようになり、とても有意義だと思う。自信がついた。
- ・ 1対1の会話時間が多いので、自分でも意外なほど英語が話せるようになった。
- ・ 英作文の力がついた。聞き取りも随分良くなった。
- ・ 毎回違うA L T と話ができ、心地よい緊張感があり効果が上がる。
- ・ 自分の発音やアクセントを直接直してもらえるので、うれしい。
- ・ A L T に対する気後れが減った。
- ・ 少人数だと必ず話ができるし、聞いている人も少ないので楽な気持ちでA L T と話ができる。

【項目18】15と16で③や④と答えた人は改善点や要望を書きなさい。

- ・ 後半に集中してしまうと、考査や模擬試験と日程が重なっていても、提出物や完成日程が設定され、質の高いものを作る余裕がなくなる。
- ・ 学校行事などを考慮した日程を組んで欲しい。「明日までに全文要約」や「今日中にプレゼン完成」など前もってわかる日程を知っていれば、満足のいく内容を作れる。
- ・ 翻訳ソフトに頼りっきりの作業になっては全く意味がない。
- ・ 自分の知識までしか活用できない。発展の方法を知りたい。
- ・ A L T どうしの意見が違ふときは、どうしたら良いのかわからない。

【項目19】科学英語の指導は3学年でも継続しますが、今の延長上に科学英語が自分で使える状態に近づくと期待できますか。

- | | | | |
|---------------|----|--------------|-----|
| ①とても効果的で期待できる | 6名 | ②一定の効果を期待できる | 23名 |
| ③通常の英語の授業と同じ | 4名 | ④全く期待できない | 3名 |
- ・ 大多数はこのまま努力すれば、使える科学英語が身に付くと感じている。

【項目20】その他として、FSⅡ全体に対する要望や改善点などあれば自由に書いて下さい。

- ・ 年間を通して、日程調整や提出物の準備を考えて欲しい。
- ・ 科学英語をもっと取り入れて、普段の授業を英語でしてくれるようになってほしい。
- ・ 生命分野が少し多いように思うので、他の分野を増やして欲しい。
- ・ 各講座が短くて、急ぎ足になっている。もう少しゆっくりとやって行きたい。
- ・ いい体験になりそうな実験をたくさんしたい。
- ・ A L T ともっと話しがしたい。
- ・ 月曜7限目を正式な授業にしてもいいと思う。
- ・ もっと考える時間が欲しい。

2. 分析

フロンティアサイエンスⅡ(FSⅡ)では身近な教育資源を生かしつつ、フロンティアサイエンスⅠ(FSⅠ)に比べテーマを精選し、1つ1つのテーマに時間をかけることで論理的な思考力や独創性、創造性を高めるよう講座を開講した。生徒のアンケートでは、論理的思考力の増加、科学観の変化を中心に高い自己評価が示された。こうした効果が得られた講座として、超伝導・電磁波測定用アンテナの制作・波による浸食・リモートセンシング・薬効成分の抽出の挙げる生徒が多かった。大学の設備や大学教授の授業により、又は最新の高度な実験技術を体験・習得出来た点も高い評価の一因と思われる。

FSⅡの実施によって、論理的思考力の増加や科学観の変化に加え、科学に取り組む姿勢がより積極的になったと答えた割合が大きく増加した。幅広い分野の体験型であったFSⅠに対し、講座を精選しそれぞれの講座にゆとりを持たせ、事前・事後指導も含めて実施したFSⅡが、現象に対する興味関心を高め、現象に対する持続的な思考を促した結果がこうした評価に

つながったと考える。

前年度実施のFSⅠで課題であった成果を発表する機会については、FSⅡでは十分持つことが出来たと考えている。中間報告会におけるデータ解析のプレゼンテーションやポスターセッションでは、各自がそれぞれの講座をグループごとに分担し報告できた。この他にも七高アカデミア(課題研究)やアストロコスモサイエンスツアーなどのプレゼンテーション制作も同じ頃に行ってきた。こうして本年度後期には生徒がデータを収集・分析し、それを活用しまとめる活動が多く、その力が飛躍的に向上したと思われ、生徒の自己評価にもそうした結果が顕著に現れている。

また、後期集中的に行われた科学英語の指導では、前年度の2倍近くのALTにより、充実した内容で実施され生徒の満足度も非常に高い。しかし、あまりにも集中したので提出物や発表原稿の締め切り日が近く、考査や学校行事を加味した日程の設定が次年度の課題である。記述アンケートでは通常の各教科も英語で授業を行って欲しいと希望する生徒までいたのだが、教員側がどこまで対応できるかも課題となってくる。

課題は、これまでは大学教授などが指導してきた内容を、高校教員が講座を実施することはある程度可能だが、大型の機材が必要である実験はビデオだけではその臨場感が伝わらない点である。また、コンピュータソフトの利用などでは、常に最新のデータが必要などでその内容の連絡調整を本年度より増やしていくことも必要である。内容的な部分はかなり固まってきたので、年間を通してゆとりある計画と、一つ一つの講座でより多数の生徒がじっくりと考え次へ活かせる体験を積ませるかが重要であり、単発で終わる内容を精選していくことになると思われる。

(2) 総合的な学習の時間「七高アカデミア」

a. ねらい

生徒が研究テーマを設定し、探求し、まとめ、発表する課題研究活動を実施する。課題発見能力、問題解決能力、発表する能力の育成をねらいとする。2単位での実施で、月曜の5、6限目に5名程度のグループに分かれ活動する。研究グループは12グループである。

中間発表となる校内課題研究発表会を行い、さらに発表内容を検討し2グループが石川県高等学校理数科課題研究合同発表会で発表をした。

①校内課題研究発表会

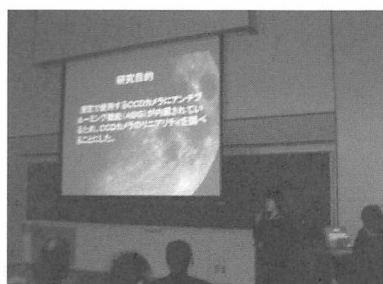
日 時	11月20日(月)	13:10~16:00
場 所	本校視聴覚室	
発 表 者	理数科2年生全員	
対 象	理数科1・2年生	
助 言 者	村上 敏夫 先生(金沢大学理学部教授)	
	伊藤 秀一 先生(金沢大学理学部教授)	
	中本 忠彦 先生(石川県教育委員会指導主事)	

②石川県高等学校理数科課題研究合同発表会

日 時	12月19日(火)	13:00~16:30
場 所	金沢市文化ホール	
主 催	石川県教育委員会	
発 表 者	小松高等学校 3件、金沢泉丘高等学校 2件、本校 2件	
対 象	小松高等学校理数科1・2年生、金沢泉丘高等学校理数科1・2年生 七尾高等学校数科1・2年生、JST関係者、SSH石川県運営指導委員、 SSH指定校教職員、県内中学校・高等学校教職員、保護者 等	

【研究内容】

	研究テーマ	研究内容	担当教諭	班員
1	年輪と気候変動	年輪の幅は気温・降水量・日照時間など様々な外部環境の影響を受ける。年輪と気温の関係に注目し、年輪幅から過去 100 年の石川県の気温を推定した。	内山	高木 辻口 濱高 八十田
2	石動山薬草調査	石動山に分布する薬草を調査し、石動山ハンドブックを作成する。また、民間薬を作る。	中口	河辺志 橘
3	酸化チタン型太陽電池の作製	金属や炭素の基盤に酸化チタンを塗って焼き、紫外線を当てることで酸化チタン型太陽電池を製作。基盤の種類や燃焼温度による電流の変化を研究。	花島	河辺佑 木越 館農
4	流星電波観測 2 方向による観測	ペルセウス座流星群時と通常時の流星の数の比較。及び日本海側・太平洋側の流星の数の比較。	今村	栗津 田中 安井
5	ビスフェノール A の測定	御祓川に環境ホルモンのビスフェノール A がどれだけ含まれているか、昨年度の研究を引き継いだ。	平野	浜口 元橋
6	人工雪の作製	平松式人工雪発生装置によって雪の結晶の製造を試みた。	大西	木下 高田
7	音声認識コミュニケーション ロボットの作製	音声コントロールできるロボットを作製するため、Windows 標準の音声認識システムを応用したシステムを開発。人とコミュニケーションできるロボットを目標として言葉に反応するシステムについても研究している。	秦	叶田 新谷 干場 吉田善
8	CCD カメラの リニアリティ	ビットラン社製 CCD カメラ BJ-41C にはアンチブルーミング機能が組み込まれており、測光観測を行う準備として CCD カメラの輝度特性のリニアリティを調べた。	北原	新村 高森 竹森 筒井 前田
9	大空のかなたに	紙飛行機の最長飛行の研究 ①紙質 ②重さとの比 ③重心の位置 ④羽の面積比 4 つの視点から最長飛行の模型を作り飛ばしてみる。	金岡	林田 原田 山口 吉田津
10	大空を目指して	四種（コウモリ・プテラノドン・鳥・昆虫）の自力飛行生物が行う飛行の原理の研究・証明。	佐藤	池本 岩本 中濱
11	能登の人口予測	現在の 15 歳～49 歳の女性人口から、1 世代後の人口をシミュレーションする。	大西	北原 原
12	ルービックキューブの研究	ルービックキューブの仕組み・解法について。	水道	清水 中村 南谷



校内発表会の様子

【年輪と気候変動グループ】

a. ねらい

生物グループは昨年、石動山に生育する薬草について調査を行った。本年は、昨年の課題研究を継続し、薬草ハンドブックを作成することを目的とするグループと、新たな課題研究に取り組むグループの2つに別れて活動を行った。本研究は後者のグループのものである。本研究は新たに自分たちで課題を見つけ、ゼロから理論や研究の方法等について学ぶことにより、課題研究をするうえでの基本的な技能を身につけ、論理的思考力や発表の技能を高めることを目的とする。

b. 年間計画

	研究内容・活動内容
4月	・自分がしたい課題研究について情報収集
5月	・各自が情報収集した課題研究内容について話し合う
6月	・課題研究内容の決定（樹木を使った実験）
7月	・色素抽出の方法について情報収集 ・クロマトグラフィーの理論学習 ・年輪のでき方について情報収集
8月	・毛細管作成および薄層クロマトグラフィーの実践 ・抽出した色素の同定法を検討
9月	・年輪と外部環境の関係について情報収集 ・年輪年代測定法について理論学習
10月	・年輪幅の測定と平均化 ・石川県の過去の平均気温などを情報収集 ・年輪幅と気温の関係を調べる
11月	・石川県の過去の気温を復元 ・課題研究発表にむけてレジュメ、プレゼンテーション作成
12月	・課題研究校内発表会 ・今後の課題について話し合う
1月～	・年輪幅と気温の関係式の信頼性を検討 ・色素の成分を調査

c. 成果と課題

本年度の課題研究は継続研究ではないため、研究を行ううえで必要な知識や手法等をすべて生徒自身が調べなければならなかった。年輪と気候変動の研究では、情報収集・データの検討を手際よく行い、過去100年間の9月平均気温を復元することができた。これは、前半に行った樹木の色素についての課題研究で学んだ手法が、うまく活かされたためである。生徒は課題研究をするうえでの基本的な技能を身につけることができたと思う。

今後の課題は、関係式によって復元された過去の気温がどれだけ信頼できる物であるか、検証することである。また、樹木の色素については引き続き抽出方法を検討し、含まれる色素の同定を行いたい。

参考資料：色の科学（培風館）・誰にでもできる化学実験（共立出版）

【石動山植生調査グループ】

a. ねらい

石動山のブナ林は比較的自然の状態が保たれており、自然に直接触れることができるフィールドワークのひとつである。一昨年は課題研究として石動山の植生を調査し、「石動山植物ハンドブック」を作成するなどの活動を行ってきた。

石動山天平寺に伝わる古文書には、かつてこの地で和漢薬がつくられていた記録が残されており、昨年は石動山に生育する薬草の調査を行ってきた。今年度は昨年の研究資料をもとに新たに調査したものを加えて、昨年未完成であった「石動山薬草ハンドブック」の完成を目指し、

薬草についての知識を深める。また、採集した薬草から民間薬をつくり、漢方薬のような総合薬をつくる基礎実験とする。

b. 年間計画

	研究内容・活動内容
4月	・今後の研究計画の立案
5月	・薬草に関する基礎学習 ・昨年度の薬草に関するデータの整理と確認
6月	・「薬草ハンドブック」構成の検討 ・薬草のリストづくり
7月	・石動山の植生観察
8月	・薬草のリストづくり
9月	・石動山の薬草調査 ・民間薬に関する聞き取り調査
10月	・石動山の薬草調査と採取 ・採取した薬草からの民間薬の作成 ・石動山資料館の訪問
11月	・校内発表に向けての準備 ・課題研究校内発表会
12月	・「薬草ハンドブック」編集の検討 ・「薬草ハンドブック」データの追加と整理
1月	・「薬草ハンドブック」原稿の作成

c. 成果と課題

薬草を用いてつくられた漢方薬や民間薬は、長い年月の経験によって得られたものである。そのため、効能を引き起こす薬効成分がどのようなしくみで効くのか、また、薬効成分そのものがまだ明らかになっていないものも多い。しかし、だからこそ生徒たちはこの未知なるものに対して大きな可能性を感じ、意欲的に研究に取り組んできたのだろう。

「石動山薬草ハンドブック」は、これまでの資料をもとに編集作業に入っており完成間近である。石動山で薬草調査を行うにあたっては、身近な薬草について知ることができ、自然の中で体験的に活動することでより自然に対して親しみや愛着を持つようになった。

生徒たちが最初に目標としたのが、薬草を使って自分たちでオリジナルの総合薬をつくりたいというものだった。しかしその前に、薬草に含まれる薬効成分の特定やその含有量の測定法の確立など、クリアしなければならない課題は多い。今回、金沢大学薬学部の御影教授にご指導していただいたが、今後さらに、大学との連携を強めていく必要があると思われる。

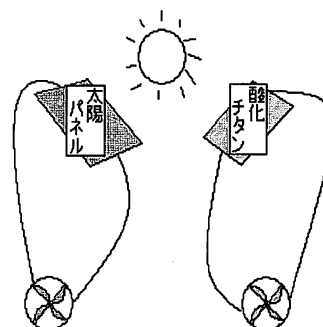
【酸化チタン型太陽電池の製作グループ】

a. ねらい

現在、地球温暖化が進行し、世界各地で異常気象が起きている。一時的な異常気象ではないかと暢気に構えてはいられない状況になりつつある。地球規模で気温が上昇したため、南極・北極の氷が溶け海面が徐々に上昇している。京都議定書が遵守されず、現在のまま炭酸ガスが発生し続ければ尚更である。現在のペースで化石燃料を大量消費し続ければ、地球は最悪のシナリオを迎える。

現在の状況において、環境保全の有効な手だては無いに等しい。現在、効率の良いシリコン型の太陽電池が市販されており、家庭発電や工事現場などいろいろな場面で使用されるようになった。しかし、シリコン型太陽電池パネルは依然として高価である。

私たちは太陽の光を利用して発電する酸化チタン型太陽電池の製作を計画した。酸化チタンは白色顔料として昔から使用されており、安価である。もし、塗料として建築物の外壁に塗り、発電できれば地球環境をあまり損なわず、手軽に電気を得ることができる。



b. 年間計画

当初、コーヒー豆から成分を抽出し味の違いに関わる成分を比較しようと研究していたが実際に、実験してみると味の違いに関わる成分は微量で分析が大変難しいことが分かった。そこ

で、計画を変更し酸化チタン型太陽電池の製作を試みた。

	研究内容
4月	・課題の設定について話し合う ・コーヒーの成分分析を行うことで情報収集する
5月	・原産地が異なる豆からコーヒーの成分を分析し比較した
6月	・コーヒーの味が異なるのに、成分にあまり違いがないので実験を中止した
7月	・酸化チタンの光電効果に注目し、太陽電池をつくる実験に変更した ・酸化チタンの粉末を焼き、メチレンブルー溶液の脱色を確認
9月	・チタン板を焼き光電効果を確認 ・焼く温度を変え光電効果の大きさを比較
10月	・焼く温度を変えてデータを正確に収集した ・種々の金属板にチタン溶液を塗布・焼成して、光電流を測定した
11月	・種々の金属板に酸化チタン粉末を塗布・焼成して、光電流を測定した ・課題研究発表の準備（発表原稿、レジュメ作成、プレゼンテーション作成）
12月	・チタン板にチタン溶液を塗布・焼成して、光電流を測定した ・チタン板を焼き光電流のデータを再度収集
1月～	・課題研究の成果を英語論文として編集 ・科学英語の学習 ・電気伝導性ガラスを用い太陽電池としての能力を検討 ・今後の課題について話し合う

c. 成果と課題

コーヒーの実験を計画したが途中で挫折してしまったため、この実験に取り組み始めたのが、7月からで実験開始が遅れてしまった。しかし、実験を工夫し、文献を調べながら多くの経験を積むことができた。研究の目的は課題を達成し成果をあげることだが、探究活動する中から、科学研究するために必要なものをつかみ取ってくれた事が大きな成果である。実験からいくつかの発見もあった。見たことのない現象で皆感動していた。感動が新たな実験につながると信じている。

参考文献

- 1 窪川 裕/本田健一/斉藤泰和 編著 『光触媒』 朝倉書店
- 2 『色素増感太陽電池』 <http://kuroppe.tagen.tohoku.ac.jp/~dsc>

【流星電磁波観測グループ】

a. ねらい

電磁物理班では電磁波に関連した研究を行い、生徒の科学に対する興味や関心、また科学的な分析能力、論理的な思考力が増すことを目標にしている。昨年度より流星電磁波グループは流星散乱電磁波の測定を行っている。流星によって散乱される電磁波を計測することで、流星の大気圏突入回数が日中でも測定できる。本年度は流星による反射領域を調べる目的でアンテナを2方向に設置し、より詳細に電磁波のデータを解析し、多角的に研究を行う。

b. 年間計画

	研究内容・活動内容
4月	・流星散乱電磁波の理論学習 ・昨年の研究内容の学習
5月	・2方向測定のための情報収集 ・2方向測定理論の学習 ・流星散乱電磁波の観測
6月	・2方向にアンテナ設置 ・流星散乱電磁波の2方向測定
7月	・流星散乱電磁波の2方向測定(継続)

8月	・ペルセウス座流星群(8/12,13)の2方向測定 ・流星散乱電磁波の2方向測定(継続)
9月	・ペルセウス座流星群の2方向測定の分析 ・流星散乱電磁波の2方向測定(継続)
10月	・ペルセウス座流星群の2方向測定の分析(継続) ・流星散乱電磁波の2方向測定(継続)
11月	・課題研究発表会に向けて、今後の課題を話し合う ・発表に向けてのレジュメ、プレゼンテーション製作 ・課題研究校内発表会
12月	・アンテナ高度の変更(12/11)(屋上から1.5mほど離す) ・ふたご座流星群(12/13,14)の電磁波測定
1月	・しぶんぎ座流星群(1/3,4)の電磁波測定 ・最終レポート作成

c. 成果と課題

本研究の目的は流星散乱電磁波に関して昨年の研究を継続させつつ、新たに課題を発見し解決していく過程で、生徒の科学に対する興味や関心、また科学的な分析能力を増加させることである。生徒は3名とも体育部に所属しており、放課後の活動がなかなか難しいのが現状である。3名は月曜の活動日以外は昼食時に集まり計測を続けていた。地道な測定と分析を継続しながら、大きなエコーが測定されていないかを期待しつつ毎日のように活動する様子から、流星現象だけでなくさまざまな科学現象に対する興味関心、科学的な分析能力が増したものと思われる。課題として、部活動や学習活動とバランスをとりつつ研究を進めていく方策を今後も探っていきたい。

【環境ホルモングループ】

a. ねらい

分析化学班では、さまざまな化合物の合成・分離実験を通じて化学実験の能力を高め、生徒の化学に対する興味関心を高めること、また、実験内容を生徒自らが立案・計画し、試行錯誤を繰り返す中で問題発見能力・解決能力さらに化学的な研究の手法や論理的思考力をつけていくことを目標にしている。

b. 年間計画

	研究内容・活動内容
4月	※ジアゾカップリング反応を用いたBPAへの着色 ・水質汚染の原因となる物質について調査・学習
5月	※p-ヒドロジノベンゼンスルホン酸による呈色の反応機構を考察 ・水質汚染物質の濃度測定法について調査・学習
6月	※呈色反応の自然水への適用に関わる考察・実験 ・ザルツマン法による河川水中の亜硝酸イオン濃度の測定・調査
7月	※全国発表会に向けてまとめ ・河川水中の微生物の調査・亜硝酸イオン濃度との因果関係を考察
8月	※全国SSH発表会 ・BPAの測定法(3年生の研究)について再学習
9月	・BPAへの着色実験の再現性を実験で確認 ・ジアゾカップリング反応による着色の機構について学習
10月	・その他の呈色反応について着色の機構を学習 ・分光光度計の原理・測定方法・分析方法に関する実験
11月	・課題研究発表会に向けて、今後の検討課題を話し合う ・発表に向けてのレジュメ・プレゼンテーション製作
12月	・課題研究校内発表会 ・最終発表に向けて、今後の検討課題を話し合う
1月 ～	・ポリカーボネート製品から溶出するBPAの測定方法の検討 ・検量線の作成

c. 成果と課題

本研究の目的は、過去の成果を継承しつつ生徒が自主的な創意工夫を重ねることで、科学的な分析・能力や論理的思考力、また創造性を高めていくことである。

本年度の環境ホルモンの研究は2年目である。3年生は昨年からの継続研究の内容を全国SSH発表会でポスターセッションするためにまとめの作業を行った。2年生については、昨年度の研究についての学習から始めた。3年生に頼らず、実験操作から分光光度計の使い方、データ処理の方法まで、全て自分たちで行なった。自主的に話し合いや調査を重ね、最大限の工夫・努力を行ってきたと評価できる。特に3年生と比較して異なる点は、知識・理解を求めることに貪欲であったということである。3年生は反応機構がわからなくても資料をもとにとにかくやってみようという姿勢であったが、2年生は実験にとりかかる前に、なぜこの反応がおこるのか学習・研究を重ね、納得してから始めるという取り組み方であった。遅々として進まない研究であったが、その分、吸光高度分析の原理や有機化合物などに関する化学的な知識について深い理解が身についたといえる。

今後の課題としては、1年生のSSH（スーパーサイエンスクラブ）分析化学班の生徒と協力させて、学年をまたいで縦の連携を密にしていきたい。

【人工雪の作製グループ】

a. ねらい

世界で初めて人工雪を作製した中谷宇吉郎は石川県の出身として知られている。生徒たちは人工雪に興味を持ち、ホームページで知った平松式人工雪発生装置を作成し、人工雪を作製した。また、平松式人工雪発生装置を用いての雪の結晶の作製では六角形の結晶は作製されなかったため、装置を改良し六角形の結晶を作製することを試みた。科学に対する興味関心を深め、生徒自らが仮説を立て、実験をし、課題を見つけ、装置を改良し研究を深めていくという科学的な研究態度の養成をねらいとしている。

b. 年間計画

4月	・研究テーマを設定しどのように研究を進めるか計画を立てる。
5月	・人工雪について研究することにし、先行研究をインターネットや図書室の本で調べる。
6月	・ペットボトルを用いて、平松式人工雪発生装置を作成する。装置の材料や構造を検討する。芯には釣り糸のほかにヒトの髪の毛も使用する。
7月	・装置内の温度の測定を可能にしたり、結晶を観察しやすいように装置を改良する。装置の材料を検討し、アクリル板を用いて装置を作製することにする。芯に馬の毛も使用する。
9月	・熱電対を用いて装置内の温度を測定することとし、熱電対について調べる。熱電対を用いて結晶を作製する実験を進める。
10月	・中谷宇吉郎雪の科学館を訪問し、研究を深める。今までと異なる結晶を作製し、結晶のできる高さを知るために装置を改良する。
11月	・芯の材料として針金や銅線を用いて実験を進める。課題研究発表会に向けてレジュメ作りやプレゼンテーション用のスライドを作製する。
12月	・実験装置を改良し、装置内の空気の流れや温度の違いを調べる。石川県高等学校理数科課題研究のためのプレゼンテーション用のスライドを作製する。
1月	・装置内の空気の流れや温度の違いについての仮説を立て、改良した装置で実験を進める。
2月	・さらに実験を続け、研究内容の英訳にも取り組む。
3月	・研究のまとめをする。

c. 成果と課題

結晶のできる位置については、結晶ははじめ、発泡スチロールの蓋のやや下の部分にでき、時間が経過するにつれて上へと変化していく。これについていくつもの仮説を立てて実験したが、最終的に、空気の層は水平に上がっていくのではなく、ドライアイスによって冷やされやすい外側がより早く冷えていくように空気の流れがおこっているのではないかと推測に至

った。このことを今後の実験で検証したい。

芯に適しているものについては、芯が細く、表面の凹凸が細かいものであることが分かった。さらに多くの種類の動物の毛を用いて実験したい。研究を続け、六角形の雪の結晶を作製したい。

参考文献 小林偵作著 「雪の結晶」 (講談社)
小林偵作著 「雪はなぜ六角か」 (筑摩書房)

【音声認識を使ったコミュニケーションロボットの製作グループ】

a. ねらい

近年、カーナビゲーションシステムやテレホンガイドシステム、ペットロボット、音声により入力するワープロソフトなど音声認識システムが様々な場面で利用されている。本研究では、人間の言葉に返答するコミュニケーション可能なロボットの製作を目指している。生徒が自主的に音声認識プログラムについて情報収集し、音声認識についての知識・理解を深め、ロボットとロボットを制御する音声認識システムを自作する中で、ものづくりのできる実践的な能力や豊かな創造力、科学的な考え方を身につけることをねらいとしている。

b. 年間計画

	研究内容・活動計画
4 月	・ 音声認識についての学習 音声認識とは何か？音声認識の仕組みについて 音声認識の今後の課題 現在の実用例について
5 月	・ 使用するロボットの選定 ・ ロボット制御用の音声認識システムの製作のための情報収集 ・ 音声認識システムの概要の計画
6 月	・ 音声認識システムの製作のための情報収集 ・ 音声認識システムの試作
7 月	・ 音声認識システム（辞書ファイル）の試作 ・ ロボットの製作
8 月	・ ロボットの調整 ・ ロボットの動作ファイルの製作
9 月	・ 音声認識システムとロボットの結びつけ
10 月	・ 青少年のための科学の祭典（金沢大会）に向けた発表準備
11 月	・ 課題研究発表会に向けてのレジュメ、プレゼンテーションの製作 ・ 音声認識システム、ロボットの現在の課題と今後の改善点について の議論
12 月	・ 課題研究発表会 ・ 音声認識システムとロボットの改良
1 月 ～	・ 音声認識システムとロボットの改良 ・ これまでの内容を論文にまとめる

c. 成果と課題

本研究では、生徒が自ら音声認識について調べ、豊かで独創的な創造力を生かし、様々な意見を出し合い、様々な試行錯誤を繰り返しながら音声認識ロボットを製作している。音声認識システムに関するほとんどのことは生徒自身が自ら考え、計画し、製作したものである。この過程で生徒は、自主性や協調性、ものづくりへの楽しさと難しさ、ものづくりのできる実践的な能力、自分に有用で信頼性の高い情報を集める情報収集能力、目標へのアプローチの仕方など多くを学んだようである。生徒が、全くのゼロの状態から考えを出し合い、音声認識について調べ、時間や努力を惜しまずに音声認識ロボット製作を成し遂げた点は、大変評価できるであろう。

今後の課題としては、現在製作中の C 言語と Julian による音声認識システムの完成、音声認識システムの辞書ファイルや文法ファイルの充実、今年度のまとめとしての論文作成などが

あげられる。人の発問に対し、インターネットから情報を得て返答する、いわばエージェントとしての機能も付け加えたいという生徒の意見もあり、今後、更に生徒の創造力を生かした音声認識ロボットの開発を行っていきたいと考えている。

【天文科学グループ】

a. ねらい

新校舎に設置された天文観測施設を使用して、最初の観測を行うこととなる。設置されている望遠鏡は、昭和機械製作所製RC式反射望遠鏡（口径35 cm、焦点距離2800 mm）である。フォーク式赤道儀にマウントされており、コンピュータ制御となっている。

本校天文班の伝統を受け継ぎ、太陽黒点の継続観測を行い、データの蓄積を図ることが目的である。また、黒点観測を行うことで、望遠鏡の扱いや天文の基礎知識を学習していきたい。黒点観測は主に、SSC（スーパーサイエンスクラブ）の活動として行いたい。

観望観測のみならず研究観測を行うために、新規導入された望遠鏡の特性・性能を確認しておく必要がある。能登町に所属する星の観察館「満天星」との共同研究も視野に入れ、変光星の変光周期の測定を第2の目的とした。今年度は、基礎資料として、付属CCDカメラの特性を調べることを研究課題とし、CCDカメラの取り扱い方法や特性を学びたい。

b. 年間計画

	研究内容・活動内容
4月	・天文ドーム及び天体望遠鏡の取り扱い方法の練習 ・太陽黒点観測（投影法） ・太陽に関する調べ学習（書籍・インターネットを利用）
5月	・太陽黒点観測 ・太陽・恒星に関する学習（ゼミ形式）
6月	・太陽黒点観測 ・太陽・月の撮影（デジタルカメラ）及び画像処理 ・太陽・恒星に関する学習（ゼミ形式）
7月	・太陽黒点観測及びデータ処理開始 ・冷却CCDカメラについての学習（ゼミ形式）
8月	・太陽黒点観測 ・冷却CCDカメラによる撮影（予備実験）
9月	・太陽黒点観測 ・ホームページ作成 ・冷却CCDカメラのリニアリティ計測開始
10月	・冷却CCDカメラのリニアリティ計測 ・冷却CCDカメラについての学習（ゼミ形式） ・太陽黒点観測
11月	・冷却CCDカメラにリニアリティ計測及び結果解析 ・課題研究会発表会資料作成、発表練習 ・太陽黒点観測
12月	・太陽黒点観測 ・月面観望会
1月 ～	・太陽黒点観測 ・冷却CCDカメラによる1等星の測光（予備実験）

d. 成果と課題

太陽黒点観測は、毎日の地道な観測の積み重ねである。これは、研究の本質的な部分で、この作業の繰り返しで興味深い結果が得られることを体験し、積極的になった。また、冷却CCDカメラのリニアリティを調べた研究は、よく勉強して結果を導くことができた。しかし、適切なテキストが市販されていないため、研究内容の学習に苦労したので、テキストを自主製作する必要性を感じた。また、天候に大きく作用され、観測できない日が続いたり、夜間である必要のあることもあり、これらの解決方法を模索していかなければならない。

【紙飛行機グループ】

a. ねらい

小さいころ、誰しも一度は紙飛行機をとばしたことがあることがあるだろう。そして、もっと遠くへ飛ばしたいという気持ちがこみ上げたはず。生徒たちはこんな小さいときの思いをかなえるべく、どのようにすれば紙飛行機が飛ぶようになるのかを研究することにした。なお紙飛行機の折り方は班員で協議した結果、飛行距離が安定してよく飛び、改良しやすい「へそ飛行機」に統一した。

現在の人力飛行の記録はプロペラ部門で 34km、滑空部門で 420m。折り紙飛行機では 37.83m である。折り紙飛行では長時間飛行の部があり真上に投げ、回転しながら地表に落ちてくる時間を競うものが多いが、場所の確保や天候に影響しないので実験できる紙飛行機の長距離飛行に限定して研究した。

b. 年間計画

	研究内容・活動内容
4 月	・自分がしたい課題研究について情報収集
5 月	・人力や羽ばたき、滞空時間など研究内容の絞り込み
6 月	・課題研究内容の決定（折り紙飛行機の長距離飛行の条件）
7 月	・紙の種類の研究（厚さ・強度・紙の向きなど） ・折り方の研究（大量にサンプル作成可能である） ・湿度と飛行距離の関係
8 月	・重心の位置と飛行距離の関係 ・羽根の面積比と飛行距離の関係
9 月	・初速度 0 飛行の研究 ・実験結果から最長飛行の重心位置の解析と実証
10 月	・相似形のサンプルから最長飛行の解析と実証 ・炭素複合素材の研究と実用国産飛行機について ・切り紙飛行機の対比実験
11 月	・発射台(カタパルト)と模型の作製 ・課題研究発表にむけてレジュメ、プレゼンテーション作成
12 月	・課題研究校内発表会 ・今後の課題について話し合う
1 月～	・手から離れるとできる軸の隙間と飛行距離

c. 成果と課題

単純な紙飛行機にも飛行距離に影響する要因が複数あり、複雑であることがわかった。現在炭素複合素材の研究が進み、きわめて翼の薄い国産飛行機の開発が進んでいるが紙飛行機に近い本物の飛行機が開発されることはとても興味深い。

参考書籍：「よく飛ぶ飛行折り紙31選」 中村榮志著 東京書店

参考番組：NHK サイエンスZERO 第141回 航空新技術の挑戦

【はばたき飛行機グループ】

a. ねらい

生徒は「鳥のように自由に空を飛びたい・・・なぜ鳥ははばたと飛べるのに、人間ははばたいても飛べないのか？」という疑問を持っていた。そこで、自分の力で空を飛ぶことの出来る生物の体の構造と、その飛行の原理を調べることにした。また、自力飛行が可能な羽ばたき飛行機「バーディー号」を作成し、飛行させることで飛行原理を研究し、揚力の発生場所を調べる。そして、よく飛ぶ飛行機とはどのようなものかを数学的に追求していく。

b. 年間計画

	研究内容・活動内容
4月	・空を飛ぶ原理の学習
5月	・自立飛行生物、鳥、プテラノドン、コウモリ、昆虫の体の構造、飛行原理の学習
6月	・自立飛行を行うことの出来る「バーディー号」の製作（「バーディー1号」）
7月	・引き続き「バーディー1号」の製作
9月	・「バーディー2号」の製作
10月	・「バーディー3号」の製作 ・「バーディー号」を用いた飛行実験 ・はばたきによって生じる気流について調べる
11月	・課題研究校内発表会に向けて、レジュメ、プレゼンテーションの制作 ・課題研究校内発表会
12月	・課題研究校内発表会の反省会 ・11月までの活動の振り返りと、最終発表に向けて、「バーディー号」の改良と揚力についての研究
1月	・引き続き「バーディー号」の改良と揚力についての研究

c. 成果と課題

鳥は体の構造が複雑で、プテラノドンは滑空中心、昆虫のはばたき回数は今のところ再現不可能である。コウモリはシンプルな構造の翼の割には、飛行能力が高い点から、今後自主制作していく飛行機のモデルにはコウモリが一番ふさわしいとの結論に達した。コウモリの体の構造を徹底的に調べ、飛行機の構造に応用していきたいと思う。

バーディー号を用いた実験・観察により、1回のはばたきで機体がわずかながら上昇していることがわかり、②と③の飛行原理を確認できた。また、バーディー号を用いた飛行の実験中に飛行機の破損が数多く起き、手間取ることあったので、頑丈な機体を製作していきたい。また、翼の羽ばたきの角度を変えたバーディー号を作成し、羽ばたきの研究を試みたが、飛行機は飛ばなかった。その原因究明もしていきたい。今後、数学的要素ももっと取り入れて、今まであまりできていなかった飛行機が羽ばたくときに起きる翼付近の気流の可視化、さらに、揚力について研究していきたい。

はばたき研究班では、生徒の自由な発想と創造力を重視した。生徒は何事にも興味・関心を抱いて取り組んでいたように思われた。生徒の自主性を重視しながらも、適切な指導をしていきたい。

【能登の人口予測グループ】

a. ねらい

今日、日本では少子高齢化や過疎化が非常に問題となっており、年金や将来の労働力についてなど多方面にわたり問題が指摘されている。能登地方もこの過疎化の影響を受けつつある。1人の女性が一生の間に産む子供の数の指標である合計特殊出生率が低下している。本研究では、合計特殊出生率を1人の女性が一生の間に産む子供の数の期待値と考えて、シミュレーションを行い、能登の人口の予測を行った。能登の人口を調査、分析し、それをもとにして数学モデルを構築し、科学的に将来を予測するという論理的思考力や創造力を養成することをねらいとしている。

b. 年間計画

4月	・研究テーマを設定しどのように研究を進めるか計画を立てる。
5月	・能登の人口の予測について研究することにし、能登の人口をインターネットや市役所に出かけて調べる。
6月	・図書室の本やインターネットを用いて、できるだけ過去にさかのぼって能登の人口を調べる。
7月	・合計特殊出生率などの用語について理解を深める。また、数学モデルを作製するために、確率モデルの研究をする。
9月	・シミュレーションを表計算ソフトエクセルで行う。C言語の学習を始める。
10月	・C言語を用いてプログラムを作成し、シミュレーションを行う。
11月	・プログラムを改良し、確率が揺らぐモデルを作製する。課題研究発表会に向けてレジメ作りやプレゼンテーション用のスライドを作製する。
12月	・シミュレーションの回数を増やし、結果に変化があるかを調べる。
1月	・揺らぎの幅を大きくしたプログラムを作成し、結果に変化があるかを調べる。
2月	・さらにプログラムの改良を続け、研究内容の英訳にも取り組む。
3月	・研究のまとめをする。

c. 成果と課題

期待値として合計特殊出生率をもとにしてシミュレーションを行うと、理論値とほぼ同様の結果が得られた。期待値は変えないが、女性が子供を産む確率 $P(1)$, $P(3)$ を 1 人の女性ごとに約 5%の幅でランダムに変動させ、それに伴い、 $P(0)$, $P(1)$ を変動させるシミュレーション(揺らぎモデル)も行ったが、揺らぎがない場合と比べて変化はなかった。1 世代後を約 35 年後と考えると、能登の人口はかなり減少することがわかる。

2 世代後や 3 世代後の人口予測を行ったり、移出や移入を考慮したシミュレーションを行うことが今後の課題である。

参考文献 藤曲哲郎著 確率過程と数理生態学 日本評論社

【ルービックキューブグループ】

a. ねらい

ルービックキューブを取り扱い、回転や組合せなどの仕組みについて考察する。各面の回転操作を記号や数字を用いてできるだけ簡単な置換で記述し、考えられる様々な性質を導き出す。乱列(色のそろっていない)キューブからより早く初期状態に戻す解法を応用し、互換の列に分解することにより、置換の特徴ある規則を解明する。また互換を活用して、ねじれや反転について探る。

b. 年間計画

4月	ルービックキューブに関するいくつかの文献を調べ、関心を深める。
5月	キューブの名称や回転操作を表す記号について独自のルールを作る。
6月	回転によって生じる各キューブの動きを解析し、新たな置換をできるだけ簡単な形で定義する。
7月	さまざまな置換を組み合わせた応用例を探る。
9月	互換の基本定理などから、置換の特徴を探る。
10月	解法を究明することで生じた、ねじれや反転などの問題について解明する。
11月	校内課題研究発表会に向けて、プレゼンテーションを作成する。
12月 ～	ルービクリベンジ($4 \times 4 \times 4$)の解析を行う。

c. 成果と課題

回転操作を置換で表現したりその性質を考察することで、いくつかの新たな発見があった。また、最速でできる完成法も追究してきたが、これをルービックリベンジ(4×4×4)、プロフェッサーキューブ(5×5×5)に応用していけないか考えていきたい。キューブの性質を保存した上で、多様に変換して新しいものを創作できるようになれば、もっと楽しくなり、応用も広がってくる。

参考文献

- ・ D. R. Hofstadter 著『メタマジック・ゲーム』
(竹内郁雄・斉藤康己・片桐恭弘訳) 白揚社
- ・ 秋山久義 著『キューブパズル読本』 新紀元社
- ・ 中村彰彦・小倉清治 共著『ルービックキューブ自由自在』
ダイナミックセラーズ出版
- ・ 『頭を鍛えるルービックキューブ完全解析!』 宝島社

(3) 数学における応用講座

a. ねらい

教科書の内容をより具体的に理解するために、単元終了時にコンピュータを利用する前提で別の角度から同じ内容を学習する。このことで学習内容のイメージをより膨らませる。また、実際の活用例を各自コンピュータ実習として解く練習を行う。

使用ソフトは Mathematica5.0 と Grapes6.4

ア 実施日 数学Ⅱの各単元終了時

イ 対象生徒 2年生理数科 37名

b. 内容

$$k(ax+by+c)+dx+ey+f=0 \Rightarrow m(ax+by+c)+dx+ey+f=0$$

$$k\{(x-a_1)^2+(y-b_1)^2-r_1^2\}+(x-a_2)^2+(y-b_2)^2-r_2^2=0 \Rightarrow$$

$$m\{(x-a_1)^2+(y-b_1)^2-r_1^2\}+n\{(x-a_2)^2+(y-b_2)^2-r_2^2\}=0$$

ア 図形と方程式…2つの直線の交点を通る直線群の式

2つの円の交点を通る円群

イ 指数関数…懸垂線(catenary)と2次関数のグラフの比較

ウ 微分…3次関数とその導関数(2次関数)を同じグラフに書き、係数の変化による関係を考察する。特に単調増加・単調減少の変化率の増減が最小となる点に注目し考察する。

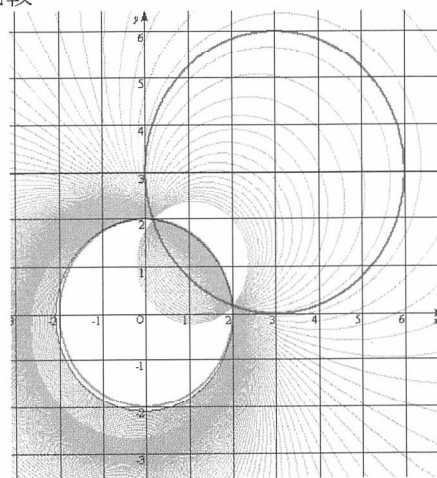
エ 極限…マクローリン展開とテイラー展開による近似グラフのアニメーション化

オ 行列…固有値・固有ベクトルの特定

c. 成果と課題

第2学年の数学の単位数が普通科理系より1単位少ないが、その内容充実のため履修後のまとめとしてコンピュータ利用の振り返り学習として有効である。

毎年行うことで、内容が精選された成果により次年度は2学年理系クラスでの導入も可能となった。しかしその反面、進度が遅くならないようにする事が課題である。



(4) 野外実習

a. ねらい

霊山・石動山は旧鹿島郡鹿島町に位置し、北は七尾市に東および南側は富山県氷見市に接する。標高は565mあり、古くから神の鎮まる山として崇められてきた。高い山のない能登半島では特異的にブナの原生林が見られ、手つかずの自然が残っている。石動山資料館には、石動山天平寺に伝わる古文書に、かつてこの地で和漢薬がつくられていたという記録が残されており、石動山の衆徒たちが、その昔諸国を渡り歩く際に、採取した薬草を各地で用いたと伝えられている。現在でも石動山にはオウレンやツルニンジンなど多くの植物が薬草として自生している。薬学に対する知識や興味関心を深めるために、石動山に生育する薬草を調査・観察し、その特徴や効能、薬としての使用方法などを学習し、後日薬効成分の抽出と合成を行う。

b. 実施概要

(1) 実施日、実施場所

9月15日(金) 13:10～16:00 鹿島郡中能登町石動山

(2) 内容

① 出発前の説明

- ・科学とは真実を追究して証拠を残すものである。
- ・薬草は昔から使われており、どのような薬効があるかはわかっているが、どのような成分がどのようなしくみで効果あるのかわからないものが多い。
- ・同じ薬草であっても、生育している場所・環境の違いによって、薬効が異なることもある。
- ・「オウレン」に含まれる「ベルベリン」という成分は、山のふもとで採取したものと、山頂付近で採取したものではその含有量に違いが見られる。

② 観察と調査

- ・石動山を案内してもらいながら、少しでも目についた薬草にはすべて足を止めて、種名・特徴・薬効などを一つ一つ説明していただいた。
- ・説明していただいた主な薬草
ヒノキアスナロ・マムシグサ・オオバクロモジ・セリバオオウレン・キクバオオレン・ゲンノショウコ
ウ・イノコヅチ・ニガキ・イカリソウ・ヤブタバコ
・キンミズヒキ・ハウノキ・トチノキ・ミツバアケビ
・オオバコ・ツリフネソウ・アカメガシワ・ニワトコ
・ヤマノイモ・ハウノキ・コマユミ・ヤマグワ
・イタドリ・アザミ・イチョウ・ギンナン・オニグルミなど



c. 成果

説明していただいた薬草の中には、普段身近に見られる植物もたくさんあり、興味深く話を聞いていた。多くの薬草が様々な薬効をもっているにもかかわらず、その成分や作用のしくみがあまり解明されていない事実から、その奥深さを感じ、薬草に対する探求心をふくらませていた。また、植物そのものに興味を持ち、身の回りの植物の名前や特徴等の知識を増やし、自分で見分けることが出来るようになりたいという生徒もいた。

d. 生徒のレポート

- ・普段はただの木や草としてとらえていたものが、ちょっとした性質の違いにより、全く違う植物として扱われ、人間の病気を治す薬草として用いられると知り、そしてその効能が地域によって異なると知り、改めて自然のすばらしさがわかった。
- ・漢方薬と知られている草でも、なぜそれに効くのかという成分がわかっていないので、日本と中国で効用が異なるということが面白かった。

- ・普段は何気なく見ていたものも、いろんな効能があるということを知った。初めて聞くような薬草の名前や効能をたくさん知ることが出来てよかった。
- ・自分は山の近くに育ったので、知っている薬草が多くあった。しかし、今までは雑草だと思っていた。それで薬学が面白いと思えるようになった。
- ・薬草の種類と効能の多さには驚いた。また、薬になるとはいつても、何の成分が何に効くというのはまだわかっていない部分も多いと聞いて、現代でもわからないことを、昔の人たちが経験とかだけで利用してきたということはすごいことだと思った。
- ・石動山には多くの薬草があり、魅力的な山だと知ることができた。地元の山である石動山が好きになった。
- ・今まで葉や茎だけの植物は好きではなくて、かわいい花の咲くものが好きだった。でも、今回そんな植物でもすごい力があるのだと知って驚いた。そしてそれらの植物も見分けられるように知識を増やしたいと思った。
- ・身の回りの草のことを気にかけて、調べようと思うようになった。自分の家にある薬には薬草が使われているのか。また、どんな効き目があるのか調べたり、テレビを見たりした。もっと薬草について知りたいと思うようになった。
- ・昔の人の知恵はすばらしいものだと思う。現代科学を利用して、その知恵をもっと深めるべきだと感じた。
- ・今まで登山をしても、植物を注意して観察することはなかったが、植物を観察することの楽しさがわかった。
- ・昔の人が身近にある草花を薬にしていたように、自分も身近なものから何か発見できるんだと思った。

e. 課題

今回雨天の場合は講義室でスライドを見ながら、それぞれの薬草について説明を受ける予定であったが、当日は幸いにも天候に恵まれ、薬草調査を無事行うことが出来た。スライドを見ながらの説明と、自分の足で山に登りそこに生育している薬草を目の前で見ながら説明を聞くのでは、薬草や薬学に対する興味の喚起は大きく違ってくると思われる。講師を外部からお願いしていることから、予備日をもうけることは難しいが、出来るだけ生徒が薬草を通じて自然に直接接する機会を確保する方法を考える必要がある。

(5) 科学系部活動（SSC）の活性化・科学コンクール等への応募

a. ねらい

SSH活動での科学的な実践能力の伸長をねらいとして、SSCにおける各グループが研究活動を行う。また、積極的に科学コンクール等への応募や発表会への参加をする。

b. 実施概要

クラブ活動名	部員数	活 動 内 容
数学研究	24名	数学原書の講読, コンピュータグラフィックス
電磁物理	16名	流星電波観測, 放射能測定
天文科学	11名	天体観測, 太陽の黒点観測
分析化学	12名	環境汚染物質の分析, 光触媒型太陽電池の研究
生物環境	14名	石動山の植生調査

(1) 数学研究班・数学オリンピックへの参加

- ・筑波大学数学セミナーへの参加
- 体験入学に参加した全国の高校生と、数学を通して研究交流を図った。

(2) 電磁物理班・物理チャレンジへの参加

(3) 天文科学班・Astro-HS への参加

(4) 生物環境班・生物学オリンピックへの参加
・『石動山薬草ハンドブック』の製作

(5) 分析化学班・化学グランプリへの参加(全国大会 銅賞受賞1名・国際化学オリンピック代表候補)
・三井化学シンポジウムへの参加
・「研究船で海を学ぼう」への参加(7月31日～8月5日東海大学清水校・望星丸)
全国の高校生57名と駿河湾や太平洋黒潮を横断しながら実習を行った。海水や海洋生物の調査・研究を通して交流を図り、最終日にはグループごとに発表をした。
・日本化学会出前講座「燃料電池実験」

(6) その他の活動・第20回楽しい薬学部への一日体験入学(7月16日 金沢大学薬学部)
薬学を目指す高校生が大学の各研究室で薬学実験を行い大学生や高校生と交流を図った。
・SSH全国生徒発表会(8月9・10日 神奈川県パシフィコ横浜)
全国のSSH指定校の生徒が課題研究の発表やポスターセッションを通して研究交流を行った
・金沢大学 数学・理科セミナー(8月10・11日 金沢大学)
金沢大学で、県内高校生と数学・地学・生物分野の実験実習を行った。
・石川県高等学校理数科課題研究合同発表会(12月19日 金沢市)
理数科を設置する県内高校の代表が課題研究の成果を発表した。本校からは「雪の結晶」班と「音声認識ロボット」班が発表をした。

c. 成果

指定3年間を通じて科学系部活動の活性化に努めてきた。研究発表会や各種コンクールへの参加については積極的であったと評価できる。各種グランプリの対策にあたっては、担当教諭と生徒が勉強会を持ち、地方大会通過に向けて取り組んだ。発想力が問われる設問と格闘することで、生徒たちの考える力も少なからず育成できたのではないだろうか。

d. 課題

今年度、化学グランプリ銅賞1名(国際化学オリンピック代表候補)、数学オリンピック予選通過者1名を輩出できたものの、あとに続くような成果が見られなかったのが現状である。論理的な思考力や発想力を育成することが目下の急務である。

また、今年度のSSCの活動は、昨年度に比べると大学との連携が希薄であった。高大連結に繋がるような取り組みを今後は展開していかなければならない。

3. 発表や討論する能力を身につける教育課程、支援体制の研究開発

【仮説】

- ・SSHプログラムによって学習した内容を英語論文としてまとめ、発表することによって科学英語の能力を高めることができる。また、英語で発表した内容について外国人研究者と英語で質疑応答することにより国際的な場面で研究交流できる英語力を身につけることができる。
- ・学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」では理数分野での発展的な学習内容を行う。自然界での事象を実験と理論の両面から深く掘り下げて捉えることにより、科学の本質に迫ることができ、創意工夫を重ねることにより論理的な思考力や創造性・独創性を高めることができる。
- ・学校設定科目「人間環境」では人間と環境、健康と福祉について学習し、命の尊さと生きる力を養い、科学者としての倫理観を学ぶ。学校設定科目「人間環境」により、将来科学技術系人材として必要な生命観や倫理観を形成することができる。
- ・「フロンティアサイエンスシンポジウム」では能登の自然を科学するをテーマとして、生徒が研究発表し、その内容に基づいて研究者と討論する。討論を深めることにより科学の奥深い部分について知見を得ることができる。さらに、研究成果を論文としてまとめ発表することにより、課題設定・研究・論文作成・発表・評価の一連の過程を体験し、将来の科学技術系人材の育成に資することができる。

【研究内容・方法・検証】

理科の融合分野等について開発した教材を使い発展的な内容を学習する。国際社会で活躍できる研究者を育成するため、1、2年次で学んだ内容を基に英語論文の作成や英語での発表能力の育成をはかることを通して発表や討論する能力を身につける。

(1) 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」

a. ねらい

- ・将来に資するため、英語論文を作成し発表する能力の育成。
- ・「能登を科学する」ことを通して、問題発見・解決能力の伸長をはかる。
- ・理数科目における思考力、応用力を高める。

b. 内容（物理・生物分野は選択して実施）

第1回	「科学英語論文作成」 釜谷 美智子教諭(本校) ・英語でのコミュニケーション能力を付けるため、ALTとの対話をした。課題研究英語論文を作成した。
第2回	「科学英語論文作成」 釜谷 美智子教諭(本校) ・英語でのコミュニケーション能力を付けるため、ALTとの対話をした。課題研究英語論文をもとにパワーポイントを作成した。
第3回	「科学英語論文作成」 釜谷 美智子教諭(本校) ・課題研究英語論文とパワーポイントを完成させた。
第4回	「科学現象の数学的处理」 金岡 利宏教諭(本校) ・積木を崩れないように積み続ける物理現象を、実際に試行錯誤しながら方向性を予想し、仮説を立てる。 $\log x$ のグラフの微分との関係を理解する。
第5回	「科学現象の数学的处理」 金岡 利宏教諭(本校) ・積木の例では発散したが、さらに条件を増やすことで発散のルールを研究したオイラーの関数をテーラー展開を利用して数学の美しさを体験する。
第6回	「科学論文について」 神戸大学大学院生 ・農学についての科学論文で昨年度顕著な活躍をされた本校卒業生を講師に、科学論文作成基礎を学んだ。

第7回	「うなりの解析」 今村 利英教諭(本校) - 振動数が数 Hz 程度異なる音叉を音源として、コンピュータ計測を行い。うなりとはどのような現象を解析する。実際に波の重ね合わせの作図も行い、波の合成の式も扱うことで理解を深めた。 「遺伝子組換えについて」 内山 理恵教諭(本校) - あまり伝えられていない遺伝子組換えの功罪を知ることによって、伝えられた情報をそのまま受け止めるのではなく、それを疑ったり、違った角度から眺めることの必要性を学んだ。
第8回	「科学英語基礎講座」 廣岡 慶彦助教授(核融合科学研究所) 科学英語の基礎や、映画を使った科学英語の習得方法など、普通科の生徒とともに講義・演習をした。
第9回	「音の合成」 北原 点教諭(本校) - 自分の声を含めていろいろな音をデジタル録音し波形を調べた。フーリエ変換を学習して、そのいろいろな音がフーリエ成分で構成されていることを知り、いろいろな音声をフーリエ成分を利用して合成を行った。 「薄層クロマトグラフィー・光合成色素の抽出と蛍光」 内山 理恵教諭(本校) - クロマトグラフィーの原理を学び、ペーパークロマトグラフィーおよび薄層クロマトグラフィーによってさまざまな物質に含まれる色素を分離した。
第10回	「科学英語論文プレゼンテーション」 県内ALT 課題研究について英語でプレゼンテーションを行い、県内のALTに評価を頂いた。
第11回	「科学英語論文プレゼンテーション」 県内ALT 課題研究について英語でプレゼンテーションを行い、県内のALTに評価を頂いた。
第12回	「単振り子の周期」 北原 点教諭(本校) - 振り子の等時性を学んだが、それは微小振動の範囲での近似として成立していることを学び、振り子の振れ角を変えることで等時性が成立しなくなる角を調べた。また、解析的な取り扱いを示しコンピュータシミュレーションを行った 「カイワレのダイコンの光屈性と動屈性」 内山 理恵教諭(本校) - 光や重力などの刺激に対して、植物が一定の方向性をもった屈曲反応を示すことを屈性ということは既知のことである。カイワレダイコンを用いて、光屈性と重力屈性を調べ、植物ホルモン的一种であるオーキシンの濃度差を考察した。
第13回	「音のドップラー効果」 北原 点教諭(本校) - 電子音を音源として、いろいろなケースのドップラー効果のコンピュータ計測を行った。また、音源に超音波を利用し、運動する物体の速さを計測した。 「落下細菌数の測定」 内山 理恵教諭(本校) - 落下細菌の培養によりコロニーを形成させ、空気中の細菌の存在を肉眼で確認することにより、無菌操作の重要性を考えた。
第14回	「共振電気振動の解析」 北原 点教諭(本校) - コイル、コンデンサーを交流電源に接続し、それぞれを流れる電流の位相及びそれぞれに加わる電圧の位相をコンピュータで計測することで調べる。さらに共振回路作り、共振周波数を測定した。ここで、理論学習として、共振回路の方程式を解析的に解くことも行った。 「グラム染色」 内山 理恵教諭(本校) - グラム染色の手法を学び、染色した細菌を顕微鏡観察することによって、微生物学への理解を深めると共に、細菌を扱う実験技術を身につけた。
第15回	「数学分野」 金岡 利宏教諭(本校) テイラー展開をグラフ化し、ゼロ近傍の近似の拡張であることを理解し、前半で学習した関数との関係を考察する。
第16回	「中和滴定の理論とpHセンサーを用いた多段中和の自動計測」 平野 敏教諭(本校) パソコンを利用した計測器を用いての中和滴定の実験を行い、酸・塩基に関する本質的な理解を図った。
第17回	「圧力センサーを用いたヘンリーの法則」 花島 由喜夫教諭(本校) シリンダーに入れた酸素の気体が圧力によって溶解度が変化する様子を、溶存酸素センサーを用いて測定した。圧力を変化させることでヘンリーの法則が成り立つかを検証した。

c. 成果

学年進行とともにフロンティアサイエンスⅠ（以降F SⅠ）、フロンティアサイエンスⅡ（以降F SⅡ）と開講し、今年度はフロンティアサイエンスⅢ（以降F SⅢ）を開講した。生徒自らが工夫をして実験をし、話し合いながら分析し、発表するという形態で実施した。内容は、対象クラスが3年次生であることも考慮に入れ、数学、物理、化学、生物の枠を設け、基本的な事項から発展的な内容を含んだ実験を行うものとし、これまでに培ってきた実験技術の向上及び独創性の育成を目指して、校内講師によって実施した。科学英語論文作成、英語プレゼンは、英語の活用能力のみならず、F Sで学んだことをより深く理解し、興味関心の度合いを高めるのにも良い影響があった。F SⅢの実施により以下の成果が得られた。

- ・多くの実験を少人数グループで行い、実験技術の向上が図られた。また、グループ内で話し合いを行いながら進めていく手法を取り、与えられた実験に自分たちの独自性（独創性）を生かすことができた。
- ・最先端の研究に従事する科学者による科学英語論文作成講座や大学院生（本校卒業生）による科学英語論文の実践例などで、科学英語が使われている研究現場の実態を知り、科学英語の大切さを認識し、自分たちの課題研究を英語論文として仕上げた。
- ・数学と物理との連携を密にして、自然現象をモデル化し、解析的及び数値的に解く中で、理論的なアプローチを得意とする生徒が数名現れた。
- ・F Sで学んだことから、理系の進路を選択するようになる生徒や、将来の研究したい内容をも明確にできる生徒が増えた。
- ・発展的な教材の作成及び講座の実施を校内講師の手で行うことにより、教員がスキルアップすることができた。

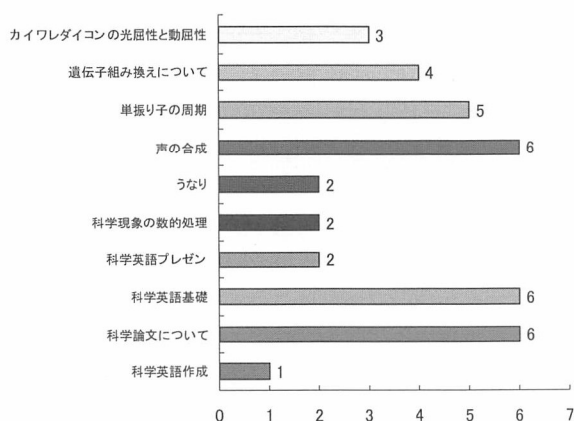
d. 課題

- ・F SⅢは、3年次、2単位で実施というカリキュラムになっている。受験を控えていることから生徒の負担感はいへん大きく、負担軽減の意味から1単位で実施することで、実効のあるものができるか研究する必要がある。
- ・F SⅢは火曜実施としたが、生徒のアンケートで金曜実施が次の日の授業に影響しないで集中できていいという趣旨の意見がある。F SⅠとF SⅡは金曜に実施しているが、全てのF Sを金曜に実施するのは、校内講師及び施設の関係でたいへん困難である。生徒の負担を軽減できる実施方法を模索したい。
- ・F SⅠ、F SⅡで能登の自然に取り組んできているが、数学、物理、化学、生物、科学英語に重点をおいているため、取り組みが弱くなっている。F SⅢに、能登の自然を教材化した内容をいかに増やしていくかが課題である。
- ・科学英語の学習は極めて効果的であり、2年・3年次で実施では他の分野と比較して遅れるので、1年次からの導入方法を探りたい。

e. アンケートによる検証（フロンティアサイエンスⅢ及び3年間を通して）

1. フロンティアサイエンスⅢアンケート結果

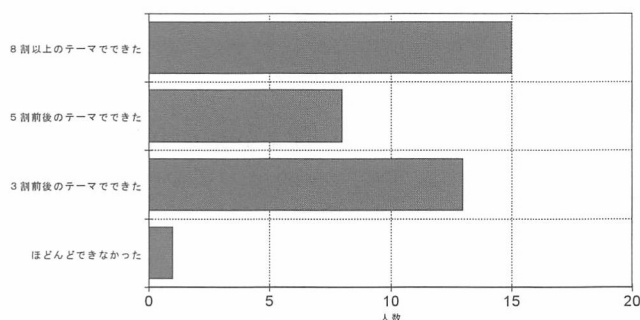
【項目1】興味・関心を持ったテーマ



2年次にフロンティアサイエンスⅡ（以降F SⅡ）で学んだ科学英語をもとに、フロンティアサイエンスⅢ（以降F SⅢ）においても科学英語を実施した。科学英語に対する興味関心が大きく、文献の参照、プレゼンテーション及び論文作成時に重要であることを認識しており、一応の成功を収めていると言える。ただし、数学分野、物理分野で興味関心が低いものが見られる。内容を刷新し、よりよい教材として作り上げていきたい。

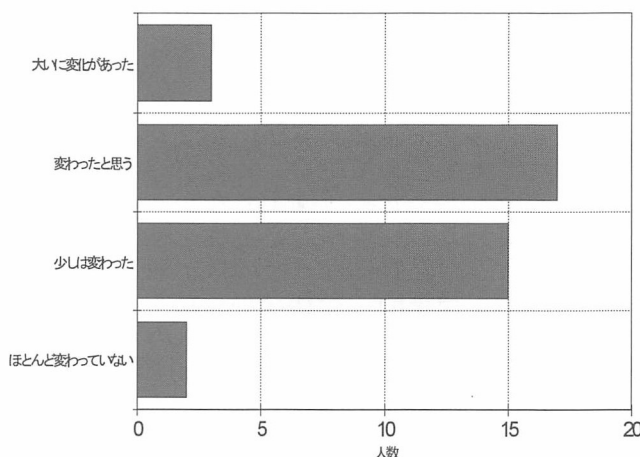
※「科学英語プレゼン」、「科学英語基礎」及び「科学論文について」は、科学英語を学ぶことを主目的としている。

【項目2】自分のアイデアで工夫したり新たな発想を試すことができましたか。



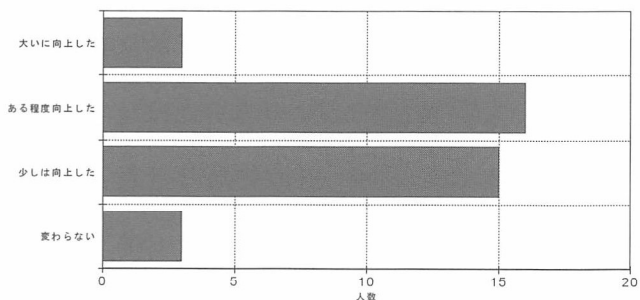
5割前後以上で自分のアイディアを生かすことができた生徒とほとんど生かすことができなかった生徒の数が拮抗している。より多くの生徒が自分のアイディアを生かすことができるように教材を改善していく必要がある。科学英語において、「表現を工夫した。」「英語プレゼンで自分の意見を入れてみた。」などと独自性を発揮している意見が見られた。

【項目3】FSⅢを実施したことによって科学に対する見方や考え方に変化はありましたか。



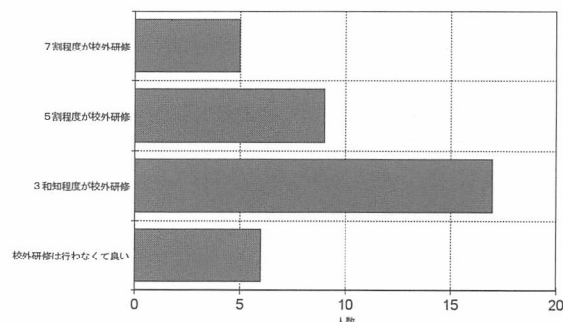
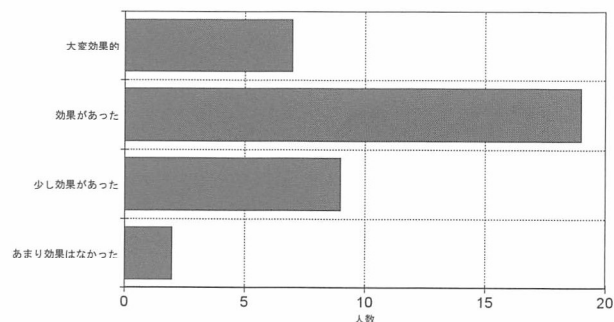
少しは変わった以上で答えた生徒が大半を占めている。意見として、「科学の各分野に渡る広範な知識を同時に使えるようになった。」「科学的観念から物事を考えるようになった。」「最先端科学技術の知識をもっと知りたいと思うようになった。」など、興味関心から事物のとらえ方に至るまでこの生徒に応じて何らかの変化をもたらすことができた。また、ほとんど変わっていないと答えた生徒においても、「自分の変化がFSⅢによるものか分からない。」と答えており、FSⅢを実施したことにより多くの生徒に何らかの変化をもたらしていることが分かる。

【項目4】実験や実習を通じて科学的な研究方法や技術が1・2年次より身に付きましたか。



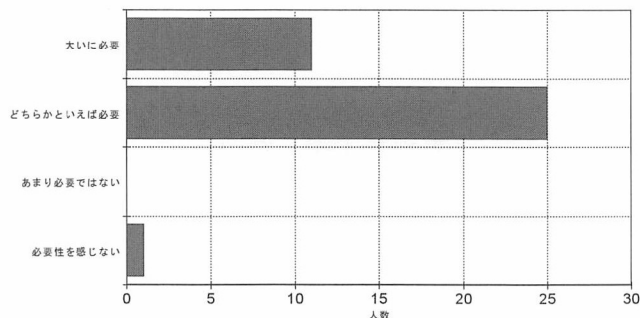
実験技術及び研究方法は、1・2年次より身につけている。

【項目5】FSⅢの校外研修について



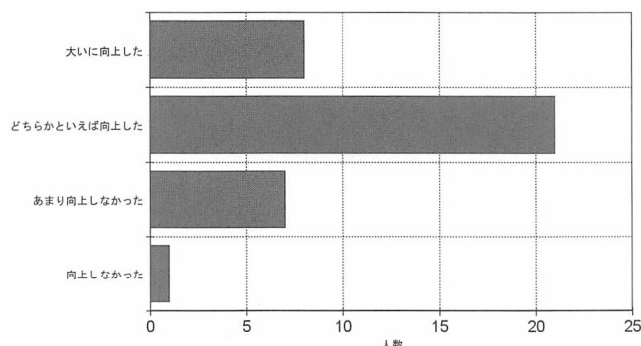
校外講師（大学教授、企業の開発研究者及び大学院生等）に多くの生徒が刺激を受けており、大学等に出かけて実験や講義を受けることは生徒の意識改革には大いに効果的であったことが分かる。ただし、本校は能登半島に所在し大学等に出向くためには生徒に対する負担が大きく、校外研修の割合は内容の3割程度がよいと答える生徒が圧倒的に多い。

【項目6】科学英語の必要性について



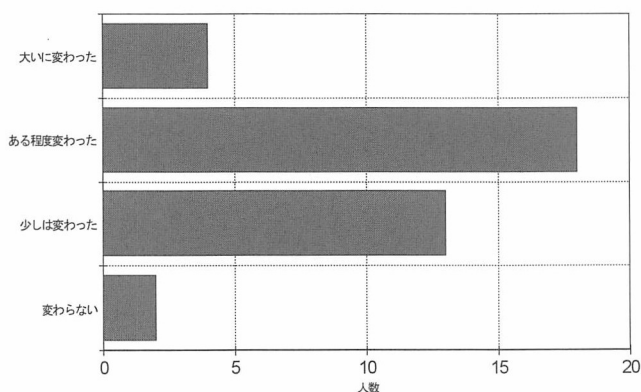
ほぼ全員が、科学英語の必要性を感じている。たいへん満足できる結果である。

【項目7】英語プレゼン能力は向上しましたか。



多くの生徒が英語プレゼン能力が向上したと答えている。8名が「あまり向上しなかった」、「向上しなかった」と答えているが、英語の必要性を感じつつこのような結果になったのは、取り組みの姿勢が積極的になれなかったことが原因と考えられる。生徒一人一人のテーマ設定時の指導に重点を置くことで改善できると考える。

【項目8】FSⅢの実施により物事を視る目は変わりましたか。



ほとんどの生徒が、変わったという趣旨で解答している。「科学的に身の回りのいろいろなことを見るようになった。」というものから、「自分には科学が向いていないことが分かった。」という意見までいろいろではあるが、生徒達がFSⅢと正面から向かい合い努力したことがこのアンケート結果に出ているものと思われる。

【項目9】今後のフロンティアサイエンスⅢに望むこと。

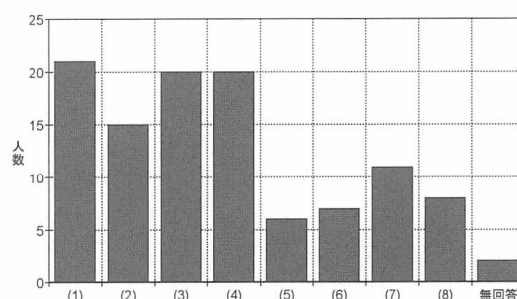
- ☐ もっと考える時間が欲しい。
- ☐ 科学と数学を組み合わせる授業を増やして欲しい
- ☐ 受験勉強の負担にならないようにして欲しい
- ☐ 楽しく、なおかつ高いレベルの内容にして欲しい
- ☐ 生徒が研究したいと思っている内容にして欲しい
- ☐ 校内講師の先生もハリが出て輝いているのでこのまま校内講師の先生の授業を多くして続けていくと良い。
- ☐ 積極的に発表する力を付けたい

2. フロンティアサイエンスを3年間受講して

【項目1】3年間のフロンティアサイエンスにおいて、特に興味関心を惹いた分野を3つ選んで下さい。

回答数 構成比

(1) 天文	21	19.1%
(2) 地球	15	13.6%
(3) 海洋	20	18.2%
(4) 生物・生命	20	18.2%
(5) 数学	6	5.5%
(6) 物理	7	6.4%
(7) 化学	11	10.0%
(8) 科学英語	8	7.3%
無回答	2	1.8%
計	110	100.0%



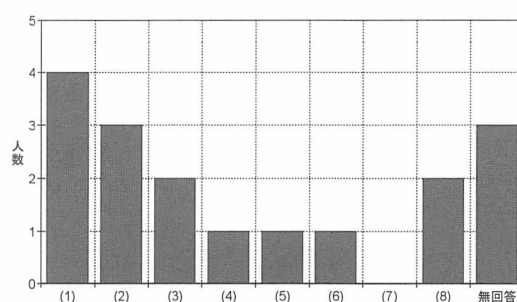
天文、海洋、生物・生命の3分野が興味をひいた分野としてあげられている。いずれも、教科としての数学、物理、化学、生物、地学ではなく、総合科学的なものに興味をひかれるようである。なお、1年次に海洋調査実習を行っており、それが海洋に対するこの結果にも結びついていると考えられる。

【項目2】興味を持っている分野に関して、入学時から変化がありましたか。1つ選んで下さい。

	回答数	構成比
(1) ある	17	45.9%
(2) ない	20	54.1%
無回答	0	0.0%
計	37	100.0%

【項目3】項目2で、あると答えた人のみ、回答して下さい。どの分野に興味が惹かれるようになりましたか。1つ選んで下さい。

	回答数	構成比
(1) 天文	4	23.5%
(2) 地球	3	17.6%
(3) 海洋	2	11.8%
(4) 生物・生命	1	5.9%
(5) 数学	1	5.9%
(6) 物理	1	5.9%
(7) 化学	0	0.0%
(8) 科学英語	2	11.8%
無回答	3	17.6%
計	17	100.0%



項目2によると約半数の生徒において興味をひく分野が変化している。天文、地球、海洋の順で人気を得ている。項目1の結果もふまえて、天文、地球、海洋、生命を4本の柱として据えて行ったフロンティアサイエンスは、その意図に沿ったとおりの成果を得られたのではないかとと思われる。また、科学英語も生徒の関心を惹きつけている。

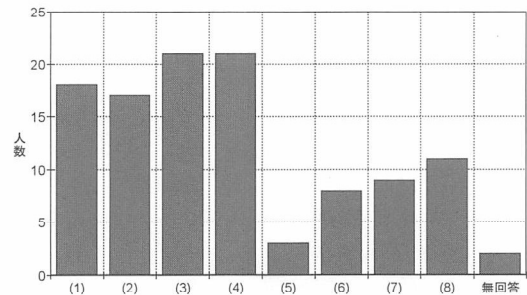
【項目4】項目3の回答の理由を簡単に書いて下さい。

- ☐ 英語で自分の研究をしたことを発表するのが楽しかったから。
- ☐ 科学英語には、普通の英語とは違うルールがあることが分かったから。
- ☐ 本格的にやったものが高校で初めてだったから。
- ☐ 天文の知識の幅が広がった。
- ☐ 科学における数学の利用に興味をわいたから。
- ☐ 科学技術の果たす役割が大きいのから。
- ☐ 神秘的だから。
- ☐ 様々な自然現象を科学的に理解できるようになったから。

○ 中学校までは「地球」に関することに接する機会が少なかったと思うから。

【項目5】3年間のフロンティアサイエンスにおいて、特に理解の深まった分野を3つ選んで下さい。

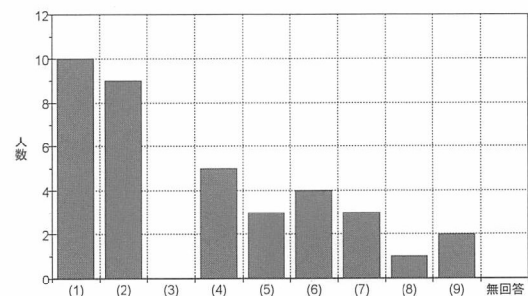
	回答数	構成比
(1) 天文	18	16.4%
(2) 地球	17	15.5%
(3) 海洋	21	19.1%
(4) 生物・生命	21	19.1%
(5) 数学	3	2.7%
(6) 物理	8	7.3%
(7) 化学	9	8.2%
(8) 科学英語	11	10.0%
無回答	2	1.8%
計	110	100.0%



天文、地球、海洋、生物・生命の4分野の理解が深まったと答える生徒が多い。これは興味・関心を持てたというのと相関があり、当然の結果と言える。科学英語への理解も深まったという生徒が10%おり、一定の成果があったと考える。しかし、先の4分野との比較においてやや劣るので、課題として、講座の開始時期、時間数、講座内容をさらに考えていく必要がある。また、数学、物理、化学の理解度が低いが、他の分野と比較して費やした時間が少ないうえ、「数学との関わりで科学を理解するような講座（理論物理等）がもっとあるといい。」と答える、より高度なことをも望む生徒もおり、F Sだけでは対応しきれないと考える。生徒個人のニーズを正確につかみ、課題研究等の他の方面からのアプローチも必要である。

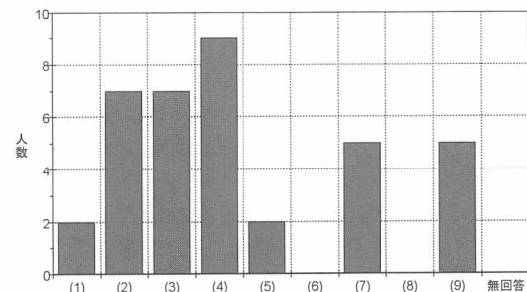
【項目6】希望する進路先を1つ答えてください。＜3年次最終進路希望調査＞

	回答数	構成比
(1) 工学系	10	27.0%
(2) 理学系	9	24.3%
(3) 薬学系	0	0.0%
(4) 医療系	5	13.5%
(5) 文学系	3	8.1%
(6) 経済・経営系	4	10.8%
(7) 教育系	3	8.1%
(8) 体育系	1	2.8%
(9) その他	2	5.4%
無回答	0	0.0%
計	37	100.0%



＜入学時における進路希望＞

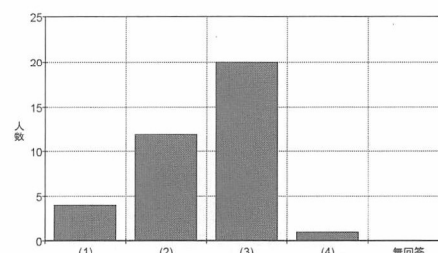
	回答数	構成比
(1) 工学系	2	5.4%
(2) 理学系	7	18.9%
(3) 薬学系	7	18.9%
(4) 医療系	9	24.3%
(5) 文学系	2	5.4%
(6) 経済・経営系	設問無し	
(7) 教育系	5	13.5%
(8) 体育系	設問無し	
(9) その他	5	13.5%
計	37	100.0%



入学時に3割強の文系進学希望者がいたが、最終進路希望の段階では2割程度になり、その多くは工学系、理学系への進路変更を行っている。変更の理由には生徒個人個人により異なるが、大きくF S及びスーパーサイエンスハイスクール事業の影響がある。

【項目7】項目6で回答した進路希望先は、フロンティアサイエンスを受講したことの影響がありますか。1つ選んで下さい。

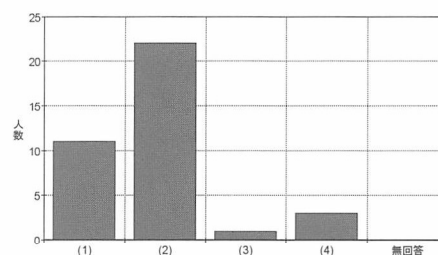
	回答数	構成比
(1) おおいにある	4	10.8%
(2) どちらかといえばある	12	32.4%
(3) どちらかといえはない	20	54.1%
(4) まったくない	1	2.7%
無回答	0	0.0%
計	37	100.0%



進路希望にF Sの影響がある（どちらかといえばある以上）と答えた生徒の割合は、4割程で、進路に対しても大きな影響を与えている。

【項目8】現在、科学技術に対する興味関心の度合いはどれほどですか。1つ選んで下さい。

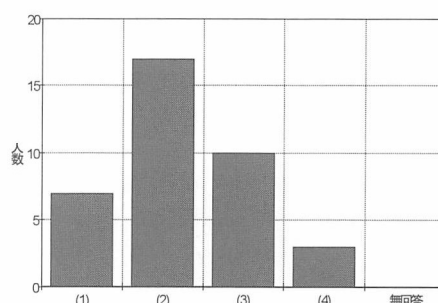
	回答数	構成比
(1) おおいにがある	11	29.7%
(2) どちらかというところ	22	59.5%
(3) どちらかというところない	1	2.7%
(4) まったくない	3	8.1%
無回答	0	0.0%
計	37	100.0%



大半の生徒が科学技術に対して関心を示している。普通では受講できるはずもない内容の講座を受講しているのだから当然と言えるが、この興味関心の高さの割には進路に対する影響が少ないのは残念である。項目6の回答から分かるが、文系方向へ志望する生徒も3割近くいることから、関心度と進路先との構成比の食い違いがあると考えられる。

【項目9】フロンティアサイエンスを受講することによって、科学・技術に対する興味関心の度合いはどのように変化しましたか。1つ選んで下さい。

	回答数	構成比
(1) おおいに興味を持てるようになった	7	18.9%
(2) 少しだけ興味を持てるようになった	17	46.0%
(3) 変化なし	10	27.0%
(4) 興味を失った	3	8.1%
無回答	0	0.0%
計	37	100.0%



6割程度の生徒がF Sによって科学・技術に対して興味関心を示すようになっている。大学及び研究機関に赴き、そこに携わる研究者と触れあうことは、高校生に対してたいへん効果的であると言える。次の項目10で上げられた内容からも察せられる。

【項目10】項目9で、「おおいに興味を持てるようになった」と答えた人のみ回答して下さい。その理由は、どのようなものですか。

- ☐ 自分の知りたいと思ったことがたくさん見つかったから。
- ☐ 様々な分野への理解が深まった。
- ☐ 大学教授の話題は、興味がわくような内容だったから。
- ☐ 一言で言えば、すごい！
- ☐ 研修・講義で最先端の技術に触れたから。
- ☐ 身の回りのことを科学的に考えるようになった。
- ☐ やはり、いろいろな科学技術についてふれる機会があったから。知らなければ興味は持てなかったと思うし、フロンティアサイエンスは科学技術への「入門編」だったように思える。

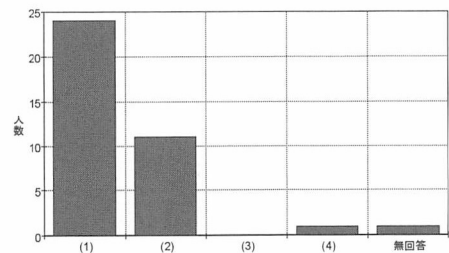
【項目11】項目9で「興味を失った」と答えた人のみ答えて下さい。その理由はどのようなものですか。

- 自分にむいてないのが分かったから。
- 多くのことをする中で何をやっているのか分からなくなったから。
- あこがれが大きかったためか、専門的だったためか、つまらなさを感じたから。

興味を失ってしまった生徒による意見である。全ての生徒に満足できるものを提供することの困難さを感じる。対象クラスには、文系的思考を持った生徒も多くおり、F Sを受講することが、文系への進路決定の要因にもなった。また、短時間でかなりの内容を学習しなければならず、普通授業や部活動との兼ね合いで多くの生徒達が苦しんでいる。

【項目12】2年次より科学英語や英語プレゼンにも取り組んだが、英語の必要性をどのように考えていますか。1つ選んで下さい。

	回答数	構成比
(1) おおいに必要	24	64.9%
(2) どちらかという必要	11	29.7%
(3) あまり必要ではない	0	0.0%
(4) まったく必要ない	1	2.7%
無回答	1	2.7%
計	37	100.0%



大半の生徒が英語の必要性を認識している。F S全体の中でも理解が深まったテーマの一つになっていることからそれが伺える（項目5）

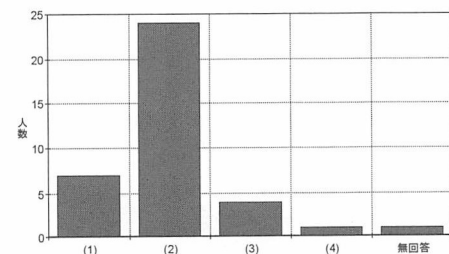
【項目13】科学英語の講座を受講して変化したことは、どのようなことですか？

- 英語はあまりいらなと思っていただけ、確実に必要だと思った。
- 英語で自分の意見を伝える必要性を感じたから。
- 当たり前のように英語が使われているから。
- 英語は理系でも大切だと実感できたから。
- ジェスチャーでどうにでもなる。
- プレゼン能力が上がった。
- 英語は文章が読めて文法さえ分かればいいものでないと思う。現地でも十分通じるような生きた英語力が必要なんだと思った。

県内A L Tの方々の指導、先端の研究に携わっておられる研究者による指導、大学院生（博士課程後期・本校卒業生）による指導等多方面からの指導で、研究の現場で英語が極めて重要であることを認識したようである。

【項目14】科学英語を受講することで、英語プレゼン能力が向上したと思いますか。1つ選んで下さい。

	回答数	構成比
(1) おおいに向上した	7	18.9%
(2) 少しだけ向上した	24	64.9%
(3) あまり向上しなかった	4	10.8%
(4) 向上しなかった	1	2.7%
無回答	1	2.7%
計	37	100.0%



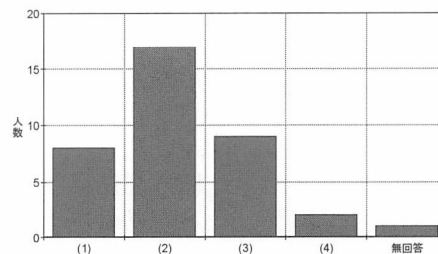
たいはんの生徒が英語プレゼン能力の向上を認めている。生徒一人一人が時間を掛けて取り組み、発表していたことから納得いく結果となっている。今後はもっと早い段階から実施したい。

【項目15】項目14で、「向上しなかった」と答えた人のみ回答して下さい。その要因は何だと考えますか。

- 将来生きていくうえで英語の必要性を感じなかったから。

【項目16】3年間を通してフロンティアサイエンスに意欲的に取り組みましたか。1つ選んで下さい。

	回答数	構成比
(1) たいへん意欲的だった	8	21.6%
(2) どちらかという 意欲的だった	17	46.0%
(3) どちらかという 意欲的ではなかった	9	24.3%
(4) まったく 意欲的でなかった	2	5.4%
無回答	1	2.7%
計	37	100.0%



7割程度の生徒が「どちらかといえば意欲的だった」という回答だった。概ね、進路希望において理系を望んだ生徒の割合と一致している（項目6）。ここで文系を思考する生徒においても、科学技術に対する興味関心を失わせないように指導が必要である。

【項目17】項目16で「たいへん意欲的だった」および「どちらかという在意欲的だった」と答えた人のみ回答してください。意欲的に取り組めたのは何故だと思いますか。

- フロンティアサイエンスがとても魅力的で、やりがいのあるものだったから。
- 体験できる内容が興味のあるものだったから。
- いろいろな分野で活躍している人の話が聞けたから。
- 未知への挑戦ができたから。
- 学校を離れての大学での講義や実験は興味深かったから。
- 自分の興味ある講義を聴くことが多かったから。
- 自分に興味を持てる内容だったから。
- 基本より応用の方が楽しく感じてしまうから。
- 内容が高度で、かつ講義が良かったから。
- 物事を科学的な視点で見られるようになったから。
- 初めての経験が多く、野外での実習も多かったから。
- 楽しかったから。
- 学校内でないところで実験しながら講義が受けられたから。週の終わりの金曜日にF Sがあったから。（どれだけ疲れても次の日の授業に影響しないため）
- 自分の生活に関わりのある内容の講義が多かったから。

多めに生徒の意見を掲載した。意欲的に取り組めた生徒達のものだけに、興味関心の高さがよく伺える。「週の終わりの金曜日にF Sがあったから。（どれだけ疲れても次の日の授業に影響しないため）」という意見は、F Sがいかに生徒の負担になっていたかを物語る端的な言葉だが、その負担に見合うだけの内容であったと考えられる。

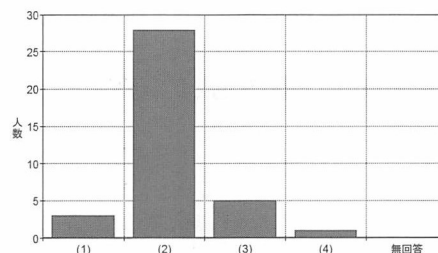
【項目18】項目16で「まったく意欲的でなかった」および「どちらかという在意欲的ではなかった」と答えた人のみ回答してください。意欲的になれなかったのは何故だと思いますか。

- 自分にむいてないのが分かったし、興味が無くなってしまったから。
- 部活動に対して申し訳なく、気が気でなかったから。休んでいてばかりでは、体力的にも、人間関係の面でも、ついて行けなくなってしまうことを理解して欲しい。
- それほど理数科目に興味を持つことがなかったから。

最初から、興味がなく最後まで積極的に参加する気持ちがもてなかった生徒達の意見である。部活動や普段の学習に対する（時間的、体力的）影響は、興味を持つ生徒に対しても言えることで、スーパーサイエンスハイスクールの事業を本校で実施する際の配慮すべき点である。

【項目19】フロンティアサイエンスを受講することで、実験技術が身についたと思いますか。

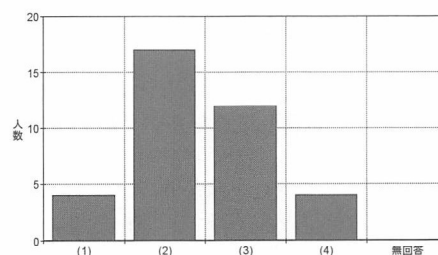
	回答数	構成比
(1) たいへん身についた	3	8.1%
(2) どちらかという 身についた	28	75.7%
(3) どちらかという 身につかなかった	5	13.5%
(4) まったく 身につかなかった	1	2.7%
無回答	0	0.0%
計	37	100.0%



何度も行ってきた題目だが、約8割の生徒が実験技術が「どちらかというと身に付いた」以上で答えており、F Sの効果が十分に伺える。

【項目20】フロンティアサイエンスにおいて、独自の考えや方法を生かすことのできる場面がありましたか。1つ選んで下さい。

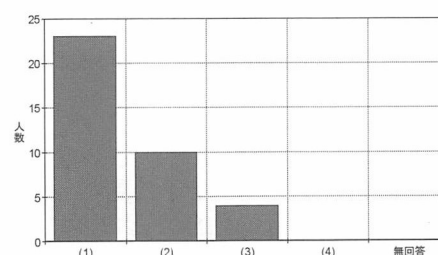
	回答数	構成比
(1) 十分にあった	4	10.8%
(2) どちらかという あった	17	46.0%
(3) どちらかという なかった	12	32.4%
(4) まったくなかった	4	10.8%
無回答	0	0.0%
計	37	100.0%



独自の考えや手法を生かしたかということになると、半数程度となる。この割合が十分なものなのか不十分なのかは、約半数もの生徒が独自の考えを生かす場面を持ち得て「ワクワク」し得たと考えたい。ただし、我々としてこれで満足するのではなく、この割合を上げるべく努力したい。結果も大切だが、過程を大切にすることで独自性を生かす場面を作ることができると考えられる。

【項目21】校外研修(大学や研究施設へ出かけて)は、刺激になりましたか。

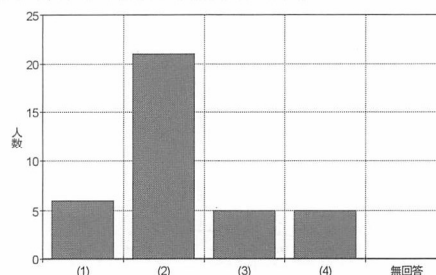
	回答数	構成比
(1) おおいに刺激になった	23	62.2%
(2) どちらかという 刺激になった	10	27.0%
(3) どちらかという 刺激にならなかった	4	10.8%
(4) まったく 刺激にならなかった	0	0.0%
無回答	0	0.0%
計	37	100.0%



たいはんの生徒が大学や研究施設へ出かけての講座は刺激になる（「どちらかというと刺激になった」以上）と答えている。負担にはなるが、意欲向上にはおおいに影響していることが分かる。

【項目22】校外研修(大学や研究施設へ出かけて)の実施回数は、適当だと考えますか。

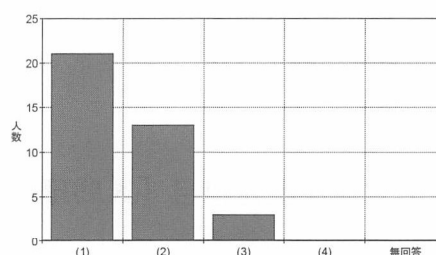
	回答数	構成比
(1) 適当であった	6	16.2%
(2) どちらかという 適当であった	21	56.8%
(3) どちらかという 適当でなかった	5	13.5%
(4) 適当でなかった	5	13.5%
無回答	0	0.0%
計	37	100.0%



負担となる校外研修の実施回数だが、7割程度の生徒が適当だと考えており、これは項目16で意欲的に取り組めた生徒の割合とほぼ一致している。

【項目23】校外講師による講義は、刺激になりましたか。

	回答数	構成比
(1) おおいに 刺激になった	21	56.8%
(2) どちらかという 刺激になった	13	35.1%
(3) どちらかという 刺激にならなかった	3	8.1%
(4) まったく 刺激にならなかった	0	0.0%
無回答	0	0.0%
計	37	100.0%



校外講師(大学教授、企業の研究者等)による講義においては9割程度の生徒が刺激を受けており、大学等へ出かけて行う講座(7割程度の満足度)とをバランスよく実施することで、意欲的な生徒のみならず、文系に指向している生徒の意欲も引き出すきっかけになると考えられる。

【項目24】フロンティアサイエンスを3年間受講してきたの感想を書いて下さい。

- ☐ フロンティアサイエンスはとても楽しかったし、とても勉強になりました。
- ☐ 大変だったけど、普通ならできないようなことをやらせてもらえてよかったと思います。
- ☐ 部活の時間が削られる時も多々あって、最初の頃はどうでもいいと思っていた。でも回数を重ねるごとに、興味がもてるようになり、最後は自分から意欲的に取り組んだ。かけがえのないことばかりできて、本当にうれしかった。
- ☐ 3年間大変なことも多かったけれど、他ではできない貴重な体験ができて、よい3年間だったと思う。
- ☐ レポート提出など、多少面倒なものもありましたが、きっと自分の力になっているのだと思います。
- ☐ 多くの分野を学べたので、刺激になった。
- ☐ 机の上以外での勉強は楽しく、周りから言われる程は辛くはなかった。
- ☐ 大変でしたが、成長はできたと思います。
- ☐ 科学のいろいろな分野の体験をすることができ、自分が科学の中で特にどの分野が好きでどの分野が嫌いなかがあらためて分かり、とても良かったです。
- ☐ 内容的にはすばらしいフロンティアサイエンスだったが、そのことに気づくのが遅かったので、あまり有効に活用できないと思う。
- ☐ 言葉だけ知っていて実態がよく分からないものや全く知識のなかった分野のことでも講義や実験などを通して具体的に理解できたことが、ただ自分で勉強するときと違って良かったです。
- ☐ できればより基本的な内容のものを多くして欲しかった。
- ☐ フロンティアサイエンスを通して、沢山の人と交流や普段できない貴重な体験をすることができてよかった。
- ☐ 本当に良かったと思う。フロンティアサイエンスだけに限らず、一般の学校・学科でも、

このような体験ができればいいと思う。それぞれの進路に限らず、将来この社会で生きていくうえで、フロンティアサイエンスのような授業はたいへんありがたいのだ。

- 私が進学しようと思っている学部は科学と直接関わりはないが、フロンティアサイエンスで培った力をいかし、様々なことに取り組んでいきたい。
- あまり有意義ではなかった。

3年間、F Sを受講してきた生徒の感想の一部である。F Sが刺激になったと答えた割合が7割程度であるのに比して、感想は前向きなとらえ方をしたものがほとんどであった。

文系指向の生徒にとっても貴重な体験であり、負担ではあったが何らかの形で成長を手助けする良い影響をもたらしたものと考えられる。科学技術の裾野を広げる意味では重要な役割を果たしたと言える。

先端科学技術に触れ、刺激を受けて知識を蓄積している。それらを総合して、身の回りの事象を科学的な眼で見ることもできるように成長している生徒の存在がうかがえる。

程度の差はあるが、F Sを通じて、科学的なものの見方、実験技術、英語日本語を問わずプレゼン能力を向上させている。課題として、創造性・独創性を育む取り組みが不十分であるということが上げられる。そのため、より発展的な内容を望む生徒にも対応していける教材開発及び取り組みを行うことで解決していきたい。

(2) 学校設定科目「人間環境」

a. ねらい

人間と環境、健康・福祉の関わりを理解して活用する能力や科学を学ぶに相応しい倫理観を身につける。

b. 内容（テーマと学習内容）

平成18年度1年生理数科「人間環境」学習内容（保健体育・家庭科担当）

月/日	テーマ	学 習 内 容	備 考
10/6	人間環境について ヒトの発達段階	学習内容の説明 ヒトの発達段階と青年期	アンケート(知識の確認) DVD「生命誕生」視聴記録
10/13	母子を取り巻く環境	講演「母性・父性の健康 と性感染症」	講師 恵寿総合病院 助産師 大内 喜美子
10/20	守りたい子どもの環境	子どもの発達と生活・世話 幼稚園見学事前指導	「新生児抱き人形実習」
10/27	幼児と遊ぶ	保育体験学習 (遊び、遊具、食事)	大谷済美幼稚園(七尾市)
11/10	食生活を見直そう	食生活診断、栄養素と食品 献立作成と発表	「フードマスター」学習キット 献立カード
11/17	食習慣とその影響	講演 「日常生活と生活習慣病」	講師 恵寿総合病院 保健士 池田美智子
11/24	応急手当と心肺蘇生	心肺蘇生法実習	心肺蘇生法教育モデル人形
12/8	喫煙・飲酒・薬物乱用と 健康	講演 「たばこと人生」	講師 恵寿総合病院 保健士 池田美智子
12/15	地球環境とエネルギー	講演 「地球環境の現状と課題」	講師 金沢大学工学部 教授 岩森 暁
1/12	環境負荷低減と エネルギー回収	施設見学 「新たなゴミ処理方法」	七鹿リサイクルセンター(田鶴浜) 石川北部RDFセンター(志賀町)
1/19	暮らしと資源・環境	資源浪費型社会のゆくえと 私たちの暮らし方	環境度チェックシート
1/26	効果的な運動と自己管理	運動と栄養	VTR「競技者のための栄養学」、ワークシート
2/2	高齢社会の進展 高齢者のからだと生活	高齢者疑似体験学習	ワークシート
2/16	人間らしく住むための 住環境とは?	住居の歴史 気候風土と住まい	VTR「住居の歴史」 ワークシート
3/9	健康で安全な住生活	住居の機能と住空間構成 住居のデザイン	「平面計画シール」学習キット
3/16	新しい住居 まとめ	これからの住まい 学習成果と反省・感想	アンケート

c. 成果と課題

(1) 学習前・後のアンケート調査より

学 習 内 容	学習前の調査		学習後の調査	
	理解や関心がある。		理解関心が深まった、 努力や実践している。	
ヒトの発達と青年期	11人	27%	27人	68%
母性父性の健康と性感染症	11人	27%	26人	65%
脳の発達と保育環境「保育体験学習」	10人	25%	33人	83%
栄養素と食品「家族の献立作成実習」	32人	80%	26人	65%
「日常生活と生活習慣病」	18人	45%	33人	83%
効果的な運動と栄養	21人	53%	36人	90%
「タバコと人生」	38人	95%	36人	90%
応急手当と心肺蘇生法	9人	22%	30人	75%
「地球環境と科学」	13人	3%	24人	60%
「新たなごみ処理」施設見学	14人	35%	28人	70%
高齢社会の進展「高齢者疑似体験」	21人	52%	36人	90%
住居の歴史、住環境と健康・安全	17人	42%	32人	80%

(2) 評価

- 全てのテーマが、学習後には、理解が深まり関心が高くなった、あるいは生活環境を良くするために努力し自分に出来ることから実践している。
- 講義で内容が難解なため関心が高まらなかったものもあったが、昨年のアンケートの要望より「保育体験学習」を実施した。幼児に関心の薄い生徒も積極的に幼児と楽しく遊び、生命の素晴らしさを実感できたと感想を述べている。
- 「高齢者疑似体験」実習で、『おばあちゃんは今なんやっただ！！』やっと分かった。『これからもっと優しくしてあげよう。』など初めて高齢者のからだについて理解できた感動を述べている。
- タバコの害については中学で一応学習済みであるが、より科学的にまた海外の例や人生に対する影響について学べてよかったと述べている。
- 地球環境と科学について講義を受けた後、「新たなごみ処理」をしている地域の施設を見学した。ごみの処理には多額の税金が使われていることを知り、まず自分の生活を改善し、ごみの減量化が一番大切であることに気付いた生徒が多かった。
- 保健体育科と家庭科が共同で教材開発をするということは、教材の選択や学習内容の精選と充実に大変効果があった。更に教科の特徴を生かし協力して教材研究を進め、効果的な授業を実践し成果をあげたい。

(3) SSH中間報告会～フロンティアサイエンスシンポジウム～

a. ねらい

SSH事業を通じて研究してきた能登の自然について理解を深め、発表する能力の向上を図るとともに、第一線の研究者から最新の研究成果について解説して頂き、研究テーマの課題と展望について討論する。

b. 実施概要

(1) 実施日 平成18年9月12日(火)

- ① 9:35～10:25 公開授業 全学年全クラス
研究授業 理数科(学校設定科目 フロンティアサイエンスⅠ,Ⅱ,Ⅲ)
 - 理数科1年生 生徒プレゼンテーション
 - 理数科2年生 数学・統計処理
 - 理数科3年生 物理・単振り子の周期
生物・カイワレダムの光屈性と動屈性

- ② 10:35～12:20 研究協議会
 ③ 12:20～13:10 昼食・ポスターセッション
 ④ 13:25～16:00 フロンティアサイエンスシンポジウム

(2) 内容

① 研究授業

学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」対象：1年生理数科40名 フロンティアサイエンスⅠ生徒プレゼンテーション
学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」対象：2年生理数科37名 フロンティアサイエンスⅡ 数学分野 統計処理
学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」対象：3年生理数科37名 フロンティアサイエンスⅢ 物理分野 単振り子の周期 生物分野 カリダグイソンの光屈性と動屈性

- ② 研究協議会
 ③ ポスターセッション
 ④ フロンティアサイエンスシンポジウム

【生徒発表】

流星散乱電波の測定	理数科3年生	林 晋・花園 大毅
波による砂浜の侵食	理数科3年生	坂本 真紀（英語発表）
海洋調査実習について	理数科2年生	館農 悠紀・木越 宣正
組織培養の取り組み	石川県立七尾東雲高等学校	生命科学部
環境ホルモンの測定	理数科3年生	前田 耕志・李 楠

【パネルディスカッション】

〈パネラー〉

金沢大学大学院自然科学研究科	石田 啓 教授
金沢大学大学院自然科学研究科	長谷川 浩 助教授
金沢大学大学院自然科学研究科	八木谷 聡 助教授
金沢工業大学 環境・建築学部環境化学科	土佐 光司 助教授
石川県立七尾東雲高等学校	出村 豊 教諭

〈コーディネーター〉

石川県立七尾高等学校 花島 由喜夫 教諭

d. 成果

新校舎に移り、初めて本校校舎でSSH中間報告会を開催することができた。

研究協議会では、約2年半の間取り組んできた本校SSH事業について協議をした。中でも本校SSH事業の柱でもあり、今回の中間報告会のサブタイトルにも掲げられている「能登を科学」してきた研究内容について、評価のお声を頂くことができた。少子化、過疎化が進む能登地域の中核校として、今後とも理数教育に力を注ぎ、特色ある学校作りを進めて欲しいとの方向性を示して頂き、SSH事業の更なる推進への励みとなる思いであった。

昼食時を利用し、本校新校舎の吹き抜けラウンジであるアトリウムにて、1・2年生理数科生徒がポスターセッションを行った。学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ・Ⅱ」や海洋調査実習について事前にポスターをまとめ、来校頂いた関係各位に説明をした。1年生にとっては初めてのポスターセッションであったが、緊張の面持ちながらも、自分たちが学んだことを何とか伝えようと奮闘する様子が印象的であった。

会場を明治記念講堂に移し、フロンティアシンポジウムとパネルディスカッションを行った。本校理数科代表生徒と同市内の県立七尾東雲高等学校の生命科学部の生徒が、研究してきた内容についてそれぞれプレゼンテーションをした。七尾東雲高等学校の生命科学部は県花でもあるクロユリの保護活動や組織培養について精力的に研究を進めており、能登地域を自然保護の観点から題材として研究している。指導をされている 出村 豊教諭には、2年前に学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」で組織培養について実習を頂き、研究に対する先生の熱心な姿勢に、本校生徒も感銘を受けた経緯がある。

生徒たちの発表を受け、パネラーの方々にディスカッションを頂いた。「能登を科学する」という大きな命題ではあったが、それぞれの先生方には非常に建設的なご意見を賜うことができた。生徒や参加者からも質問や意見が交わされ、シンポジウムのねらいは概ね達成された。

(4) コンピューター講座

a. ねらい

数学の学習にはいろいろな方法があるが、その1つにコンピューターを利用するものがある。最近は安価で高性能なコンピューターが普及し、ソフトの発達もあいまって、以前では考えられなかった表現や計算ができるようになった。数式処理ソフト Mathematica を用いれば、簡単な命令で様々な文字計算の結果を出力することができる。また、豊富なグラフィックス機能を用いて、図形やグラフをかき、数学をいろいろな角度からみることができる。さらに、アニメーションによって実際に図形を動かすことができる。Mathematica には対象を目で見る、実験をするという力がある。この講座を通して、Mathematica の操作方法を理解するとともに、数学への興味関心が深まることをねらいとしている。

b. 実施概要

(1) 実施日 平成18年7月26日～8月3日

(2) 対象 1年生理数科40名

(3) 場所 本校コンピュータ室

(4) 日程

7月26日	- Mathematica の基本操作 入力の基本ルール, 基本的な演算 - 展開 Expand, 素因数分解 FactorInteger, 因数分解 Factor, 分数式の計算 Simplify, 二重根号の計算 Fullsimplify
7月28日	- 方程式を解く Solve. - 不等式を解く Inequalitysolve. - グラフをかく Plot. - 関数の定義と代入 アンダースコアと: =.
8月2日	- アニメーション Do [Plot]. - 順列と組み合わせ Permutations, Ksubsets, Binomial.
8月3日	- リスト Union, Intersection. - テーブル Table. - 乱数 Random. - 総合演習

(5) 内容

1日目 Mathematica を用いて次のような問題を解いた。

- $(x+y)^2$ を展開せよ.
- 120を素因数分解せよ.
- x^3-1 を因数分解せよ.

$$\frac{a-7}{a^2+3a} \times \frac{a+3}{a^2-49} \text{ を計算せよ.}$$

- $\sqrt{5+2\sqrt{6}}$ の二重根号をはずせ.

2日目 Mathematica を用いて次のような問題を解いた。

- 方程式 $2x-6=0$ を解け.
- 不等式 $2x > x+2$ を解け.

・2次関数 $y = x^2 - 6x + 11$ ($-1 \leq x \leq 7$) のグラフをかけ.

・ $f(x) = -x^2 + 3x - 6$ のとき, $f(4)$ の値を求めよ.

3 日目 Mathematica を用いて次のような問題を解いた.

・2次関数 $y = ax^2$ ($-2 \leq x \leq 2$) のグラフは, a の値を $-3 \leq a \leq 3$ の範囲で変化させるとグラフはどのように変化するか.

・2次関数 $y = x^2 - 4x + k$ のグラフと x 軸との共有点の個数は k の値によって, どのように変わるか調べよ.

・ a は定数とする. 関数 $y = x^2 - 2x$ ($a \leq x \leq a+1$) の最大値, 最小値を, a で場合分けして求めよ.

・ a, b, c, d, e の5人の生徒から, 委員長, 副委員長, 書記, 会計, 代議員をそれぞれ1名ずつ選ぶとする. すべての順列を書き出せ. また, そのときの順列の総数を求めよ.

・ a, b, c, d, e の5人の生徒から, 3人の委員を選ぶとき, すべての選び方を書き出せ. また, そのときの選び方の総数を求めよ.

4 日目 Mathematica を用いて次のような問題を解いた.

・ $A = \{1, 2, 3, 6\}$, $B = \{2, 4, 6, 8\}$ とする. $A \cup B$, $A \cap B$ を求めよ.

また, $A \cup B$ を全体集合とすると, A の補集合を求めよ.

・10以上200以下の整数の集合(リスト)を作成せよ. 50以上150以下の偶数の集合(リスト)を作成せよ. 10以上200以下の奇数の集合(リスト)を作成せよ.

・実数の乱数(0 から 1 まで)を10個生成せよ. 整数の乱数(0 か 1)を20個生成せよ. 整数の乱数(1 から 5 まで)を15個生成せよ.

・1個のコインを100回投げること考える. 0 を表, 1 を裏としてリストを作成せよ. 表の出た割合を求めよ.

c. 成果

生徒は教科書や問題集に出ている問題を Mathematica を用いて解くことにより, 理解が深まったと思われる. 特に2次関数の最大・最小問題では定義域が変化したり, 軸が変化する問題は生徒にとって理解しにくい問題であるが, アニメーションを用いて視覚的にはっきりととらえることにより, 初めて理解できたという生徒もみられた. 黒板だけの授業では得られない効果があったと言える.

d. 生徒のレポート

- ・今まで計算をさせるのは表計算ソフトしか知らなかったが, 分数やルートの計算がそのままできることに感動した.
- ・アニメーションを使って最大・最小問題を考えると分かりやすかった.

e. 課題

- ・コンピュータの操作に慣れていない生徒は入力に手間取り, 数学的に考察する余裕がなかった.
- ・三角関数や確率を学んだ後で開講すればもう少し興味深いものになったかもしれない.

(5) 一般へのSSH活動の普及

a. ねらい

b. 内容

1. 中学生への普及

①七尾高校体験入学（8月21日）

・体験授業における化学・生物・物理の模擬授業で、本校理数科1年生がティーチングアシスタントとして中学生を指導。

②近隣中学校への出前講座

・七尾市内中学校3校にて出前授業を実施

中学校出前授業（化学）

講師 七尾高校教諭 平野 敏

1. 授業のねらい

中学では授業中なかなか実験の時間がとれないので、中学校の教科書の中で扱っていることがらの中から生徒に見せてほしいという要望であった。家庭にあるものを利用してできるように一部工夫し、高校理科への興味関心がわくように実験観察を中心にアラカルト的に行った。その上で、高校へ入るまでにぜひ身に付けてほしい事柄について話した。

2. 実施概要

(1) 実施日、実施場所および対象生徒

平成18年11月13日（月） 7限目

11月17日（金） 6限目 いずれも七尾市立朝日中学校（3年生）

(2) 内容

①大気圧：大気圧を利用し、一瞬で空き缶を押しつぶす実験

②昇 華：ヨウ素を加熱し、紫色の煙を観察。さらに、蒸気を利用しての指紋の検出を行った。

③ダイラタンシー現象：片栗粉と水を10：7に混合すると、急激な力を加えると固まるが力を緩めると液化する、不思議な物体が得られる。

④※とろける金属：ビスマス（融点271.4℃）、インジウム（融点156.6℃）とスズ（融点231.9℃）の合金は、比重8.79と非常に重い合金であるが、融点が78.8℃と極めて低いため、お湯につけると液体になる。このようにスズの融点よりも低い融点を持つ合金を「易融合金」という。ビスマス・鉛・スズ・カドミウム・亜鉛・インジウム・アンチモンなどを2種類以上組み合わせで作られる。火災時にはたらくスプリンクラーは水道管の口を易融合金で栓をしたもので、火災の熱で合金が溶けてシャワーが噴き出すしくみになっている。

⑤過冷却現象：ジンジャーエールを冷凍庫で90分冷却する。ふたを開けた瞬間からダイヤモンドダストのようにキラキラ凍る様子が観察できる。

⑥マグネシウムの燃焼

⑦ナトリウムと水の小爆発～水素の小爆発

⑧炎色反応：塩化ストロンチウム、塩化バリウム、塩化カリウム、塩化銅のメタノール溶液をスプレーに入れて炎に吹きかけ、赤、緑、紫、青の炎を見せた。

⑨速い反応と遅い反応：C1000タケダにイソジン混ぜるとイソジンの赤褐色が消える（速い反応）。さらにデンプンとオキシドールを加えると数十秒後から徐々に青紫色に変わる（遅い反応）。もっと速い反応の例として北朝鮮のプルトニウム爆弾の話をした。

⑩※形状記憶合金を使ったマジック：物質の三態変化を「相変態」、変化するときの温度を「変態点」という。合金には、固体のまま相変態する性質があり、変態点より高温のときの固体状態を「オーステナイト相」、低温のときの固体状態を「マルテンサイト相」という。今回用いた形状記憶合金はニッケルとチタンの合金であり、オーステナイト相のときには基盤目のような結晶構造であるが、マルテンサイト相のときに外力が加わると平行四辺形に変形「双晶変形」する（通常の金属はこの際

結合が一旦切れる「すべり変形」をおこす)。

- ⑪絵に描いた魚を泳がす：ガラスにホワイトボードマーカーで魚の絵を描く。炭酸水を10倍に薄めた溶液に1秒間浸した後、ゆっくりと水につけると絵がガラスから離れる。
- ⑫※濡れない砂：「シリカ」でできた粒子の表面を、洗水性の「シリコーン」で覆ったもの。水中では粘土のように固まっているが、水から出すとさらさらのままの不思議な砂を観察させた。台所用洗剤を用いて粒子の撥水性・水の表面張力を弱めると、普通の砂にもどってしまう。
- ⑬燃料電池：水を分解して得られた水素と酸素から発電する新世代の発電機。廃棄物も水だけであり、環境にもやさしい。普及が進めば、生活に必要なすべての電力を、一家に一台置かれた電池がまかなうことになる。原理は？克服すべき課題は？模型を観察しながら産業革命以来の大変革について夢を膨らました。

(※富士コスモサイエンス社製)

3. 成果

- ・中学校での学習内容を検討することにより、教師側の意識が変わった。
- ・受験勉強に追われている中学3年生に対して、理科のおもしろさを再確認させることができ、高校での理科の授業への興味関心を高めることができた。

4. 生徒のレポートより

- ・今日は、いつもの授業ではやらない実験をたくさん見て体験して、とても面白かったです。理科をもっと勉強してみたいと思いました。
- ・今日は、見たことのない現象をたくさん見ました。びっくりすることやへえーと思うことがたくさんありました。科学ってこんなおもしろいんだなあと思いました。充実した1時間でした。
- ・針金が形を変えたり、気体がピンクになったり、とても楽しい授業でした。火にスプレーを吹きかけると火が緑や紫やピンクになって、びっくりしました。また、いろいろな実験を見てみたいです。
- ・とてもおもしろい実験でした。魚が水に浮かぶのが楽しかったです。片栗粉のとりとりもおもしろかったです。家へ帰って、さっそく妹にやってあげました。

課題

今回の中学校への出前授業の準備を進めていく中で、中学校の教科書の内容をじっくり検討する機会を得、前回の学習指導要領の改訂で削除された点について再確認できた。1年生の授業において周知の事実として話している内容が、実は中学校では教わっていないなどの発見があった。

高校に入学してくる生徒の学力は低くなっているのに大学入試で求められるレベルは変わらないなどの話をよく聞くが、中学校においても大学においても置かれている状況は同じであり、お互いの連携が急務である。中学校で学んだ内容を復習しながら高校での理科学習に興味関心がわくように今回の教材を準備した。さらに工夫・改良を重ね、中学高校間の橋渡しとなるブリッジ教材を開発していきたい。

中学校出前授業（物理）

講師 七尾高校教諭 今村 利英

1. 授業のねらい

電磁波は中学、高校でも教科書に取り入れられているが、内容はその性質に関することが大半で、用途についてはあまり触れられていない。本校ではSSH指定に伴い開講したフロンティアサイエンスⅡ(2年時実施)において、「電磁波講座」を行っており、実験実習を行い応用的な内容の授業を行っている。今回の出前授業はこの内容を中学校向けに手直しして実施した。実施により、高校理科に対する興味関心が高められ、また本校SSHに対する理解も深められることを目指す。

2. 実施概要

(1) 実施日、実施場所および対象生徒

平成18年11月21日 15:00～15:50

七尾市立東部中学校3年生

(2) 内容 電磁波について

①電磁波とは

- ・電磁波に関する基礎事項の確認
- ・七尾市にある中波放送送信所の紹介

②いろいろな電磁波

- ・長波からマイクロ波までの電磁波を、波長ごとに分類しその主な用途を学習する。

③波長の計算

- ・中波放送、FM放送、TV放送(UHF)の波長を計算する

④実験1 中波放送の受信

- ・ループアンテナの向きを変えると、受信した放送の強度が変わることを実験で確かめる。

⑤実験2 TV放送の受信

- ・送信所に八木アンテナを向け放送を受信することでアンテナの指向性を確認する。

3 成果と課題

理論、実験とも生徒は積極的に参加していた。問いかけに対して複数の生徒が答えしており、元気な様子であった。アンケートの結果は、(34名中記入のあったもののみ記載)

・今日の内容について

興味があった:17名 やや興味があった:10名 あまり興味がなかった:3名 興味がなかった:0名

よくわかった:10名 ほぼわかった:19名 あまりわからなかった:2名 わからなかった:0名

ということで、おおむね好評であったようだ。感想では、多くが「楽しかった」と答えているが、「わかりにくい」との答も少数見られた。今回は体験的な学習であり、理論は最小限にとどめて実施した。高校理科に対する興味関心が高められ、SSHに対する理解も深められるというねらいは、アンケート結果からもほぼ達成できたと思われる。実験を交えた授業で50分で終わらせる予定であったが、実験の時間が足りず結果を記入する時間がなかった。時間がない分、説明が早く乱雑になった部分もあり生徒の感想にも「時間が少ない」との声もあり、今後実施する際は展開に工夫が必要である。

2. 小学生・一般への普及

①「小学生数学・理科教室」の開催(8月19日実施)

午前の部 9:30～12:00

化学実験 ・いろいろ

・パッと!!青

・燃料電池実験(児童21人参加)

生物実験 ・葉脈標本作製

・表面の模様を見てみよう(スンプ法)(児童23人参加)

午後の部 13:30～16:30

物理実験 ・音を見てみよう～音の波形～(児童24人参加)

数学実習 ・アルソミトラの種の原理による紙飛行機(児童23人参加)

②「星空の観望会」の開催(8月19日 19:30～21:00)

- ・35cm反射望遠鏡での天体観測。夏の天体観測。夏の大三角形や木星を観望した。

(児童21名、保護者20名参加)

- ③「青少年のため科学の祭典2006金沢大会」(10月7・8日)
 - ・多くの青少年に科学の面白さを体験してもらうことを目的として、大学や高校がブースで模擬実験を行った。本校からは1年生理数科3名が参加し、音の波形についてデモンストレーションを行った。
- ④「石川県理科教育研究大会」(11月15日)
 - ・中能登町カルチャーセンター飛翔において小中高等学校教員を対象に模擬実験とポスターセッションをした。
- ⑤科学教室・月面観測会(11月 4日)
 - ・石川教育ウィークの事業の一環として、科学教室と月面観測会を開催した。月面観測会は幼稚園児から生徒の保護者まで、約40名の参加をいただき、盛況であった。
- ⑥児童館での出前実験教室
 - 石川県立七尾児童館で出前実験を3度に渡り行った。

c. 成果

今年度は特に普通科生徒や一般への普及を念頭にSSH事業を推進した。新校舎に移転し、天体ドームに新しい望遠鏡が設置されたこともあり、新たに天体観測会や理科教室を開催した。夏休みの「小学生数学・理科教室」では、初めての事業でどれほどの参加者が見込めるか不安があったものの、たくさんの参加応募を頂き、事後のアンケートでは、「また開催して欲しい」との声をたくさん聞くことができた。

また、指定3年間で外部の方に多少なりともSSHの取り組みを知っていただけたのか、出前授業や出前実験をして欲しいという依頼がたくさんあり、担当教員が講師として普及活動を行う回数もかなり増えてきた。

今後も引き続き普及活動を行うことで近隣地域の方に科学に対して興味を持って頂き、理数教育の底上げを牽引していきたい。

d. 課題

一般への普及に力を注いできたが、次年度は七尾市内だけではなく、広域に渡り活動を展開したい。内容を精選し、実験にじっくり取り組めるような形態を取りながら、小中学生が科学の面白さを味わえるよう工夫することが課題である。また、本校の生徒が講師となって小中学生を指導するような活動も増やしていきたい。

IV. 実施の効果とその評価

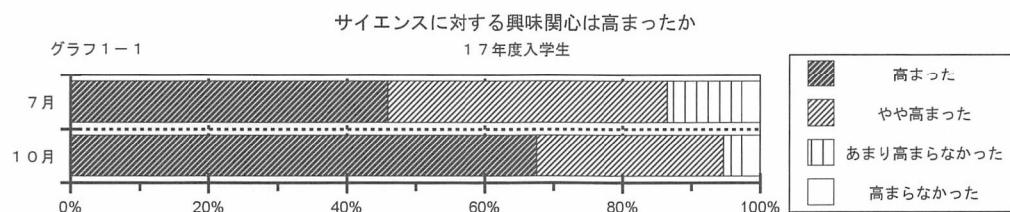
1. アンケートをもとにした評価

理数科生徒に対しては、機会をとらえて、①レポート・実験報告書の提出、②ワークシートの提出、③聞き取り調査や面接での応答、④アンケート調査、⑤教員による観察などにより、SSH事業による変容、およびそれに伴う意識の変化を把握するよう試みた。また、保護者や教員に対してもアンケート調査や聞き取り調査によりさまざまな面から同様のアプローチを試みた。ここでは、主にそのアンケート結果を踏まえ、3年前に設定した研究開発の仮説について検証する。また、運営指導委員会で指導助言いただいた項目について、以降の研究開発においてどのように生かされてきたかをまとめてみたい。

(1) 先端科学分野での体験活動を重視し、身近な教育的資源を活用した教育課程、指導法の研究開発

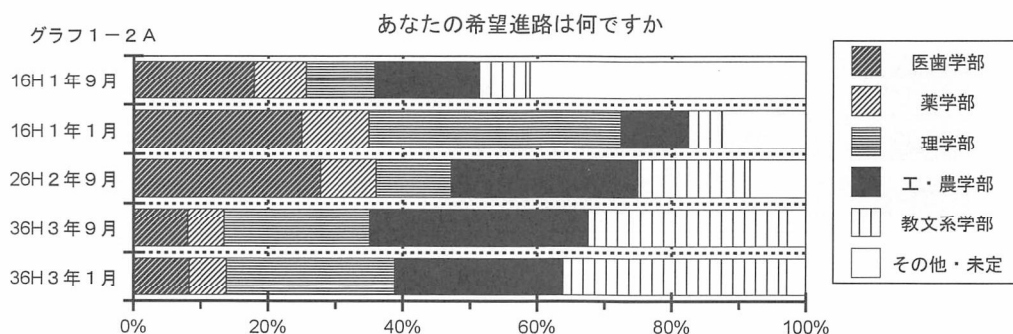
【仮説1】学校設定科目「フロンティアサイエンス」で大学・研究機関との連携を図り、体験を重視した先端科学学習を系統的に実施することにより、生徒の先端科学に対する持続的な興味関心の高揚を図るとともに、自ら科学的に思考するために必要な幅広い科学に関する基本的な内容が着実に身に付くと考える。

《検証1-1》体験を重視した先端科学技術に数多く触れることは、低学年において特に有効である。

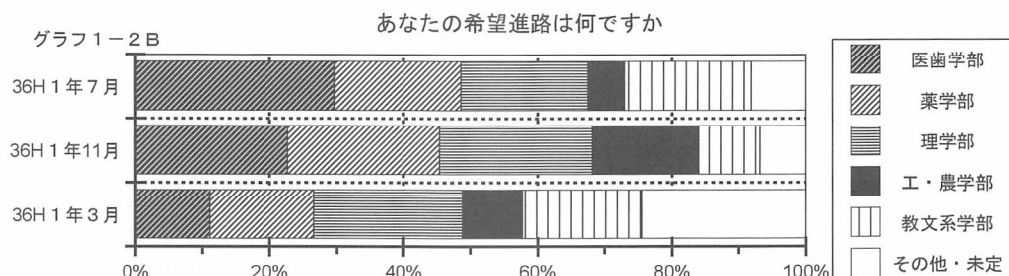


グラフ1-1は、17年度入学生（現2年生）に対しての「サイエンスに対する興味関心は高まったか」という問いに関するアンケート結果である。彼らはSSH指定2年目の入学生であり、本校のSSHに魅力を感じて入学してきた最初の生徒である。もともと理数科目が好きであったということに加えて、高校で最先端の科学技術に触れるフロンティアサイエンスの授業によって、90%以上の生徒が興味関心が高まったと答えている。特に低学年において幅広い分野の知識をシャワーのように浴びせることが非常に有効であり、次に述べる進路決定に際しても大きな影響を与えている。

《検証1-2》体験を重視した先端科学技術に数多く触れることによって、さまざまな分野の研究について深く考察する資質が身に付き、進路決定の際に大いに参考になる。そのターニングポイントは1年の2学期である。



学年ごとの希望進路について見てみることにする。グラフ 1-2 A は今年度の全学年に対する希望進路のアンケート結果である。3 年生になるとほとんどの生徒の進路がほぼ決定している。それに対し変化が顕著なのは 1 年生である。9 月には半数近くの生徒の進路が未定だったのに対して、1 月には理系学部への進学を志す生徒が 80% を超えるようになっている。この間に行われたフロンティアサイエンス等の授業で受けた影響によるところが大きい。このことは、グラフ 1-2 B との比較において一層顕著になる。

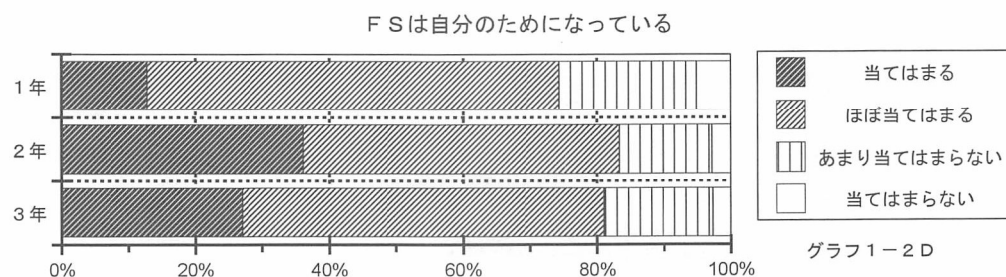
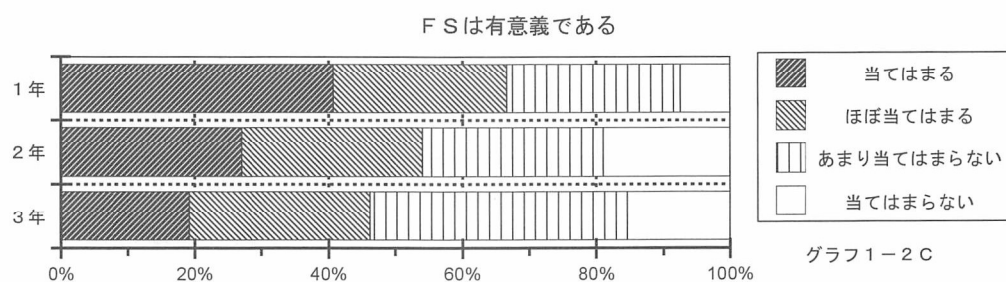


グラフ 1-2 B は、現 3 年生の 1 年次における志望進路の変遷である。現 1 年生とは全く逆の変化をたどっている。このときのアンケート結果によると、「将来取り組みたい研究はありますか。」との問いに対して「ぼんやりしたものがある」が多かった。考える予備知識は多く与えられてはいたが、決めかねている状況であったと推測する。

もうひとつ今年度の 1 年生の多くが理系に進路を固めつつある理由に、フロンティアサイエンスの取り組みが 3 年目に入り内容がかなり精選され、生徒にはっきりとした将来の指針を示すほどに教員の指導力が向上してきたということがあげられる。

『指導助言』たくさんの計画があるが、3 年間で身に付くのか？何かひとつに絞って研究した方がよいのでは？

初年度はまさにこの指導助言にあるとおり、盛りだくさんの内容を生徒に発信し続けた。2 年目以降は、生徒の興味関心を高めるのに効果のあるものを中心に据えるという形で内容に吟味を加え続けてよりよいあり方を追求した結果、この問いに対する答えが見えてきている。シャワーのように浴びせる幅広い分野の知識のさじ加減がわかってきたといえよう。グラフ 1-2 C において、「F S は有意義である」と感じている生徒が年々増加してきている様子が伺える。

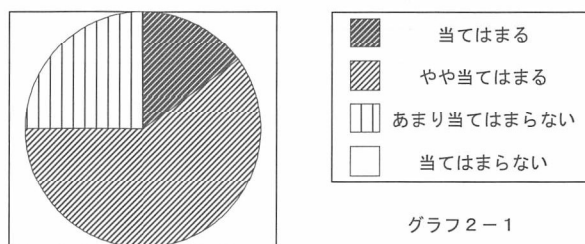


【仮説 2】本研究を長いスパンで見たときに、マンネリ化に陥りやすい部分がある。集中的な事業として1年生理科対象の2泊3日の「日本海海洋調査実習」、2年生理科対象の「アストロコスモサイエンスツアー」などの事業を短時間に集中的に実施することで、科学に関する興味付けや課題発見能力や分析力育成に効果があると考えられる。

《検証 2》1年夏休みの「日本海海洋調査実習」、2年夏休みの「アストロコスモサイエンスツアー」などの短時間集中セミナーは、科学に対する興味付けや課題発見能力や分析力育成に非常に効果的である。時に進路発見の起爆剤ともなりうる価値のある経験を生徒に与える。

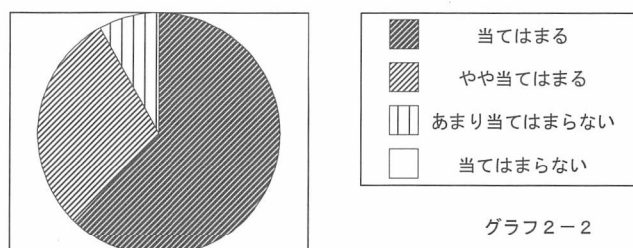
グラフ 2-1 は日本海海洋実習、グラフ 2-2 はアストロコスモサイエンスツアーに関するアンケート結果である。かなりの生徒が実習の意義を見だし、そしてその中で科学に対する興味関心を高めている様子がわかる。生徒の作文での言葉を借りるならば、「毎日の課題に科学の退屈ささえ覚えていた。そんな気持ちが宇宙の果てまですっ飛んでいってしまうくらい、それくらいの衝撃を受けたものだった。」

日本海海洋調査実習によって科学への興味関心が高まりましたか



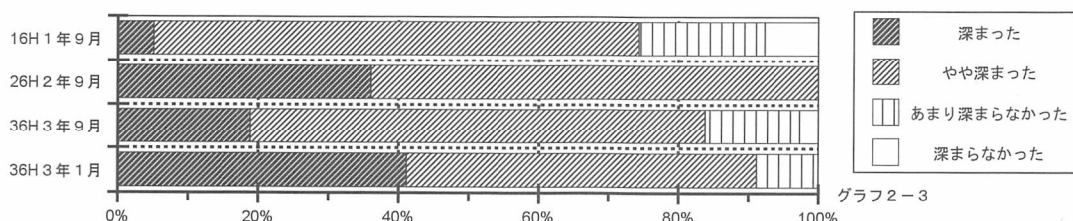
グラフ 2-1

アストロコスモサイエンスツアーによって科学への興味関心が高まりましたか



グラフ 2-2

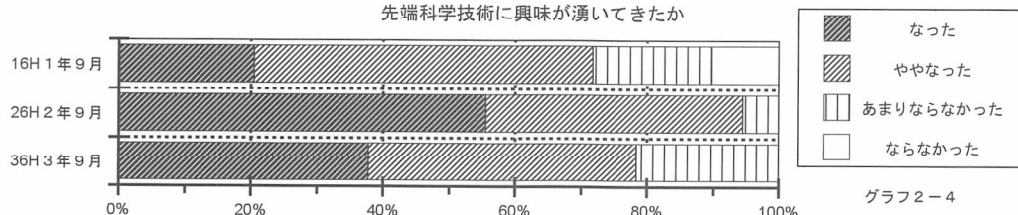
科学技術に対する理解が深まったか



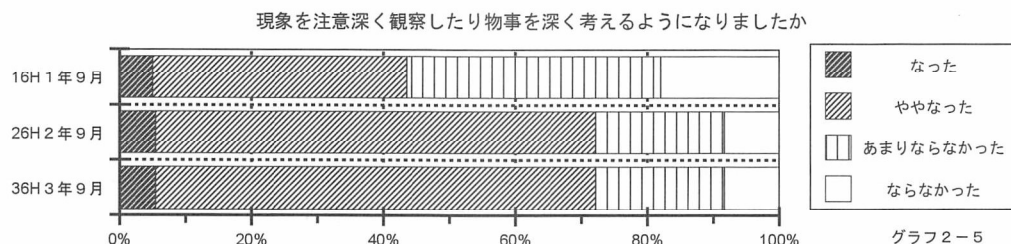
グラフ 2-3

グラフ 2-3 では、アストロコスモサイエンスツアー直後の 2 年 9 月には、全員の生徒が科学技術に対する理解が深まったと回答している。その他にも、同ツアーが生徒に与える影響が大きい項目として、先端科学技術に対する興味関心（グラフ 2-4）、現象を注意深く観察したり物事を深く考える力の伸長（グラフ 2-5）があげられる。やはり 2 年 9 月のアンケート回答に有意差が見られる。

先端科学技術に興味が湧いてきたか

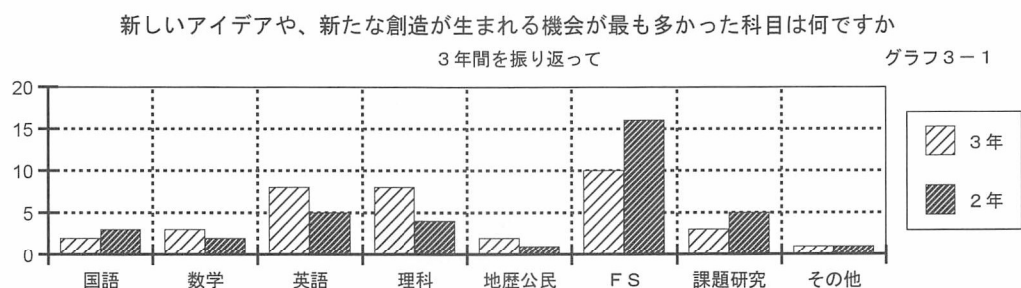


グラフ 2-4



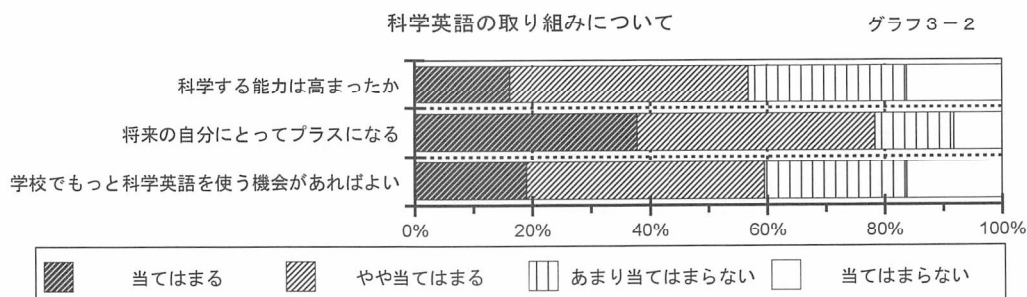
【仮説 3】理数科では、従来の学習内容に発展的な内容を加え興味関心が持てるような授業を実践する。また、科学への興味をかき立て夢のもてるような S S H 講演会を実施する。このことが、以降の学習の動機付けにつながると考える。

《検証 3》発展的な内容を授業に取り入れることで、自ら課題を発見し解決する極めて能動的な学習に対する姿勢を育成することができる。ただし、生徒の意識や習熟度を鑑みて内容の精選を図らないと、逆効果となる両刃の剣である。



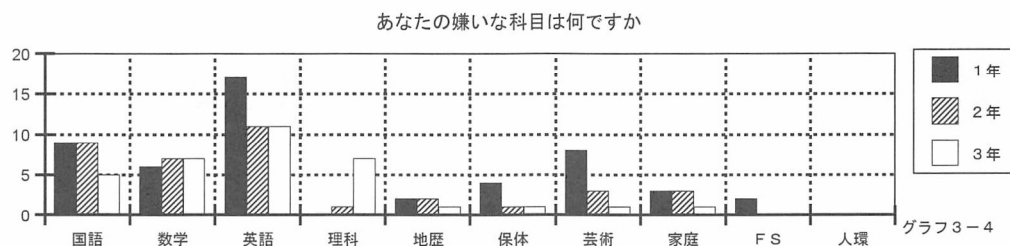
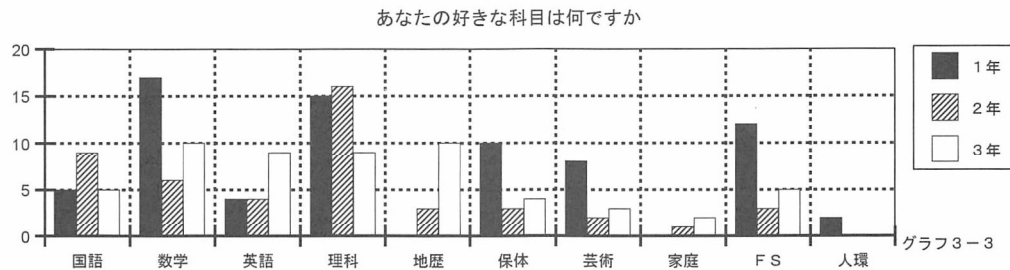
グラフ 3-1 は、2 年生と 3 年生に授業の中で新しいアイディアや創造が生まれる機会があった科目を尋ねたものである。最も多かった科目 1 つを訊いたものであるが、複数回答としたほうがよかったかもしれない。結果を見ると、フロンティアサイエンス (F S) や課題研究はもちろんのこと、理科においてその能力を発揮できたと答えている。理科については理数理科 (物理・化学・生物・地学) の学校設定科目の中で発展的内容を扱ってきた。その中で興味関心を引き出し、創造力をかき立てることができたといえよう。

また、特筆すべきは英語の授業の中で新たな創造ができたと答える生徒が多いことである。これは、授業に加えて、科学英語の発表の影響が大きかったものと思われる。科学英語の取り組みに関しては生徒からの反応もすこぶるよく、80% 近くの生徒が将来の自分にとってプラスになると評価している。(グラフ 3-2)



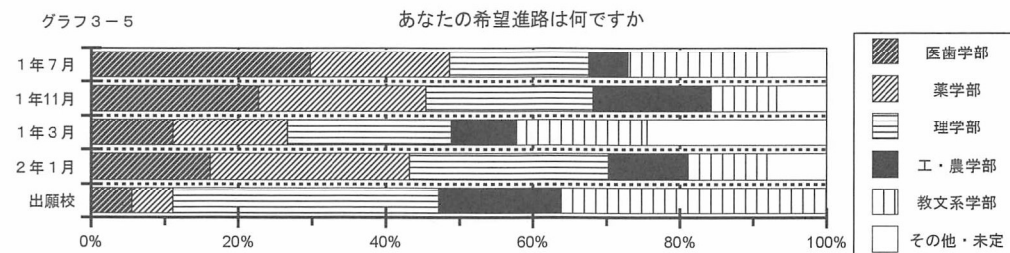
しかし、一方ではあまりに急激に高度な内容を詰め込みすぎたために理数離れを引き起こしてしまった実例がある。生徒の好きな科目を示したグラフ 3-3 および嫌いな科目を示したグラフ 3-4 を見ると明らかなように、3 年生はあきらかに理

科が嫌いな生徒が増えている。入学前にはSSH指定を知らされず、さほど理科教育に期待して入学してきたわけではない学年である（グラフ3-7）上に、1年次の授業に問題があったと言わざるを得ない。発展的内容の盛り込みすぎは、特にコツコツと取り組むノート重視の積み上げ型学習タイプの生徒（女子に多く見られる）にとってかなりの負担となってしまったようである。

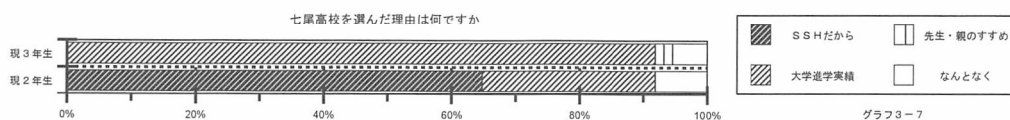


『指導助言』アンケートの結果で、嫌いな科目で理科・数学が増えていた。教員が良かれとやっているいろいろなことを盛りだくさんで与えた結果としてこのような反応がでている。これが単なる一過性の反応で揺り戻し現象があつて、最初の段階よりもよくなっていけばいいのだが、そのあたりの分析をしなければならない。

3年生について言えば、決して一過性の反応ではなかった。グラフ3-5に示したのは、3年生（指定初年度）の生徒の希望進路の変化であるが、2年次に一時的に揺り戻し現象が見られたものの、最終的な出願を見ると、4割近くの生徒が文系学部へ出願している。理数方面へ意欲を持って進む生徒を育てた反面、早々と理系科目に見切りをつけてしまった生徒も相当数つくってしまった。放課後・昼休み補充授業や個別指導などあらゆる弱点克服の手当を講じたが、時すでに遅く根強い苦手意識を残したままとなってしまったことを大いに反省する。



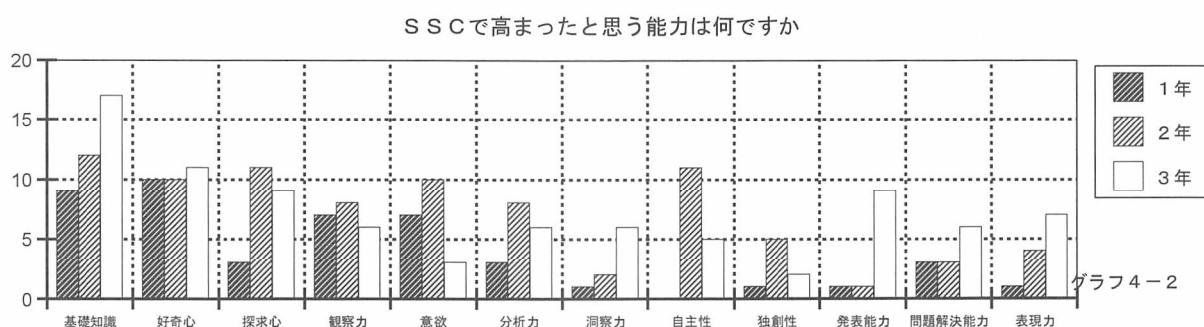
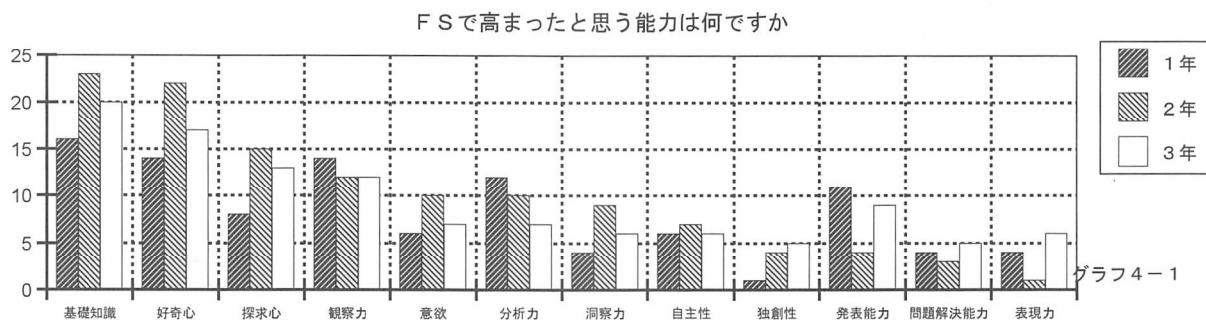
1, 2年生は、SSH指定をあらかじめ知ってその魅力に惹かれて入学している分（グラフ3-7）、最初からかなり高い意欲を持っている。現在のところ、その意欲を持続させて高い意識を持って取り組んでいる。2年目以降は各種事業の事前指導・事後指導を徹底してきたことも功を奏したのであろう、理科人気が衰えることが全く見られない。初年度の反省を十分に生かしている結果といえよう。



(2) 論理的思考力や創造性・独創性を高める支援体制の研究開発

【仮説 4】科学系の部活動において、1つの研究テーマに沿って研究の方法や内容を練り上げ、さらに分析・考察をすることで論理的思考力や創造力をつける事ができると考える。

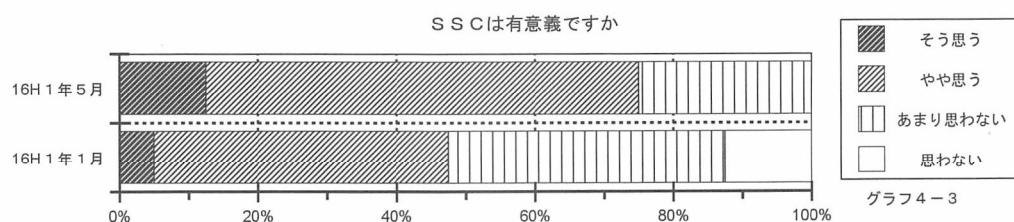
《検証 4》ひとつのテーマに沿って、研究を繰り返し、分析・考察する訓練を積むことによって、講義形式の活動では得られない部分での効果が得られる。



理数科1年生は全員がスーパーサイエンスクラブ（SSC）に在籍し、その中でひとつの研究テーマに沿って研究を推進することになっている。グラフ 4-1 はフロンティアサイエンス（FS：講義形式主体でどちらかといえば受動的な活動）、グラフ 4-2 はSSC（実験研究主体でどちらかといえば能動的な活動）によって高まったと思う能力をそれぞれ質問したものである。

FS（主に講義形式）と比較してSSC（主に実験）においてついた力として自主性があげられると2年生は回答している。これは、SSCの内容を2年次に課題研究として継続研究し、その際に自ら課題を設定し実験を企画する上で1年次の活動が役に立っていると実感しているためであろう。また、3年生では発表能力の伸長をあげている生徒が多い。これも同様にSSCから発展させた課題研究の内容を全国発表会において発表した際に実感したものであろう。いずれにしても、身に付いた能力は別の機会に実感するものであり、活動している時点では自分で認識できるものではないということである。

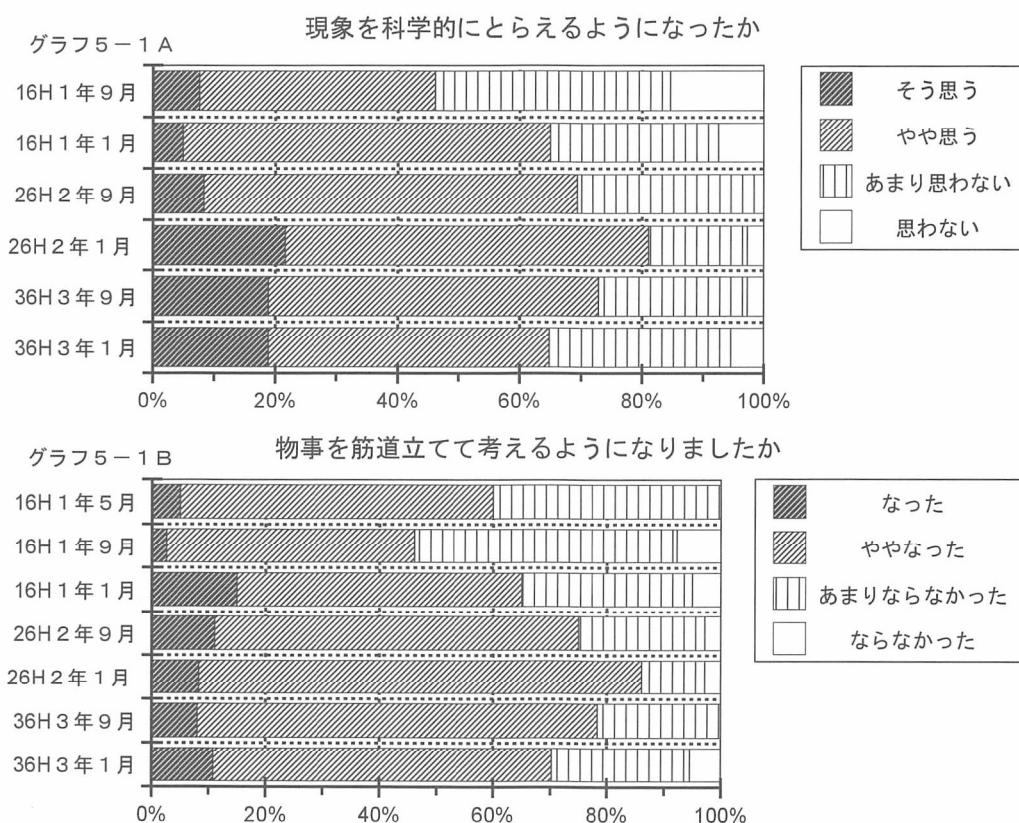
グラフ 4-3 では、1年生のSSCに取り組む意欲がやや低下している状況が見て取れる。結果がなかなか見えない活動に対しても根気良い取り組みが必要であるということを今こそ強調して指導したい。



【仮説 5】従来の科学系部活動を天文科学、生物環境、分析化学、電磁物理、数学研究の 5 分野に再編成し、興味を持ったテーマを深く継続的に研究することができるように改善して実践する（学校設定科目：七高アカデミアとする）。また、課題研究の授業の中でも 8 つのテーマに分かれて研究することでさらに論理的な思考力や創造性・独創性を高める事ができると考える。

《検証 5－1》従来の科学系部活動を再編成したことは、活動の活性化につながった。研究テーマを決定する際には、教員からの指導は最小限にとどめ、生徒の自発性を待つことが、その後の研究によって思考力・創造性・独創性を高める際に生きてくる。

課題研究の成果を検証するために、課題研究発表会直後である 2 年生の 1 月のアンケートにおいて高い評価を得た項目を次に示したい。



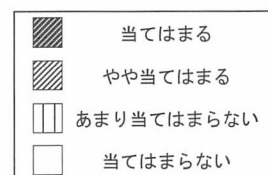
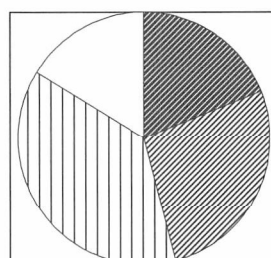
グラフ 5－1 A において現象を科学的にとらえる力が、グラフ 5－1 B では筋道立った思考力が、それぞれ 2 年の 1 月に向けて着実に付いていることが伺える。もちろんその他の行事との複合作用であるので、これが課題研究の成果であるとデータだけからの断言はできないが、3 年間生徒の変容を見続けた者の目から見ると、課題研究に取り組んでいるときに最も 3 年間で輝いていたといえる。その間に育まれた力は計り知れない。

『指導助言』生徒にやりたい分野を選ばせて研究させたらどうか。体験ばかり重視する事業ははたして生徒のためになるのか。

この指導助言を受けて、2 年目からは課題研究の際に、研究テーマを生徒自身に設定させている。そのために、問題発見・課題設定・計画立案のための時間を十分確保し、その中で議論を重視するようになった。

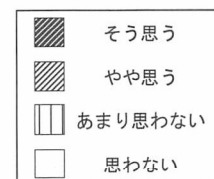
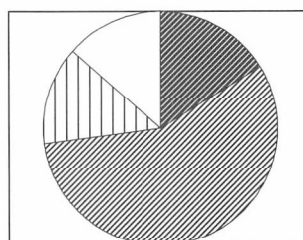
『指導助言』教員だけではなく、生徒がSSHの取り組みを語れるように。生徒の主体性を尊重し、時間や機材を生徒が自由に使えるように。

生徒が自らの口でSSHの取り組みを語るとしたら大部分の生徒がこの七高アカデミアをあげるであろう。七高アカデミアはSSH活動の中で、最も大学と直接接触できる機会である。直接大学へ出向いて研究施設を利用させていただいたり野外での観察実習を行う中で、大学教授や院生との交流は、高校生にとってかけがえのない貴重な経験となる。実際その経験は、多くの生徒の進路決定に大きな影響を与えている（グラフ5-1C）。



グラフ5-1C

大学教授から直接学んだことが志望学部を決めるきっかけとなった



グラフ5-1D

課題研究（七高アカデミア）は有意義であったか

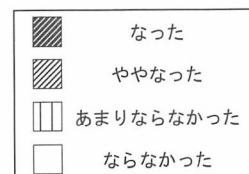
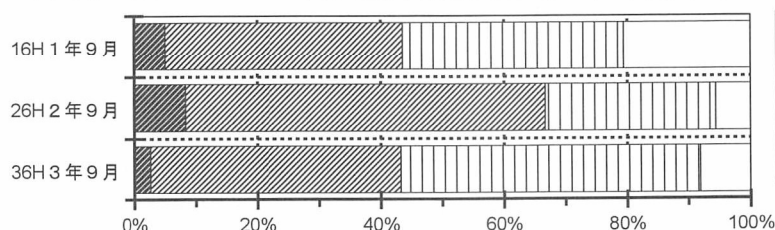
（3）発表や討論する能力を身につける教育課程、支援体制の研究開発

【仮説6】他のSSH指定校と積極的に交流会を設け、その中で知識や科学的思考力の伸張はもちろんであるが、班別の発表やディスカッションなどをとおして発表や討論する力をつけることができると考える。

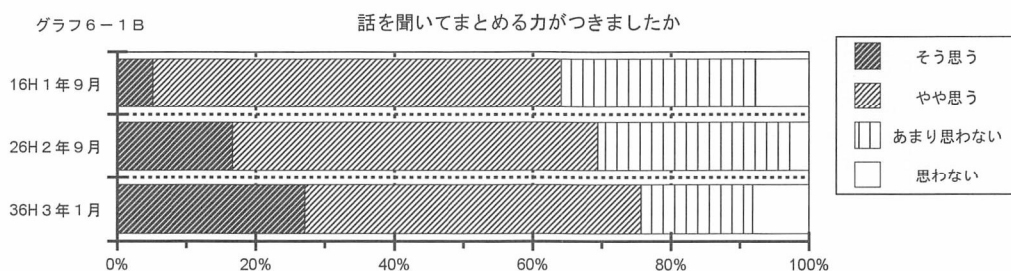
《検証6-1》各種発表会における班別の発表やディスカッションは、発表する力や討論する力を育成する上である程度有効である。その素養を育成するのに重要なのは、発表の機会そのものよりも、低学年の段階において各種講義を聴いたりレポートを作成したりする中で培われた国語力および理科数学に関する基礎的知識の習得である。

グラフ6-1A

自分の意見を発表できるようになりましたか



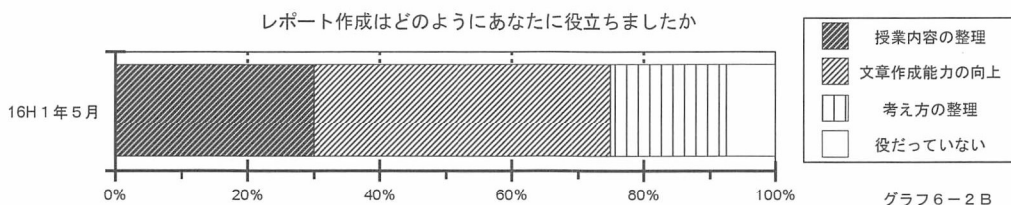
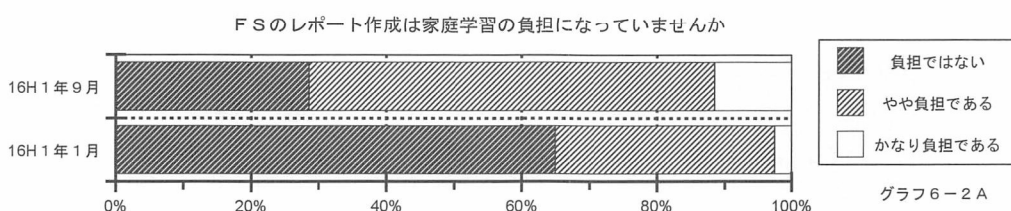
グラフ6-1Aに示すとおり、自分の意見を発表できるようになったと感じている生徒の割合は各学年で半数程度と、それほど高い値を示してはいない。各種発表会においてグループの代表として発表した生徒と裏方に回っていた生徒の差がまず考えられる。その他の原因を3年生に尋ねてみた。1年生のときの講演会や発表会のたびに常に積極的に質問しようという姿勢で臨んではいたのだが、内容が高度で何を質問してよいかわからないということであった。1年生にまず求められるのが、話の内容をまとめ理解する力である（グラフ6-2A）。



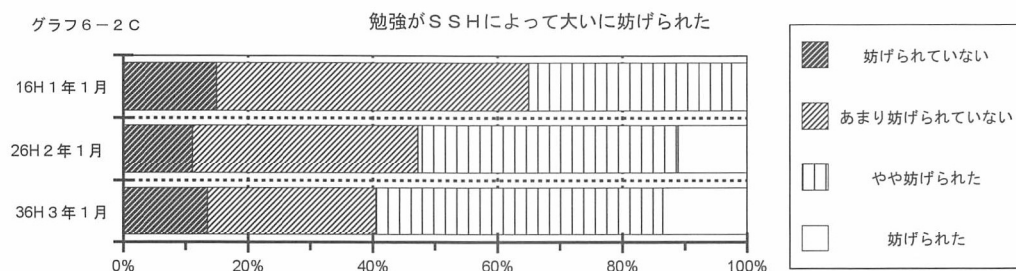
《検証 6-2》国語力を高める上で有効だったのは、1 年次におけるフロンティアサイエンスのレポート作成である。おびたしい数のレポートをとにかく書かせ続けることに意義がある。それが教科の学習の妨げになることはない。

すべての活動の基盤は国語力である。

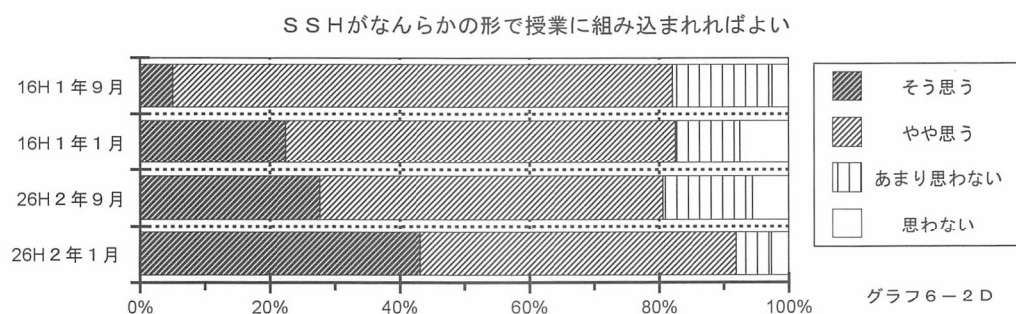
『指導助言』現代の生徒が体験が少ないということでいろんな体験をさせようとする意図はわかるのだが、体験がありすぎるとかえって薄まってしまう。生徒自身に疲れが出ていないかなという感想である。学校も生徒も息が長く続けられるものをつかみ取っていないと、3 年経ったときにお互い疲れてしまう。また、進学校として、SSHで忙しいということで進学に何か影響があるのではないか。



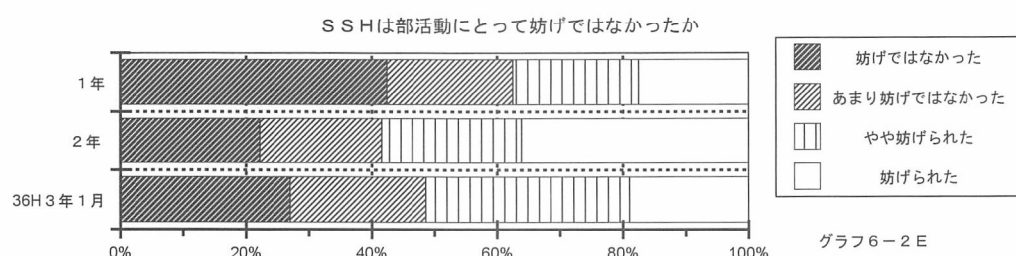
理数科 1 年生は入学直後から、毎週のようにレポート提出を迫られることになる。能登地区の中学生は比較的のんびりしていて、予習をして授業に臨むという習慣がほとんどない。高校では、まず予習中心の高校での学習スタイルを身につけることを求められる。それだけでも大変なのに、時間的にも精神的にもかなりの負担がかかることになる。グラフ 6-2 A は F S のレポートが家庭学習の負担になっていないか今年度の 1 年生に尋ねたものである。9 月には 70% 超の生徒が負担であると答えている。この事実だけにのみ注目すると確かに学習の妨げになっていると言わざるを得ないのかもしれないが、重要なのは 1 月のアンケート結果である。わずか 4 ヶ月の間に負担を感じている生徒が 40% を切っているのである。レポートや課題の量を減らした訳ではない。つまり、レポートを書く作業は慣れの部分がかなり大きいということを示唆している。したがってレポートが学習のさまたげになっていると生徒が感じたとしてもそれは一時的なものであると理解させなければならない。むしろ怖いのは成績に伸び悩む生徒が安易に SSH を言い訳に利用してしまうということである。グラフ 6-2 B は、実際に生徒自身がレポート作成が自分に役立っていると感じていることを示すものである。



一方、行事の精選・スリム化もすすみ、SSHが勉強の妨げとなっていると感じる生徒の割合が年々減少している様子が、グラフ 6-2 C から見てとれる。SSH が打ち上げ花火的なものではなく、長期スパンを視野に入れた息の長い活動となる基盤ができつつあり、SSH が何らかの形で七尾高校に組み込まれていけばよいと実際生徒たちも感じている（グラフ 6-2 D）。



次に部活動との関係について検証してみる。

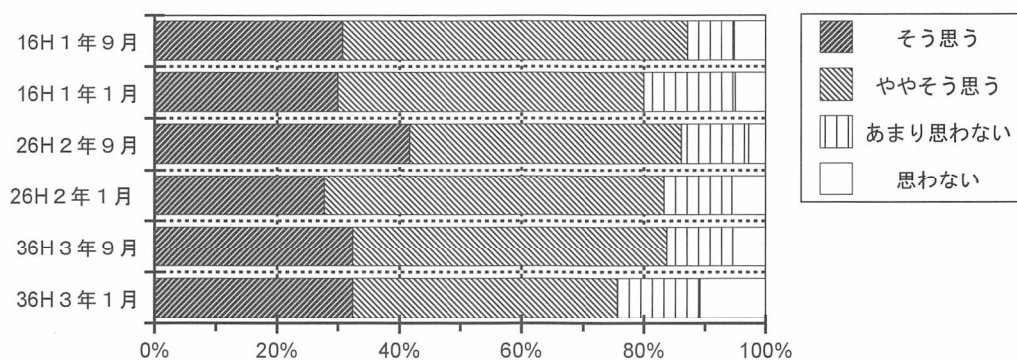


グラフ 6-2 E はSSHの活動が部活動にとって妨げにはならなかったかを尋ねたものである。このデータには、部活動への加入状況や活動内容なども加味して吟味する必要がある。たとえば、3 年生においては「妨げであった」と答えている生徒は約半数であるが、37 人中部活動への加入率が18 人であることを考慮すると100%の生徒が妨げであったと感じていることになる。この問題は、個人競技よりも団体競技の運動部において深刻である。

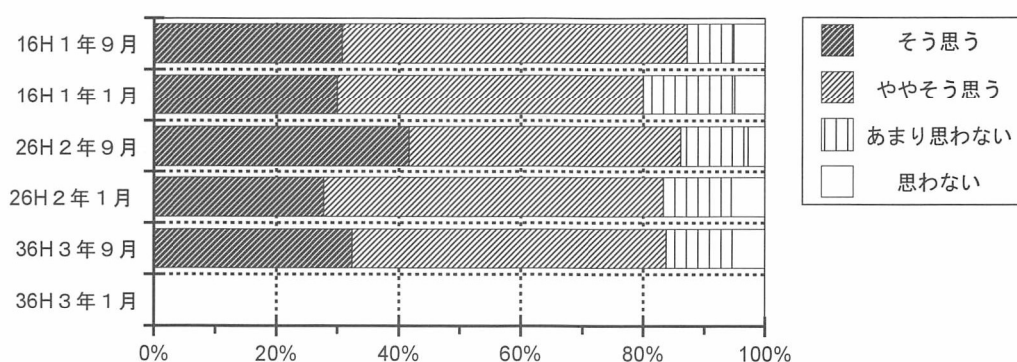
このあたり、運営上での工夫と同時に、中学校への発信をいかにするか難しいところでもある。文武両道を文字通りうたうと、入学後現実に直面したときに高校への不信感を抱くかもしれない。部活動にはある程度制限が加えられるという事実をあらかじめ示すと、志望者数減となる可能性がある。いずれにしても、入学後の担任によるフォローや部活動顧問との相互理解が不可欠である。

最後に、SSH活動全般について、生徒がどう感じたか、アンケート結果を示す

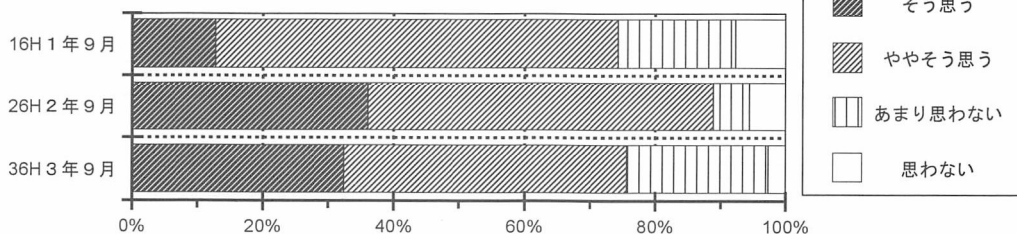
SSH活動は有意義である



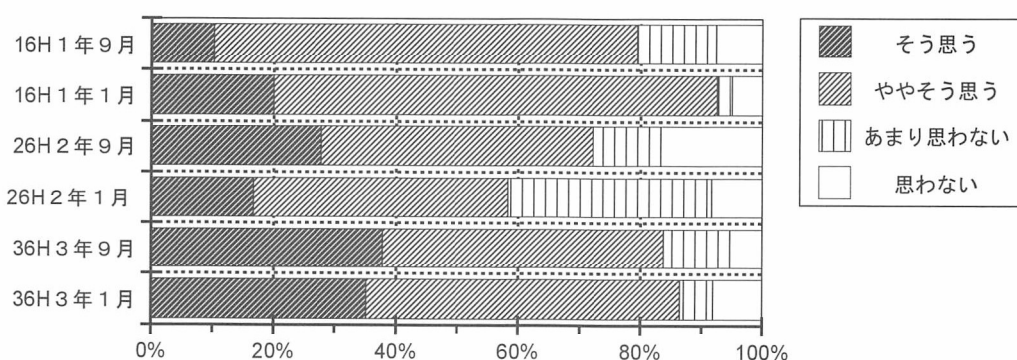
SSH活動は楽しかった



SSH活動があって私たちは幸せだ



理数科に満足している



3. 現状の分析と課題

(1) 過疎化とSSHの役割

能登は急激に過疎化が進んでおり、高齢者人口の割合が増加している。能登の高等学校は定員割れを起こしている学校が多い。地元七尾市にあった伝統のある実業系の3高等学校も近年1校に統合された。さらに平成17年度から、石川県内の学区制が撤廃され能登の優秀な生徒が金沢へ流出する現象も起きてきた。このような状況の中で本校は、生徒数減少の傾向と大学進学実績の向上といったいわば相反する課題と取り組んできた。平成15年度石川県から、「いしかわスーパーサイエンスハイスクール」の指定を、さらに平成16年度からは文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」の指定を受けてSSH事業を展開し、学校活性化の起爆剤にしたいと考えている。平成18年2月には念願の新校舎が完成し、生徒は新しい学舎で勉学に励んでいる。

(2) SSH事業実施の成果と課題

①科学への興味・関心の高まりと発表能力の向上

本校SSH事業の研究開発課題は「行動力・実践力を持った科学技術系人材の育成を目指すため、科学に対する興味・関心を喚起し、論理的思考力や創造性・独創性を高め、発表や討論する能力を身に付ける教育課程や指導法及び高大連携の研究開発」であった。

生徒はSSHプログラムを通じて多くの科学的な体験活動を行ってきた。生徒へのアンケート調査では、どの学年でも80%程度の生徒がSSHの取り組みに満足しており、内30%の生徒は活動が楽しいと回答している。2,3年生については80%弱の生徒が今後もSSHが継続されればよいと答えている。

自分の能力のなかで何が高まったと思うかで意識調査した。先端科学に対する知識の広がり、次いで興味・関心の高まり、好奇心・探求心の高まり、発表能力の向上の順である。一方、自主性や創造性・独創性が伸びたとする生徒は多くなく課題として残った。

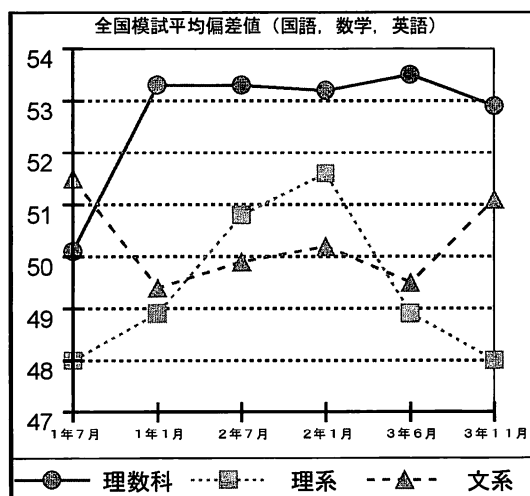
②理工系学部志望者の増加

現3年生理数科の生徒の進路志望調査（平成19年度1月）では、理学部・工学部（37命中18名志望、49%）を中心に志望している。アストロ・コスモサイエンスツアーを通じて種子島宇宙センターや日本科学未来館で先端科学を学んだこと、ロボットの講演会などを通じて、ものづくりに関心を持つ生徒が例年に比べて多くなっており、SSHプログラムの実施によって、刺激を受けたことが原因ではないかと分析している。

③難関大学志望傾向

右に全国模試成績の校内における偏差値平均の推移を示す。3年生理数科、普通科文系、普通科理系を比較すると、普通科文系や理系に比べ、理数科の成績推移は堅調である。偏差値別の度数分布を分析すると、特に成績上位層の学力の伸びが例年には見られない程顕著である。成績上位層の生徒はほとんどが全国規模の科学セミナーに積極的に参加したり、SSH生徒研究発表会に参加しており、科学者や優秀な高校生との研究交流を通じて学習意欲が増したものと分析している。

成績の経年推移の比較で、教科別に見ると1年次の成績は例年とほぼ変わらないが2年次から急激に国語の学力が向上している。いろいろな分析が可能だが、1年次に実施した学校設定科目「フロンティアサイエンス」における多くのレポート作成や講師との討論の効果が表れているとの見方も可能である。平成19年1月現在における3年生理数科の大学志望調査では、東京大学（4）、東京工業大学（1）、大阪大学（2）、北海道大学（1）、名古屋大学（1）、金沢大学（12）などと過去には見られないくらい難関大学を志望する生徒が多くなっている。



④課題研究における指導法の研究

本校では総合的な学習を使い課題研究「七高アカデミア」を実施している。生徒へのアンケート調査では、課題研究が最も創造性・独創性を発揮でき、自主的な研究活動を行うことができると答えている。研究テーマの数は平成16年度が8件、18年度は12件と生徒の自主性の高まりを反映し増えている。課題研究の指導においては、生徒が各自のアイディアを出し、工夫しながら研究を深めるよう促すことを重視している。特に、平成18年度は生徒自身に課題設定を行わせた。その結果、研究の取りかかりに時間がかかったが、生徒独自の発想を活かしたレベルの高い研究成果を実現できた。

生徒の発想を活かしながら探究を深め、創造性・独創性を育成することが課題である。

⑤SSC（スーパーサイエンスクラブ）の活性化

平成16年度のスーパーサイエンスハイスクール指定後、急遽SSCをつくり活動を始めた。以前は、天文部が活動していただけであったが、現在は数学研究、電磁物理、天文科学、分析化学、生物環境の5つのSSCがある。グループ毎にテーマを持って活動しており、大学等と連携した活動も行っている。現在部員数は77名である。

クラブ活動名	部員数	活 動 内 容
数学研究	24名	数学原書の講読、コンピュータグラフィックス
電磁物理	16名	流星電波観測、放射能測定
天文科学	11名	天体観測、太陽の黒点観測
分析化学	12名	環境汚染物質の分析、光触媒型太陽電池の研究
生物環境	14名	石動山の植生調査

SSCでは、日本数学オリンピックなどのコンテストには毎年参加し、高校生天体観測ネットワーク全国フォーラムには毎年研究発表している。科学系部活動はSSHの指定にあわせて急遽創設したものだが、活動の成果が徐々に現れてきた。平成18年度、本校では初めて2年生が全国高校化学グランプリで銅賞を受賞した。さらに、日本数学オリンピックでも初めて本選出場となる成果を収めた。活動は緒に就いたばかりであり、今後活動が本格化するかどうかは生徒の意欲にかかっている。

本校ではSSC部員は基本的に理数科の生徒全員とし、その他全校生徒の希望者としている。理数科の生徒のほとんどは他の部活動との掛け持ちである。意欲的な生徒が集うSSCへと成長することが課題である。

⑥科学英語の指導

国際的に活躍できる研究者を育成するため、2、3年生の学校設定科目や課題研究「七高アカデミア」において科学英語の指導を行ってきた。今年度、県内に派遣されているALTを複数招聘し、本校英語教員とT.T.で指導にあたるとともに、各種発表会において英語でプレゼンテーションする機会を多く取り入れることにより、短期間のうちに流暢に会話できる生徒が出てきた。

科学英語の能力を高めるため、1年次から計画的に科学英語を指導するカリキュラムや海外研修の実施が課題である。

⑦高大連携

平成16年度本校SSH指定当初、先端科学講座の指導については、大学や研究機関から頻繁に講師を招きレベルの高い授業を行っていた。回数を重ねる毎に、生徒の学習に対するレディネスの問題や、レポート提出の負担などの課題が明らかになってきた。

平成17年度は、これらの課題を解決するために、事前事後指導を充実させるとともに、講師から指導方法を吸収し、可能な部分は本校教員が授業を行い、校内講師が授業を受け持つ割合を増やした。その結果、生徒からの授業評価は高くなった。

平成18年度は、本校教員が新たな教材開発に取り組み、スキルアップを図ることができた。さらに、学校設定科目の進度と他の理数科目との授業進度の調整を行いながら、相互の学習効果を高めるような効果も得られた。

表は、学校設定科目において、本校教員が担当した授業割合を示している。平成18年度では、8割弱の授業を本校教員が担当するまでになっている。

	H16年度	H17年度	H18年度
校内講師回数	24	56	108
校内講師率%	31%	51%	77%

以下に、平成19年1月に連携先の講師から回答頂いたアンケートを掲載する。本校からの4つの質問に記述式で回答して頂いた。

質問項目1：貴機関との連携によって、生徒の科学全般に対する能力はどのように高まったと思いますか。

- ・現代社会の抱える問題に対し、われわれの科学技術が、如何に社会に貢献しているのか、が理解してもらえたと思う。また、講義を通して、これら科学技術に関する興味がより深まっているように感じられた。
- ・科学に対する好奇心は高まったと思いたい。ふだん当たり前だと思っている事に疑問を持てる様な感覚が、少しでも身に付けば、やった側としては、本望です。
- ・授業としてかかわったのは、極めて短時間なので、わからない。しかしながら一般論で言えば、通常の授業においていつもの机で講義を受けるよりも、大学において授業を受けることは、興味を引き立てられ方が、違うかもしれない。より深くあることを追求しようと思うかもしれないし、より幅広く捕らえようと思うかもしれない。この設問に正しく答えようとする、どのような分野を勉強したいか、どのような職業に就きたいかという現在の気持ちを始め、結局、どの方向へ進学し、就職したかなど、将来にわたる追跡調査が必要かもしれない。
- ・科学とは何か、また科学的研究の楽しさなどを生徒に話しする機会があり、また実際のフィールドワークや大学研究室での実習などを通じて、自然科学を身近なものと感じる意識が向上したものと考えている。
- ・高校生の活動の意識を僅かかも知れませんが専門の研究レベルに近づけることができたのではないかと思います。
- ・実験などを行ったその場で、貴学生徒の能力変化を知ることは困難ですが、生徒諸君のアンケートを読んだ範囲では、科学的実験や考え方などへの興味が増加しているように思われます。このことは、我々大学人としては、「努力の甲斐があった」と感じており、嬉しく思っています。
- ・私の鉱石ラジオの製作では、単に、与えられた図面どおりに組み立てるのではなく、ラジオ送信所の空中線電力と受信点の距離を知って、電波の強さを計算し、その電波を受けるのに、クリスタルレシーバーの感度まで考慮して、アンテナをどのように設計するかまでを勉強しました。これは通信のシステム設計には必須で、システムの考え方を身に付けていただきました。当然製作し、原理等充分理解できなくとも、ラジオ作りが完成し、ラジオ放送が聞こえたときの感動が一番で、もの作りの醍醐味を感じたことと思います。七尾高校の数人の生徒は、私からみて、この大学生でもなかなかシステムが理解できない生徒がいる中で、理解していたようです。もの作りのすばらしさを理解して貰えたと思います。この中から将来 engineer や scientist に進むものができれば大変幸いです。
- ・連携により科学の多様性に対する理解を深めることができたのではないかと思います。また、ミニ実験を通して、科学を自ら考え、行動することの楽しさ、大切さを実感できたのではないのでしょうか。高校生に農業や食品も科学であることを理解していただく機会を与えていただいたことに感謝いたします。
- ・自然科学研究の奥深さを少しは身体で分かってもらえたのではないかと思います。その奥深さにふれることによって、高校の学習を単に大学入学を目指すだけのものから自然科学研究の夢を実現するなどのためのものになると思います。夢や希望を持った学習によって、

中等教育でマスターすべき高等教育に向けた基礎能力が自ずと高まると思います。数学は試験問題を解くだけのものではなく自然科学全般に不可欠であること、英語は世界を舞台に活躍するあらゆる場面で不可欠であることなどを、大学教員の言葉の端々から感じただけでも将来の能力の花の咲き方が違ってくると思います。

質問項目2：SSHの取り組みをすることは、将来の科学系人材の育成に役立つと思いますか。

- ・大きな意味をもつと思う。早いうちに専門的な講義を聴くことによって、より科学技術への興味が深まり、優秀な技術者の育成に効果を発揮するものと思われる。
- ・スポーツは、世の中をあげて応援するのに対して、科学に対しての応援 体勢は少ないと思っています。ですので、このSSHの取り組みは、科学が好きな子供たちにとって、視野を広げ、スキルを磨くために何が必要かというのを感じる場としては、非常に重要だと思っています。
- ・役立つと思います。種々の実際的な授業（外からの講師の授業や見学や実習を含めて）を行っているので、その中のどれかは、生徒の興味を引くものがあると思う。それは、進学や就職に多分、一部は影響を与える可能性がある。
- ・必ず役に立つと思う。高校時に科学研究に夢を抱くことはたいへん重要で、SSHの取り組みがそのきっかけになるものと期待される。
- ・効果は分かりませんが、科学系人材の育成に貢献することは確実だと思います。ただし、科学技術に対する関心を高めるためには、SSHのようなエリート教育に加えて、一般学生向けの活動も必要でしょう。
- ・早期教育という面および高校と異なった環境での授業という面で、生徒の受けるインパクトは強いように感じます。このことが、高校生に科学分野への興味を誘起することになると思いますので、SSHは科学系人材の育成に役立つと思います。
- ・高校の先生の努力です。大学や見学に依存すべきではないでしょう。高校の先生も受験中心の授業で忙しすぎる。その中で、高校の先生が追われた分だけ、成果があったと思いたい。
- ・大変役に立つと思います。貴校のプログラムでは、大学の研究室を訪問し、研究の現場を見ることは、高校生にとっては大変重要なことだと思います。また、大学院生との交流は大変刺激になるのではないのでしょうか。個人的には、中学生時代にこのSSH制度があれば尚よいと思いますが。
- ・そう思います。ただ、どのようにSSH事業に取り組むかは、高校のスタッフの考え方で決まりますし、やり方によって成果を十分出せる場合とそうでない場合があると思います。事業を行う際、スタッフ間で十分な論議を行うことが大切かと思います。また、外部協力者との密な打合せ等も必要かと思います。
- ・昔と違って、今の生徒は生まれたときから便利な生活に汚染されていて体的に深く考えることをしなくなっています。そのような体質を改善する効果がSSHの取り組みにあると思います。資源・エネルギー・食糧をめぐって将来は今よりも数段困難な状況になる可能性があります。そのようなときに必要なのはたくましい科学系の人材で、SSHのような取り組みは、大げさな言い方かも知れませんが、人類の破滅を救うものだと思います。

質問項目3：高校との連携において、貴機関にメリットがあるとするとは何だと思いますか。

- ・本学への興味と、優秀な学生の確保に寄与すると思われる。
- ・地元でも、こういう面白い研究をしているやつがいるという宣伝にはなると思います。特に、理学部は進学を志す人が少ない理由に、実体が見えていないというのもあると思いますので、実体の一端を宣伝するという意味では、こちらをもっと大事にするべきかもしれません。
- ・地元の大学に興味を持ってもらえる可能性が増える。
- ・大学受験では、生徒が目的を持って学部を選択し受験することが最も望ましい姿であり、そうしたことに役立つと考えている。
- ・大きな意味では、科学系に進学する学生が増えれば、理系学部にとっては大きなメリットになります。また、高校生を含めた一般の人々に、地元大学で何をしているのかを知ってもらう良い機会です。
- ・高校生が、本学への興味を持ち、理解を深めることが期待できます。さらに受験時に本学を選択してくれる可能性が増加するであろうことです。間接的であるが、科学技術に興味

を持つ生徒が増えて、その方向へ進んでくれる人材が増えることが、長い目で見れば科学に關与する我々の機関のメリットになります。一般的には、少子化の時代、高校生にアピール出来る機会が多いが良い。在学生の多くが将来教員を志望しており、手伝った学生にとっては良い刺激。高校の先生との親密なつきあいも情報源として大切でした。平成20年度入試からは、私の大学では推薦入試が大幅に始まり、ますます高校の先生とのコンタクトは重要。

- ・ 高校生の理科に関する考え方を理解する上で、大学の初期（共通教育）教育に参考になると思います。また、高校生に金沢大学の教員が直接指導できることで、学生が金沢大学に進もうかと思ってくれる期待です。端的には学生の確保につながればなお結構かと思います。
- ・ 農業や食品も科学と密接に関係しており、人間が生きる上で大切な分野であることを理解してもらう機会を与えていただいたことが一番のメリットかと思います。
- ・ 学生をSSH活動のTAにすることによって、学生の基礎学力や社会性が向上したと思います。また、大学教員の視線が少しずつ高校に向くようになってきたのは収穫だと思います。

質問項目4：高校との連携において課題がありましたらお書き下さい

- ・ 高校と大学の一貫教育が国公立大学においても必要であり、このようなシステムを導入すべきと考える。たとえば、大学側が高校で講義などの一部を担当し、高校側が大学入学前の学生に対する事前学習（高校での学習内容の復習）、あるいは入学直後の補習（高校で学習した内容が十分修得できていない学生に対する補習）などを担当いただくなどのシステムが望まれる。
- ・ 高校では、非常に多岐に渡る授業を行っているが、ある分野を深く勉強したい生徒は、その分野を大学の教員等にまかせて授業を行い、その分、その生徒は他の分野の授業を軽減させる等の処置をして、深く勉強したい生徒と広く勉強したい生徒のどちらにも対応できる制度は、どうだろうか？
- ・ 出張講義などをも含め、連携事業が年中行事となって定着すれば、より優れた効果が上がると考える。
- ・ 高校も大学も人手が少ないことが課題だと思います。取り組みの趣旨がいくら優れていても、十分に準備できないことが増えてきました。
- ・ 高校生に早期に分かり易い講義を行うことは、新たな教育方法の試みとして興味のあることだと思います。高校生は受験勉強に追われて大変ですが、本来の学術探求に早めに触れることによって、大学入学の本来の意義を感じる可能性が出てくることが期待されます。また、興味が持てる事象に出合えば、やる気が出るかもしれません。そうすれば、従来に無かった形の秀才・天才が育成される可能性も期待されます。（スポーツ界の天才と言われる若者達、両親による幼少時からの教育を受けていた場合が幾つか見受けられます。学術の世界でも、同様のことが期待できます。）しかし、実験・実習は、教員1人が一度に担当できる生徒数は10名程度の少人数ですから、多くの生徒を担当することは困難です。現在は、ボランティア的に、何とか頑張って高校生へのサービス提供を行っておりますが、大学教員は本来の自分の仕事（教育、研究、学内行政、学外貢献など）があり、またその結果が教員評価としてチェックされますので、教員評価や大学教員への見返りが明確ではないSSHという高校生教育にまで、いつまでも手を採られている訳にはいかないというのが実態です。ただし、講義であれば、一度に200人程度を教育することが可能ですから、高校生教育に生きがいを感じる教員（例えば私はその一人ですが）は、講義としてなら対応することが可能です。
- ・ 時間が取れない。高校にしてみれば、自分の都合で動かざるを得なく、大学の先生もしかし。結局、両者が落ち着いて、特に両者の学生と接する機会は極めて少ないでしょう。
- ・ 大学の教員は法人化に伴って、従来よりまして忙しくなっており、週末や夏休み、学期末を除いて、高校との連携に時間が取れないようになってきていると思います。十分に大学側と事前に協議してプログラムを立てる必要があると思います。
- ・ 受け入れ時期、予算、適任者の選択などの課題がありますが、話し合いの中で解決できることがほとんどだと思います。高校との連携は生徒を中心としたものが主ですが、高校教員の研修などにも活用していただければと思います。大学は以前とは異なり、開かれた地域に密着した高等教育機関として歩んでおります。大いに活用すべきです。

- ・連携事業を行う日程調整に課題が残っています。行き当たりばったりのでは長続きしません。高大連携の余裕を持てる行事計画、授業計画が必要です。週5日制が学校教育に無理をもたらしていると考えられますので、高大で毎月第○土曜日を連携の日とできるような制度設計・調整が必要です。

⑨中学校との連携

平成17年度から、近隣の中学校3校へ出向き出前授業を行っている。出前授業における中学生の授業評価は高い。さらに、中学校の教員と本校の教員が相互に授業を参観し、授業後それぞれの研究協議会に参加して授業の在り方を検討する取り組みも行っている。本校の体験入学では、各教科が中学生に本校の授業を体験してもらっている。理数科目の授業における実験では、理数科の生徒がアシスタントとして中学生の実験指導を一部担当している。

⑩一般への普及

S S H事業を推進する中で、次にあげる小学生や一般への普及活動も行っている。平成18年度は多くの普及活動を実施した。いずれも事後のアンケートでは、評価が高くできるだけ取組を継続したい。今後は高校生の役割を見直し、生徒が普及活動を企画し指導できるよう、理数科の生徒の能力を高めることが課題である。

⑪理数科志望者の増加

平成16年度S S Hの指定を受けて多くのS S H事業を展開してきた。中学校に対する普及活動や学校説明会等を通じて積極的にS S HをPRしてきた。その結果、過疎化にも関わらず本校理数科への希望者は増え、優秀な生徒が集まるように変わってきた。本校では理数科に推薦入試を実施しているが、入学を希望する生徒の面接ではほとんどの志願者が本校S S H事業の内容を知っており、S S H活動に参加する希望をもって志願している。募集定員に対する志願者倍率は次の通りである。

	平成18年度	平成17年度	平成16年度	平成15年度	平成14年度
理数科推薦 入試倍率	2.00 (定員16名)	1.31 (定員16名)	1.50 (定員16名)	2.58 (定員12名)	1.17 (定員12名)
一般入試 倍率	1.16 (定員240名)	1.15 (定員240名)	1.04 (定員240名)	1.09 (定員240名)	1.12 (定員240名)

⑫本校教員に対する影響

S S H事業3年間の実施において校内での協力体制はほぼ整ったと判断している。学校設定科目の実施や校外講師との連絡調整において理数教員や英語科、家庭、保健・体育の教員は直接関与しており、忙しい中にも多くの業務をこなしている。その他、アンケートの実施や集計、報告書等の作成や生徒の引率などにおいて多くの教員の協力を得ながら事業を推進している。

⑬保護者に対する影響

S S H指定当初は、事業を実施することによって学業がおろそかになり両立できないのでは無いかといった保護者からの意見もあったが、事業を継続し普及活動を行うことによって保護者からの意見は好意的なものに変わってきた。中には事業内容をさらに充実してほしいとか、活発に活動してほしいなどの意見もある。S S Hは地域や学校に根付いていると判断している。

【1年生理数科保護者 意見・感想】(平成19年1月アンケートより)

- ・学校だけでは体験できないような時間を作ってもらえることは本当に素晴らしいことです。面白いと思ったり、すごいと感じたりいろいろな感動を味わえることが将来の目標に繋がるのではと期待しています。

- ・化学グランプリや数学オリンピックで多数入賞できるよう、SSCで活動してほしい。
 - ・私たちでは答えてあげられなかった子どもの疑問に、答えを見つける力と機会を与えて頂きありがとうございます。もっといろんな知識を吸収したいと積極的になりました。楽しく参加させてもらっています。
 - ・SSCを毎日やって欲しい。
 - ・子どもの意欲が益々高まるような、七尾高校ならではの事業を期待します。
 - ・身近にある物を科学的に解明していくことでとても興味を持てると思います。
- 【2年生理数科保護者 意見・感想】(平成19年1月アンケートより)
- ・理数科を希望し入学したので、今努力していることが本人の成長に役立つことを願っています。
 - ・サイエンスツアーでは貴重な体験をさせていただき、親子共々喜んでおります。
 - ・高校を選ぶ際、報道等でSSHについてよく目にしていたので、大変興味深く、他の学校ではできない内容に憧れ、親子共々入学を希望しました。最近報道での取り上げられ方が少ないと思います。先生も頑張っておられ、生徒も楽しみながら努力していることをもっと多くの方に知っていただき、これから入学を考える人にも興味を持って欲しいです。
 - ・貴重な体験ができ満足しています。理数科に入学して良かったです。
 - ・今まで興味を持たなかったことも、SSHの活動のお陰で興味を持つようになりました。
 - ・魅力ある授業で科学好きを増やして欲しい。
 - ・進学校なので課題が増えると負担も大きくなると思います。
- 【3年生理数科保護者 意見・感想】(平成19年1月アンケートより)
- ・アストロコスモサイエンスツアーでは非常に貴重な体験をし、喜んでいました。ただ、入学する前に事業について知らなかったのが、負担になったことは事実です。
 - ・考えていた活動とは違っていたので存続しない方が良いと考えるようになりました。ただ、子どもの進路を考え直すきっかけになったのでその点は良かったと思います。
 - ・子どもの科学に対する興味・関心がどのようところで感化されるか分からないので、いろいろな領域に渡って体験させてもらって喜んでいて。
 - ・SSH事業に参加し、3年間とても楽しそうに学校生活を送ることができました。学ぶことも多く、大きく成長できたと思います。
 - ・高度な知識をたくさん得ることができ大変感謝しております。
 - ・貴重な体験ができ、感謝している。
 - ・先端科学技術に接することができ、子どもにとっては有意義なものだった。
 - ・七尾高校に入学してこのような授業をしてもらったことに、親も子も満足している。

4. 教員から見た生徒の変容

七尾高等学校 教頭 山口嘉一

本校のSSH事業の目的は、地域の自然や身の回りの科学に題材を求め、行動力・実践力を持った科学技術系人材の育成を目指す「理数版ふるさと教育」と位置づけられています。この事業に参加できたのは、平成18年度の1年間だけでしたが、そこで気づいた生徒および教員の変容について感じたことを述べてみたいと思います。

まず、生徒の変容については、「自主性・積極性・自己表現力の向上」「学習意欲の向上」「学力の伸張」が挙げられます。年間を通じたグループ研究においては、研究主題の選定、実験方法の創意工夫、発表資料の作成等で、自主性および積極性が培われ、発表会ではプレゼンテーション能力とともに自己表現力の向上が見られました。県内の3校合同課題研究発表会では、普段は大人しくてほとんど意見を言わない生徒が堂々と自分の言葉で発表し、また、他校の発表に対しても進んで質問をするなど、生徒が自信を持って活動する姿に感心させられました。また、大学や研究機関等における体験学習、専門家による講義・実験等によって、モチベーションや向学心が向上し、それとともに、学力も伸長したように感じます。3年理数科の全国模試結果を見ると、数学・理科はもとより、国語・英語・地歴においても成績が向上しています。1年次から課題研究や講義内容をまとめる活動を継続してきたとのことですが、それが国語力の向上に寄与しているとも考えられます。また、実験や課題研究では、身近な科学を題材に、自ら考え、創意工夫する体験から、「考える楽しさ」を実感したことが向学心の伸長につながったとも考えられます。生徒の進路志望においては、基礎科学を学ぶ理学部志望者が増えているようですが、これもSSH事業の影響ではないかと思います。学力の向上とともに、超難関大学の志望者が増えていることも、喜ばしい限りです。

次に教師の変容ですが、「教材作成能力の向上」「行事の企画力・交渉力・運営力の向上」「授業力の向上」が挙げられます。学校設定教科・科目においては、担当者が教材を独自に用意しなければなりません。初年度は大学教官の指導を数多く受けたとのことですが、現在は大半を自ら作成していると聞きます。それらの教材は今後の授業に役立つとともに、その教材作成能力は教師にとって大きな財産になります。また、これまでの本校の教育は学校内における教育資源を活用するものがほとんどでしたが、SSH事業が始まってからは、外部講師を招聘した授業や校外での実習・体験等が数多く計画されました。そのため大学・企業・研究施設等との交渉が増え、各種事業の企画力・交渉力・運営力が格段に向上していると思います。授業内容については、講義中心の授業から、実験主体の授業、外部講師との連携授業、野外での体験授業、他校種（幼稚園、小・中学校）との交流授業など多種多様な授業が展開されるようになり、教師の授業力も飛躍的に向上したと感じられます。

以上のように、校内では数多くの効果が認められる事業ですが、外部からの評価も高いものがありました。近隣の中学校を訪問した際、SSH事業に魅力を感じ理数科を志望する生徒が増えていると聞き、SSH事業に対する評価の表れであると喜んでいきます。生徒・教師いずれにとっても負担の大きい事業ですが、その苦勞を補って余りある教育的効果が期待できる事業であると実感しているところです。

七尾高等学校 教頭 山本 登紀男

平成16年度に文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、研究開発三年目の事業を終えようとしております。

教育行政の地方分権化や学習指導要領の大綱化は、地方や学校に権限の委譲と裁量の拡大を与えるとともに大きな義務と責任を求めています。

平成15年4月には石川県教育委員会から、論理的思考力や判断力のみならず、高い志や豊かな教養を兼ね備え、世界に通用する科学者等の人材の育成を目指した「いしかわスーパーハイスクール」の指定を受け、地球的物理（海洋、天文）などの科学教育の推進に取り組んで参りました。また、この年の9月に「県立高等学校の学区制の在り方検討会」が設置され、石川県でも県立高校で半世紀余り続いた3学区制（普通科および理数科）が撤廃される方向にありました。また、教育水準の向上を図り、目標管理型学校経営を進めるため、「学校評価」の調査研究も進められておりました。同じく本校においても、入学生や地域の期待と信頼に応えるために、能登の中心校として質の高い教育を提供し魅力ある学校づくりが求められておりました。このような状況の中、中島 輝夫 校長の命を受けてSSH申請に向けてスタートを切ったのは12月に入ってからであり、一部の数学・理科教員による突貫作業で年内に実施計画書の提出を間に合わせました。本校のコンセプトは、地域の教育的資源を活用し、フィールドワークを多く取り入れ、体験を重視した「理数版ふるさと教育」であります。本校と同じような立地条件にある全国各地の地方の高等学校に相応しい教育課程の研究開発を目指して、本校の活性化と教員の意識改革を目指して、能登から全国への発信を目指して・・・等々たくさんの熱い想いを込めた実施計画書であり、3月末に内定をいただくまでは一日千秋の思いでありました。

平成16年度第一回職員会議で、着任早々の三浦 光雄 校長から「全教職員が一枚岩となって、SSH事業を推進して欲しい。」と言われ、続いてSSH推進室長の向 宏 教諭が事業の概要・ねらいや思い等を説明しました。ピーンと張りつめた緊張感のある会議の雰囲気は今でも鮮明に思い出されます。その後の事業の内容とその評価等については、これまでの報告書および本書を読んでいただきたいが、生徒の興味・関心の高まりと意欲の高揚および、表現・発表能力の向上において特に成果があったと思いますし、十年後には各方面で生徒が活躍しこの事業の成果が示されたいと思います。教員においても、教材開発とその指導法、高大連携、チームティーチング等において特に成果があがったと感じています。

このビッグプロジェクトの推進は教員が殆ど経験したことのない事が多く、向 教諭とその後二年間SSH推進室長を務めている花島 由喜夫 教諭、教員は大変であったと思うが、誠心誠意取り組んでいただきました。

この事業推進を通して私たちは、現場の裁量と義務や責任等たくさんのことを学び、スキルアップしたと確信しています。この事業に掛けた本校の想いをくみ取っていただければ幸いです。今後も、谷口 祐弘 校長の下に全教職員一丸となって更なる研究開発に邁進したいと思います。

最後になりますが、この事業推進に多大なご支援をいただいた関係各位に深く感謝するとともに篤く御礼申し上げます。

七尾高等学校 教諭 向 宏（平成16年度SSH推進室長）

平成16年4月、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、SSHの対象となる1年生を迎えた。教職員にとっても生徒にとってもすべて初めてのことで、不安と期待の入り交じった気持ちでのスタートだった。私は、1年目SSH推進室長として、理科1名、数学1名、実習助手1名のスタッフとともに企画、運営に取り組んだ。主に対象となる1年生理数科の生徒を物理実験室に集め、スーパーサイエンスハイスクールの取組を説明するが、実感としてまだピンとこない様子であった。しかし、4月の終わりにはもう学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」の第1回目「天気予報入門」や「人間環境情報」の第1回目「未知なる生命・ヒト」がスタートした。「フロンティアサイエンスⅠ」では体験を重視し、大学や研究施設との連携による年間29回に及ぶ取組を行った。本校での実験・実習や講義はもちろん、片道2時間近くの時間をかけて各大学や研究施設に出かけていき、数時間の実験・実習や講義を受けた。午後から出かけていき、戻ってくるのは、18時を越えることが大半であった。生徒は、翌日には、アンケートやレポートを提出する。貴重な体験をしながら、生徒は、科学に関する興味・関心を高め、知識を増やしていったことは確かではあるが、学習時間や部活の時間をかなり圧迫していた。しかし、自由になる時間が少ないが故に、工夫を凝らし学習時間や部活動の時間を捻出し、11月の実力テストでは、普通科の生徒よりも高い伸びを示した。また、11月実施のアンケート調査では七月の調査より工学部や理学部、薬学部の希望が増え、SSHで体験した内容と関連した学部への志望が増えてきた。7月に実施した海洋調査実習では、荒れる海で船酔いと闘いながら3日間の調査活動を終えた生徒は一回りも二回りも逞しくなったように見えた。とにかく、1年目は教員も生徒も興味・関心を高めるという目標のもと、目の前の取組に一生懸命取り組んでいるうちに過ぎていったような気がする。

内容を深める年である2年目は、推進室長の立場も離れ、2年理数科の課題研究「七高アカデミア」の一担当者としてSSHに携わることになった。担当した生徒はたった四名であったが、「暗号解読」について、生徒とともに研究することになった。毎回ゼミ形式でお互いに講義したり、質問したり、大学へ教えを請いに行ったりした。最初の頃は、私が主導で動いていた課題研究であったが、途中からはホームページに課題研究の内容を掲載したいからといって自分たちでページを作ってきたり、全国大会の発表用の展示パネルや課題研究の発表会の原稿なども、ほとんど自分たちで作ってくるようになった。また、毎日のように実験・実習や観察を行っている他の研究のグループの姿を見て、この年は内容を深めるとともに自主的な活動が身に付いてきているなど実感した。しかし、さらに高い内容を求める生徒がいる反面、ややその意欲に欠ける生徒が少し出てきたようにも見えた。

熟成と発表の年の3年目、私は課題研究からも離れ、理数数学探求の授業を持つ一数学教師として3年生理数科に関わることになった。周りからSSHの取組を見守ることが多くなった3年目であった。英語での発表を見据えた科学英語の取組。県内のALTに来ていただき科学英語の学習や英語教師との添削のやり取りなど傍目でみていてもとても熱心に取り組んでいるようであった。課題研究の発表では英語で発表することはもとより、他の生徒からの質問に対しても英語で答えており、成果が出ているなど関心をした。どんな場でも動ずることなく堂々と発表することができるようになってきているようである。

3年生理数科の生徒は3年間のSSHの取組を終え、科学的な知識や考え方はもちろんであるが、自主性や・創造力・探究心などを高め、一回りも二回りも大きくなったようである。現在は受験に向けて勉強に取り組んでいるが、大学受験においても、自主的・計画的に活動する力を発揮し、自分の道は自分で切り拓く逞しさを持って突き進んでいる。是非第一志望校に合格して、高校3年間で培った科学に対する興味・関心や探究心・創造力、そして知識を大学でさらに深めていって欲しいものである。

5. 保護者から見た生徒の変容

理数科3年生生徒 保護者

息子が七尾高校の合格通知をいただいた後に、該当する七尾高校理数科が文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」の指定を受けたと聞いた。息子たちの一年先輩からすでに県レベルでの指定を受けていたため、突然というわけではなかったが、平然としている息子の横で親が慌てていたのが3年前のことである。

今、未履修問題で騒がしくなっているが、親の心情としては、わが子が学生である間は常に学習の進度や学力差を気に留めないことはない。私だけではなくどの親も同じであろう。理科の専門家の集団とは言え、初めての試みが多いなかで、戸惑いを子どもたちが感じることなく、やり通せるかを心配した。

しかし、すぐに親の取り越し苦労であると分かった。我々にとって初めてのことと、子どもにとって初めてのことで、「初め」の意味が異なっていた。私たち親は、経験知で子育てをすることが多い。「こうすれば、・・・なるはずだ。」と、そこには未知のものや曖昧なものは上手く排除されている。確信を持って「はずだ」だけを子どもに伝える。それが親の責任であると考えている。しかし、子どもたちにとっては、全てが初めての体験である。ドリル学習のように繰り返し、学ばなければならないこともあるが、基本的には、学問は発見や気づきを基本としている。そこに学ぶ喜びもある。「SSH」があろうが、なかろうが問題ではないという息子の態度であった。

むしろ、先生方にとっても、これから科学を志す息子にとっても、新たな体験は、経験知からの確かな結果と繰り返しが許されない分、これまでと異なった発見の機会があるはずだ。しかし、そのためには苦労が多いことであつたと思う。部外者には理解できないほど神経を痛めたのではないかと推察できる。親として、そのご苦労に報いることはできないが、寸暇を惜しんで、ともに研究を進めてくださったおかげで、科学の本来の姿を息子は知れたのではないかと。

私が語ることができるほど、「SSH」事業に詳しくはないが、金沢大学、京都大学、筑波大学、種子島、日本海での海洋調査など、田舎の高校生が体験できないことに多くの学費の援助を得ることができた。息子がいくら望んでも親の力ではできないことばかりである。また、忙しい中で先生方がやりくりしての引率も大変だったことであろう。行く先々で、進路相談をしたそう。いずれの場所でも親身になって相談に乗っていただけたという。金沢大学の理学部の教授からはメールでの相談までのついでにいただいた。学内外での様々な研修や専門家との出会いにより、自分のやりたいことを見つけることができた。親のわずかの教養では説明しきれない分野である。子どもが本当に人生を掛けてもよいものが見つかればと願っていたので、見つけてきてくれたときは本当に嬉しく思った。密かに10年後、20年後の息子の姿を想像しながら仕事に一層力が入った。単なる親バカである。

最終学年となり受験は逃れることは出来ないが、同じ志を持った学友と毎日勉強に励んでいる。3年生になり、学校へ行かなかったのは、正月（1月1日）と台風で登校禁止になった1日の2日間だけである。土・日も弁当を持って学校で勉強しているようだ。何代も前の世代ならあつたかもしれないが、将来を夢見て競い、かつ辛いとも言わず学習できるのも「SSH」による目標の発見と言える。理科教育だけではなく進路決定にも大きな力を発揮してくれたと思う。受験では、沢山の教科・科目をこなさなければならないが、合格だけが目的ではなく、文系分野・理系分野を問わず、一つ一つの学習が将来の自分の研究に繋がるという確信を持って望んでいるようである。

わたしは、私自身のエゴイスティックな世話の行き先を失ったのを多少は残念に思っているが、専門家集団による教科書の何倍もの指導に感謝申し上げます。また、その姿をわが子に見せていただいた事に、言葉に尽くせないほどのありがたさを感じています。

七尾高校の理数科が、これからも子どもたちの科学の目と心を広げていくことを願っています。最後になりましたが、3年間お世話いただきましたことを衷心より感謝申し上げますとともに、先生方も生徒も健康に留意し、学ぶ喜びを共有できることをお祈りします。

漠然と理科が好きだという理由で、理数科に入学した息子でした。しかし、もう一ヵ月後には卒業式という今、「大学で化学を学びたい。〇〇大学の研究室に入りたい。」と自分の進路と将来へのビジョンをはっきりと口に出す息子の姿に、三年間の成長を感じます。それは、SSHのお陰だと確信しています。

一学年の時、「今日は金沢大学に行くんだ。」「来週は金沢工大に行って実験するんだ。」と言っては、出かける日がありました。親の目から見ると、遠いところまで行ってどんな実験をするんだろうと思ったものです。帰宅し、得意げに実験の話をする息子に相槌を打ちながらも、半分も分かっていない私でした。でも、物理、化学、生物、地学のカテゴリーの枠をこえて、さまざまな分野の実験をしたり、講義を聞いたりして貴重な体験をしていることはよく分かりました。

また、金沢泉丘高校の生徒との交流が大いに良い刺激になっていたようでした。大学の現役の学生さんから、大学でしている実験や研究の内容についての話を直接聞かせていただく機会があったことも良かったと思います。一年生の時に実施された海洋実習は普通の高校の授業では体験できなかったことだと思います。息子から「この顕微鏡をのぞいている写真に写っているのは俺や。」と渡された報告書を開きながら、三日間の体験は大きな力となったと感じました。

二年生から始めた課題研究の「能登の川における環境ホルモンの測定 分析化学」でも大いに成果があったと思います。

その一つには、科学機器のガスクロマトを使って実験できたことです。大学に出かけて実験できたことは大きな成果でした。本人も、この機会に普通の高校では触れることのできない機器に触れたことに喜びを感じているようでした。「実験の結果が微妙で、うまく結果が出ない。」と研究者になったような顔で話す息子にりりしさを覚えたものです。

二つ目に感じる成果は、プレゼンテーションの力がある程度ついたことです。三年の秋に、本校で行われた課題研究の発表会を見に行き、感じたことです。それまでも、いろいろな場や機会をとらえて、プレゼンテーション能力をつけてきていただいたと思いますが、親として見学したのはそれが初めてであったのでよく分かりました。その中には、パワーポイントでの組み立て方や提示の仕方も当然含んでいます。家で作成していたのですが、短時間で容易に仕上げていたので、コンピュータを使う力も身につけていると思いました。また、女子生徒による科学英語を使っているプレゼンテーションも堂々としており、感心しました。

これらのことから、親として課題研究発表会を見学にいき、子どもの成長を確認いたしました。さらに二・三年で、2回経験した全国の生徒研究発表会の参加は視野を広げるよいきっかけになったと思います。

三年間のSSHを通しての実験、講義、科学的な体験などは、これからの彼の未来の指標となっていくと思われます。息子と同じように「理科が好き。」と入学してきた生徒に、夢と目標をもつことができるように、SSHの取組のような活動が続いていくことを期待し、充実したSSHの取組の活動と携わってくださった先生方に親として深く感謝しております。

七尾高校理数科に合格出来、ホッとしている頃、国のSSHの指定を受けたと聞きました。しまった、それなら普通科を受験させるんだったと思ったのが丁度3年前のことです。というのは、SSHの取り組みはとても面白いものだろうけど、あの子がついていけるかという心配が先に立ったからです。勉強に励み、また部活動に汗を流すという普通の高校生活を送ってくればそれでいいとだけ思っていました。

でも、覆水盆に返らずで、今さらどうにかなるものでもなく、若いうちから色々な経験していれば、将来必ず生かされてくるだろうと前向きに考えてスタートしました。

SSHの取り組みはたくさんありましたが、子どもが一番印象に残っているのは、2年生のときに行ったアストロコスモサイエンスツアーのようです。まず長野にある国立天文台の野辺山宇宙電波観測所を訪れ、世界最高レベルの観測能力をもつ45m電波望遠鏡を見ながら、アンテナのしくみ、宇宙についての様々な神秘的な事実、そして、宇宙の姿を明らかにするため日夜観測・研究を行っている様子などを説明していただいたそうです。次に行った東京の科学未来博物館では、最新技術の説明を受け、近年話題のロボットASIMOを見学。最後の訪問地種子島宇宙センターでは、今までテレビでしか見ることのなかったロケット打ち上げの場所を見学できたと、その様子を興奮しながら話しておりました。話す際の嬉しそうな顔は、今も私の目に焼き付いています。

また、京都大学での数学講座「数学のひろがりとのしみ」に参加した際にも大いに刺激を受けたようです。日本数学界の指導的立場にある京大教授上野健爾先生の幾何学の話、そして、上野先生の師である世界的数学者故小平邦彦先生による市民向け講義のDVDを上野先生の注釈付きで視聴したそうで、またとない貴重な経験をさせていただきました。

内容をどの程度理解できたかは疑問が残りますが、若いうちから最先端の研究や一流の方の話を聞く機会を持てたことは、何事にも代え難いことではないでしょうか。一人の数学者が醸し出す雰囲気は、本を読むだけでは理解できません。その雰囲気を感じることで、研究とはどういうものかが少しだけ分かったような気がする、出来れば将来自分も研究者になってみたいと言っていました。

更にSSHでの取り組みを発表する機会が多くありました。校内発表会から始まり、県内の理数科設置校3校での合同発表会、横浜におけるSSH全国発表会、そして学校祭での発表と何度も発表していく中で、プレゼンテーション能力が身に付いたようです。また、物怖じせず、人前に出ることが出来るようになったことも大きいと思います。自分が取り組んだことを多くの人に分かってもらうためにどうしたらよいのか、こういうことは理屈では分かりません。経験してこそ身に付く力です。それを若いうちに経験することは大切なことです。若いうちなら、どれだけ失敗しても許されることでしょう。この経験は将来きっと役に立つに違いありません。

SSHを終えるに当たり、当初の私の心配もある程度は当たっていました。例えば、SSHの取り組みのため時間を多くとられ、部活動との両立がうまくいかず、どちらも中途半端になると悩んだ時期もありました。しかし、何とか最後まで部活動も続けることが出来ましたし、また他の高校では出来ない貴重な体験をたくさんさせていただきました。SSHに取り組んだことによる子どもの変容について書いて欲しいということですが、本当に良いものは短期的な成果に表れるのではなく、時間をかけて大きく花開くものです。高校時代に経験したSSH活動は、きっと子どもの血となり肉となるものと確信しております。

最後になりましたが、SSHに関する先生方の並々な御努力と御配慮に対し、保護者の一人として心より感謝申し上げます。優れた人材は意識してつくられるのではなく、大きく育つことの出来る環境の中で各自の努力で育っていくものです。この取り組みがこれからの七尾高校の生徒にとって、更に実を結んでいくことを願っております。本当にありがとうございました。

6. ホーム担任から見た生徒の変容

(1) 1年生理数科

S S H指定も3年目を迎え、本年度1年生は全員が理数科がS S H指定を受け様々な活動を行っていることを知って入学してきている。そのせいか科学に対して興味関心が高い生徒が例年になく多く、アンケート等の結果もこうした傾向を裏付けている。フロンティアサイエンスⅠの実施でも熱心さにおいては3学年で最も高いのではないと思われる。例えば金沢大学臨海実験施設において1泊2日の日程で行われた臨海実習の際、貝の集合体から生物を探す実習を行ったが、全員が熱心に取り組み、途中の休憩時間になっても誰一人休もうとせず、結局午後1時から夕方5時近くまで連続して実習が続けられた。取り組みが熱心な一方で、自ら課題発見や課題解決に取り組む姿勢に積極性に欠ける一面も見られる。全体的に「幼い」「おとなしい」印象を受けるという指摘も他の先生方から受けている。こうした1年生が1年間S S H事業によってどのように変化してきたかを以下に述べていく。

全体を通してフロンティアサイエンスⅠや人間環境において、大学等より講師を迎えて実施する際、受講中の態度は大変良く、学習しようという強い意欲が入学当初より見られた。実施が回を重ね、こうした講座に「慣れる」に従って、眠ったりメモを取らない生徒も散見するようになったが、全体的に意欲的な点は変わっていない。次に特徴的な個々の生徒について述べる。

*

*

*

生徒1「S S Hがあるから七高に来た」

体育部に所属し、毎日厳しい練習に取り組む生徒である。部活動の面から金沢地区の学校に進学することも考えたが、S S H指定であることを理由の1つとして本校に入学してきた。1泊2日の臨海実習において、大変集中できたよい機会であったと本人が述べているように、S S Hの諸活動に大変意欲的である。現在はS S Hの活動を通して自分の進路について方向性を見出したいと望んでいる。熱心に部活動にも取り組みつつ、2年次実施のフロンティアサイエンスⅡなど今後のS S H事業によって進路も定まってくるものと思われる。

生徒2「フロンティアサイエンスを増やしてほしい」

生徒1と同様、部活動に熱心に取り組む他校への進学も考えていた生徒である。主に部活動の理由で本校に入学してきたが、もともと理数系に興味が高かったことも手伝ってS S H事業に大変熱心に取り組んでいる。フロンティアサイエンスⅠの受講に影響され、物事を深く考えるようになったと述べ、未定であった進路も理工系に決定した。学習もさらに意欲的に取り組み成績も上位に位置するようになっている。

生徒3「進路目標が定まった」

入学当初、家庭学習をほとんど行わず、目標もなく毎日を過ごしていた。体育部に所属して活動しているが、学習に対しては意欲が出ず、特に英語の成績が思わしくなかった。しかし、フロンティアサイエンスⅠの実施によって、理工系学部の情報関係へ進学する意欲が高まり、学習に対して積極性が見られるようになってきた。フロンティアサイエンスⅠの発表会に向けてプレゼンテーションを熱心に作成し、グループ内で発表者も務め自信をつけた。家庭学習の時間も大幅に増え、英語も教師に質問するなどして力をつけてきている。

生徒4「事前学習が必要だと思う」

理数系教科に大変関心の高い生徒である。入学前より楽しみにしていたS S H活動であるが、体験型の実施が多いこともあって、内容に物足らなさを感じたようである。活動を重ねるごとに深く考え学習するようになってきており、活動を通して進路目標もはっきりさせた。学習に対しても以前にも増して意欲的に取り組むようになってきている。

生徒5「少年漫画は矛盾しまくり」

小説や漫画が大好きで、学習に対する意欲に欠けるな生徒である。研究者肌で物事の本質を深く追求するタイプである。フロンティアサイエンスの実施では内容を理解しようと務め、緻密な内容のレポートを作成するとともに、これまでの非科学的な知識の誤りに気づくようになった。こうしてフロンティアサイエンスを中心にS S Hの諸活動に水を得た魚のごとく熱心に取り組むようになった。この熱心さをぜひとも日常の学習活動にもつなげるべく今後も指導を続けていきたい。

生徒6「嫌いな科目はフロンティアサイエンス」

希望進路がはっきりしている生徒である。その目標達成のためには努力を惜しまず、熱心に学習している。フロンティアサイエンスでは活動自体は熱心に取り組んでいるが、自分の

希望進路と関わりのない内容の講座に対して常に否定的な意見を持っている。進路意識が強すぎるためと思われるが、視野の狭さを感じさせる生徒である。フロンティアサイエンスも回を重ねるごとに、主に希望進路と関連した内容を中心に興味の対象が広まりつつある。

生徒7「理数科に入って後悔している」

科学や理数系教科に関心が高く、授業に臨む姿勢も積極的である。ただ授業時間以外は頭の中は部活動のことでいっぱいであり、特に放課後は一刻も早く部活動へ行こうとする。理数科は希望して入ったわけであるが、課外活動的な部分もあることを知らなかったようである。SSHの諸活動のために部活動へ行くのが遅れたり休んでしまうことを極端に嫌っており、初めの頃は普通科に入ればよかった度々口にしていた。ただ、科学的なことに関心は高いので、なんとかSSH活動の中で、興味関心を広げていってほしいと願っている生徒である。

(2) 2年生理数科

1年次からスーパーサイエンスの様々な事業を体験してきた生徒たちは、毎日の予習復習と学校設定科目のフロンティアサイエンスのレポート提出やポスター作り、課題研究などで時間的に苦しい日々を過ごしてきた。しかし、アストロコスモサイエンスツアーや課題研究発表会では、これまで2年間の事業によって生徒たちが鍛えられ、着実に成長しているということが実感できた。入学当初から見ると学力的にも、生活態度の面でも成長した生徒の姿が見られる。ここでは、特に変化が著しい6名の生徒を取り上げてまとめた。

*

*

*

生徒1「SSHの事業や課題研究を通して積極的に学習するようになった生徒」

小学生の頃から理科の実験や機械いじりが好きな生徒であったが、高校に入学してからは教科の勉強の方には今ひとつ力が入っていなかった。部活動との両立やクラス内での人間関係に悩んだり苦しい日々を過ごすこともあった。

しかし、1年次の春休みにスプリング・サイエンスキャンプに参加し、最新カーナビゲーションの音声認識システムについて学んだ。これがきっかけになって、音声認識を用いて人間の声で操作できるロボットを作ることができないかと思い、課題研究で取り組むことにした。課題研究では、リーダーとして積極的にロボット製作に励み、校内課題研究会では発表者として立派にその役を果たした。さらに本校の代表にも選ばれ、県の合同発表会でも発表し、その発表内容、発表態度とも素晴らしかった。課題研究で思ったような活躍ができたことが自信となったのか、将来の進路についても真剣に考えはじめ、将来は工学部に進んで技術者として活躍したいと思うようになった。進路希望がはっきりしたため教科の勉強にも集中して取り組むことができるようになり、現在もその努力は続いている。

生徒2「優秀な能力にさらに磨きがかかった生徒」

入学当初から成績はきわめて優秀で、全国模試においても全国で上位の成績を取り続けている。入学当初の進路希望は医学部志望であったが、SSHの様々な事業を体験し、生物、化学、物理など様々な分野に興味を持つようになった。

1年次の海洋調査実習で海水の分析やプランクトンの観察に興味を持った。分光高度計を用いて検量線をつくる実験も行っている。それがきっかけとなって、2年次の夏休みに東海大学の海洋調査実習に参加しさらに研究を深めた。

2年次の夏には全国高校化学グランプリ2006に参加し、1318人の1次選考(筆記)参加者の中から、2次選考に進むことのできる61名の中に入った。2次試験の実験では分光光度計を用いて検量線をつくる問題であったため本人にとっては取り組みやすい問題であったようである。そして2次選考の結果、来年8月にモスクワで開かれる国際化学オリンピックの日本代表候補に選ばれた。最終選考の突破に向けて日々、勉強を続けている。

生徒3「校内課題研究発表会で発表者となり自信を深めた生徒」

入学当初から成績が思わしくなく、教科の学習では積極的に取り組むことがなかなかできなかった。部活動には積極的に取り組むことができるので学習面でもうまく発揮できればと思っていたが、簡単には好転しなかった。

しかし、課題研究では2人という少人数の班に所属することになったため、誰かに頼るのではなく、自分で活動をせざるを得ない状況になった。2人で相談しながら研究を進めていたが、校内発表会が近づいてきたため発表者をどうするかということが問題になった。この

班の2人とも発表という形で話すのは得意ではなく、発表者になることを避けたがっていた。どちらかが発表者にならなければならず、話し合いの末、発表者に決まった。それから発表に向けて、原稿作りや話し方の工夫など意欲的に準備を行い、当日も立派に発表を行った。助言者の先生の質問にはうまく答えられず、本人は自信をなくしかけていたが、1年次からの様子を知るものにとっては大変な成長であった。しばらくしてからは、やればできるのだという自信を深め、将来に向けて教科の学習にも集中できるようになりつつある。

生徒4「毎日の予習・復習とSSH事業とで時間を有効に使えず伸び悩んでいる生徒」

中学時代は成績も優秀で試験でも高得点を重ねていたが、高校に入学してからは思ったような成績がとれず悩んでいた。それでも1年次の内は努力を続けていたが、2年次になると効果が上がらないこともあり、学習時間も減っていった。そしてフロンティアサイエンスのレポートなども遅れがちで内容も十分ではないものが多くなっていった。毎日の予習復習の時間がレポート作成で削られることにも不安が募り、集中力を欠き、時間を有効に使えないようになってしまった。自分から積極的に取り組むことができず、課題やレポートの提出なども「やらされ感」が強く、せつかくの課題やレポートも本人の向上にはつながっていない。

将来の進路もどうすればよいかつかめず、今のところ伸び悩んでいる状況である。

生徒5「苦手な英語に積極的に取り組み始めた生徒」

数学、理科は得意なのだが英語が極めて苦手な生徒がいる。これは中学時代からのことで、中学校で身につけておかなければならない基礎的な項目も定着していない部分も多いと思われる。しかし、2年次の後半に科学英語の講座が始まり、多くのALTの先生と英語で話さなければならぬ状況になった。少人数でALTの先生の指導を受けるため、逃げることもできず、開き直って会話してみようという気持ちになった。話す内容自体は課題研究で勉強していたことなので自信もあり、拙い英語ながらも積極的に会話してみようと思ったようである。SSH事業でこのような状況をつくったことがこの生徒にやってみようと思わせた一番のきっかけになったと思われる。今後も積極的な取り組みを続け、苦手意識をなくし英語を好きになることを期待している。

生徒6「研修や実験で班での協力体制がうまくつukれない生徒」

研修や実験の際、班で活動することがほとんどである。班で協力しないと何事もうまくいかないが、班を構成するとき、いつも問題になる生徒がいる。こちらで班を決める場合は、あの生徒と一緒にするのはいやだから変えてくれという場合がある。また、生徒たちで班を決める場合、その生徒だけが残ってしまい、どの班にはいるかでもめることもあった。実際その生徒の活動状況を見ていると他の生徒が不平を言うのが分かる場合もあった。周りの状況を十分に把握できないで、自分本位で行動してしまうのである。1年次の時から見ると、本人も成長し、周囲の生徒も成長したため問題となる場合は減っているが、それでも皆無であるとはいえない。多くの班活動を通して、協力体制について学習する機会が多いので、人間的に成長することを期待している。

(3) 3年生理数科

SSHに指定されての三年間が過ぎようとしている。担任も生徒も右も左もわからない中で走り続けた三年間であった。いろんな経験ができた反面さまざまな衝突もあり、本当に濃い三年間であった。最後に、SSHは自分たちにとって何だったのか生徒の作文で振り返ってみる。

実はこの原稿の依頼を受けたのは12月末、大学入試センター試験まで1ヶ月を切った時期であった。担任として一旦断った。センター試験の勉強に専念させたいと。しかし、七尾高校のSSHをまとめる上で欠かす事のできないものであることはわかっていた。生徒に謝った。

「すまない。この大事な時期に。」ところがである。文章を書くことには大変な時間と労力が必要であるという無能な担任の心配は、このクラスの生徒たちには全く必要のないものであった。原稿用紙を配って、ものの5分とたたないうちにほとんどの生徒が作文を書き上げてしまったのである。考えをまとめ文章化する力が、三年間のうちに驚くほど身についていた。

以下掲載されている生徒の作文は、わずか数分で書き上げたものであり全く推敲を加えていないものである。それゆえ、思いのままをぶつけた本音であるということを尊重し、誤字脱字含めてあえて手を加えずにそのまま掲載させた。

*

*

*

「平凡な教師はおしゃべりをする。よい教師は説明をする。優秀な教師はやってみせる。そして最高の教師はこどもの心に火をつける。」JAXA宇宙教育センター長の川教授の講演会で出逢った言葉。今、確信する。SSHは最高の教師である。

生徒作文1

理数科に入学してからSSH事業があるということを聞いてすごいことだと聞かされたけども、実感がわかなかった。科学に対して特別興味があるというわけでもなくて、ただおもしろそうだなあという程度だった。

けれど、三年間本当にたくさんの充実した体験をすることで自分が変わったということを改めて思い知らされる。具体的に何をしたということを書いていくと、どれも自分のためになっていて、きりがないのでここでは書かないが、人がうらやましがするような体験をたくさんした。もし自分が普通科に入っていたら中学校のときに比べて何も変わらないような気がする。しかし、今は違っている。途中で変わるかもしれないが、自分の将来像は大学院まで自分の好きな宇宙物理関係の研究をしてどこかの研究所に入って大きな成果をあげることだ。この将来像は理数科に入って多くの研究者の講義を聴いて、先端的な科学技術に触れることなしには見えてこなかったはずだ。今までに出会った数多くの研究者の方々の研究のすばらしさもさることながら、私がそういう人たちから学んだ中で一番の収穫だったと思えることは自然科学全般、もっというと自分の研究に対するプライドと情熱だ。理数科に入る前だったらそういう人たちを見ても「何でそんなに一生懸命になっているんだろう」と不思議に思うかも知れない。しかし、今は自分も一生こういう風に自分が知りたいことを研究し続けられたらいいなあと思う。今まで人に言われたことだけをなんとなくやってきただけの自分にとって、自分が進んでやりたいと思えることを見つけられたことが、一番成長したことだと思う。それと同時にこれからは中途半端な気持ちではやっていけないとも思う。理数科に入って本当によかったと思う。自分がお世話になった人全員に感謝したい。

生徒作文2

三年間のSSH活動の中で、2年夏のアストロコスモサイエンスツアーが一番印象に残っています。SSH活動を通してでなければ絶対に訪れることができないような場所へ行けて、貴重な体験ができました。フロンティアサイエンスで校外へ何回も行ったり、レポートを何枚も書いたり、実際に活動しているときは、つらい、めんどくさい、たいへんだという不満ばかり感じていたけど、今になると、普通の高校生では体験できないことや知る機会がないようなことをたくさん身に付けることができました。自分にとって利益ないし、役立たないと思っていたことも、無駄だったのではなく、将来、何らかの形で役立てることができると思います。2年の課題研究のパラボラアンテナ製作も大変だったとは思いつつも楽しかったです。この三年間で身につけた知識や能力を無駄に終わらせることなく、これからも活かしていきたいです。

生徒作文3

七尾高校の入学を志望したのは、SSH事業への関心があったから、という理由が一番大きかった。そしてそのときの期待は、三年間を通じて実現できたと思う。

自分にとって最も好都合だったのは、SSH事業が一種の息抜きのものであったことだ。毎週、設けられたフロンティアサイエンスの授業では、普段の授業の流れを外れて、最先端の科学に触れることができ、疲れた頭をリセットすることができた。正直なところ、自分にとってのSSH事業はほとんど遊びのものであった。

そんな中、自分の科学に対する関心が高まったのはSSCの活動を通してのことだった。与えられたテーマではあったけれど、その中の「暗号」というテーマに魅せられた。SSCの活動も相変わらず息抜きのはたらきをし続けたが、それも暗号に興味をもて、嫌にならなかったからだと思う。そしてSSHの活動は、進路を定める際にも役立った。

＊

＊

＊

前述したように、生徒の変容を見たときに最も目を見張るのは、文章を書く力・表現力の成長である。1年目の中間報告会の際に文科省の調査員の方から、「SSHの事業をこなしながらなおかつ受験に対応できる学力を身につける生徒は、早期に現代文の重要性に気がついた生徒である。」との言葉をいただいた。この言葉を絶えず生

徒にぶつけた。2年次の副担任が国語の教員で、毎日1冊本を紹介して学級文庫を充実させてくださったのもよかった。定期考査では、文系をしのぐ好成績を常に維持していた。「本当に理系か？」国語の教師が苦笑いしていた。

生徒作文4

私たちが入学した年に、七尾高校はSSHに選ばれ、私たちは三年間、さまざまな講義や実習などを行い、また、1年生のときには海洋調査、2年生ではアストロコスモサイエンスツアーもあったりと、本当に充実した時間をすごせたと思います。また、私は東京で行われたSSH全国発表会にも参加でき、全国各地の高校生が行っている研究などが知れて、とても勉強になったし、友達もできて意見交換をしたり出来たので本当によい機会を与えてもらったと思います。

○講義・実習について・・・講義・実習は七尾高校へ先生に来ていただいて講義をしてもらうこともあったり、また私たちが各大学や研究所などに行って講義を受けたり実習をしたり、施設等の見学をさせてもらうこともありました。どの講義も本当に興味深いものばかりで毎回たくさんのことを学びました。その中で特に心に残っているものは「自分たちでアンテナを作ってラジオを受信しよう」というもので、これは私にとって大学へ行ってどんな勉強をしようか、また将来どんな仕事をしようかと考えている時にすごく参考になりました。また、毎回講義・実習のあとにはレポート提出していましたが、これは書いているときにはめんどくさいなあと思っていましたが今考えると文章を書く練習ができたし、国語の点数もよくなったし、これから大学へ行ってレポートを提出しなければならないときにも役立つと思うので、よかったかなと思います。

○海洋調査・アストロコスモサイエンスツアーについて・・・アストロコスモサイエンスツアーは、全国いろんなところへ行って来ました。まさか種子島まで行ってロケットの発射台が見られるなんて思ってもいなかったもので、本当に感動でした。大きなパラボラも未来科学館（名前まちがっているかも？）で見たASIMOもとても印象深かったです。また行きたいくらいです。

○SSC（スーパーサイエンスクラブ）について・・・私は物理班で「折りたたみ式パラボラアンテナ」を製作しました。自分たちでアンテナの構造を考え、手づくりで製作し、最後には発表を行うという流れの中で、自分たちで考え、それを形にしていくことのおもしろさ、それから自分たちの作ったものを他の人に知ってもらうにはどうしたらよいかなど、たくさんのことを勉強できました。本当に楽しかったです。まだまだ書きたいことはたくさんあるのですが、この辺でやめます。理数科に来て、このSSHに参加できて本当に幸運でした。ありがとうございました。

*

*

*

このクラスの特徴は、文系へ転向（文転）した生徒が例年に比べて圧倒的に多いということである。原因として二つ考えられる。

まず、高校生という早い段階で理系の学問について探求でき、その中で自分の適性について本当に深く考えることができたという点。

薬学を目指していた女子生徒である。「薬を調合するのが薬学」という程度の認識しかなかった彼女が薬学部関係の講座で体験したのは、まず自らの手でマウスの首を刎ねることから始まる実験であった。自分の手の中で動き回る赤いつぶらな瞳をした真っ白なマウスとメスをぎゅつとにぎりしめて、うつむいたまま涙をこらえていた彼女は、結局最後まで小さな命を奪うことができなかった。今、別の道を歩み始めている。

生徒作文5

早い時期から文系学部をねらう方に気持ちが向いたことでSSHの活動には積極的に取り組めなかったというのが正直なところだ。1年のときには専門的知識のない状態でハイレベルな講義を受けたことは今、貴重な体験だったと思うけど、その頃はどちらかというと否定的な気持ちだったため自分のものにできなかったのが残念です。でも1年のとき（2年のときも）校外での活動は（今考えると）全然余裕のあったころに多くあったことはよかったことだった

んだと思います。2年のときの課題研究は普通科は授業を進めていく中で理数科がやっていたことで不安な気持ちもあっただろうけどグループ内のメンバーや先生と決まった時間に一つのことを追及していくことは貴重な時間だったと今思います。一番言いたいのは前述したように今思うと充実してよい時間だったということです。3年になってあと少ししかSSHの授業がないという時になって、残ったSSHの授業を楽しんでやろうという気持ちになりました。1、2年の頃の講義や実験を今なら積極的にやれるであろうという気持ちでいっぱいです。文転したから理系の活動に否定的になるのではなく、文転したからこそこの貴重な時間をもっともとと活かしたかったです。

文転した生徒が多い理由の二つめ。勘違い理系。ゆとり教育による教育内容削減のため、少し努力すれば小中学校の理系科目がわかってしまうため、英単語や社会などの面倒な暗記科目を嫌がる生徒が、安易に自分は理系だと思い込んでしまっていた。そんな生徒がサイエンスには絶え間ない努力と忍耐が必要なのであると気付いたことである。

*

*

*

中にはこの事業自体に全く否定的な生徒もいる。ひとつの事業を総括するときに、必ずしもプラスの面だけでなく、マイナスの面にこそ目を向けなければならない。

部活動にかなりのしわ寄せが来ていた事実がある。実際、活動がさかんな運動部においては、最後までベンチ入りできなかった生徒がこのクラスに何人かいる。もちろんSSHのせいだと陳腐な言い訳はさせたくない。ただ、練習時間にかかなりの制限が加えられていたことは、口惜しかったことであろうと思われる。

理数科生徒はSSC以外に入部することはできないといった趣旨の思い切った改革が必要であろうか。もしくは、課題研究のありかたについて工夫が必要である。

生徒作文6

入学当初、SSHというものを知らなかったのが、大変後悔したものだったが、終わってしまって、受験に影響がなければ自分にはよい影響を与えるだろうと思っていたし、実際、SSH活動を通して良くも悪くも成長できたと思う。七尾高校が立候補して指名されたSSHであるにもかかわらず先生方のモチベーションも低く、広報担当クラスみたいだったけれど先生方のおかげで東京や種子島に行ったり、京都大学で一流の数学者の話を聞いたのは大きな刺激になった。毎週の講義に科学の世界のつまらなさを感じ、理系に進むのに嫌気がさしていた。そんな気持ちが銀河の果てまで飛んでいく、それくらい野辺山で宇宙の神秘を感じ、京都で数学への志を強くしたものだった。

一言苦言を漏らすと、部活に対して大変迷惑をかけたので、SSHの方から部活の部員ないしは先生に一言、理数科が部活に行けない（「行かない」ではなく「行けない」）旨の説明をしていただきたかった。僕は部員に助けられて続けることができたけれど、これを理由に辞めた人や、これから辞めていく人が出てきてしまうのではないかと思う。高3までの勉強を早くに終えている都会の学校ならともかく、これから勉強せんとする七尾高校には大変難しい活動だというのが僕の中の結論だ。

終始ネガティブな書き方でしたが、実際SSH活動は楽しかったし、得られたものは非常に大きかった。そんな意味でも一言感謝をありがとうございました。

*

*

*

SSH事業を推進するにあたって、当初保護者が最も心配していたのは受験勉強との兼ね合いであった。授業の他に多くの講義や実習をこなすことで毎日の予習復習に支障はでないかということであるが、三年間生徒の成長を見守ってきた者から言わせてもらおうと、それは断じてNoである。問題を読み解く力、論理的に考える力、思考過程を表現する力の成長が、特に明らかである。このことは、難度の高い模試になると顕著にわかる。1年生の段階で、SSH事業の目的を生徒や保護者に明らかにし、決して受験勉強に支障の出るものではないこと、むしろプラスにはたらくのだということを、まず担任が信念を持って伝えていくことが必要であったと感じる。担任自身

はじめての経験であり確信を持てなかったことに大いに後悔を感じる。受験勉強に対して成果が上がらなかったりすることを、SSHで時間が奪われているからだと感じるのを、厳に戒めるべきであった。

生徒作文 7

大学受験のことについて言うならば、このSSHは、すごく時間の無駄遣いであったと、今この受験を間近にして思う。

様々な分野のことを扱ってきた。興味のあることにはすごく関心を示したが、そうでないものには全くといっていいほどだった。ほとんどの面において否定的であったが、唯一、現代科学に触れる機会を与えてもらったことについては、感謝している。将来、研究者を目指す自分にとって科学という分野に広く触れることは、今後大きな財産になるような気がしたからだ。自分にとって未知の分野に触れることによって、その分野に関心を抱くこともしばしばあったし、興味のない講義でも、大学教授の話術が上手くて、聞いていてすごく楽しめる講義もたくさんあった。これらを通じて科学に対する知識・興味・関心が増えたことは間違いのないと思う。また、講義を聴くためにいろいろな場所を訪れる機会が多かったおかげで、高校生活のよき思い出もたくさんふえた。特に、アストロコスモサイエンスツアーはハードなスケジュールをこなしながらも、一都二県を廻って修学旅行と同程度の楽しみがあった。また、楽しみの中にも自分の知らない知識がつまっていて、この旅行をより濃いものにしてくれた。他の生徒ができない貴重な体験ができたことに感謝したい。

*

*

*

SSHに意義を見出せず、立ちすくむだけの生徒もいた。ただ、そんな生徒が口をそろえて言う言葉、「今振り返ると、何てもったいないことをしたんだろう。」

生徒作文 8

“七尾高校理数科がSSHの指定を受ける”合格後浮かれていた自分がふと目にした新聞にはそう書かれ、結構大きく記してあった。スーパーサイエンスハイスクール略してSSH、こんなのはただの名目で何も変わらないだろうと僕はたかをくくっていた。しかし、その予想は入学と同時に崩れていった。毎週代わる代わる来る講義に僕はただ圧倒される毎日だった。そして、レポート、レポート、レポートと激しく期限が迫り来る毎日。また、多くの校外での講義・実験に疲れ果てていた。そうして僕はSSHの凄さを思い知った。しかし、今になって考えてみると、そんなに苦しいことばかりではなかったと思ったりもする。例えば、実験ひとつとってみても、生徒がわかるようにと先生や講師の方々の趣向や工夫が見られたし、純粋な目で見れば楽しいものだったのではないかと思う。その証拠として、花島先生はいつも楽しそうに質問をしていた。僕は疲れと面倒くさいという単純な考えで、素晴らしい機会を逃していたのかもしれない。僕にとって、SSHでは正直な話あまり科学的な力はつかなかったが、それでもSSHは僕にいい影響を与えてくれたと思う。最近よく1、2年生の時のことを振り返り反省することが多い。たぶん、心が成長したのであろう。この成長もSSHのおかげかもしれない。SSHは忙しい計画の中で人の人間性も育てるのかもしれない。昔、担任の先生に、たまたま理数科に入って、SSHを受けてしまった、損したなどと言ってしまったが、今となっては逆に受けてよかったと思う。是非、このSSHというプログラムは続けていくべきだと思う。最後に、このような機会を与えてくださった文部科学省と、レポートの提出期限は過ぎる僕を暖かく見守ってくださったSSHの各先生方に感謝の意を表したいと思う。

生徒作文 9

この高校生活において、SSHという存在が大きかったと思います。入学したての頃から約三年間活動しましたが、今さらながら思うのは、あの時の機会をもっと有効に役立てられたのではないかということです。理科というか科学の分野にとりわけ関心があったわけではありませんが、理数科として普通に過ごしていた時間が惜しかったと思う。

今までの活動を振り返ると多くのことをしていた。全体としてはあまり印象に残っていることは少ないのですが、本当に素晴らしい機会を与えてもらっていたんだと実感します。活動の成果とかはあまりないですが、自分の中でいい経験になったと思います。私はこの機会を実に無駄に過ごしてきた気がします。多少、押し付けがましい活動もあった気がします、本当

に恵まれた環境といえます。科学が私たちの日常生活にどれほどの役割をしているか、まわりを見渡すだけでもはっきりわかります。それをより深く学べるとはすばらしいことだと思います。

学校の授業とうまくかみあわずに、少し疲れることもありましたが、でも、仕方ないことです。どうせやるなら2、3時間といわず1日中やってもよかった。非常に受身になってしまっていたせいでもあるが、2、3時間がまるで授業の1コマのように早かった。もちろん1日中やったこともありましたが、もっと増やすべきです。これを負担ととるか、また好機だととるかは各々で違います。今の自分ならまさに好機だと思う。今まで振り返って、後悔したのが多いが、それでもこの活動を通じて、いろいろ学べたことをうれしく思います。本当に恵まれていました。この価値もわからなかった昔の自分が本当にバカだったと思う。たいへん素晴らしい活動でした。ありがとうございました。

*

*

*

1908年、ハーバー・ボッシュらがアンモニア合成の成功にたどりつくまでに1000に近い触媒を追究したといわれる。科学とはかように先人の絶え間ない努力の賜物である。と生徒に語りながら、はたして1000もの触媒を試すだけの経済的保障があったのだろうか、この研究の完成を聞いてドイツが大戦を決意したことを考えると、何かそれをささえるに国家的プロジェクトが存在していたのではと、ふと頭をよぎる。

なぜ今、科学なのだろう？なぜ今、スーパーサイエンスなのだろう？国が科学に力を入れる時代っていったい・・・？

科学の発展には、「匠の心」「好奇心」「冒険心」の三つの心が大切である。ただ、そこに大切なものを忘れると、地球は破滅に向かってしまう。絶対に忘れてはいけないもの、それは「命」の大切さである。このクラスの生徒にはそれを言い続けてきた。どこまでわかってくれただろう。真の科学者はこの中から誕生するだろうか？このSSH事業の本当の成果がわかるのはまだまだ先のことである。そのとき、もう一度生徒に訊いてみたい。SSHを経験してよかったですか？

生徒作文10

七尾高校に入ってよかったと思う。入学してから文部科学省からSSH校に指定されたこと知った。文部科学省・・・？ スーパーサイエンス・・・？そんな大それたこと、はたして自分がやり遂げられるのか、勉強との両立はとれるのかかなり不安だった。最初のころは毎日の詰め詰めの勉強から開放される唯一の時間毎週金曜日のFSが楽しみでしかたがなかった。体験を通じて学習するのは、白黒文字だけの堅い勉強とは違ってより滑り込める気がした。そして先生方の「生徒たちに興味を持たせたい」という思いも伝わった。

その頃（1年の初めくらい）はハイレベルな講義についていけず、とまどうこともあった。でも、高校での基礎知識が定着するにつれて講義にもついていけるようになり、さらに深い領域のことにも踏み入れるようになった体験の最中ではなかなか感じることはできなかったけど、あとになって振り返るとためになったなあ、って思える。世界を見る目も変わって、選択肢の持ち札も増えたと同時に、今までの自分がいかに無知だったのかも思い知らされた。

今もし誰かに「SSH活動をしてよかったと思うか？」ってきかれたとしたら私は「はい」って答えます。

なぜなら・・・確かに、課題も多くて他のクラスの生徒たちより負担は大きかったと思う。けどそれがなかったら、今の自分はいないと思うしそれがあってこそ、今の私がいるんだと思う。SSHに指定してくださった文部科学省のかたがた、ありがとうございます。そしてSSH活動を支えてくださった先生方、ありがとうございます。おかげで、とても充実した高校生活を送ることができました。

V. 研究開発実施上の問題点と今後の方向性

研究開発 3 年目の総仕上げを行う年であった。過去 2 年間の成果と実績を元に、先を見通して、事業展開ができたのではないかと思います。次年度に向けての課題と今後の方向性を検討する。

(1) 先端科学分野での体験活動を重視し、身近な教育的資源を活用した教育課程、指導法の研究開発

①学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」は本年度も 1 単位で内容を精選し、開講方法を工夫した。体験型を踏襲し、フィールドワーク、大学や研究機関での実験・講義を重んじて実施することで、科学することや先端科学技術が身近に感じられ、生徒の科学技術に対する興味・関心はおおいに高まった。大学や研究機関との連携は極めて有意義であった。次年度においては、SSH 指定が切れる 1 年次生にも、フロンティアサイエンスⅠで培ってきた教材の中で効果的に実施できるものを厳選して実施したい。特に、大学や研究機関との連携は、生徒に対してたいへんな刺激になるので、実施する方向で検討したい。

②海洋調査実習は本年度も日帰りで七尾灘浦沖において実施した。出港の段階では実施が危ぶまれる天気であったが、調査に入った時点では最高のコンディションとなり、調査データも過去 3 年間で最も良いデータが得られた。自分たちで計測した身近な環境データは、科学する心を育むには十分の効果がある。天候や事故防止など多くの課題を含む事業ではあるが、海洋調査実習はたいへん重要であると考え、引き続き継続したい。この事業は実習船の運航があつてはじめて実施できるので、次年度においても石川県立能都北辰高等学校のご支援をお願いしたい。七尾灘浦沖に加えて、より生活圏に近い七尾湾の海洋調査を実施する方向で検討したい。なお、調査内容も、これまでの海水成分の分析に加え、海棲生物の調査、海洋気象などより充実させる方向で検討したい。この事業は、SSH の指定により、支援が得られて実施できるものである。SSH 指定終了後も見据えて、七尾湾での調査も加えながら、データの集積を行うことも視野に入れて進める。

③アストロ・コスモサイエンスツアーは、昨年度 3 泊 4 日の日程で長野、東京、鹿児島と廻ったスケジュールで行った。鹿児島（種子島の宇宙センター）での研修は刺激的で、進路の方向を決定する生徒が現れるほどだったが、計画はハードであった。その反省から今年度は、2 泊 3 日の日程で筑波研究学園都市と日本科学未来館、国立科学博物館で研修を実施した。生徒の興味・関心に応じて小グループに分かれて研修を行った。生徒のアンケート結果から、実施内容にほぼ全員が満足していることが分かる。本校が地理的に主要研究施設等と離れていることから、日常的に先端科学技術と接することができないことに加えて、研修旅行を実施するにもクリアしなければならない課題を多く抱えているが、このまま実施することによる成果は極めて多く、次年度も実施したい。課題は、日程と研修場所ではあるが、十分検討していきたい。

(2) 論理的思考力や創造性・独創性を高める支援体制の研究開発

①学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」は論理的思考力や創造性・独創性の育成を目的に、校外講師の講座と校内講師の講座を織り交ぜながら、多くの時間と力を注いで実施した。充実した内容で実施することができたと考えている。しかし、目的である論理的思考力や創造性・独創性の育成は達成できたとは言えない。この点を勘案し、次年度は 3 年間で蓄積した教材に生徒からの意見をフィードバックし、フロンティアサイエンスⅡ全体を通した内容の再構築を行うことで、よりいっそう効果的な授業となるよう改善を行いたい。生徒の論理的思考力と創造性・独創性を高める指導は容易ではないが、指導方法を工夫することで、生徒が創意工夫する余地を残した教材とすることが良い結果に結びつくと考えている。本年度後半には昨年度に続いて、科学英語の講座を設けた。生徒は、授業、放課後を問わず取り組み、着実に力をつけている。アンケートではもっと早い段階で科学英語の指導があると良かったと回答しており、実施時期を含めて課題となる。また、海外研修は生きた英語を学ぶ上で効果的なので、修学旅行等での実施も含めて検討したい。

- ②総合的な学習の時間を使い「七高アカデミア」課題研究を実施してきた。生徒が探求活動する能力を高める上で非常に効果的であると判断している。本年度は生徒自身が研究したい内容を設定し、計画実行し、教員が支援する形の指導方法をとった。必要な場合には大学の研究室等とも連携を行った。結果として、独創的な研究を行うグループや論理的思考を発揮した研究をするグループも現れた。しかし、まだまだ自発的な研究ができないグループもあり、さらに指導のあり方を検討していきたい。大学の研究室との連携は良く機能しており、次年度も継続していきたい。
- ③SSH事業の支援を受けて、多くの機材を導入して教材開発及び課題研究を行ってきた。スーパーサイエンスクラブ（SSC）ではその研究機材を使って活動をさらに活性化させたい。今後、校内発表会で評価が高かった研究グループや個人が全国セミナーや発表会に参加するのはもちろん、さらに多くの研究グループや個人が研究成果を広く論文投稿していきたい。また、研究活動の成果の一面として、2006年度化学グランプリで銅賞（国際化学オリンピック日本代表候補）の栄冠を勝ち取る生徒も現れた。今後も全国規模で開催されるコンテストにより多く参加できるよう指導する。

(3) 発表や討論する能力を身につける教育課程、支援体制の研究開発

- ①学校設定科目「人間環境」は人間と環境、健康福祉との関わりについて扱ってきたが、本校教員による指導と外部講師による指導をバランスよくミックスして実施しており生徒の評価は高い。課題としては実験、実習をさらに取り入れ、より魅力のある授業とする方向で実施内容の充実をはかる。
- ②学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」を今年度新たに実施した。フロンティアサイエンスⅠ、フロンティアサイエンスⅡで学んだことを基礎に、科学英語、応用数学、応用理科を学んだ。科学英語では英語論文の作成方法を学び、英語プレゼンを実践した。科学英語の導入が、課題研究に対する取り組みへの積極性や科学技術に対する理解へと結びつき、たいへん効果的であった。応用理科（物理、化学、生物）では、生徒の創意工夫が生かせるようオープンエンド形式で実験を行い、生徒の考える力を伸ばさせることができた。応用数学においては、応用理科との境界領域での教材を取り扱うことで、実践的な力を身につけた。全ての講座は、本校教員が実施した。そのため、普段の教科の授業との接続も十分にでききめ細かい指導ができた。また、発展的な内容を取り扱う教材を新たに開発し、指導実践を行うことで本校教員のスキルアップに繋がった。課題は、受験期を迎える3年次生に対する負担である。2単位で実施したことが生徒の負担感を増加させた。しかし、フロンティアサイエンスⅢを実施することで、発展的な内容を自ら学ぼうとする意欲と力を身につけた生徒も多くおり、課題である。このことから、今年度も2単位で実施し、さらに内容を更新し、負担感を減らす実施方法を検討する。
- ③今年度はSSH指定3年目の研究開発総仕上げの年に当たり、フロンティアサイエンスシンポジウムを実施した。能登を科学する他校の高校生や研究者を交え、パネルディスカッションを開催した。フロンティアサイエンスや課題研究、海洋調査実習等、本校が実施してきた事業内容を生徒がプレゼンすることで、一般に普及する機会となり、大変有意義なシンポジウムであった。今後参加者は60名程度で主に近隣の高等学校の先生であった。シンポジウムにより多くの参加者を招き、さらに広く普及することが課題である。

(4) その他

- ①昨年度に引き続いて、本年度も教科研究会等を相互に実施するなど中学校との連携強化をはかってきた。中学校教育から高教育校へスムーズな教育指導を実施することがねらいである。また、中学校への出前授業は近隣の中学校3校で実施し好評であった。能登は過疎化、少子化が急激に進行している。本校へ入学してくる生徒の学力がそれに伴い低下している。七尾高校のPRや本校SSH事業のPRをするとともに理数教育の底上げをはかりたい。
- ②SSHは本校理数科が指定を受けたものであるが、開発した教材を普通科にも普及する。本年度も昨年度同様特別講演会の開催や開発した教材を一部普通科理系クラスに実施した。さらには、理数科生徒の科学英語発表会に普通科理系生徒も参加した。理数科生徒には励みになり、普通科理系生徒には科学英語の学習の機会となった。特に、理数科生徒の発表能力が大きく成長した。
また、今年度は、さらなる普及活動を行った。児童館への講師派遣、小学生数学理科教室の開催、天体観望会などである。いずれも評判がよく、来年度以降もこれらの取り組みを行いたい。なお、次年度は、生徒による普及活動にすることができないか検討したい。
- ③高大連携及び高大接続のあり方を県内理数科設置校3校で協議しながら推進する。SSH事業を通して、高大連携は、教育・研究両面において極めて有効であることが分かっている。
- ④英語プレゼン能力を磨き、県内理数科設置校3校の課題研究発表会を英語で行うことができるよう推進する。

VI. 資料

資料 1. 教育課程表

(平成18年度実施 理数科)

教 科	科 目	標 準 単位数	学 年		
			1 年	2 年	3 年
国 語	国 語 総 合	4	5		
	現 代 文	4		2	2
	古 典	4		2	2
地理歴史	世 界 史 A	2			}
	世 界 史 B	4		}	
	日 本 史 A	2			}
	日 本 史 B	4		3	
	地 理 A	2			}
	地 理 B	4			
公 民	現 代 社 会	2		2	
保健体育	体 育	7～8	3	2	2
芸 術	音 楽 I	2	}		
	美 術 I	2			
	書 道 I	2			
外 国 語	オーラルコミュニケーション	2	2		
	英 語 I	3	4		
	英 語 II	4		2	2
	リ - デ ィ ン ク *	4		2	2
	ラ イ テ ィ ン ク *	4		2	2
家 庭	家 庭 基 礎	2	1(後期)		
情 報	情 報 A	2	2		
○人間環境	○人 間 環 境	1	1(後期)		
普 通 科 目 単 位 数 計			19	17	16
理 数	理 数 数 学 I	5～7	7		
	理 数 数 学 II	6～10		4	3
	理 数 数 学 探 究	4～10		2	4
	理 数 物 理	3～8		3	}
	理 数 化 学	3～8	3		
	理 数 生 物	3～8	3		}
	理 数 地 学	3～8		3	
○フロンティアサイエンス	○ フロティアサイエンスⅠ	1～2	1(前期)		
	○ フロティアサイエンスⅡ	2		2	
	○ フロティアサイエンスⅢ	2			2
専 門 科 目 単 位 数 計			14	14	17
科 目 単 位 数 計			33	31	33
ホ ー ム ル ー ム 活 動			1	1	1
総合学習	七 高 ア カ デ ミ ア			2	
単 位 数 総 計			34	34	34

- ・ 人間環境、フロンティアサイエンスは学校設定教科、○印は学校設定科目
- ・ 表中の } 印のついた科目は、その中からそれぞれ1科目または2科目を選ぶ。
- ・ 地理歴史の*印については同じ科目を選択するが、日本史Bまたは地理Bを選択したものは3年次に世界史Aを選択し、世界史Bを選択したものは3年次に日本史Aまたは地理Aを選択する。

資料 2. 石川県運営指導委員会議事録

(1) 平成18年度 第1回SSH石川県運営指導委員会

実施日：平成18年8月30日（水）

場 所：石川県立七尾高等学校 大講義室

出席者：笹山 雄一委員（金沢大学 教授）

檜木 正博委員（株式会社スギヨ 開発本部研究開発部課長）

貞方 勉 委員（石川県水産総合センター 所長）

大岩 為一委員（七尾市小中学校校長会 会長）

小池田 修委員（石川県教育センター）

浅田 秀雄委員（石川県教育委員会）

①挨拶 石川県教育委員会事務局 学校指導課 担当課長 表 純一

本日はお忙しい所、誠に有り難うございます。

七尾高校は平成16年度からスーパーサイエンスハイスクールに指定されて、今年度は収穫の年度にあたるわけです。その収穫の一端が早々とありまして、2年生の生徒が化学グランプリの銅賞、そして国際科学オリンピック候補となったと聞いております。その一人の生徒に成果があったということで満足しているわけではないと思いますので、今後残り半年ですけれどもその他の生徒や普通科へ、SSHの成果が波及的に現れていけばいいと思います。その延長線上に、学校では何らかの形を思い描いているかもしれませんが、第2期目をどうするのかということがあると思います。第2期目というと遠い先のようにも感じますが、申請は間近には迫っていると思います。従いまして、この運営指導委員会におきましては今期目の成果課題をしっかりとふまえもし第2期目を申請するならその課題をどう解消していくかということをご指導頂けたらと思います。実りのある運営指導委員会となりますようお願い致します。

挨拶 石川県立七尾高等学校 校長 谷口 祐弘

本日はご多忙の中、運営指導委員の皆様におきましては運営指導委員会にご出席頂きまして誠に有り難うございます。本校のSSH事業も3年目ということで成果の集約の年であります。このあいだ、非常に有意義なご指導、ご助言を賜り誠に有り難うございます。お陰様で何とか完成の3年目を迎えることができました。本校のSSHは平成15年のいしかわスーパーハイスクールを皮切りに、特徴と致しまして、能登の豊かな自然を教材として能登に学ぶということと、教材を自主編集するというような点があると思います。そういう理念のもと、成果があったかどうかは別として今後その検証、評価について取り組んできたわけですが、今後ともその体制で頑張っていきたいというふうに思います。またもう一つの特徴として、本校の特質として学力や教育力の向上を目指しながらの科学的人材の育成ということがあったのではないかと思います。この2点は教育界においてもそういった観点は理にかなったものではないかなと思います。昨今の学習指導要領の改訂においても暗記型の教育、全国学力調査においても学力の定着を計ろうとしている、そういう時期におきまして本校2年生の館農 悠紀君が化学グランプリで銅賞をとったということは、まさしくSSH事業の成果であったのではなかろうかと考えている次第であります。能登に学ぶという形が内外からも評価を受けまして、我々も自負しているところではありますが、IEAやPISAの調査においても言葉・表現力の問題や体験の重視ということで、グローバルな観点を持ちながら最先端の科学や地に足をつけたSSH活動をしていきたいとおもいます。今後どういうふうにするかに関しましては、今までの成果や実績を検証し、さらに発展させる形で、継続・延長を視野に入れ取り組んでいきたいと思えます。そういった点におきましても本日は皆様の忌憚のないご意見を頂ければと思います。よろしく願いいたします。

②スーパーサイエンスハイスクール事業概要について

表 委員：今年度は3年目であるが、1年次2年次でやってきたことで、2年間の実績をふまえて手直しや、グレードアップしたような箇所はあるか。

花島先生：今年はじめて実施している「フロンティアサイエンスⅢ」については、自然環境を利用してというよりも受験というものを意識したものになっている。SSHに指定されて、いろいろな実験機材を購入した。この機材を利用した実験等を実施しております。

山本教頭：1年次は「フロンティアサイエンスⅠ」を2単位、「人間環境情報」を2単位ということで実施したが、どうしても「情報」というものを先に履修しておかないとプレゼンやデータの分析等に困るということから、1年次の終わりに改善致し、「人間環境情報」を「人間環境」に、「フロンティアサイエンスⅠ」も1単位にして「情報」を元に戻した。2年次での改善等はこの運営指導委員会や文部科学省、JSTから、「1年次で先生方が学んだものを可能な限り先生方で授業をしたほうがよい」という意見を頂き、校外での実習で身につけたスキルで、できる限り本校で本校の先生が授業をした。

③平成18年度事業計画について

貞方委員：高校生にしてはハイレベルな内容で関心をした。大学受験への心配はないのか。

花島教諭：指定当初から保護者より懸念の声があった。しかし実際は成績は伸びている。生徒は「忙しい」などと不満は言いますが、科学に対する興味も伸びている。興味を持って意欲的に取り組んだ方が勉強も伸びるし、将来の目標も見つけられる。ただ、事業をやりすぎることは生徒にとってマイナスになってしまうと思う。

④進捗状況および今後の予定について

檜木委員：フロンティアサイエンスⅠとⅡの研究内容の関連性はあるのか。

花島教諭：関連性を考えてはいるが、それは今後の課題でもある。ⅠからⅡ、Ⅱから課題研究へと繋げていきたいと考えている。

⑤成果と課題について

小池田委員：教材の独自性がユニークである。全国的に見ても珍しく、体験型学習を中心にバラエティに富んでいる。生徒たちにとって一番大切なやる気を引き出すということができていると見受けられる。「5年延長を視野に」という声もあるが、能登地区においても独自性を集約している学校が七尾高校だと考えられるので、3年間では物足りないのではないか。延長して頂くことが石川県の高校教育に必要であるので、その存在価値を高めて欲しい。

大岩委員：小学校にいたので具体的なSSHの内容をはじめて知った。近隣では七尾東雲高校も中高連携に取り組んでいるが、理科離れといっても小学生は科学に興味を持っている。七尾高校の小学生対象の科学教室もすぐ定員になったと聞いて喜んでいる。こういう取り組みをやっているという宣伝をもっとしたらいいと思う。

表 委員：2年間一生懸命やられてきたと思う。例えば英語で言うとシャワーのように英語を浴びせて、その後に文法的なことなどを整理してあげると一番いいと言うが、いろんな自然界の感動とか美しいものをシャワーのように浴びせかけるとするのはとてもいいことだと思うし、そのとおりやってこられたと思う。ただ、それをどこかできちっと整理してあげる冷静な時間が必要である。2期目の申請を視野に入れた場合には、シャワーのように浴びせるものは何なのかという視点と、教材を系統的に進化させていくというメカニズムがあるといいのかなと思う。成果に関しては、平成16年の成果は努力指標、平成17年は成果指標、そうすると今度は指定3年目ということで満足指標ということになると思う。一部の上位者にはレベルが合っていたために伸びたと言えるが、内容が難しく伸びていない子や理系、普通科偏差値60以下の生徒には満足指数は低いかもしれない。冷静な計算のもとに手だてをしていって欲しい。

(2) 平成18年度 第2回SSH石川県運営指導委員会

実施日：平成19年3月20日（火）実施予定

資料3. 平成16年度・17年度学校設定科目実施概況

学校設定科目 「フロンティアサイエンスⅠ」(平成16年度実施)

月 日	内 容
4月16日	第1回 オリエンテーション
4月23日	第2回 「天気予報入門」(花島教諭)
4月30日	第3回 「天気予報の現状と方法」 (金沢地方気象台 辰巳 禎明 気象情報官)
5月 7日	第4回 「北陸の雷」(金沢工業大学 饗場 貢 教授)
5月14日	第5回 「天気予報実習」(金沢地方気象台 辰巳 禎明 気象情報官)
5月21日	第6回 「北陸の気象」(花島教諭)
5月28日	第7回 「日本海の誕生と能登半島の変遷」(花島教諭)
6月11日	第8回 「日本海の誕生と能登半島の変遷」(金沢大学 森下 知晃助手)
6月18日	第9回 「地震の発生と地殻変動」 (金沢大学 石渡 明教授・平松 良浩助教授・森下 知晃助手)
6月25日	第10回 「地震予知の最前線」(金沢大学 平松 良浩助教授)
7月 3日	第11回 「海洋微生物の観察」(金沢大学 笹山 雄一教授)
7月 9日	第12回 「能登の化石について」(七尾少年科学館 野村 正純先生)
7月16日	第13回 日本海海洋調査実習オリエンテーション
	第14回 「海水の分析」 (金沢大学 中西 孝教授・平山 直紀助教授・石田 健一郎助教授)
9月10日	第15回 「海洋深層水の魅力」(富山県水産試験場 宮崎 先生)
9月17日	第16回 「バイオテクノロジーに関する事前学習」(花島教諭)
10月 1日	第17回 「クローン技術について」(石川県畜産総合センター)
10月 8日	第18回 「ハイテク漁業について」 (石川県水産総合センター 大橋 洋一研究員・四方 崇文研究員)
10月15日	第19回 「遺伝子組換えについて」(岡部教諭・春木教諭・三原教諭)
10月22日	第20回 「海生生物の観察」(石川県水産総合センター・能登島事業所)
10月29日	第21回 「組織培養の実習」(石川県立七尾東雲高校 出村教諭)
11月19日	第22回 「食品の機能性について」(石川県立大学 榎本先生)
12月10日	第23回 「脳のはたらき」 (金沢工業大学 河原先生・長尾先生・田森先生)
12月17日	第24回 「DNAの抽出」(金沢大学 岩見 雅史助教授)
1月14日	第25回 「宇宙の果てから極小の世界まで」(満天星 土川 啓研究員)
1月21日	第26回 「ビックバンからヒトへの進化」(金沢大学 古本 宗充教授)
1月28日	第27回 「小惑星について」(満天星 土川 啓研究員)
2月 4日	第28回 「ウイルスと免疫について」(金沢大学 市村 宏教授)
2月18日	第29回 「高度医療の現状について」(金沢大学 横田 崇教授)
2月25日	第30回 「環境ストレスに対する細胞応答」 (北陸先端科学技術大学院大学 高木 昌宏教授)

学校設定科目 「人間環境情報」(平成16年度実施)

月 日	内 容
4月12日	第1回 オリエンテーション
4月19日	第2回 「未知なる生命・ヒト」(山本桂教諭)
4月26日	第3回 「新生児抱き人形・妊婦体験実習」(〃)
5月10日	第4回 「子どもを取り巻く環境」(〃)
5月17日	第5回 「人間らしく住むために」(〃)
5月24日	第6回 「住居」(〃)
6月 7日	第7回 「高齢社会の現状」(〃)
6月14日	第8回 「高齢者疑似体験実習」(〃)
6月21日	第9回 「高齢者と福祉」(〃)
7月 5日	第10回 「生活習慣病」(〃)

7月12日	第11回 「生活習慣病と日常」 (恵寿総合病院 池田 美智子 保健師)
9月13日	第12回 「喫煙の害とその実態」 (恵寿総合病院 池田 美智子 保健師)
10月4日	第13回 「薬物乱用と健康」(茶木教諭)
10月18日	第14回 「応急処置について」(黒坂教諭)
10月25日	第15回 「心肺蘇生法」(池田教諭)
11月1日	第16回 「精神の健康」(山本久教諭)
11月8日	第17回 ななかりサイクルセンター見学
11月15日	第18回 「あなたの命」(恵寿総合病院 大内 喜美子助産師)
11月22日	第19回 「ヒトの体を守るしくみ」 (石川県立看護大学 今井 美和教授)
11月29日	第20回 保健分野・家庭分野 まとめ(清田教諭 山本桂教諭)
12月6日	第21回 「情報の検索と収集」(平野教諭・今村教諭)
12月13日	第22回 「情報の発信と責任」(〃)
12月20日	第23回 「情報を生かすための共有とセキュリティ①」(〃)
1月17日	第24回 「情報を生かすための共有とセキュリティ②」(〃)
1月24日	第25回 「情報の処理と記録・Excel 計算・グラフ」(〃)
1月31日	第26回 「情報の処理と記録・Excel 関数」(〃)
2月7日	第27回 「情報の処理と記録・VBA for Excel マクロの基礎」(〃)
2月14日	第28回 「情報の処理と記録・VBA for Excel マクロの応用」(〃)
2月21日	第29回 「情報の処理と記録・Power Point ①」(〃)
3月7日	第30回 「情報の処理と記録・Power Point ②」(〃)
3月14日	第31回 「情報の伝達と発表・ホームページ作成」(〃)
3月22日	第32回 「情報の伝達と発表・ホームページ作成」(〃)

学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」(平成17年度)

月 日	内 容
4月15日	第1回 オリエンテーション
4月22日	第2回 天文に関する事前学習①(北原教諭)
4月25日	第3回 天文に関する事前学習②(北原教諭)
4月28日	第4回 「惑星・人工衛星について」(満天星 土川 啓研究員)
5月6日	第5回 「ロケット技術と人工衛星」(金沢大学 泉田 啓助教授)
5月27日	第6回 「日本海の誕生と能登半島の変遷」 (金沢大学 加藤 道雄教授・荒井 章司教授・平松 良浩助教授)
6月17日	第7回 「海棲生物の観察」(金沢大学 笹山 雄一教授)
6月24日	第8回 「漁業の展望」 (石川水産総合センター志賀事業所 栗森 勢樹所長・四方 崇文研究員)
7月1日	第9回 「クローン技術」(石川畜産総合センター 源野 朗科長)
7月4日	第10回 海洋調査実習事前学習①(花島教諭)
7月8日	第11回 海洋調査実習事前学習②(北原教諭)
7月13日	第13回 「味覚に挑戦」(株式会社スギヨ 檜木 正博課長)
7月20日	第14回 海洋調査実習事前学習③(中島教諭)
7月24日	第15回 海洋実習・七尾湾沖にて(能都北辰高校実習船・加能丸)
7月25日	第16回 海水の分析(生物担当教諭・化学担当教諭)
9月16日	第17回 「DNA抽出」(三原教諭・中島教諭)
9月30日	第18回 「がん撲滅までのシナリオ・金大医学部見学」 (金沢大学がん研究所・高橋 先生・金沢大学 医学部にて)
10月29日	第19回 「遺伝子診断」(北陸先端科学技術大学院大学 高木 昌宏教授)

学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」(平成17年度)

月 日	内 容
4月15日	第1回 オリエンテーション
4月22日	第2回 「分散と標準偏差」(川崎教諭)
5月 6日	第3回 「正規分布」(川崎教諭)
5月13日	第4回 「データの信頼性」(川崎教諭)
5月20日	第5回 「推定・検定・危険率」(川崎教諭)
5月27日	第6回 「リモートセンシングを使った環境調査」 (株式会社タイロス・渡部 紳二 代表取締役社長)
6月16日	第7回 「電界強度測定」(金沢大学 長野 勇教授)
6月17日	第8回 「薄層クロマトグラフィー」(平野教諭)
6月18日	第9回 「電磁波講座」(金沢大学・長野 勇教授)
6月24日	第10回 「リモートセンシングを使った環境調査事後学習」(花島教諭)
7月 1日	第11回 「波による砂浜の浸食」 (金沢工業大学 鷺見 浩一助教授)
7月 2日	第12回 「波による砂浜の浸食」 (金沢工業大学 鷺見 浩一助教授)
7月 8日	第13回 「アカニシ貝を用いた貝紫染色」 (元県立高校教諭 日吉 芳郎教諭)
7月14日	第14回 「アカニシ貝を用いた貝紫染色」 (元県立高校教諭 日吉 芳郎教諭)
9月14日	第15回 「石動山薬草調査」(金沢大学 御影 雅幸教授)
10月14日	第16回 「薬効成分の抽出・合成」 (金沢大学 太田 富久教授・御影 雅幸教授)
12月 2日	第17回 「食品成分の機能」(石川県立大学 榎本 俊樹教授)
12月 3日	第18回 「超新星絶対等級の算出」(埼玉県立豊岡高校 原 正教諭)
12月21日	第19回 「食品成分の機能」(石川県立大学 榎本 俊樹教授)
1月13日	第20回 「微少な変化」(金岡教諭)
1月16日	第21回 「科学英語」(県内ALT)
1月20日	第22回 「微分方程式の作成」(水道教諭)
1月27日	第23回 「科学英語」(県内ALT)
1月30日	第24回 「科学英語によるプレゼンの指導」 (文京学院大学 鶴浦 裕教授)
2月 3日	第25回 「微分方程式の解」(水道教諭)
2月 6日	第26回 「科学英語」(県内ALT)
2月17日	第27回 「科学英語」(県内ALT)
2月24日	第28回 「身近な話題と微分方程式」(金沢大学 宮川 鉄郎教授)
3月 6日	第29回 「科学英語」(県内ALT)
3月11日	第30回 「ハップルの法則」(埼玉県立豊岡高校 原 正教諭)
3月20日	第31回 科学英語での研究発表会

学校設定科目「人間環境」(平成17年度)

月 日	内 容
10月14日	第1回 「人を取り巻く環境」(山本桂教諭)
10月21日	第2回 「食習慣とその影響」(恵寿総合病院 池田 美智子保健師)
10月28日	第3回 「食生活を見直そう」(山本桂教諭)
11月 4日	第4回 「効果的な運動と自己管理」(黒坂教諭)
11月18日	第5回 「守りたい子どもの環境」(山本桂教諭)
12月 9日	第6回 「母子を取り巻く環境」(恵寿総合病院 大内 喜美子助産師)
12月16日	第7回 「飲酒・喫煙・薬物乱用」(恵寿総合病院 池田 美智子保健師)
1月13日	第8回 「地球環境とエネルギー科学」(金沢大学 岩森 暁教授)
1月20日	第9回 「環境負荷低減とエネルギー」 (ななかりサイクルセンター・石川北部RDFセンター)
1月27日	第10回 「暮らしと資源・環境」(山本桂教諭)
2月 3日	第11回 「欲求と行動」(茶木教諭)
2月10日	第12回 「応急手当と心肺蘇生」(黒坂教諭)
2月17日	第13回 「高齢社会と福祉」(能登中部保健福祉センター 千田 茂 氏)
2月24日	第14回 「人間らしく住むための住環境」(山本桂教諭)
3月10日	第15回 「健康で安全な住生活」(山本桂教諭)

資料4. SSH先進校視察先一覧（平成16年度～18年度）

視察先	視察日	視察者
群馬県立高崎高等学校	平成16年11月17日	花島教諭
早稲田大学本庄高等学院（研究発表会）	平成16年11月18日	花島教諭
福井県立高志高等学校（研究発表会）	平成16年11月24日	向 教諭
筑波大学付属駒場高等学校（研究発表会）	平成16年11月26日	三宅教諭
福井県立高志高等学校（研究発表会）	平成17年 6月29日	花島教諭 北原教諭
広島県立国泰寺高等学校	平成17年 6月29日	金岡教諭
福岡県立修猷館高等学校	平成17年 6月30日	金岡教諭
和歌山県立桐蔭高等学校（研究発表会）	平成17年10月27日	今村教諭
岐阜県立岐山高等学校（研究発表会）	平成17年11月 4日	平野教諭
富山県立高岡高等学校（研究発表会）	平成17年11月22日	花島教諭 (他4名)
石川県立金沢泉丘高等学校（研究発表会）	平成17年12月16日	花島教諭 山本教頭 (他5名)
大阪府立天王寺高等学校（研究発表会）	平成18年 6月27日	金岡教諭
長野県立屋代高等学校（SSH 新規5年校視察）	平成18年10月12日	谷口校長 花島教諭 北原教諭
岐阜県立岐山高等学校（SSH 新規5年校視察）	平成18年10月13日	谷口校長 花島教諭 北原教諭
石川県立金沢泉丘高等学校（研究発表会）	平成18年12月18日	山本教頭 北原教諭 (他3名)
富山県立高岡高等学校（研究発表会）	平成18年12月21日	北原教諭

資料5. 平成18年度実施事業に対する生徒レポート

①スプリング・サイエンスキャンプ(パイオニア総合研究所)

今回、様々な最新技術・知識と触れ、自分の興味がある情報工学系の知識をより深めるとともに、自分の将来の進路を考えてみるよい機会にしようと思い、この研修に参加した。

科学未来館に行っても、世界最高性能をもつ電気自動車「KAZ」が展示されていることに驚いた。車が好きで、本や雑誌で「KAZ」の存在は知っていたが、まさか実物を見ることができるとは思っていなかった。さらに、実際に車内に入らせてくれた。試作車らしい部分はあるものの、未来的な内装で、とても素晴らしかった。進路・進学先に、工学系を考えている僕にとって、とても貴重な体験で、嬉しかった。将来、こんな車を設計・製作してみたいと強く感じた。科学未来館では、特別企画展として『脳！—内なる不思議の世界へ』を開催していた。趣旨は、脳の不思議を実感し、最新の研究成果や、その機能の解明に挑んでいる科学を知ろうというもので、多くの生物の脳標本とともに、人間の脳の仕組みについて実際に体験できる展示があった。はじめ、生物分野にはあまり興味がなかったが、特に人間の脳の仕組み、反応などの展示を見てみると、もっと詳しく知りたいと思うようになり、気づけば積極的に係のスタッフに質問をしていた。また、将来、まだ解明されていない脳の隠された部分について研究するのも面白いと思った。

一番印象に残っているのが、3Fの技術革新と未来だ。特に面白かったのが、打ち出されたボールを捕まえるキャッチングロボットだ。一瞬の間に高性能チップがカメラ画像からボールを認識し、高速サーボでできている指がボールを捕える。遅く単調な動作しかないロボットしかみたことがなかったので、とても感動した。僕の一番興味の深い分野の最先端ロボットや、マイクロマシンなどの展示・体験を通し、新しい知識を得るとともに、将来の夢であるエンジニアになるためにこれから一層努力しようという意欲が湧いた。

パイオニアでは、最先端カーナビに使われている技術、ノウハウについて講義を受け、

体験させてもらった。本体を実際に分解して、内部の説明を聞いた後、GPSによる電波航法、傾き・加速度センサによる自立航法などの基本技術を学んだ。また、音声認識技術の体験や、現在研究が進められている眠気監視システムまで、深く教えていただいた。

どの講義・実習の時間にも、パイオニアの方々が、積極的かつ熱心に僕たちに接してくれて、短い時間を最大限に活用できるよう工夫していただいた。また、研究・技術にたずさわる方の目は輝いていて、文字通り好きなことを仕事にして、がんばっているように僕には見えた。後で話を伺ったところ、やはり皆小さいころからものづくりが好きな人ばかりだった。今、技術者になりたいと思う若者がだんだん減っている中で、今回来てくれた高校生に、できるかぎり最高の体験をしてもらいたい、というパイオニア側の思いを僕は十分に受け止めることができた。

今回、科学未来館とパイオニアでの貴重な研修・体験を通し、これまで以上に自分の夢を求め将来のために努力しようと意欲が湧き、また、進路選択の際の大きな手がかりを得ることができた。各所を見学し、感じた感動を忘れずに、これからも一層自分を切磋琢磨し、夢を実現させようと思う。

②スプリング・サイエンスキャンプ(東京大学 総合文化研究科)

今回の研修で、これまで行ったことのない「形質転換」の実験にとっても興味を持った。オワンクラゲの遺伝子を導入すると光る形質を獲得するようになることは、今考えてみてもとても不思議である。私たちの目に見えないような分子レベルの暗号で情報を伝えている遺伝子について改めて興味を感じた。

大腸菌の集まりであるコロニーが形質転換によって光っているのを見たときはとても感激した。光るネズミや線虫も見ることができ、大変貴重な経験ができた。実験を補助して下さった大学院のTAの方に形質転換は興味本位で行っているのではないのだということを知り、私は自分のこれまでの安易な考え方を反省した。線虫は顕微鏡で見えるくらい小さな生物だけれど、ヒトの病気の研究のためには必要な生物だと教えてもらい、医学の進歩のためにヒトと全く異なる生物を用いて研究していることにとても驚いた。

私が今回、先端科学技術の研修に参加させて頂いたのは、分子生物学に興味があったからだ。実際に実験してみると講義や実験内容で難しい部分もあったが、とても有意義なものだった。特に生物とヒトとの関係について再考する良い機会となったと思う。

一方で、私はまだ成長過程であったニワトリ胚から細胞を採取したり、生きたネズミを解剖したり、研究のためにそこまでする意味があるのだろうかとも考えてしまった。研究によって医学を発展させても、犠牲になる多くの生物がいるのであればヒトの生死は自然にまかせておけばいいのではないかと考えたりもした。

しかし3日間多くの実験をして、それはどの研究者も答えが出せず悩んでいる問題ではないかと思った。どこまでヒトを優先するかは倫理的に難しい問題だが、それを決定するのもヒトである。医学の発展の陰で多くのモルモットが犠牲となっていることを頭に置き、その命を無駄にしないよう医学を発展させなければならないと強く思った。

今回、最新の医学技術を体験し、同じ目標や志を持った他校の生徒とも出会うことができた。そこから得たものを忘れずにこれからも常に探求心を持っていきたいと思う。

③研究船で海を学ぼう

黒潮及び太平洋に関し興味を持っており、特に採泥や水圧実験などを行ってみたかったので、今回の海洋調査はとても楽しみだった。

海洋に出て、何といっても印象的かつ感動的だったのは外洋などの海水の透明度と水色である。この海水は、駿河湾内のもの又は富山湾のものと比べものにならなかった。透明度は調べる際、透明度板を用いて何mまで見えるかという基準で測定したが、湾内では5m程度だったのが沖では30m以上と明らかな違いが出て、さらには水色でも明らかな差があり、あんなにも綺麗な海を見たのは初めてだった。気温は多少暑いくらいだったので、一回はこんな海で泳いでみたいなあ、などと同じ班の人達と笑い、騒ぎあっていた。又、外洋で実際測定された水中照度による減衰特性の値で、赤が減衰しやすいのは分かっていたが、橙との差も大きく、相対照度が1%になるのに、赤と橙の間でも40mほどの差があるという結果が得られたので、面白い結果だと感じた。

黒潮の流速は速いときで4ノットを越える程で、海がそれ程の速さで進んでいるというのは規模が大きすぎて想像し難いものがあった。しかし、望星丸という全長が90mに達しそうな大きな船が黒潮を横切る際、とても揺れていたのを実際に体感して、その揺れですら研修生が酔いにくいようにと配慮され、黒潮に対し斜めに進路をとっていたということで、そこで初めて黒潮のすごさというものを感じた。又、黒潮にはプランクトンがほとんどいないということも、今回初めて知ったので勉強になったし、海の藍さの理由も分かった。

水圧を見る実験も興味深かった。カップ麺の容器やブロック状の発泡スチロール、缶詰の缶などのほか、卵や野菜、同じ班内のある人にいたってはメロンなどを持ってきていた。先にあげた二つは、もちろん深度が増すごとに形状は小さくなっていったし、缶詰の缶は、一緒に沈めた水中カメラから、ある深度になった瞬間、一気に潰れてしまうなど外見に明らかな変化が現れた。しかし後にあげた三つは先のものと同様4000mまで沈めたにも関わらず、外見にはこれといった変化が現れておらず、卵の殻も割れずに引きあがってきた。実際沈めたメロン食べてみると、多少塩気があるかなと思ったくらいで、そんなに変化はなかったように感じた。

海底の泥は千年でたった1cmしか積もらないということを聞き、採泥であがった泥をみて、二万年というとても長い歴史が目の前にあるのかと、とても感心した。その中に存在するマイオベントスと呼ばれる大変小さな生物も興味深かったし、プランクトンネットにかかったプランクトンも興味深かった。特に鉛直曳きによってあがった深海魚が見られたのがよかったし、発光器を見られたのは本当に嬉しかった。

また、XBTにより観測した水温の鉛直分布をグラフでは、黒潮の流域は急な温度変化としてはっきりと現れていた。また、CTDで観測した水温や塩分濃度の深度別で示したグラフでは、三つの層に分かれていて、三つの海水で構成されていることが分かった。グラフをつくりこれらの結果が得られたとき、手書きで大量のデータを処理したこともあり、とても達成感があった。

今回のこの機会により、新たに分かったことや感動したこと、色々な地方から来た人達との交流、様々な疑問やそれに対する回答を得ることができ、自分にとってプラスになることが数多くあった。そのおかげで、海について多少なりとも分かったと思う。機会があればまた海について考えてみたいと思う。

④化学グランプリ2006

7月17日および8月19日に実施された「全国高校化学グランプリ2006」に参加した。

1次選考は県内の会場での筆記だった。前年のグランプリにも参加していたため、日ごろ学校で受けている化学のテストとは少し違う出題方式にもひるむことなく挑戦できた。それでもやはり問題は難しく、率直なところ、2次選考に残るとは思っていなかった。

最初の問題は、化学その他の知識があれば何とか解ける問題であったので、それほど悩むことはなかった。しかし計算が大変であったので、電卓があつたにもかかわらず結構な時間を要してしまった。この問題を解いていると、化学の大変さが分かった。しかしそれと同時に、簡単な知識でも問題を解決できるところに、面白さを感じることもできた。

2問目は、色と物質の構造の話だった。結合の種類などによって吸収する光の波長が決定され、それによって物質に色がついて見えるらしい。そのことは分かったが、話の内容は難しい。「この話の調子で問題を出されると全く解けない!」とも思ったが、問題の中には問

題中の表を見るだけで解けるようなものもあり、ほっとした。だがやはり、中にはややこしい問題もあった。また、簡単な問題でも、その話の前後を完璧に理解していたわけではなかった。、少しややこしい話も理解できるようになりたいと思った。

3 問目は炭酸ナトリウムの合成とアルカリ金属イオンの定量の話だった。炭酸ナトリウムの合成の話では、炭酸ナトリウムを合成する際の顔料価格や炭酸ナトリウムその他副産物などの販売価格なども求めたりして、現実的で面白かった。アルカリ金属イオンの話は、2 勿と同様難しかったが、問題の中には簡単なものもあった。やはりこの話も理解できるようになりたいと思った。

4 問目は、時間が足りずじつくりと目を通すことができなかった。しかしあとで見てみると、時間があってもなくても関係なかったかもしれないと思った。というのも、話が今回のグランプリの中で一番難しかったからだ。少なくとも私はそう思った。1～3 問目までと同様、それほど難しくない問題もあった。しかし、分からない問題のほうが圧倒的に多かった。最終的にはこの問題も完璧に理解できるようになりたいと思った。

そして、とうとう 1 次予選を突破した私は、東京工業大学での 2 次選考に参加した。2 次選考は実験で、運良く依然私がしたことのある実験と同じような試料の濃度測定の問題だった。しかし、時間配分を間違えてしまった私は、一番重要な試料の濃度までたどり着くことができなかった。そして選考終了後に懇親会があったのだが、私は飛行機の時間が迫っていたために参加することができなかった。仕方が無かったのでサンドイッチだけ少しもらって帰った。

しばらくして結果が分かった。銅賞。1 次選考もギリギリ、2 次選考も濃度を求めることができなかったのも、当然といえば当然だった。しかし、モスクワで開かれる国際化学オリンピック第 39 回大会の代表の候補に選ばれた。そこで、代表に選ばれるために、現在勉強中である。

来年度の化学グランプリにもぜひ参加したいと思っている。そして、次は今回よりもよい賞を持って帰ってきたいと思っている。

⑤課題研究(雪の結晶グループ)

人工雪の作製をしようと思った理由は、人工雪を世界で初めて作ったのが石川県出身の中谷吉郎氏であることを知り、これまで興味が無かった人工雪が意外と身近なものに思えたからです。

人工雪についてホームページで調べていると、平松式人工雪発生装置というのを見つけました。平松式人工雪発生装置とはペットボトルの中に芯となるものを張り、それを発泡スチロールに入れてドライアイスで冷却するという単純な装置です。装置の作製も非常に簡単で、持ち運びや扱いもしやすかったため、この装置を用いて人工雪の作製を行っていくことにしました。

装置に入れる水滴の量や結晶の芯となるものなど実験の条件を変え、何度も実験を行っていくと、水滴の量や結晶の芯となるものを変えるのに伴って結晶の枝の量や太さなどが異なってくるということが分かりました。例えば、結晶の芯を釣り糸にした場合と髪の毛にした場合では、髪の毛の表面には細かい凹凸が多いので髪の毛を芯にした場合の方が枝の量が多くなります。空から降ってくるものしか見たことがなかった雪が目の前でできていき、実験条件を変えることによってその形が違うものになるのはとても面白く、実験はとても楽しいものでした。しかし、うまくいかないこともたくさんあり、大変でもありました。そこで、そのうまくいかなかったことについてなぜうまくいかなかったのか、ここを改善したらうまくいくだろうかなど考えたり調べたりし、メンバーや先生方とも話し合いました。文献などで調べたり雪の結晶の研究をしている方々と話したりすることで結晶学について学んだのですが、学べば学ぶほど疑問点が出て発展したことも知りたくなり、それを調べていくことで知識がどんどん増えていきました。これによって以前より広い視点で物事を見たり、考えたりすることができるようになりました。

金沢泉丘高校・小松高校との三校合同発表会で、私たちの研究成果を発表する機会をいただきました。これまで大勢の前で発表をしたことが無かったので、人に物事を伝えるために

はどのような話し方をすればよいのか、どのように説明をすれば理解してもらえるかなど多くの点において工夫を凝らしました。

この課題研究の過程で、知識が増えただけではなく、観察力・洞察力・発表力など多くの力が養え、人間的にもあらゆる面で成長できたと実感しています。雪の結晶の作製・人との話し合い・大勢の前での発表など、全てにおいて貴重な経験になったし、自分の自信にもなりました。また、これまで考えたことも無かったようなことにおいても深く知ると興味がどんどん深まっていくことが分かったのでこれからもいろいろなことに目を向けていきたいです。今回の経験を経験のままにしておくのではなくこれから何らかの形で活かしていければいいなと思います。

⑥アストロ・コスモサイエンスツアー

国立環境研究所

国立環境研究所は、1971年に環境庁によって建設され、2001年4月に独立行政法人として発足した。30年前の環境問題といえば公害問題だったのに対し、現在は地球全体の環境問題に取り組んでいる。(地球温暖化問題など)

今は主として4つの目標を掲げて活動している。地球温暖化研究プログラム・循環型社会研究プログラム・環境リスクプログラム・アジア自然共生プログラムである。

地球温暖化はCO₂が450ppmまでなら大丈夫といわれているが、現在は380ppmで増え続けている。このまま行けば海水の上昇が懸念される。CO₂を減らすのが一番の解決策である。

ダイオキシンは化学薬品・農薬などの不純物、ゴミの焼却、塩素漂白、金属工業自動車や山火事が発生源としてあげられ、日本ではゴミ焼却過程からの発生が多いことが特徴である。ダイオキシンの発生量は年々減少していて、人の体内のダイオキシンも減っている。これは環境中の濃度が減っているからと、日本人の食事がダイオキシンを含まない乳製品などに変わってきたからである。日本のダイオキシンは減っているが、中国は逆に増えている。イカの体内に含まれるダイオキシンで比較すると、南半球でとれるイカにはほとんどダイオキシンが含まれておらず、北半球の太平洋西部でとれるイカにはダイオキシンが多く含まれていた。

人間のダイオキシンの最大の排泄経路は母乳であるが、母乳中のダイオキシンは減少してきている。ダイオキシンによる汚染を防ぐには、何よりダイオキシンの発生や放出を押さえることが重要である。

大気拡散風洞棟では様々な気象条件を作っている。大気汚染の濃度は汚染物質の量と風の流れて決まる。風には汚染濃度を薄める働きがある。100分の1程度の縮尺模型で町を再現し、ガスを流して大気汚染物質の拡散を調べる。地面から遠いほど風速が速くなるので、トラックの排気口を上に向け、排気ガスを拡散させるという研究を行っていた。

低公害車実験棟では環境に優しい車が開発されている。現在地球に一番優しい車は電気自動車だと思われるが、充電や高コストの面からまだまだ普及できない状況である。排気ガスは車が加速したときと停まった時に多く排出されることも分かっている。

オゾン層の破壊についてはモントリオール議定書で規制されたのでガスの濃度は減りつつあるが、オゾン層破壊の勢いはまだまだ止まらず進行している。オゾン層の破壊はいずれ止まるといわれているが、取り組まなければいけない課題は山積している。

今回、国立環境研究所を訪問して、地球環境問題のために、たくさんの研究がされていることを知ることができた。地球規模の問題であるため解決はなかなか難しいが、私も一人の人間として、できることから取り組んでいきたいと感じた。

筑波宇宙センター

JAXA（宇宙航空開発研究機構）ではロケットや人工衛星の開発・実験、人工衛星の追跡、宇宙飛行士の育成を行っている。更に最近では、宇宙センターの開発にも力を入れている。宇宙開発ではたくさんのテストを重ね、安全であることを第1としている。地上でテストを何回も行うため、莫大な材料費がかかる。打ち上げ時の振動に耐えるか、水やガス漏れがないか、振動が他の機材に影響を与えないかなど、チェックする所はいくつもあって、更にそのテストを何度も繰り返す。

宇宙はとても大きく遠い存在だと感じていたけど、実は七尾ー小松間（100 km）くらいで、宇宙ステーションは七尾ー筑波（400 km）くらいしかないと聞いてなんだか身近なものに感じた。

講義では研究員の方から無重力について聞いた。ペットボトルに穴を空けると、地球上では重力があるため水が出てくる。しかし無重力状態になると水圧もなくなるため水は出てこない。実際にペットボトルを上から下へ落としてみた。すると水は出てこなく、落下している間は無重力状態だと分かった。落下させる運動だけではなく、上に投げ上げても横に投げても、とにかく手から離れて「なされるがまま」の状態になれば、地上でも無重力になる。私たちが日頃無重力に近い運動になるのはエレベーターが止まる瞬間などである。今までずっと無重力を体験したいと思っていたのに、こんなに身近に無重力があるとは気がつかなかった。

また宇宙では、無重力空間でしかできないことを調べている。キュウリの突起が無重力で2つ出てくるように、無重力になって初めて能力を発揮できる生物もいるに違いない。そのような研究もつくば宇宙センターでは行われている。

宇宙飛行士が船外へ出る際に気を付けることは「気圧」である。一気に気圧ゼロの場所へ行くと体が上手く反応できないため、少しずつ気圧を下げて準備する必要がある。

宇宙ステーションにおかれる「きぼう」は①宇宙で起こる事故をシュミレーションして解決に努める「船内実験室」、②倉庫の役割を果たす「保管室」、③ベランダのような「船外実験プラットフォーム」、④ロボットアームのうち、②～④が設置される。厳しいチェックがされた後、土井宇宙飛行士らとともに宇宙へ行く予定だ。本物の船内実験室やロボットアームや、実物大の人工衛星、日本人宇宙飛行士について詳しく知ることができ、宇宙について更に興味を持つことができた。

宇宙のスケールの大きさを目の当たりにし、自分の存在がとてもちっぽけな物に見えた。今回の研修のように、地上で宇宙について学んだだけでも宇宙の存在の大きさを感じることができた。実際に宇宙へ向かう宇宙飛行士の方はどんな思いで宇宙へ向かうのだろう。宇宙に憧れ、研究する方たちの気持ちが少し理解できたような気がする。

物質・材料研究機構

超高压ダイヤモンドとは、人工で作ったダイヤモンドのことである。最初に作ったダイヤモンドは、黒鉛とニッケル、鉄を重ねて圧力をかけながら熱して作られた。黒鉛が液体となったニッケルの中に溶け出し、それがダイヤモンドになる。黒鉛は炭素の4本の腕のうち1本だけが長くなった構造をしている。その長い腕が圧力をかけられることによって縮み、4本とも同じ長さで、同じ間隔になって硬いダイヤモンドができる。そのダイヤモンドができる過程で、窒素が入り込むと黄色いダイヤモンドができる。窒素の入り込み方は3～4通りある。1つは、1つや2つの窒素原子が炭素原子と置き換わる入り方、2つめに窒素原子が炭素原子の間に入る込む入り方、そしてたくさんの窒素原子が炭素原子と置き換わる置き換わる入り方である。先の2つはダイヤモンドが黄色くなるが、後者の方法はダイヤモンドが無色になる。窒素原子はダイヤモンドの中で長い時間をかけて集まる性質があるので、天然に存在するダイヤモンドは窒素が入っていない場合と、集まっている場合の2通りが考えられる。天然に存在するダイヤモンドは、主に宝石として用いられるが、人工のダイヤモンドは主に工業用に用いられる。

生体材料とは、手術や治療で人体に使っても無害な材料を指す。骨はアパタイトというカルシウムとコラーゲンとでできている。人工骨も同じ成分で作る。体内に埋められた人工骨

は、すき間を骨を作る細胞が埋めて、時間をかけて本物の骨と同じようになる。軟骨と皮膚も人工骨と同じようなメカニズムである。

また、薬の成分の多い層と少ない層を交互に並べる薬の研究もされている。このことにより薬が良く効く時間とあまり効かない時間とに差を付けることができる。それを用いて糖尿病患者のインスリン投与を1日3回から1回に減らすことも可能である。体内で骨の継ぎ目などに使うチタン合金には、強度を上げるためにニッケルを入れる。そのニッケルが金属アレルギーの原因となっている。そのため、チタン合金にニッケルを入れずに強度を上げる実験もなされている。

このチタン合金を網目状にしたもので細くなった血管を広げることができる。また、胎盤の羊膜を用いた角膜の研究や、医療用接着剤の研究、細胞を用いた新薬の毒性の検出の研究なども行われている。

超伝導にはたくさんの特徴がある。電気抵抗がゼロとなる効果、磁石を反発するマイスナー効果、絶縁体を超伝導ではさむと電流が流れるジョセフソン効果などがあげられる。日本におけるリニアモーターカーは超伝導で強力なコイルを作り、そのコイルの電磁誘導を用いて車体を浮かせている。また超伝導は水質の改善やエネルギーの貯蔵の分野にも応用されている。

産業技術総合研究所

J I S パビリオンでは標準化を行っている。標準化とは、例えば単3電池がどこのメーカーのものを買っても使えるように、会社や利用する人が違っても同一なもの、同一結果となるよう定めることである。工業製品も標準化され、ねじの大きさ、太さ、ねじ山のピッチや電子部品の設計もJ I Sに基づいて行われている。各単位に「原器」と呼ばれるものがあり、これは測定具の元となるもので、原器を基準に「はかり」や「ものさし」が作られる。kgの原器も産総研の地下で厳重に保管されているそうだ。普通の人は見ることはおろか、鍵を開けることすらできない。取り出すには経済産業大臣の許可がいるということだ。

産総研では視野、聴覚、生体材料についても研究が進められている。視野については、視野のどの辺が一番見やすいのかや、色の組み合わせによる見やすさ、見にくさなどが研究されており、道路標識などの交通インフラなど身近なところで役に立っている。聴覚の研究では、年を取ると高い音が聞こえなくなるのでその対処法や、新しい録音方式の開発が行われている。新しい録音方式というのは、実際に耳の位置にマイクを付けて録音するという簡単なものだったが、従来の「ステレオ方式」よりはるかに臨場感があつた。ちなみに新方式の名称は「バイノーマル」という。

生体材料の研究では、現在生体材料はチタンで作られているが大変高価なため、代替となる材料を探している。しかし、チタンは現在最も生体適性が高く、チタンを超える物質を見つけるのは難しいといわれている。

産総研には高齢者疑似体験や車いすに乗って運転ができるスペースが設けてあり、最後にそこで高齢者疑似体験をした。高齢者の動きにくさや見にくさを実感した。立ち上がるのを補助する便座があり、今の自分なら何の便利さも感じないが、疑似体験をしながら便座に座ると立ち上がろうにも立ち上がれず、補助があることは高齢者にとっては本当に便利なのだと感じた。実際に同じような立場になってみて初めて分かる日常生活の不都合、思いやりのなさに気付かされた。

今回J I S パビリオンを見学して、初めて標準化の価値を知ることができた。普段何気なく利用しているものでも、産総研の方々の大きな努力によって成り立っていることを知った。「もの」を開発するのではなく、「もの」を開発するときに必要な単位を作るのも面白いと感じた。将来何か「もの」を作る仕事に就きたいと思っていた自分にとって、今回の研修はものづくりの違った一面を見ることができ、大変有意義なものになった。

地質標本館

日本で最も古い地震は1847年に起こったと記録されている。そこから現在まで多くの地震が発生した。

石川県では七尾から金沢にかけて活断層（活動的な断層）がある。活断層とは10万年前から現在にかけて一度でも活動をした断層のことを言う。地震は同じ割合・同じ大きさで同じ場所に何回も起こることが多い。

地震について調べる方法の一つにトレンチ調査という方法がある。これは、地震によってずれた断層に穴を掘っていき調べることで、地震が起きた年代や一番新しい地震がいつ起きたかなどを知ることができる。この結果によって建物の耐震構造も決められる。西南日本外帯では明石山脈～四国～九州にかけて同じ岩石が続いている。放散虫の化石が続成作用によってチャートとなったものが山を作っているからである。通常地層は下のものほど古く、上のものほど新しい（地層累重の法則）。しかし西南日本外帯では全て下のものほど新しく上のものほど古い。一部が変化するということはあっても、全てがひっくり返るということは考えられないことである。これは、プレートが大陸のへりに押し付けられ（底付けされる）、プレートが大陸の下に入る（エスカレーターのように）からである。太平洋から日本列島へ向かって移動してくるプレートは1年間に6～8cm、速いときは10cmも移動する。そのためひずみがたかさんで、それが活断層となる。これが日本列島に自然災害が多い理由である。マグマはどろどろの状態からある一定の温度に下がり冷えると、そのときの磁場を記憶する性質がある。ハワイの横には火山列がずっと続いている。古いものは800万年前のものもある。古いものから順番に海溝から沈み込んでいる。地質学的に海は5～6km以上のところのことをいう。浅いところは大陸棚と呼ばれている。

地球は10万年周期で寒暖が変わる。寒いと山の上で水が氷河になるため、海面が下がる。一番大きいときは200mも下がったとき陸地が繋がり、人種の拡散が起きる。海が浅いため、小さな船でも海を渡ることができるからである。そのため北極圏で同じ人種が多くなるのである。

火山は火山活動によって高くなりやすいぶん、雨によって削られやすい。富士山のすぐ近くにある愛鷹山は噴火活動が終わった後、雨によって削られた。そのため愛鷹山はほとんど気付かれないほどの高さの火山となった。富士山の中にはまた別の火山が2つあるため、とても高い火山となっている。火山は世界に約1000カ所あるが、そのうち100カ所は日本にあるそうだ。

地震についてはフロンティアサイエンスで学んだことがあったが、今回更に詳しく講義を聞くことができ、とても貴重な経験となった。石川県にも断層があるため、今後も調べてみたいと感じた。

筑波実験植物園

世界には27万種類の維管束植物がある。維管束植物とは、種で増えたりシダのように増える植物のことで、日本には7000種ある。日本固有の植物は2900種あり、これは世界の中でも多い方である。例えばイギリスでは5%しか固有の植物がない。理由として日本は島国であること、氷河期でも陸が凍らなかったこと、暖流・寒流の影響がある。しかしこれらのうち1690種が絶滅の恐れがある。これらを守る方法として、自生地で守る方法（生息域内保全）と施設で守る方法（生息域外保全）がある。前者の利点は生態系をありのままにしておけることだ。しかしこれはすごく大変で1つの研究機関で4・5種類が限界である。また、進化が凍結しないという利点もある。欠点は種の数に限られることと異種の遺伝的多様性を、守るためには複数の広大な面積が必要なことだ。具体的にいうと定期的に草刈りをしなければいけないこと、長期的に考えると今のところに適しているものが将来も適しているとは限らないことだ。基本的に生えていた場所を守ることが大切である。

一方生息域外保全の利点は、効率的にたくさん栽培できることと天災や人災から植物を守れることだ。欠点としては栽培の難しい種の植物は育てられないこと、進化が凍結してしまうことだ。植物が絶滅する理由は大きく4つある。開発によるものが35.8%、採取によるものが24.2%、環境の変化によるものが15.0%、木の伐採によるものが13.7

%だ。更に長期的に考えると、外来種も日本固有植物を雑種にってしまうなどして絶滅させてしまうかもしれない。

ランは絶滅危惧種が多い。300分の200が絶滅危惧種だ。しかも25000種中5000種が既に絶滅したかもしれないと言われている。特に外国のランが危ない。理由は種によって異なる。例えばアサヒエビネは、小笠原諸島の3島のみにはしか生息していないが、その理由は森の乾燥化と野放しにされた山羊が原因とされている。タガネランは大分と愛媛の石灰岩地帯に生息し、人々が石灰岩をセメントにしてしまったことによって絶滅しそうになっている。ニオイエビネは美しく香りが良いことから、人間の手で採集されてしまった。

今回の研修と講義で、植物の絶滅を引き起こしているのは人間で、その絶滅を防ぐのも又人間であることを知った。人間は自分の目先の利益ばかりを考え、いつか巡ってくる深刻な事態を考えていない。幾重の偶然から生まれた植物や動物の貴重さを知らない人間は、それを学ばなければならないと思った。

日常では見ることのできない貴重な植物も目にすることができ、植物に関して更に興味が持つことができた研修だった。

筑波大学数学研究室

コスモサイエンスツアーにおいて筑波大学数理解析科学研究所の伊藤弘光教授のご厚意により、七尾高校SSH数学体験学習のためだけに特別講座を解説してもらいました。

講座名 回転数と「ひきひもにつながれた犬」の定理
— 代数学の基本定理の応用 —

1. 導入

ナスカの地上絵とスピアグラフによる回転図形の解説

2. いろいろな曲線の回転数

円や楕円、放物線や双曲線、サイクロイド曲線、リサージュ曲線、渦巻き曲線

パラメータ(媒介変数)表示によるリサージュ曲線 $x = \cos t, y = \sin t \quad 0 \leq t \leq 2\pi$ を考察する。
このとき、曲線に向きを定義する(高校では考えない)ことができ、それを回転数とする。

極座標 (r, θ) によるパラメータ表示により、 $r = \sqrt{x^2 + y^2}, x = \cos \theta, y = \sin \theta$ のように原点に対称なものを表すのに便利である。このことを使って角度が連続になるように角関数を考える。

ある閉じた曲線上の点とx軸の正の向きとのなす角をグラフで示すと、関数の最初の値 $\theta(a)$ と最後の値 $\theta(b)$ が得られる。曲線が閉じていることから $t, \theta(b) - \theta(a)$ は 2π の整数倍となり $\frac{\theta(b) - \theta(a)}{2\pi}$ が曲線の回転数となる。これを $W(c, p)$ で表す。ただし、 p は基点とする。

例えば、直線という曲線を考えた場合なら、傾きに「-」をかけると回転数は逆になるため、 $W(-c, p) = -W(c, p)$ と表せる。回転数は図形や基点を多少移動させても変わらないが、基点を曲線の外側にとってしまうと「0」となり回転数が変わってしまう。

3. 曲線のホモトピー

曲線を連続的に変形することを、曲線のホモトピーといい、このとき曲線の回転数は変わらない。この理由は $f(t), h(t)$ という曲線空間 $f(t), h(t), \theta(t)$ と考えると閉曲線ならば連続変形して n 周円に変えることができるからである。このことから、ひきひもにつながれた犬の定理が導かれる。この定理は、犬を散歩している人が消火栓のまわりを回るとき、ひきひもの長さを常に人と消火栓の距離よりも短くして回ると、人が n 回まわるならば犬はどのような移動の仕方をしていようが、人と同じく n 回消火栓をまわるという定理である。

4. 複素数と複素数平面

高等学校の旧教育課程にあった内容だが、複素数を原点からの距離と回転角で表す。

この理論を応用して、 Z の n 乗がつくる閉曲線は原点に関して回転数が n であり、ほどけるヒモの結び目かどうかを判断できる。つまり、「結び目理論」やその写像の入り口になることを講義し何度となく演習をしていた。

また、伊藤教授と多数の大学院生に御協力して頂き、本当に感謝しています。

七尾高 文科省のSSH実習

実習は今年度で三回

七尾高によると、全国のSSHの中で海洋調査

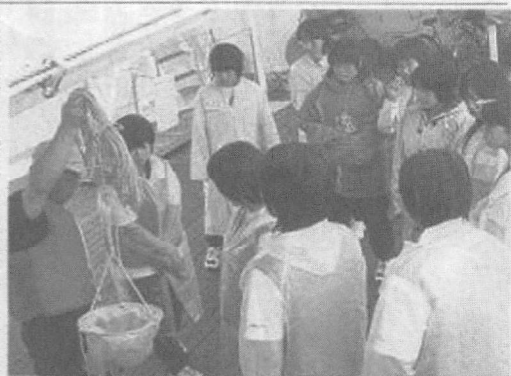
実習を行っているのは同校だけだという。同校SSH推進室長の花島由喜夫教諭は「はつきりとしたデータが得られ、収穫は大きかった」と語る。

地元の海科学の宝庫

富山湾 七尾高が海洋実習

文部科学省からスーパ
ーサイエンスハイスクー
ル（SSH）の指定を受け
ている七尾高校の理数
科一年生四十人が二十
一日、富山湾の海洋調査
実習をした。同湾は近海
で急激に水深が深くなっ
ていることで知られ、生徒
たちは海底地形を観察し
たり海水を採取したりし
て地元の珍しい環境を調
べた。

海洋実習は自然を味わ
いながら科学的資質を養
おつと、SSHの指定を
受けた二〇〇四年度から
毎年行つており、こし
も佐都北辰高校の練習船
「加能丸（四五四）」、田
中修（船長）が協力。七
尾湾口の南東沖十六ま
で船を進めて水深の変化
を調べたほか、水深約二
〇〇メートルと約一、〇八〇
メートルの二カ所で微生物
や深度別の海水を採取し
た。生徒たちは手分けし
て、プランクトンネットを
使って微生物をこしとつ
た。海水の汚染度を計り
、深度別の海水は二十
二日に化学、生物の両面
から実験して分析する。
参加したクラス会長の
岩城徹吉は「深いところ



指導教諭から器具の扱い方を学ぶ生徒たち＝葛山道で（土屋高校堀仕）

↑ 2006年7月22日 北國新聞朝刊

← 2006年7月22日 北陸中日新聞朝刊

雷の仕組み分かったぞ



新庄所長の話に耳を傾ける七尾高校生ら—富山市久方町の北陸電力「雷センター」で

元氣創生塾で七尾高校生学ぶ

北陸三県の高校生が各界の専門家の講演を聞く「元氣創生塾」の本年度第一回講演が十九日、富山市久方町の北陸電力「雷センター」で開かれた。七尾高の理数科一年四十人が、新庄雄所長の「北陸の雷について」と題する講演に耳を傾けた。（林啓太）

富山・北電「雷センター」

将来の夢や目標づくりを助け、進学や就職の参考にしようとする七尾高の理数科一年生は、北陸電力「雷センター」で開かれた講演会に参加した。講演では、新庄所長がバズーカを掲げ、雷が電気でソコソコの画面を映し出すスライドを使って雷の歴史や科学的仕組みなどについて解説した。安土桃山時代から江戸時代にかけて活躍した画家の法華宗の「風神雷神図屏風（びやうぶ）」を見せ、雷神は太鼓をたたいて雷を鳴らすと説明した。ベンジャミン・フランクリンが雷雲に向かって金針を掲げ、雷が電気であることを証明したと説明した。雷が電気であることを証明したと説明した。雷が電気であることを証明したと説明した。

↑ 2006年5月20日 北陸中日新聞朝刊

小学生対象に
数学・理科教室
七尾高
七尾高で十九日、「夏休み小学生数学・理科教室」が開かれ、参加した小学生は実験などを通じて、科学の魅力に触れた。



実験を通し化学の魅力に触れる子どもたち
—七尾高

た水と二酸化炭素を混ぜる実験も行われた。

← 2006年8月20日

北國新聞朝刊

↓ 10月27日北陸中日新聞朝刊

七尾高校教諭の授業に聞き入る3年生—七尾市御坂中で



高校の授業「楽しい」

七尾市御坂中 七尾高校教諭が出前授業
昨年からの地域の中学校・高等学校と連携を深めている七尾高校教諭三人が二十七日、七尾市御坂中で三年生に授業をした。中高間の相互理解と教師の指導力向上を狙った試みで、中学生にも「テンポが速かったけれど楽しかった」と好評だった。授業は英語、数学、理科の三科目。英語では会話から読解に力点が移る高校課程への橋渡しとして、野球選手のイチローを題材にした英文を読んだ。理科では身近な消化

（横山大輔）

館農さん(七尾)銅賞
国際化学五輪 日本代表候補に



館長悠紀さん

七尾高校二年生の館野悠紀（たちの・ゆうき）さん（こが二十四日、全国高校化学クラブリ2006で銅賞を受賞した。館野さんは来夏にロシアで開催される第三十九回国際化学オリンピックに出場する日本代表候補九人にも選ばれた。全国高校化学クラブリは全国から千三百十八人が参加。一次試験（筆

記)は七月に金沢大で、二次試験(課題実験とリポート提出)は東京工業大で行われた。

今後、代表候補は来年三四月の強化合宿と選抜試験を経て、四人が口挑戦した。

シアへ派遣される予定。七尾高校は二〇〇二年から文部科学省のスーパースайエンスハイスクールに指定され、今回も二次試験に十三人の生徒が

「身近な現象探求 面白い」

北陸中日新聞朝刊

北陸中日新聞朝刊

全国高校化学
GPで銅賞

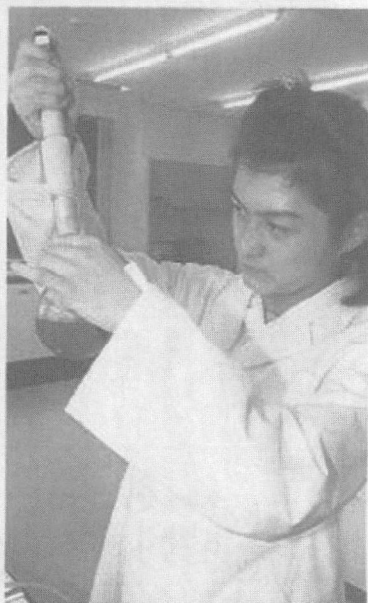
七尾高・館農君に聞く

国際大会代表入り意欲

今夏の全国高校化学ケランプリで、県内から唯一、二次試験に進み、銅賞を受賞した県立七尾高校三年の館廣悠紀(たちの・ゆうき)君也。来年ロシアで開催される国際化学オリンピックの出場候補者にも選ばれた。化学への思い、将来の夢を聞いた。

(増井のぞみ)

長髪、端な顔立ち。イオンの濃度を測定し、「まああまり決まってい
今風の高校生は、「物理リポートにまとめる課題
と化学は、身近な現象から、いろいろな体験を
ら、なぜそうなるのかを滑らかにし、と苦笑い
考え、探究できる分野だし、「時間が足りず、濃
ばいのもあった。



真剣な表情で実験に取り組む館蔵悠
紀君。七尾市藤橋町の七尾高校で

から面白い」と艇を這ひてはせる。

理科教育に力を入れるスーパーサイエンスハイスクールの同校分析化学班の一員として、全国高校生化学クラブりに出場。一試試験の筆記試験には全国から千三百十八人が参加。実技の二試試験に進む六十一人に残った。

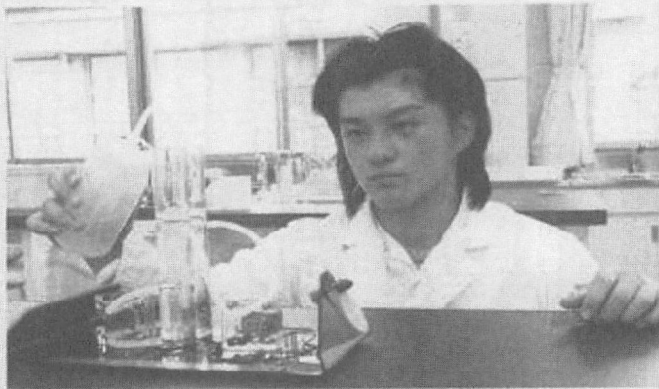
だが、まだ二年生。来年の国際化学オリンピックの日本代表候補九人にも選ばれ、「せっかく選ばれたので、選抜に残る」とあつ、先生の指導を受けつて頑張つていこうと思つて「意欲を燃やう」。

この夏休み、静岡県で五泊六日の海洋研究船研

修も受け、駿河湾や太平洋神など海水中の酸素濃度を測定した。海の浅い所と深い所では、性質が違つし、水の由来が違つた」と興味深そう

館農君(七尾高)に銅賞

高校化学グランプリ 日本代表候補に内定



化学実験をする館農君(七尾高で)

「化学の甲子園」と呼ばれる「全国高校化学グランプリ2006」(「夢・化学」21)委員会など主催で、七尾高理数科2年の館農悠紀君(16)が銅賞に輝いた。来年7月にロシアで行われる国際化学オリンピック

筆記の一次選考、今年19日に

に実験中心の二次選考が行われ、61人が入賞した。館農君は、オゾン層の形成速度を測る問題や、環境に負荷をかけない炭酸ナトリウムの合成方法を求めるといった、見たこともない問題を前に、「これまで学校で習ったこと何らかの関連があるはず」とあきらめず乗り切った。「知識がなくて分からないことも、実験や計算で形が見えてくるのが化学の魅力」と話し、夏休み中も毎日登校して3時間、光触媒の研究をしたり、東海大の海洋調査実習に参加して海水分析をした

りするなど、「化学漬け」の日々を送っている。国際化学オリンピックの代表候補は9人。館農君は「これまで足りなかった知識も身につけ、代表に選ば

たい。世界で自分の力を試してみたい」と意欲を見せている。

↑ 2006年8月31日 読売新聞朝刊

2006年2月15日

北國新聞朝刊

ない場合の具体的な

理科教育の越馬 徳治科学賞決まる

県科学教育振興会は十四日、理科教育の振興に努めた教員らを表彰する越馬徳治科学賞の今年度受賞者・受賞校と、助成金を交付する学校を次の通り決めた。表彰状の授与と助成金の交付式は十

六日、金沢市の県教育センターで行われる。

▽個人表彰▽教諭 中川岳(金沢市泉野小)池島正芳(中能登町越路小)新田町孝司(白山市笠間中)山口達弘(金沢市浅野川中)中村公弘(二水高)捨田利謙(錦丘高)▽功労者表彰▽校長・教頭 橋正徹(六水町六水小)富澤和明(金沢市小町中)谷口祐弘(七尾高)▽学校表彰 金沢市中央小中能登町能登小、金沢市小町中能登町七尾高▽学校助成 能登町宇出津小、能登町能都中、能都北辰高

「尽きぬ宇宙への衝動」

七尾高 文化祭で英語研究発表

七尾高校の文化祭が六日開かれ、全校集会で生徒三人が研究発表をした。

同校は二〇〇四年に文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定されて以来、科学系部活動の活性化や科学英語の学習など、科学教育に力を入れている。

理数科の三年生三人は宇宙と地球をテーマに、体育館のスクリーンを使って体験学習や課題研究などを英語で発表した。鹿兒島県種子島宇宙セ

宇宙への熱い思いを語る石田雄洋君（右から二人目）と七尾高校で



センターで学習したロケット・雄洋君は、人類が宇宙への構造を報告した石田雄洋君が宇宙を

語で聞かれた。石田君が「人類のやむにやまれぬ衝動です」と英語で答えると、会場から大きな拍手が起こった。（増井のぞみ）

↑ 2006年9月 6日 北陸中日新聞朝刊

↓ 2006年9月13日 北陸中日新聞朝刊

海洋調査実習について報告する館蔵悠紀君と木越直正君は七尾高校で



能登の自然研究を知ってもらおうと、七尾市の七尾高校で十二日、「フロンティアサイエンスシンポジウム」が開かれ、同校や七尾東雲高校生、大学研究者ら約二百人が参加した。（増井のぞみ）

能登の自然なぜ？を追究

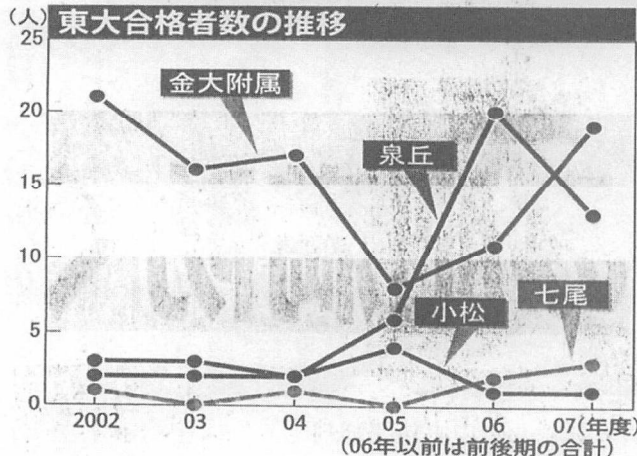
七尾高でシンポ

七尾高校は文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定されており、シンポジウムはSSH事業の一環。発表したのは生徒六組。七尾高校二年で今夏の浸食や能登の希少植物の全国高校化学グランプリで銅賞を獲得した館蔵悠紀君と、木越直正君は「能登の自然」の細胞培養などの海洋調査実習で行った富山湾と太平洋の海水分析の結果を報告。海域の尾東雲高校教諭五人がパネリストとなり、今後の差について、分かりやすく説明した。

た。

金大附19人、県内36人

東大前期合格者



前期入試合格者数		本社調べ	
学校名	東大	京大	
金大附属	19 (6)	10 (1)	
泉丘	13 (3)	23 (4)	
七尾	3 (0)	5 (1)	
小松	1 (0)	6 (2)	
二小	0 (0)	2 (2)	
桜井	0 (0)	1 (0)	
錦星	0 (0)	1 (0)	
石川県合計	36 (9)	49 (10)	
富山中	*14	*3	
富高	7 (0)	8 (1)	
富岡	*2	*3	
富津	1 (0)	1 (0)	
富波	0 (0)	4 (0)	
富岡	1 (0)	0 (0)	
富山県合計	25	19	

合格者数のうち()内は浪人生数
*富山中、富高は現役、浪人の内訳を公表せず

学力の底上げに努めた結果、京大の合格者数も牽引される格好で増え、石川全体のレベルもあがったと分析。金大附属の巻き返しについては「泉丘をはじめとする公立高の躍進が刺激になったのだろう」としている。

富山の25人大幅上回る

東大合格者が一昨年の八人、昨年の十一人から大幅に伸びた金大附属。京大も十人と増え、進路指導主事の山本吉次教諭は「学校全体が危機感を持ち一致団結した結果、文科系を受けた生徒が特に健闘した」と語った。

金大医学部には過去最高の十三人が合格してお

本社調べ

東大合格者について、泉丘高の進路指導は、同高で年々高まる医学部志向が顕著に表れた格好に。東大、京大、国公立大医学部への現役合格者は前期だけで三十五人、昨年不振だった関東の中高一貫校など有名私立高が大幅に巻き返しを図った結果、地方の公立高が押される形になったことも要因とみる。

七尾健闘 東大3、京大5

七尾高も現浪合わせて二年前から難関大に的を絞った出題傾向の研究に取り組み、受験指導や授業に反映させたことも奏功したとみている。

県内の合格状況について、育英予備校金沢の鹿熊国彦校長は「東大志向は衰えていない。各校が東大を最高目標に置いて

↑ 2007年3月11日 北國新聞朝刊

SSH推進センター

2年生理数科2名が、全国の高校生を対象に実施されているサイエンスキャンプに参加しました。2泊3日でそれぞれ東京大学大学院と(株)バイオニア総合研究所にて先端科学に関する研修を受けてきました。

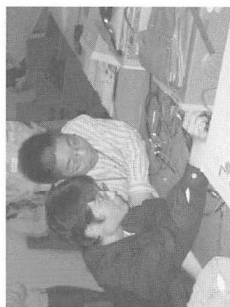
【東京大学大学院】

駒場キャンパスで金魚の鱗細胞などを用いて細胞培養と遺伝子発現に関する実習を行いました。全国から約50名の高校生が集い、生命科学を学びました。

【(株)バイオニア総合研究所】

最先端のカーナビゲーションシステムの技術を体験しました。現在同社で開発されている、人間の眼気を感知するシステムや音声認識技術に理解を深めました。

← (株)バイオニアでの実習

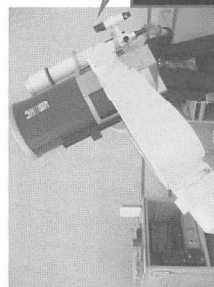


おぼろしい！！

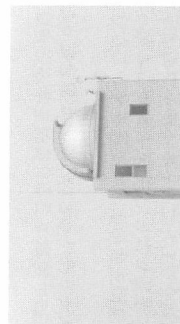
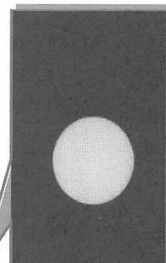
☆天体望遠鏡☆

七尾高校のシンボルでもある天文ドーム。新校舎移転に伴い、最新鋭の天体望遠鏡が設置されました！！

口径40cmの自動制御望遠鏡



太陽観測写真



天文ドームからアトリウムを望む。
七尾市内が一望できます。



あとがき

指定3年目がスタートしました。今年度は全国規模のシンポジウムを本校で開催するなど、より一層の事業の推進に努めたいと思っております。頑張っていきたいと思いますのでご理解・ご協力のほど宜しくお願い致します。SSH推進室は2階パソコン室隣です。このSSH通信は月1回をめぐりに発行し、SSH事業についてお伝えしていく予定です。宜しくお願い致します。

石川県立七尾高等学校

SSH推進室

平成18年度

第1号 H18・4・12

七高SSH通信

SSH指定3年目スタート

新入生の皆さん、ご入学おめでとうございます。七尾高校は文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の指定を受け、研究のまどめとなる3年目を迎えました。SSHとは文部科学省が科学技術・理科・数学教育を重点的に取り組む高等学校を指定するもので、七尾高校は今年度も特別講演会、大学教授や研究者の講義、先端科学分野の実験・実習、海洋調査実習・・・などなど様々な事業を計画しております。

SSHの活動は理数科だけに限定するものではありません。講演会や各種科学コンクールへの参加を通して、ぜひ普通科の皆さんにも身近に潜む科学に触れてほしいと思います。七尾高校で科学的な視野を更に広げ、「未見の我」に出会うことを期待しています。

平成18年度の主な予定

【理数科1年生】・学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」(1単位・10月まで)

・学校設定科目「人間環境」(1単位・10月から)

・海洋調査実習(7月)・コンピュータ実習(8月)など

【2年生理数科】・学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」(2単位)

・課題研究「七高アカデミア」(2単位)

・アストロ・コスモサイエンスツアー(10月)野外実習など

【理数科3年生】・学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」(2単位)今年度新設！など

【普通科・理数科】・スーパーサイエンスクラブへの参加

・全国規模の各種科学コンクール(生物学オリンピック・化学グランプリ・物理チャレンジ・数学オリンピック・いしかわCGコンテスト等)への参加

・フロンティアサイエンスシンポジウム(9月)

・特別講演会

そのほかにも、昨年度より更に内容を充実させた事業を行っていききたいと思います。SSH通信や本校ホームページ→SSHのページ上にて事業の報告を随時行っています。生徒が更新しているページもあります。できる限り更新しますので、ご覧頂けたら幸いです。

七尾高校ホームページ <http://www.ishikawa-c.ed.jp/~nanafh/>

七高SSH通信

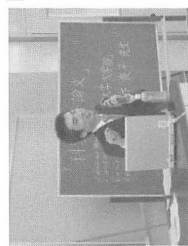
石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成18年度
第2号 H18・6・16

科学英語論文講座

SSH事業では、2・3年生を中心に科学英語論文講読及び作成に取り組んでいます。今回2年生生理系理数科・3年生理数科を対象に科学英語論文に関する講座を開催しました。

科学論文講座(5・30実施) 神戸大学大学院 山下 良平 先生(本校第51回卒業生)

山下さんは現在神戸大学大学院自然研究科の博士課程に所属し、2005年度の農村計画学会最優秀論文賞を受賞されるなど、農学を研究される立場から社会的な活動を精力的に行われています。今回は科学論文を書くにあたっての姿勢や意義について理数科3年生を対象に講義して頂きました。



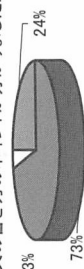
【生徒の感想】

- ・英語論文にはまだまだ抵抗があったがその必要性・重要性がよく分かった。もっと真剣に取り組みたい。
- ・大学に進学した後のことを考えると今学んでいることがプラスに思えてきた。
- ・どの分野に行くにも英語は避けて通れないという実感がよく分かった。がんばりたい。

- ・全てが先生の体験に基づいていることなどですごく共感できた。今後のためになる良い講義だった。
- ・論文には独創性が大切ということですが、私はそれが一番苦手なので、論文や研究の難しさを改めて感じました。

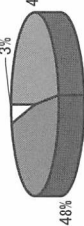
【アンケート】

論文の書き方のポイントが分かりましたか



□良く理解ができた □あまり理解ができた □あまり理解ができなかった

論文の書き方のポイントが分かりましたか



□良く理解ができた □理解ができた □あまり理解ができた □あまり理解ができなかった

【論文(日本語英語問わず)を書くことに最も必要なことは何だと思えますか】

- ・他の人にはないアイデア・発想
- ・わかりやすく、伝わる文章を書くこと。
- ・自分の意見を明確に持ち、相手に読みたいと思わせるような文章。
- ・独創性が大切。それを生むための科学を楽しむこと。
- ・多くの論文を読み、多くの論文を書くこと。
- ・Summaryで自分の研究内容をつかり伝えること。
- ・積極性・オリジナリティー。
- ・自分の研究したいことを徹底的に調べる。
- ・具体的な数値を示し、論文を読む人を納得させる論文を書くこと。



普通科理系と合同の講義

SSH高校生のための科学英語論文基礎(6・13実施)

自然科学研究機構 核融合科学研究所 連携研究推進センター 廣岡 慶彦 先生

廣岡先生は現在大阪大学をはじめ多くの大学で教鞭をとられ、科学英語論文やプレゼンテーションの著書に及んで約80編も纏められている研究者です。今回は2年生生理系理数科・3年生理数科を対象に「SSH高校生のための科学英語の基礎知識」と題した講義を1時間、3年生理数科を対象にした演習を2時間行って頂きました。

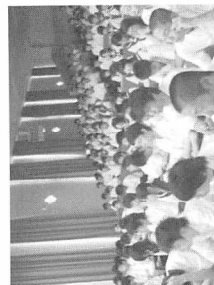
【生徒の感想】

- ・講義の冒頭、いきなり英語で自己紹介をしたこと。ネイティブのような発音ですらすら話されていたことに感動しました。とてもかっこよかったです。受験英語ばかりにとられず廣岡先生のように英語を使いこなせるようになってみたい。
- ・科学英語論文が中学生レベルの文法で書けるということが驚きだった。
- ・科学英語にはルールがあるけど文法は簡単である。英語を学ぶときは「なぜ」と思っているといけない。
- ・映画を見ながら科学英語を学ぶという新しい勉強法はこれから役に立つと思う。



- ・自分は理系なので大学に行ったら英語は必要ないと思っていたが、それが間違いだと思いこんでいた。
- ・日本語特有の表現を英訳したのが面白かった。「ど忘れ」というと英訳は難しいように思ってたけど、意外と自分たちの知っている簡単な英語で訳せるものと驚いた。
- ・今後の英語での発表に役立っ講義でとても興味深かった。科学英語は難しいそうだが頑張ろうと思った。
- ・DVDを使った勉強法がためになりました。高校での英語の勉強はどのようにすると効果的ですか?
- ・英語が苦手だけどわかりやすかった。
- ・大学の講義がこんな感じだったら、大学生活が今から楽しみです。
- ・英語の講義というところで難しい話だと思ったけど、基本は中・高校生レベルと聞いて、私でもがんばれるかと思えた。
- ・英語の知識も科学の知識もまだまだ足りないので難しかったけど面白かった。英語を頑張りたい。
- ・英訳するときは日本語にとられすぎないことが大切。単語を覚えることが重要!
- ・将来のイメージができて参考になりました。有り難うございました。
- ・英語には興味があつたので今回の講義はとても楽しかった。やはりもっと勉強する必要があると感じた。

感想のなかに一番多く書かれていたのが英訳クイズで出題されたフレーズについてでした。先生からのメッセージとも言えるかもしれません。



Chance favors only the prepared mind.

7月のSSH行事予定

- 7月1日(土) 臨海実習(対象 16H) 金沢大学臨海実験施設にて(6月30日から1泊2日)
- 3日(月) SSH 特別講義「燃料電池について」金沢大学 池田教授(対象 24・25・26H)
- 17日(月) 化学グランプリ(SSC化学班) 金沢大学にて(化学に関するコンテストです)
- 21日(金) 海洋調査実習(対象 16H) 七尾灘浦沖にて

七高SSH通信

石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成18年度
第3号 H18・8・11

社団法人日本化学会 出前講座「化学への招待」 講師 金沢大学 池田 修 教授



7月3日、日本化学会のご協力を頂き「化学への招待」と題した特別講義を行いました。SSH活動を広く普及するため、2年生普通科理系と理数科を対象に、燃料電池の歴史・構造・用途・現在の課題など、演示実験を行いながら説明して頂きました。先生は講義後、SSC化学部に燃料電池に関するご指導も行って下さいました。

生徒の感想

- ・授業で習ったダニエル電池やボルタの電池が、わりと最近に発明されたと知りとても驚いた。H₂を酸化してO₂を還元するグローブ電池を実験して頂き、とても面白かった。
- ・バグダッド電池に興味を持った。紀元前から電池の技術があるのはすごいと思った。
- ・燃料電池には少し興味があったので関心を持って聞くことができた。白金は高価なので白金の代わりになるものがあるのなら見てみたい。
- ・最近化学の授業で電池について習っていたので楽しかった。携帯電話の電池などは急速に進歩しているもので、その話も聞いてみたかった。
- ・実験があったのでわかりやすかった。化学分野に興味を持った。
- ・今までは教科書に載っている電池の種類しか知らなかったが、身近にあるリチウム電池などについて知ることができて良かった。
- ・現在習っている分野の応用なので理解しやすかった。
- ・電池は化学の分野のみだと思っていたら、物理や生物の知識もなければ新しい電池を開発できないのだと感じた。
- ・授業よりも難しい話が多かったですが興味を持つことができました。
- ・化学の授業では習うことのないいろいろな電池を知ることができ不思議に思った。発明した人はすごい。

フロンティアサイエンスⅢ 県内ALTIによる科学英語

7月4日・11日、県内のALTIの方合計5名が36Hの科学英語の指導にあたって下さいました。昨年度取り組んだ課題研究の英語論文を添削して頂き、英語発表の指導をして頂きました。



7月17日、金沢大学にて化学グランプリ2006 地区予選が行われました。本校からはSSC化学部1・2年生が参加しましたが、26Hの館農 悠紀くんが見事、1次選考を突破しました！！全国大会に参加できるのは上位60名です。本校では3年ぶりの快挙！8月19日東京工業大学で行われる全国大会での健闘を祈ります！！



SSH夏休みの予定

- 7月21日 (金) 海洋調査実習【1年生理数科】
22日 (土) 海洋調査実習事後学習【1年生理数科】
21・24・25・26日 コンピュータ実習～パワーポイント～【1年生理数科】
27・28日、8月2・3日 コンピュータ実習～Mathematica～【1年生理数科】
31～8月5日 海を学ぼう (静岡・駿河湾にて海洋実習)【2年生理数科 SSC 化学部】
8月1日 (火) フロンティアサイエンスⅠ地球分野 金沢大学にて【1年生理数科】
3～5日 筑波大学数学セミナー【2年生理数科 SSC 化学部】
9・10日 SSH 全国生徒発表会 (パシフィコ横浜にて)【3年生理数科代表生徒】
10・11日 金沢大学数学・理科セミナー【1・2年生希望者】
19日 夏休み小学生数学・理科教室【市内小学生希望者】SSCの生徒がTAとして参加
24・25日 フロンティアサイエンスⅡ生物分野【2年生理数科】
29日 フロンティアサイエンスⅠ生命分野【1年生理数科】

7月31日～8月5日の5泊6日の行程で、静岡県静岡市東海大学清水校舎にて海洋実習が行われました。本校からは2年生理数科2名と教員1名が参加し、気象・海洋観測、プランクトン採集、採泥、化学分析を行いました。行程の中で2泊3日は研究船「望星丸」での海上研修。日本海七尾灘浦沖での海洋実習とはまた違った、太平洋の海の様子を調査することができました。

生徒感想

- ・何より海の青さに驚きました。黒潮は思っていたより流れがとても速く、日本海と比べて微生物が少なすぎてきれいでした。船の上では採水・採泥、気象観測などを行いました。CTDなど、今まで使ったことのない機器を用いての測定も行いました。水圧実験ではカップラーメンのカップやメロン、生卵を海底4000Mまで沈め、引き上げた結果を観察しました。カップラーメンのカップは水圧でものすごく小さくなっていました。

参加者は、北は北海道から南は宮崎県まで、高校生60人でした。船上での研究も貴重な体験でしたが、他校の生徒と交流ができたことも良い思い出になりました。

5泊6日と非常に長い期間の実習でしたが、その分多くのことを学べたと思います。疲れたけど楽しかったです。



船上での調査の様子

研究船で海を学ぼう in 駿河湾

七高SSH通信

石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成18年度
第4号 H18・9・26

化学グランプリ2006銅賞受賞

新聞等でも既に報道されましたが、「全国高校化学グランプリ2006」で26
H館農 悠紀君が銅賞を受賞しました！！
7月17日(月)金沢大学で行われた一次選考(筆記試験)は、全国の各会
場で過去最高となる1,318人の高校生が参加。一次選考の結果を受けて、
上位61人が8月19日(土)東京工業大学大岡山キャンパス(東京都目黒区)
で行われた二次選考(実技試験と結果レポート提出)の試験問題に挑みまし
た。その結果、館農君は最優秀賞を受賞し、同時に2007年ロシアで行われ
る第39回国際化学オリンピックに参加する日本代表候補者9人の中に選ば
れました。今後代表候補者として強化合宿等が行われる予定です。
おめでとうございませう！！

夏休みの活動報告

第3号で「研究船で海を学ぼう」への参加をご報告しましたが、その他夏休みは様々なSSH事業
を行いました。その一部をご報告します。



SSH全国生徒研究発表会 IN 横浜
全国のSSH校が集い、課題研究の発表や
ポスターセッションを行いました。本校は
3年生理科教科 山元 啓司君と辻 祐太郎
君が折り紙について研究をプレゼンテ
ーションしました。



七尾高校体験入学
8月21日、本校で体験入学を開催しまし
た。化学・生物・物理の模擬授業では理教
科1年生がティーチングアシスタントと
して中学生を指導しました。



コンピュータ実習
夏休み補習期間中の午後、1年生理科科の
生徒を対象にコンピュータ実習を行いま
した。前半はプレゼン、後半は数学ソフト
Mathematica を用いた数学応用講座でし
た。

小学生

夏休み数学・理科教室 8・19 開催しました

数学や理科の面白さを理解してもらい、科学を志す人材の育成に少しでも寄与することを目的に、小
学生を対象にした科学教室を開催しました。初めての試みで不安もありましたが、七尾市内の小学5・
6年生から予想を超えるたくさんの参加を頂きました。

—午前の部—

化学講座

紫キャベツから抽出した色素に塩酸や水酸化ナトリウムを混ぜ合わせ、色の変化を観察。
とけい反応や今話題になっている燃料電池の実験もしました。参加した児童は21名で
した。

【参加児童の感想】

- ・酸性やアルカリ性など新しい言葉を知りました。楽しかったです。
- ・学校では学んでいない実験ができていい思い出になりました。

生物講座

ヒイラギの葉から葉脈の標本を作りました。その標本でオリジナルのしおりを作製
しました。スンプ法を使い髪の毛、皮膚、繊維などの表面の模様も観察しました。
23名が参加しました。

【参加児童の感想】

- ・葉脈の標本は色を付けたりととても面白かったです。
- ・高校生が詳しく説明してくれました。分かりやすかったです。

—午後の部—

物理講座

「音を見てみよう」ということで、自分の声をパソコンに取り込み、波形を調べました。
自分の名前前で音の波形を作り印刷、ラミネートをして下じきを作りました。24名が参
加しました。

【参加児童の感想】

- ・音が空気を伝って鼓膜に伝わるなんて初めて知ってびっくりしました。
- ・自分の「音」がみられて良かったです。自分だけの下じきがもらえてうれしかった。

数学講座

アルソミトラの種子が遠くまで飛ぶ原理をもとに、紙と紙粘土で種子もどきを作りました。そのほか、
数学と自然の関係について考えました。23名が参加しました。

【参加児童の感想】

- ・種を工夫して飛ばすのが面白かった。
- ・植物の種を飛行機のようにたててやっただけの一番分かりやすかったです。すご
く頭に入ったと思います。

—夜の部—

天体観測

天体観測は保護者の方と一緒に参加しました。今年度、天文ドームに設置された35
cm反射望遠鏡で星の観察をしました。あいにく雲がかかっていましたが、屋上に寝
そべって雲の間から見える夏の夏の大三角形や木星を観望することができました。参加し
た児童は21名、保護者は20名でした。

【保護者の感想】

- ・楽しかったです。有難うございました。年に何度かあれば良いのではないのでしょうか。
- ・とても立派な施設で見て頂いて感動しました。また機会があれば是非参加をしたいです。
- ・子供は1日参加をさせて頂いたのですが、楽しそうに話をしてくれました。このような経験は親がし
てやれないので、是非今後も続けて頂ければと思います。



七高SSH通信

石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成18年度
第5号 H18・9・29

平成18年度七尾高校SSH研究発表会～能登を科学する～

9月12日(火)、本校でSSH研究発表会を開催しました。指定3年目ということで、これまで取り組んできた研究の成果などを報告しました。アトリウムでのポスターセッションやパネルディスカッションなど初めての試みで不安ばかりでしたが、皆様のご協力をもちまして無事に開催することができました。

研究授業

全学年理数科は学校設定科目「フロンティアサイエンス」研究授業、普通科は公開授業を行いました。

【1年生理数科】生徒によるプレゼンテーション

【2年生理数科】数学分野・統計処理

【3年生理数科】物理分野・単振り子の周期

生物分野・カワウサの光屈性と動屈性

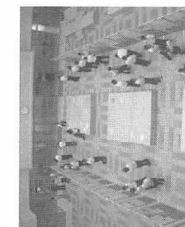


研究協議会

来賓の方や県外SSH指定校・県内小・中・高等学校・金沢大学関係者に、本校のSSH取り組みの概要や成果と課題についてプレゼンテーションをし、研究協議を行いました。地元能登の自然を教材化することに重点を置いた本校の活動に評価の声を頂くことができました。多くの関係者の皆様にご参加頂き、貴重な意見を頂戴しました。



ポスターセッション



昼食時にアトリウムで1・2年生理数科がポスターセッションをしました。今までに学習した「フロンティアサイエンスI・II」の内容についてポスターを作製。見に来られた方に詳しく説明をしました。各班、一生懸命準備したパネルを前に、緊張の面持ちでした。

フロンティアサイエンスシンポジウム

午後からは会場を明治記念講堂に移し、SSH事業を通じて研究してきた能登の自然についての生徒発表を行いました。それを受けて、第一線の研究者から最新の研究成果について解説して頂き、研究テーマの課題と展望についてパネルディスカッションをしました。

【生徒発表】

- ①流星散乱電波の測定 理科3年生 林 晋・花園 大毅
- ②波による砂浜の侵食 理科3年生 坂本 真紀(英語発表)
- ③海洋調査実習について 理科2年生 館農 悠紀・木越 宣正
- ④組織培養の取り組み 石川県立七尾東雲高等学校生命科学部
- ⑤環境ホルモンの測定 理科3年生 前田 耕志・李 楠



能登の自然を科学する
なせを追究
七尾高でシンポジウム

【パネルディスカッション】

(パネラー)

金沢大学大学院自然科学研究科

金沢大学大学院自然科学研究科

金沢大学大学院自然科学研究科

金沢工業大学 環境・建築学部環境化学科

石川県立七尾東雲高等学校

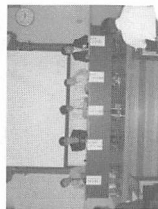
石田 啓 教授

長谷川 浩 助教授

八木谷 聡 助教授

土佐 光司 助教授

出村 豊 教諭



パネラーの先生方 →

くシンポジウムを終えて・・・

「能登を科学する」という大きなテーマのもと、パネラーの先生方には建設的で非常に前向きなディスカッションを展開して頂きました。先生方は生徒の発表した研究内容に触れながら、今後の研究への期待を込めたメッセージを生徒に贈って下さいました。

おしらせ

今年度のアストロ・コスモサイエンスツアーを10月5・6・7日実施します。理数科2年生が筑波研究学園都市・日本科学未来館・国立科学博物館・国立天文台三鷹キャンパスで研修を行います。

アストロ・コスモサイエンスツアー 日程表

日	月	日	時間	内容
10/5	(火)	10:30	12:00	集合・開会式・バス移動
10/6	(水)	8:30	18:00	筑波研究学園都市・日本科学未来館・国立科学博物館・国立天文台三鷹キャンパスで研修
10/7	(木)	8:30	18:00	バス移動・閉会式・解散

七高SSH通信

石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成18年度
第6号 H18・10・23

アストロ・コスモサイエンスツアー

2年生理数科37名が10月5・6・7日、2泊3日で研修旅行を行いました。初日から飛行機が定時に飛ばず、約1時間遅れで筑波入り。前途多難か・・・と心配されましたが、生徒は期待以上に真剣な姿勢で学び、事故もなく有意義な研修となりました。

1日目 筑波研究学園都市 班別研修

産業技術総合研究所・地質標本館

産総研・地質標本館を2グループが訪問しました。1グループはJISパビリオンで工業標準化について学び、もう1グループは地質標本館での化石見学、地震に関する講義や体験学習をおこないました。



国立環境研究所

研究棟、大気拡散実験棟、低公害車実験施設を見学しました。環境問題に関する中核的研究機関である研究所で、環境ホルモンやダイオキシンが地球に与える影響と、それに対する最先端の研究について学びました。



宇宙航空研究機構(JAXA)

谷垣研究員から宇宙実験についての講義を聞いた後、施設を見学。実験棟・宇宙飛行士訓練棟・展示室などを見学しました。これから実際に宇宙ステーションに打ち上げられる実物の「きぼう」の一部を見学しました。



物質・材料研究機構

高圧合成ダイヤモンドや生体材料、超伝導について演示実験を交えながら学びました。超伝導では、デモ実験を見た後、高校では学習しないマイスナー効果やフイッシング効果について理解を深めました。



筑波実験植物園

遊川研究員から絶滅危惧種についての講義を受け、園内を見学しました。現在特に絶滅が懸念されている外国のランの話題を中心に、生態域内外保全について学びました。植物園の方に質問をされました。



筑波大学・伊藤研究室

伊藤教授に複素数と複素数平面、曲線と回転数について講義をして頂きました。難解な内容ではありましたが、大学院生の方にサポートしてもらいながら、みっちり問題を解きました。数学の楽しさを再認識した研修でした。



伊藤先生と一緒に

2日目 ①日本科学未来館 自主・班別研修 ②国立科学博物館 自主研修



↑ 自主研修

午前中は事前学習をした興味のある展示について自主学習。展示の前の前にインタープリター(解説員)の方に質問をぶつけます。

午後の班別研修では、自分がインタープリターとなつて、班員に自分が深く調べた展示について解説しました。互いに質問をして学習内容を深めました。



↑ 班別研修



リニューアルされた上野の国立科学博物館にて夕方から自主研修。各自興味のある分野について、ワークシートを完成させました。

2時間という短い時間では見回れない程の展示の多さに、「時間が足りな〜い!!」という声が多く聞かれました。必死にメモを取る生徒の姿がとても印象的でした。

3日目 国立天文台三鷹キャンパス 講義・見学

最終日の午前中は東京都三鷹市にある国立天文台を訪問しました。土曜日ということでボランティアの大学院生が施設について説明してくれました。

第一赤道儀室では太陽の黒点活動について学びながら黒点の観測実習。赤道儀室では国内最大の屈折望遠鏡(口径65cm)を見学しました。現在は使用されていませんが、100億光年先まで見えるという望遠鏡は圧巻の一言でした。展示室では現在研究されている重力波について学習しました。



生徒感想

- ・もつと研修する時間が欲しかった。もつと展示を見たかった。(多数意見)
- ・自分が知りたいことを学べただけでなく、インタープリターの人から詳しい解説を聞け、とても有意義な研修だった。
- ・研修先や研修内容は全て良かったと思う。
- ・自分で学んだことを人にわかりやすく説明するということは今までのフロンティアでは体験してなかったことなのでとても良かった。

あとがき



定期考査等で忙しい中、なんとか事前学習の時間を確保して研修の準備。今月初めて実施した。研究所に分かれての筑波研究学園都市研修。台風が接近し「2ヶ月分の雨が今日1日で降ります」という天気予報。不安な面も多々ありましたが、各研修先で懸命に質問をしながらメモを取り、夜遅くまでレポート作成をする生徒たちに、「SSHに相応しい姿だなあ」と手前味噌ながら感じた3日間でした。最終日の天文台は屋外での研修でしたが、気持ちのよい秋晴れ。1人1人がひと回り大きく変わった研修でした。

科学教室・月面観測会

科学教室

科学教室では「身の回りの科学」と題して、台所や日常生活で使うもののpHを調べました。また紫キャベツの色素を取り出し、色の変化を楽しみました。



保護者の方には久々の学生気分を味わって頂けたのではないのでしょうか。



月面観測会

11月4日(土)、一般を対象に科学教室と月面観測会を開催しました。

夜は月面観測会を行いました。十四夜、ぼぼまん丸い月を、本校天文ドームから観測しました。保育園のお子さんから大人の方まで、約40名以上の参加をいただきました。



ご参加頂きました皆さま、ありがとうございました。



金沢大学 ふれてサイエンス

11月3日(祝) 金沢大学理学部と工学部の研究内容を実験・実習をして紹介する体験会に16名が参加しました。大学生に補助をしてもらいながら、様々な実験ブースで科学実験を体験しました。



↑実習↑



↑金沢大学にて↑

学校設定科目「人間環境」

後期から学校設定科目「人間環境」(1年生理数科・2単位)が始まりました。「人間環境」では環境と健康福祉を科学の立場から考察し、豊かな人間生活を構築するための知識や技術を習得します。



←保健師による特別講義



←体育体験

平成18年度 課題研究校内発表会

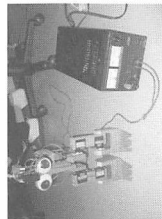
11月20日(月) 平成18年度の課題研究発表会を開催しました。2年生理数科の生徒が約半年間の研究の成果をプレゼンテーションしました。

【研究テーマ】

- 1 年輪と気候変動
- 2 石動山薬草調査
- 3 酸化チタン型太陽電池の作製
- 4 流星電波観測 2方向による観測
- 5 ビスフェノールAの測定
- 6 人工霜の作製
- 7 音声認識コミュニケーションロボットの作製
- 8 CCDカメラのリニアアレイ
- 9 大空のかたちへ
- 10 大空を目指して
- 11 能登の人口予測
- 12 ルービックキューブの研究

【班員・2年生理数科】

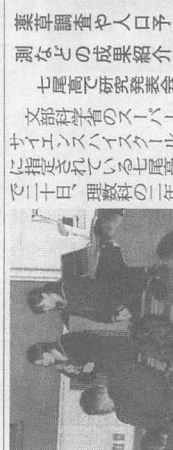
- 高木・辻口・濱高・八十田
河辺 志・橋
河辺 佑・木越・館農
栗津・田中・安井
浜口・元橋
木下・高田
叶田・新谷・干場・吉田 善
新村・高森・竹森・筒井・前田
林田・原田・山口・吉田 津
池本・岩本・中濱
北原・原
清水・中村・南谷



発表練習を何度も重ねて臨んだ発表会。まだ研究の途中ではありますが、助言者の先生方からは研究のオリジナリティーについて評価を頂くことができました。今後も研究を深め、課題解決に向けて探究して欲しいと思います。

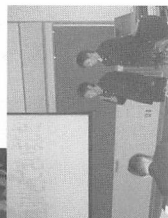
今回の発表を受けて、「人工霜の作製」「音声認識コミュニケーションロボットの作製」の2班が、12月19日に金沢市で開催される石川県高等学校理科数科課題研究合同発表会で発表を行います。

た、な、い、り、を、



発表練習や人口予測などの成果紹介
七尾高で研究発表会
文部科学省のスーパーサイエンスハイスクールに指定されている七尾高で二十日、理科の二年生による課題研究発表会が開催され、生徒は石動山の薬草調査や能登の人口予測などをテーマに学習成果を紹介した。十二グループが発表し、ケキの年齢をもとに過去五年の県内の気候変動を推定した研究や、石動山に分布する薬草調査をもとにした「薬草ハンドブック」作成の取り組みなどを説明。このほか、数々の確率の分野を生かして、三十五年後の能登の人口を予測した研究内容なども発表された。

北國新聞 十一月二十一日朝刊



26Hのみさんおつかれさまでした

七高SSH通信

石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成18年度
第8号 H19・2・20

越馬科学賞 受賞

石川県では、科学教育の発展に資するため、その推進に寄与し顕著な業績を上げている個人・学校研究所等に越馬科学賞を授与し、助成を行っています。今年度、本校の理科教育における取組が評価され、学校表彰を受賞しました。

表彰状と記念盾 →



数学オリンピック予選通過!!

1月8日(祝)、金沢市にて数学オリンピックの予選が開催されました。本校からは1・2年生理数科17名が参加しましたが、26H 館農 悠紀君が見事予選を突破しました!!本校からの予選通過者は初めてです。本選は2月11日、金沢市で行われます。館農君の健闘を祈ります!

石川県高等学校理科教育研究会合同発表会

12月19日、金沢市文化ホールにて、県内で理数科を有する3校の1・2年生理数科の生徒が集まり、代表生徒による課題研究の発表が行われました。本校からは2年生理数科の課題研究「七高アカデミア」雪班と音声認識ロボット班が代表として堂々たる発表を行いました。例年になく聴衆の生徒から熱心に質問が飛び交い研究交流と呼ぶに相応しい合同発表会となりました。

本校の代表グループ →



科学英語スタート

国際的な場で研究交流ができる英語力を育成するため、26Hは学校設定科目「フロンティアサイエンスII」と課題研究の時間を利用して科学英語に取り組んでいます。

1人、もしくは2人で1つの研究テーマを英語でプレゼンテーションするため、英語原稿作成、英語でのスライド画面作成に取り組みます。作りあげた原稿をALTの方々に指導して頂きながら推敲、また指導をしてもいい推敲・・・の作業に現在励んでいます。3月19日には発表会を開催する計画です。1人1人が意欲的に頑張っています!



ティーメイトの栄養学-遺伝子診断からの栄養指導- 女子栄養大学 百合本 真弓 先生

12月13日(水)、1年生全クラスを対象にSSH 特別講演会を開催しました。

生徒感想

- ・最近よく耳にする「メタボリックシンドローム」がどんなものか分かり、気をつけたいと思った。
- ・身近な話だったので興味を持った。まだ世間に知られていないホモシステインなどが体に大きな影響があるということ、聞いておいて良かったと思った。
- ・遺伝子の仕組みや生活習慣病になるまでの過程をもっと知りたいと思った。
- ・遺伝子診断だけで病気になることや分かり、診断を受けてみたいと思った。
- ・自分の健康についてしっかり考えなければいけないと思いました。食生活にも気を付けて、バランスのとれた食事をしたい。
- ・動脈硬化や認知症になりやすい遺伝子があるなんて知らなかった。栄養士の仕事に興味があったので、栄養学を学ぶとどんな職業に就けるかも分かって良かった。
- ・講義を聞く前は興味がないデーマだったけど、聞いてみると面白かった。メタボリックシンドロームの話聞き、お父さんのことが心配になりました。
- ・人間一人一人が異なった遺伝子を持っていることに興味を持った。自分の遺伝子はどのようなタイプなのか知りたい。将来病気にならないために今の食生活の管理をすることが大切なのだと思う。
- ・日本人の15%がT型で認知症や動脈硬化になりやすいということが分かった。けれど葉酸を取ればホモシステインが下がるという、遺伝子診断がもっと進めばいいなと思った。
- ・葉酸を多く含むブロッコリーが食べたくなくなった。
- ・甘いものが大好きなので、甘いものを食べすぎると血管が詰まると聞いてショックでした。気を付けたいと思います。
- ・生活習慣病を予防して100歳まで生きたい。
- ・聞いたことのない言葉ばかりだったので、図がわかりやすく、理解が深まりました。

今後の予定

2月11日(日)	数学オリンピック本選(金沢市)
3月16日(金)	科学英語発表会(本校にて・26H)
3月19日(月)	JSPS特別講演会(講師 京都大学 KIM研究員 予定)
3月27日(火)	アストロ・ハイススクール全国フォーラム2007

(神奈川県伊勢原市にて・2年生天文班)

3月29日～31日 化学オリンピック選考会(東京)

あとがき

昨年末に本号を発行する予定でしたが、年も明け、既に2月半ばとなってしまいました。SSH推進室では、年度末に発行する報告書の作成に取り組んでおります。その原稿作成に際して、理数科のみならず普通科の生徒の皆さん全員に、アンケートにご協力頂きました。本当にありがとうございます。アンケートの結果から、普通科の皆さんにはSSH事業の伝わりが不十分であることが見えてきました。この通信等を通じて、SSH事業を少しでも理解して頂けるよう、努めたいと思います。さて今年には現在のところ記録的な暖冬ですが、本校には気象衛星NOAAの電波を受信できるといふすばらしいシステムがあります。気象について少しでも知りたい方、ぜひSSH推進室まで。