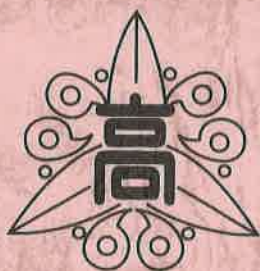


平成19年度指定スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書・第1年次



岡山県立玉島高等学校





スーパーサイエンスハイスクール垂れ幕



理数科LHR（校内ポスター発表）



フィールドワーク基礎（天体観測）
（美星天文台）



フィールドワーク基礎（地学巡検）
（大賀デッキン）



SSH指定記念講演



SSH指定記念シンポジウム



プレゼンテーション研修



応用物理学会 S & H ポスター発表
(日本科学技術館)



S & H (化学)



S & H 発表会



ミニ課題研究
(倉敷芸術科学大学)



無人島合宿
(笠岡市梶子島)



S S H生徒研究発表会
(パシフィコ横浜)



S & H (生物)



科学研修
(日本科学未来館)



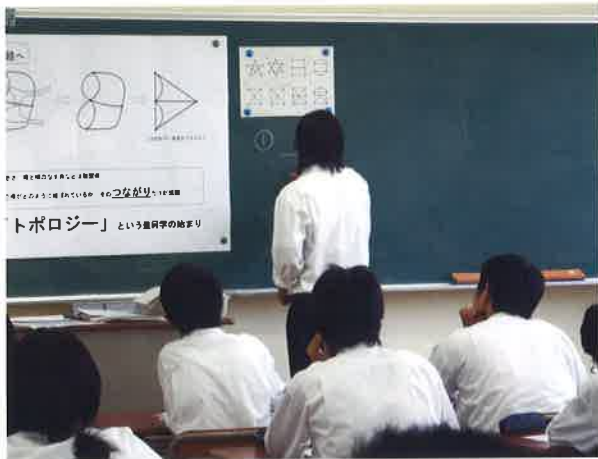
環境体験研修Ⅰ (洞窟探検)
(岡山県新見市満奇洞)



出張実験講義 (山田小)
(矢掛町公民館)



英語プレゼンテーション研修



Hyper 数学入門



科学の祭典
(ライフパーク倉敷 倉敷科学センター)



S & H (物理)



校内課題研究発表会
(倉敷芸術科学大学)



環境体験研修Ⅱ (野鳥観察会)
(岡山県倉敷市玉島溜川)



環境体験研修Ⅱ (野鳥観察会)
(岡山県倉敷市玉島溜川)

巻 頭 言

校 長 小 濱 正 三

平成19年4月10日、文部科学省主管のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業に本校が指定されたとの報せを県教委から受けました。指定期間は平成19年度から23年までとなります。念願が叶って嬉しい気持ちとともに、身の引き締まる思いがしました。

本校の研究開発課題は「自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する力を育成するために、課題研究（Science Activity）の充実を目指した教育課程・教育活動・教育システム・評価法の開発を行う。また、課題発見能力や課題解決能力のバックボーンとなる『意欲的に未知の事象を探究する心』、『科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力』、『専門教育へつながる学びの力』を養うことに重点を置く。」です。本校ではこの取組を TSPP (Tamashima Science Professional Program) と称しています。

1年生の理数科は、学校設定科目の Science&Humanity や Hyper 数学入門において、意欲的に未知の事象を探究する心を養い、「課題設定の方法」や「課題解決への道筋の立て方」、「結果の分析やまとめ方」、そして「発表方法の基本」を学ぶことになっています。これらを含めた SSH の取組は理数科に重点をおきながらも、全校生徒を対象として実施していきます。本年度においては、校内シンポジウムや日本科学未来館での科学研修を学年全体で行いました。同様に、来年度予定されている中国科学研修や国内科学研修も学年全体で実施します。

中国科学研修では、上海交通大学を訪問し、英語での講演を聴いたり、上海交通大学附属中学校の生徒と合同で、英語による課題研究発表会や交流会を行う予定です。加えて、国家重点研究室をもつ南京の東南大学や紫金山天文台での研修も予定しています。

また、国内科学研修では、理化学研究所、東京大学大学院、産業技術総合研究所、筑波宇宙センター、気象研究所、高エネルギー加速器研究機構等を訪問し、講義や実習を行う予定です。科学技術や国際交流に興味のある生徒は普通科、理数科問わず、積極的に参加してくれることを期待しています。

本校の SSH の取組には、日本科学振興機構、岡山県教育庁指導課を始め、大阪大学、岡山大学、倉敷芸術科学大学、岡山理科大学等、多くの大学の先生や研究者の方の協力を得ています。

机上の学習だけでなく、見て、聞いて、触れて、試して学ぶことの意義は大きいと思います。本来の教科の学習に加えて、理数科のみなさんが課題研究に打ち込んでいる真摯な姿を見ていると、将来の科学者すなわち「科学者の卵」を見るようで頼もしく思います。課題研究などの体験的な学習によって、科学に対する興味関心、科学的な捉え方や考え方、そして科学的な素養が身についていくことを期待しています。

本校が位置する岡山県の備西地区は、「日本の物理学の父」と呼ばれる仁科芳雄博士生誕の地であり、国立天文台岡山天体物理観測所が設置されていることでも分かるように天体観測に適した、星がよく見える場所でもあります。このような環境の中、将来、日本の科学技術を担うような人が本校から生まれることを期待せずにはおられません。

教職員一丸となって研究開発に努め、生徒のため、日本の将来のためのプログラムを企画し、実践したいと思います。

最後になりましたが、この一年間、ご指導を賜りました関係各位に厚くお礼を申し上げますとともに、今後とも引き続きご支援賜りますようお願い申し上げます。

目 次

口絵写真

巻頭言

目次

第1章 玉島高校SSHの概要

1 現状の分析と研究の仮説	4
2 研究評価	6
3 研究の実施内容・研究組織	7

第2章 SSH研究開発実施報告（要約）	10
SSH研究開発の成果と課題	14

第3章 実施報告書

第1節 学校設定科目「Science&Humanity」

1-1 学校設定科目「Science&Humanity」の概要	16
1-2 フィールドワーク基礎	18
1-3 S & H化学	20
1-4 プレゼンテーション研修	25
1-5 環境体験研修Ⅰ 洞窟探検	26
1-6 S & H生物	27
1-7 英語プレゼンテーション研修	32
1-8 S & H物理・地学	33
1-9 環境体験研修Ⅱ 野鳥観察会	38
1-10 S & H環境教育講演会	39

第2節 学校設定科目「Hyper数学入門」

2-1 科目の概要	41
2-2 新しい数学の誕生（トポロジー）	44
2-3 数学試合	46
2-4 数学講演会	49
2-5 「Hyper数学入門」を通して	50

第3節 科学意識を向上させる取組

3-1 生物系三学会ポスター発表	51
3-2 理数科LHR	52
3-3 応用物理学会SSHポスター発表会	53
3-4 無人島合宿	54
3-5 日本科学未来館研修	55

第4節 研究発表の開催および参加、SSH先進校視察

4-1 SSH発足記念講演会&パネルディスカッション	56
4-2 理数科2年生課題研究	57
4-3 岡山大学主催 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会	60
4-4 SSH生徒研究発表会	61

4-5	日本生物教育会	62
4-6	中国四国九州地区理数科課題研究発表会	63
4-7	女子高校生夏の学校	64
4-8	理化学研究所里庄セミナー	65
4-9	青少年のための科学の祭典2007	66
4-10	理数科4校合同発表会	67
4-11	集まれ！科学好き発表会	68
4-12	SSH先進校視察1（石川・京都）	69
4-13	SSH先進校視察2（和歌山）	70
4-14	SSH先進校視察3（埼玉・東京）	71
4-15	科学英語実施報告会	72

第5節 研究開発のための関連事業

5-1	おもしろ自然教室 高校生”熱き心”徹底支援プロジェクト事業	73
5-2	科学英語講演会	74
5-3	理科講演会（物理）エキスパート活用事業	75
5-4	理科講演会（化学）エキスパート活用事業	76
5-5	理科講演会（生物）エキスパート活用事業	77
5-6	大学訪問（岡山大学・岡山理科大学）	78
5-7	学びのコラボレート推進事業 ミニ課題研究1	79
	学びのコラボレート推進事業 ミニ課題研究2	82
5-8	出張実験講義・化学グランプリ・生物グランプリ	84

第4章 関係資料

1	SSH運営指導委員会の記録	
1-1	SSH第1回運営指導委員会	85
1-2	SSH第2回運営指導委員会（企画検討委員会）	86
1-3	SSH外部評価委員会	87
2	学習状況到達調査（数学）	88
3	学習状況到達調査（理科）	89
4	教育課程表	90
5	理数科だより	92
6	物品購入一覧	

S & Hプレゼンテーションシート

写真

第1章 玉島高校SSHの概要

(1) 現状の分析と研究の仮説

我が国において理数離れが言われて久しいが、本校の理数科においても「課題探究学習」の中で自ら探究テーマが設定できない生徒や研究の指針が定まらない生徒が年々増加しつつある。本校は平成17、18年度と岡山県教育庁指導課が主管する「パイオニアハイスクール事業」に指定され、教職員の意識向上と生徒の学力向上に向けて研究に取り組んできた。その中で岡山県が県内の公立中学校や一部公立高等学校に実施している「学習到達状況調査」を行う機会を得ることができた。

次の表は平成16年に実施された公立中学校第2学年の学習到達状況の調査と平成17年に実施された県立高校第1学年および第2学年の調査（国・県事業指定校で行われた抽出調査）及び、平成18年度本校で実施した調査の結果を比較して示したものである。数学の調査ではアンケートの質問9項目中6項目を、理科では9項目すべてを示している。（数値は肯定者の割合である。）

（表1）数学の調査

	H16 中学生	H17 岡山県 高1生	H17 岡山県 高2生	H18 玉島高 高1生	H18 玉島高 高2生	H18 玉島高 理数科 高1生	H18 玉島高 理数科 高2生
○あなたは数学の勉強がどれくらい好きですか。	49.1	51.2	47.9	45.3	41.2	<u>78.8</u>	<u>64.1</u>
○数学で勉強したことは、生活の中で役に立つと思う。	74.0	48.5	44.9	<u>44.6</u>	<u>28.0</u>	<u>42.4</u>	<u>39.5</u>
○与えられた条件を用いて、結論を論理立てて証明するのはおもしろいと思う。	41.1			33.9	27.2	<u>57.6</u>	43.6
○数学の問題に粘り強く取り組み、解決したときの喜びを味わうのが好きだ。	55.7			63.1	49.4	<u>68.8</u>	56.4
○数学の問題が解けたとき、別の解き方がないか、考えるようにしている。	28.8	24.0	23.2	19.7	17.7	<u>36.4</u>	<u>39.5</u>
○数学の問題に取り組むとき問題を図や表にして整理し、考えるようにしている。	49.6			66.0	53.1	<u>75.8</u>	<u>45.9</u>

（表2）理科の調査

	H16 中学生	H17 岡山県 高1生	H17 岡山県 高2生	H18 玉島高 高1生	H18 玉島高 高2生	H18 玉島高 理数科 高1生	H18 玉島高 理数科 高2生
○あなたは理科の勉強がどれくらい好きですか。	61.9			55.4	45.0	<u>81.8</u>	60.5
○理科で勉強したことは、生活の中で役に立つと思う。	54.0			54.1	45.2	<u>78.8</u>	59.0

○身のまわりにある自然や物質、起きる現象を「おもしろい」とか「不思議だなあ」と感じることもある。	76.5			74.3	62.5	78.8	71.8
○身のまわりにある自然や物質、起きる現象について、その仕組みを調べてみたいと思う。	48.4			49.2	37.0	<u>75.8</u>	<u>56.4</u>
○実験や観察を行うことが好きである。	70.7			67.1	57.9	78.8	74.4
○実験や観察を行う際、自分で結果の予想をしたり、規則性を見つけたりしようとしている。	46.3			41.6	29.5	<u>60.6</u>	44.7
○自然環境を守るためや生物の命を尊重するために、自分でできることを見つけて実行しようと思う。	49.9			<u>56.2</u>	<u>38.2</u>	<u>63.6</u>	43.6
○自然や理科についての本や図鑑、テレビ番組をよく見る。	35.2			34.4	29.8	<u>54.5</u>	<u>53.8</u>
○理科の学習内容でわからないことや興味のあることについて自分から調べるようにしている。	32.7			31.2	<u>19.9</u>	<u>53.1</u>	34.2

①数学における現在の玉島高校理数科の生徒の優れた特徴

- ・数学の勉強が好きである。
- ・結論を論理立てて証明しようとするをおもしろいと感じる。
- ・問題が解けたとき別の解き方を考える。

②数学において玉島高校が抱える課題など

- ・第2学年になると、問題に取り組むとき図や表に整理して考えることが苦手になっている。
- ・中学生と比較して、県下抽出校（国・県事業指定校）の高校生と同様に数学が日常生活で役に立っているという意識が、第1学年から第2学年への進級時点で大きく薄れている。
- ・玉島高校全体で考えると、県下抽出校（国・県事業指定校）の高校生と比較して、すべての項目において低い結果となっている。

③理科における現在の玉島高校理数科の生徒の優れた特徴

- ・理科が好きであるし、生活の中で役に立つと感じている。
- ・起きる現象について、その仕組みを調べてみたいと思っている。
- ・自分で実験や観察の結果の予想をしたり、規則性を見つけたりしようとしている。
- ・自然や理科についての本や図鑑、テレビ番組に関心があり、興味があることについて自分で調べようとする。
- ・全項目で中学生での調査と比べて肯定者の割合が多く、理科に興味関心がある生徒が入学してきている。

④理科において玉島高校が抱える課題など

第2学年になると、

- 理科の勉強が好きでなくなっている。(約20%ダウン)
- 理科の学習が役に立つと思わなくなる。(約20%ダウン)
- 自然現象の仕組みを調べてみたいと思わなくなる。(約20%ダウン)
- 実験観察の予想や規則性を見つけたりしようとしなくなる。(約15%ダウン)
- 環境保全や生命の尊重に対して実行しようと思わなくなる。(約20%ダウン)
- 学習内容や興味を自分から調べようとしなくなる。(約20%ダウン)

以上の6項目において肯定者の割合が大きく低下している。

このことは生徒の前向きな意欲や知的探究心を十分に伸ばしきっていない事実を示しており、本校理数教育の課題の一つと考えられる。

研究の仮説

このような現状に対し、TSPPを実施することで、本校理数科生徒の特徴である理科や数学へ取り組もうとする前向きな意欲をより向上させ、自然科学に対する興味・関心を深めることで、意欲的に未知の事象を探究する心を育むことができると考える。

その結果、「自ら課題を見いだす力」「論理的に思考を展開する力」「創造的に問題を解決する力」「地球環境的な視野と高い倫理観」をもつ生徒を育成することが可能となり、さらに第2・3学年時に各自の課題研究(Science Activity)をまとめ、国際的に発表する力をScience Communications等で身に付けることにより、技術立国日本の将来を担う有用な生徒を育成できると考えている。

(2) 研究評価

評価は、学年の初めと学期毎に実施する予定であったが、指定時期の遅れによって4月に事業を開始することができなかった。そこで、6月・12月・2月に、普通科・理数科別にアンケート形式で事業の満足度に加えて、力と意識の変容の調査、イメージの形成の変容の調査を行い、評価を客観的に行うようにした。生徒の評価に関しては岡山理科大学の宮地功教授の指導のもとにデータ化すべく、作業中である。担当教員の観察も集積して、総合的な生徒の成長の把握に努めた。

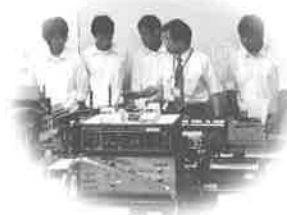
4月と3月に連携大学関係者、学校評議員、本校教員についてもアンケート形式で本校理数系教育の進め方や学校の取組状況についての意識調査の変容等を調査する。運営指導委員会を年間で3回行い、現状の把握と評価、改善点等について助言を受けた。第五年次の3月には5年間のSSHとしての総合的な成果の検討を行い、研究開発の総括を行う。

(3) 研究の実施内容・研究組織

次頁より記載している。



玉島高校 SSH Navigator



研究開発課題

自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する力を育成するために、「課題研究」の充実を目指した教育課程・教育活動・教育システム・評価法の開発を行う。

また、課題発見能力や課題解決能力のバックボーンとなる「意欲的に未知の事象を探究する心」、「科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力」、「大学等、専門教育へつながる学力」を養うことに重点を置く。



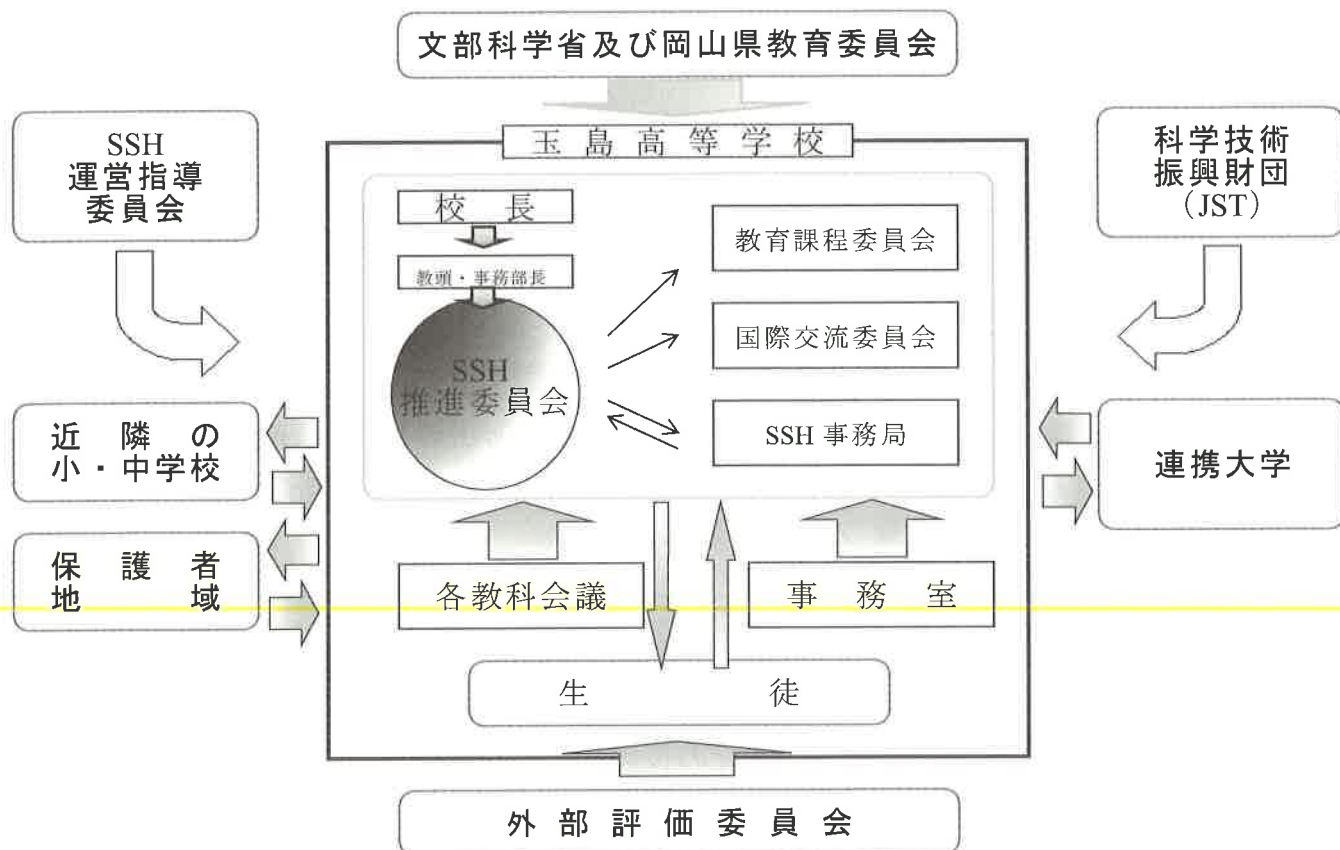
研究の仮説

T S P P の実施で、理数へ取り組む意欲をより向上させ、自然科学に対する興味・関心を深め、意欲的に未知の事象を探究する課題を見いだす力」「論理的に思考を展開する力」「創造的に問題を解決する力」「国際的及び地球環境的な視野と高い倫理観」をもつ生徒を育成することが可能となる。

教育課程の特例

- 現代社会 (1 単位)
保健 (1 単位) → 「Science & Humanity」(3 単位)
情報 A (1 単位)
- 情報 A (1 単位) → 「Hyper 数学入門」(1 単位)
- 総合的な学習の時間 (2 単位) → 「課題研究」(2 単位)
- 現代社会・保健を 1 単位で実施、情報 A 2 単位を減じる。

研究組織の概要



運営指導委員会	
大阪大学教授 教授	高岡 部 英 明
東京大学客員教授 教授	岡野 邦 建
岡山大学教授 大学教授	沈 山 地
倉敷芸術科学大学教授	小宮 瀬 柳
岡山理科大学教授	野 高 白
岡山理科大学教授	高 竹 浅
岡山大学准教授	白 井 野
岡山大学准教授	竹 賀 千
県教育庁指導課長	平 屋 新
県教育庁指導課指導主事	土 屋 太
県総合教育センター指導主事	香 西 洋
浅口市立金光中学校教諭	
元国立天文台助教授	

SSH推進委員会	
委員長 河原和博	委員長 田 邊 博
副委員長 大島一巳	副委員長 大 橋 賢
委員 坂本賢二	委員 末 吉 美
委員 山本清明	委員 木 口 高
委員 横溝清	委員 章 二 子

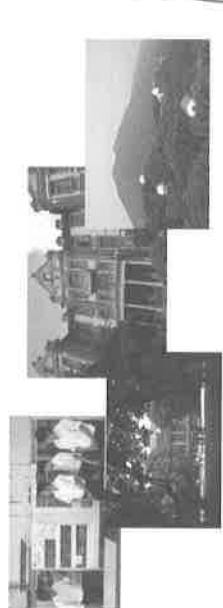
SSH事務局	
田 邊 博 章	(事務局長)
栗原英樹、岡本宏典	(数学)
大飼秀夫	(物理)
中藤千代雄	(化学)
河原和博	(生物)
西 博次	(地学)
竹野純一郎	(英語・国際交流)
望月一宏	(理科学全般)
守時基文	(理科学全般)
横山洋資	(理科学全般)
木口高広、山本真理恵	(庶務)
各教科主任	(随時)

理数に関する知識・理解力の育成及び課題発見能力・課題解決能力の育成

■■■■ 研究の概要 ■■■■

1 st stage 科学的な捉え方・考え方の育成 ○ 学校設定科目「Science & Humanity」を実施。 1年間を3期間に区切り「化学」「生物」「物理・地学」の各カテゴリーの内容について体験や学びを深め、事象の科学的な捉え方を身につけさせる。 ○ 学校設定科目「Hyper数学入門」を実施。 数学への興味・関心を喚起するとともに論理的な思考の涵養を図る。 	2 nd stage 課題発見・解決能力の育成 ○ 専門科目「課題研究」(Science Activity)を設定し、課題設定能力や創造的な問題解決力を養う。 ○ TSPP「教科・科目」を設定し、教科内容的な側面での切り口で考察させる力を身につけさせる。 ○ 捉え、論理的に考える理化学研究センター、高エネルギー研究所、東京大学、筑波大学、先端科学技術センター、高速器研究機構で研修を行い、先端科学技術を学ばせる。 	final stage 評価による課題発見能力の育成 ○ 自分の研究を学会等で積極的に発表させる。 ○ 留学生の所属する研究室に生徒を派遣して英語による課題研究発表会を行う。 
■■評価の観点■■ ○ 自然科学に関わる事象について興味関心を深めたか。 ○ 専門分野の基礎知識と技能を身につけることができたか。 ○ 探究方法や結果の考察の方法を身につけることができたか。 ○ 物事を論理的、科学的に考える態度が養われたか。	■■評価の観点■■ ○ テーマを設定できたか。 ○ 興味関心のあるテーマを考え、実践することができたか。 ○ ママの研究方法を考え、実習の結果に分析することができたか。 ○ 観察・実験・実習の結果を適切に分析することができたか。 ○ 科学技術について興味関心を深めることができたか。	■■評価の観点■■ ○ 各種学会等で発表することで、相互評価の能力を身につけることができたか。 ○ A.O入試、推薦入試等への対応ができていたか。

ブレゼンテンション・コミュニケーション能力の育成と国際感覚の醸成

1 st stage 発表力の基礎の育成 ○ 「Science & Humanity」において発表会を行う。 ○ 日本科学未来館と連携した「ブレゼンテンション講座シリリズ」を実施する。 ・ 日本科学未来館スタッフによる基礎講座 ・ Gary Viheller氏の英語ブレゼンテンション講座 ・ 日本科学未来館でのブレゼンテンション実習 	2 nd stage 考察力・発表力の育成 ○ 専門科目「課題研究」(Science Activity)において「論文のまとめ方」「ブレゼンテンションの方法」の講座を設けるとともに、各自の研究を論文としてまとめ、ポスター発表・口頭発表を行う。 ○ 中国の上海交通大学、東南大学、紫金山天文台で科学研修(英語でのブレゼンテンションを含む)を行う。 	final stage 国際的発表力・コミュニケーション力育成 ○ 英語Ⅱ(内1単位を「Science Communications」とする)では英語で書かれた科学論文の講読等で科学英語力を養う。さらには、各自の研究を英語でまとめる。 ○ 英語Ⅱ(内1単位を「Science Communications」とする)で理系留学生との交流等を行い、コミュニケーション能力を養う。 
■■評価の観点■■ ○ 興味関心のある事象について考えをまとめる力がついたか。 ○ ブレゼンテンションの基本を身につけることができたか。 ○ 英語によるブレゼンテンションの基本を身につけることができたか。	■■評価の観点■■ ○ 研究の内容をまとめ、発表する力が身についたか。 ○ 国際的な視野で科学への興味関心を深めることができたか。	■■評価の観点■■ ○ 英語での論文作成能力が身についたか。 ○ 英語でのプレゼンテーション能力が身についたか。 ○ 英語でのコミュニケーション能力が身についたか。 ○ 国際的な視野で科学への興味関心を深めることができたか。

平成19年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題

自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する力を育成するために、「課題研究 (Science Activity)」の充実を目指した教育課程・教育活動・教育システム・評価法の開発を行う。また、課題発見能力や課題解決能力のバックボーンとなる「意欲的に未知の事象を探究する心」、「科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力」、「専門教育へつながる学びの力」を養うことに重点を置く。この取組全体をTSP (Tamashima Science Professional Program) と称する。

② 研究開発の概要

この研究は3Stepのプログラム（基本プログラム、中核プログラム、発展プログラム）で構成され、それぞれの stage が次の stage につながるように設定している。さらに、バックボーンとなる科目設定や仕掛けを数多く配置し、課題克服に向けて多角的、多面的に取り組んでいく。本年度は1st stage 次の（１）（２）のプログラムを実施する。

（１）課題発見能力及び解決能力を育む基礎プログラム

○学校設定科目「Science & Humanity」では、各カテゴリーの内容について学びを深め、事象の科学的なとらえ方を身に付けていく。

○学校設定科目「Hyper 数学入門」を設置する。数学への興味関心を喚起し、論理的な思考の涵養を図り、数学的素養の獲得を目指すとともに Science&Humanity との相乗効果を企図し、課題研究 (Science Activity) の基礎とする。

（２）課題発見能力及び解決能力育成に向けたバックボーンとなる補完的プログラム

○1年生の希望者を対象に日本科学未来館と連携し、科学技術への興味関心を高める研修を行う。

③ 平成19年度実施規模

普通科・理数科併設校としての特色を生かすため、理数科に重点をおきながら全校生徒を対象に研究を推進する。一年次は第1学年を中心に実施する。理数科1年生40名・2年生34名・3年生41名。普通科1年生240名・2年生233名。

④ 研究開発内容

○研究計画

全校生徒を対象に、『課題発見能力』『創造的課題解決能力』を育成し、「普通科目」や「体験学習」等の中で『知的探究心』『科学的な思考』『倫理観・環境観』『自然科学を学ぶための基礎力』を培う。1st stageでは「Science & Humanity」「Hyper 数学入門」等において意欲的に未知の事象を探究する心を養い、課題設定方法や課題解決への道筋の立て方、研究のまとめ方、研究発表方法の基本を身に付けさせる。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

①学習指導要領に示す教育課程の基準の変更について

理数科では、次のように変更する。

ア 保健（1単位）・情報A（1単位）・総合的な学習の時間（1単位）計3単位を「Science & Humanity」（3単位）として実施する。

変更理由：「Science & Humanity」では、生命倫理や工学倫理、情報の内容を含んでおり総合的に学習できる。

イ 情報A（1単位）を「Hyper 数学入門」（1単位）として実施する。

変更理由：Hyper 数学入門では、情報の内容を含んでおり、さらに発展的に扱うことができる。

ウ 現代社会・保健を各1単位で実施する。

エ 情報A（2単位）を減じる。

オ 現代社会（1単位）と総合的な学習の時間（1単位）を課題研究（Science Activity）（第2学年 2単位）として実施する。

変更理由：課題研究（Science Activity）の考え方が「総合的な学習時間」のねらいと基本的に一致している面があり、課題研究（Science Activity）として設定することで、さらに発展させることが可能である。

②教育課程の特例に該当しない教育課程の変更（名称変更（校内呼称）を行う。）

普通科・理数科共通

ア 保健を「TSPP保健」、家庭基礎を「TSPP家庭」、オーラルコミュニケーションを「TSPP英語」と校内呼称する。

普通科のみ

イ 総合理科Aを「TSPP理科」と校内呼称する。

理数科のみ

ウ 理数物理を「TSPP物理」、理数化学を「TSPP化学」、理数生物を「TSPP生物」、理数地学を「TSPP地学」と校内呼称する。

エ 英語Ⅱ（1単位）を「Science Communications」と校内呼称する。

○平成19年度の教育課程の内容

理数科では、次のように変更した。

ア 保健（1単位）・情報A（1単位）・総合的な学習の時間（1単位）計3単位を「Science & Humanity」（3単位）として実施する。

イ 情報A（1単位）を「Hyper 数学入門」（1単位）として実施する。

ウ 保健1単位、情報A2単位を減じる。

○具体的な研究事項・活動内容

①学校設定科目「Science & Humanity」の実施

ア 1年間を3つの期間に分割し、自然科学の3分野（化学・生物・物理/地学）毎に期間内で完結できる研究課題を大学等と連携しながら複数準備して小規模な課題研究（グループで）を経験させた。その中で課題設定の方法や課題解決に向けた方針の立て方、研究のまとめ方、発表方法を身に付けさせた。また、倫理観や環境に関する視点を培うための講演会をもち、多角的・多面的に物事を考える感覚を養った。

イ 体験学習の充実を図る。

理数科第1学年の生徒を中心に体験学習の在り方を研究し、科学への興味関心を高め「課題設定能力」や「課題解決能力」を育成するバックボーンとする。

・フィールドワーク基礎（地域の自然を利用した基礎体験） 5／11、12

成羽町成羽層、美星天文台、井原市星の郷ふれあいセンター（泊）、講演会

・研究施設体験研修Ⅰ（化学に関する施設での研修） 岡山大学理学部 6／12

・研究施設体験研修Ⅱ（生物学に関する施設での研修） 岡山大学薬学部・理学部 9／25

・研究施設体験研修Ⅲ（物理学に関する施設での研修） 岡山大学理学部 11／20

・環境体験研修Ⅰ（岡山県に多い鍾乳洞等を利用した実地体験） 満奇洞 8／29

・環境体験研修Ⅱ（玉島の地に飛来する野鳥の定点観察） 玉島溜川 12／4

・プレゼンテーション研修（日本科学未来館より講師を招聘して実施）井上徳之氏 7／24

・英語プレゼンテーション研修（外国人講師を招聘して実施）

Mr.Gary E. Vierheller, Mrs.Sachiyo Vierheller 10／27

・S & H環境教育講演会（環境と科学の講演会） 第二生物教室 12／18

②学校設定科目「Hyper 数学入門」の実施

第2章 SSH研究開発実施報告（要約）

中学校との接続に配慮しながら数学への興味関心を喚起させ、生徒個々の興味関心に合わせた能力の伸長と数学的素養の育成を目指し「Science & Humanity」との相乗効果をねらった。また、各大学との連携も視野に入れ、大学教官等の講座により論理的思考力の涵養を図った。

・数学講演会（学びと数学の講演会） コンピュータルーム 2／18

③TSPP科目の研究

本年度は年度途中のSSH指定ということで、来年度からの実施を考え、理科・数学以外の全教科・科目の指導内容において科学的な観点（切り口）で授業を展開可能か否か検討した。来年度、教科の目標に照らして実施可能な教科科目については実施する予定である。理数科においては、現行科目の中でも課題発見能力や課題解決能力の育成を図ることを目的とし、観察

・実験、実習を重視したTSPP理数物理、TSPP理数化学、TSPP理数生物、TSPP理数地学を検討した。

④科学意識を高揚させる取組

理数科全学年の生徒に対して講演会・研究成果発表会・生徒研究交流会・学会への参加、普通科の生徒へも対象を広げて、実地体験や科学研修を実施した。

ア 学会等への参加

- ・中国四国生物系三学会（鳥取大学 5／19）
- ・高校生・大学院生による研究紹介と交流会の会（岡山大学 7／31）
- ・SSH研究発表大会（パシフィコ横浜 8／2、3）
- ・応用物理学会SSH高等学校ポスター発表（科学技術館 8／3、4）
- ・日本生物教育会ポスター発表（サンポートホール高松 8／7）
- ・中国四国九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（ももちパレス 8／16、17）
- ・女子高校生夏の学校（国立女性教育会館 8／16～18）
- ・理化学研究所里庄セミナー（仁科会館 8／18）
- ・青少年のための科学の祭典2007（倉敷科学センター 11／24、25）
- ・第8回岡山県理数科理数コース課題研究合同発表会（岡山大学創立50周年記念館 2／2）
- ・集まれ！科学好き発表会（三丁目劇場 2／9）

イ 実地体験（無人島等自然が多く残る場所を利用した実地体験）

- ・無人島合宿（笠岡市梶子島（泊） 8／10、11）

ウ 科学研修（日本科学未来館における研修）

- ・科学プレゼンテーション研修（日本科学未来館 8／6、7）

⑤SSH先進校への視察

SSH研究開発先進校等に訪問して情報交換等を行った。

- ・石川県立七尾高等学校、京都府立洛北高等学校 10／18、19
- ・和歌山県立桐蔭高等学校、和歌山県立向陽高等学校 10／22
- ・埼玉県立川越女子高等学校、東海大学付属高輪台高等学校 10／22、23
- ・科学英語実施報告会（大阪大学工学部） 12／26

⑥SSH運営指導委員会の開催

有識者からなる運営指導委員会を設置し、本年度は3回実施した。企画検討委員より研究開発の内容等の指導・助言を受け、外部評価委員より研究開発の評価等を受けた。

- ・SSH第1回運営指導委員会 6／6
及びSSH指定記念シンポジウム（SSH指定記念講演会・パネルディスカッション）も実施した。
- ・SSH第2回運営指導委員会（企画検討委員会） 11／6
及び1年生「Science & Humanity（生物分野）」の授業参観も実施した。
- ・SSH第3回運営指導委員会（外部評価委員会） 1／23
及び2年生校内課題研究発表会（会場：倉敷芸術科学大学）参観も実施した。

⑦研究開発のための関連事業

- ア 高校生“熱き心”徹底支援プロジェクト事業 おもしろ自然教室 3回
- イ 社会人講師活用事業 科学英語講演会
- ウ エキスパート活用事業 理科講演会（物理・化学・生物 3回）
- エ エキスパート活用事業 大学訪問（岡山大学・岡山理科大学）
- オ 学びのコレボレート推進事業 ミニ課題研究1（倉敷芸術科学大学）・2（講演会3回）
- カ 出張実験講座（矢掛町公民館）、全国高校化学グランプリ・国際生物学オリンピック参加

⑧評価および研究報告書のとりまとめ

科学的なものの見方考え方や課題設定能力がどのようについたか等を検証・評価する。また平成19年度の研究成果をまとめて成果報告書を作成する。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

①研究開発の検証・評価方法

ア 力と意識の変容の調査と評価

本校の研究開発によって、生徒の力と意識がどのように変容し、どのような活動によって向上したかを知るために質問紙法で調査する。

- ・主観の意識調査・・・高等学校における授業に関するアンケートの実施。
- ・裏付けの調査・・・育成できた力に関するアンケートの実施。

イ イメージ形成の変容についての調査と評価

用紙の中央に「課題研究」・「科学」と書いて、それから何を連想するかについて回答させて、生徒が課題研究・科学について事前と事後に関連した概念やイメージがどのように形成できたかを調査する。

ウ 各事業の事前・事後アンケートの実施

事業毎に事前・事後でアンケートを実施し、生徒の変容を調査する。

エ 担当教師による評価

事業毎に生徒の変容について、活動の観察によって担当教師による評価を行う。

②研究開発の結果とその効果

「学習到達状況調査」の比較から、本年度1年生全体は数学において質問9項目中6項目で理科においては質問9項目中8項目で昨年度の1年生全体より低い数値となっている。学年の特徴と思われるが、その中であって理数科は数学において質問9項目中7項目で、理科においては質問9項目中8項目で本年度1年生全体より高い数値となっている。このことから十分ではないが本年度の研究の成果が出ていると考えている。また、力と意識の変容の調査では多くの項目においてスキルの伸長が確認され、イメージ形成の変容についての調査では理数的な興味関心の伸長が示された。興味関心を高める体験的な学習と、知識とスキルを磨く基礎学習の双方を備えた学校設定科目の実施で、課題設定の方法や課題解決への道筋がある程度身に付いてきたことが伺える。

○実施上の課題と今後の取組

「学習到達状況調査」の比較から、本年度1年生が昨年度の1年生より多くの質問項目で低い数値となっており、本年度の研究開発の取組を普通科にもっと普及を図る必要がある。SSH指定記念シボリズム等は玉島高校全体で行ったが、日本科学未来館研修など希望者において実施しており、その効果が全体の評価に表れにくかったと考える。今後は、TSPP教科・科目の実施による論理的・科学的な考察やとらえ方の育成を目指す授業展開や理数科における学校設定科目の講演会等を普通科の「総合的な学習の時間」等で実施すること、また一部の教職員による取組ではなく、全教職員を含めて学校全体の盛り上げにすることが課題である。

平成19年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)
「学習到達状況調査」の比較から、数学において本年度1年生全体は質問9項目中6項目で昨年度の1年生全体より平均7.9%低い数値となっている。その中であって理数科は数学において質問9項目中7項目で、本年度1年生全体より平均9.4%高い数値となっている。昨年度の理数科1年生と比較すると、「生活の中で役に立つと思う。」「数量を文字や記号で表してわかりやすくし考えるようにしている。」「解決したときの喜びを味わうのが好きだ。」などが上昇している。 理科において本年度1年生全体は質問9項目中8項目で昨年度1年生全体より平均6.4%低い数値となっている。その中であって理数科は理科において質問9項目中8項目で、本年度1年生全体より平均18.8%高い数値となっている。昨年度の理数科1年生と比較すると、「理科が好き。」「生活の中で役に立つと思う。」「実験や観察を行うことが好きである。」などが上昇している。 本年度1年生全体で数学・理科に対する興味関心が低く、課題解決意欲が低い傾向がある。しかし、理数科では本年度1年生全体より数学で平均9.4%高い数値となっており、「Hyper数学入門」により数学への興味関心の喚起・課題解決へ取り組む意欲の向上が図られた。理科では平均18.8%高い数値となっており、「Science & Humanity」により理科への興味関心の喚起・課題解決へ取り組む意欲・研究の進め方等を身につけた。また、「身のまわりにある自然や物質起きる現象を「おもしろい」とか「ふしぎだな」と感じることもある。」と「身のまわりにある自然や物質、起きる現象について、その仕組みを調べてみたいと思う。」との差が5%であり、1年生全体の差24%とは大きく異なっている。 昨年の理数科1年生は「身のまわりにある自然や物質、起きる現象を「おもしろい」とか「ふしぎだな」と感じることもある。」と「理科の学習内容で分からないことや興味のあることについて自分から調べるようにしている。」との差は-25.7%だが、今年は-19%である。また、昨年の理数科1年生は「身のまわりにある自然や物質、起きる現象を「おもしろい」とか「ふしぎだな」と感じることもある。」と「実験や観察を行うことが好きである。」との差はなかったが、今年は+17%と高くなっている。主体的に課題解決を行う意欲や探究心などは維持されている。このことから十分ではないが本年度の研究開発の成果が出ていると考える。 教職員アンケートによると、SSHに直接関わったか・直接関わっていないかによる教職員の意識の差はなく、本年度の研究開発の過程で、理系学部への進学意欲への影響・新しい理数のカリキュラムや教育方法の開発・学校外の機関との連携関係を築き、連携による教育活動を進める上での有効性・将来の科学技術関係人材の育成に役立つと感じているという結果である。 興味関心を高める体験的な学習と、基礎的・基本的な知識や技能については、本年の研究開発の課題解決活動を通じて習得できたと思われる。また、観察や実験の結果を分析・考察・まとめ・発表の研究の進め方についても十分に身についたと考える。	
② 研究開発の課題	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)
「学習到達状況調査」の比較から、本年度1年生が昨年度の1年生より多くの質問項目で低い数値となっている。数学において、特に「すでに学習したことを参考にして、考えるようにしている。」「結論を論理立てて証明するのはおもしろいと思う。」「くりかえし練習して、まちがえないようにしている。」が大きく低下している。昨年度の理数科1年生と比較すると、「数学	

が好き。」「結論を論理立てて証明するのはおもしろいと思う。」「別解を考えるようにしている。」「くりかえし練習して、まちがえないようにしている。」が大きく低下している。また、理科において、特に「自然環境や生命の保護のために、自分でできることを見つけて実行しようと思う。」が大きく低下している。昨年度の理数科1年生と比較すると、「身のまわりにある自然や物質、起きる現象を「おもしろい」とか「ふしぎだな」と感じることもある。」「身のまわりにある自然や物質、起きる現象について、その仕組みを調べてみたいと思う。」「自然々理科についての本々図鑑、テレビ番組をよく見る。」が大きく低下している。

現理数科2年生（SSH対象学年ではない）を昨年と比較すると、数学では「役に立つ」以外全ての項目において低下している。昨年の理数科1年生のときは「身のまわりにある自然や物質、起きる現象を「おもしろい」とか「ふしぎだな」と感じることもある。」と「理科の学習内容で分からないことや興味のあることについて自分から調べるようにしている。」との差は-25.7%だが、理数科2年生になると-36%に、また、「身のまわりにある自然や物質、起きる現象について、その仕組みを調べてみたいと思う。」との差-3%が、理数科2年生になると-16%に、昨年の理数科1年生のときは「身のまわりにある自然や物質、起きる現象を「おもしろい」とか「ふしぎだな」と感じることもある。」と「実験や観察を行う際、自分で結果の予想をしたり、規則性を見つけたりしようとしている。」との差は-18.2%が、理数科2年生になると-26%になっている。問題解決の意欲や探究心が失われていく傾向があり、SSHの対象学年である本年理数科1年生はこれらの結果の上昇を目指し、数学のすべての科目において、「数学のおもしろさ」や「数学の問題が解ける喜び」を味わうことのできる授業の研究を行う。そして、学校設定科目「Hyper数学入門」において、論理立てて証明することや別の解き方を考えさせる授業の研究を行う。理科ではすべての科目において、「理科のおもしろさ」や「疑問を追求する楽しさ」を味わうことのできる授業の研究を行う。そして、学校設定科目「Science & Humanity」において、実験や観察を通じて理科に関する興味関心を喚起し、さらに原理・法則などに目を向けさせる授業の研究を行う。

昨年12月のOECDによる生徒の学習到達度調査結果によると、子供達の科学的リテラシーは読解力に課題があり、興味関心や学習意欲が低く理科離れの歯止めはかかっている。子供達に必要な力の育成には、自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する力の育成をするために「課題研究」の充実を目指した教育活動等の開発が必要だと考える。課題研究は、問題発見能力・課題設定能力・創造的課題解決力・探究力・コンピュータ応用力・表現力など総合的な力の育成に適した授業であると考えており、基礎・基本となる知識や技術を実生活で活用する能力や学習に対する意欲や態度につながると考えている。また、「Science & Humanity」など、科学実験・観察の楽しさや自主的・主体的な活動を重視した取組をしていく必要がある。生徒の傾向として科学に対する興味関心がうすいこと（理科離れの傾向）が本校においても伺える。「おもしろさ」や「楽しさ」を味わうことのできる授業の展開が課題である。課題設定の方法や科学的な思考力、表現力の育成を目指したい。

本年度の研究開発の取組を普通科にも普及を図る必要がある。SSH指定記念シンポジウム等は玉島高校全体で行ったが、日本科学未来館研修などは希望者のみで実施しており、その効果が全体の評価に表れにくかったと考える。TSP教科・科目の実施による論理的・科学的な考察やとらえ方の育成を目指す授業展開や理数科における学校設定科目の講演会等を普通科の「総合的な学習の時間」等で実施すること、また一部の教職員による取組ではなく、全教職員を含めて学校全体の盛り上がりにすることが課題である。

第3章 実施報告書

第1節 学校設定科目「Science & Humanity」

1-1 「Science & Humanity」の概要

(1) 設定の目的・仮説

高校に入学したばかりの生徒に科学的なものの見方を身につけさせるため、3単位時間連続の学校設定科目「Science & Humanity」を実施する。大学・高校教員の連携のもとに科学の各分野の課題や可能性を学び、グループ研究を行い、発表することで意識や力量の向上を図り、次年度の課題研究（Science Activity）の基礎とする。

また、フィールドワークなどの実施を通して知的好奇心・知的探究心を喚起させる。

(2) 実施内容

理数科第1学年を対象とし、1年間で化学環境、生物環境、物理・地学の各カテゴリーのグループ研究（ミニ課題研究とも呼べる取組）を行う。

生徒40人を6グループに分け、テーマを与えて課題の解決を図る。各カテゴリーの第1回目の講座は、岡山大学で講義もしくは実験・実習を行い、研究に対する考え方について指導する。

その後、校内で12単位時間（第2回～第5回）の研究とまとめを行い、第6回目にプレゼンテーションソフトを用いて発表させる。

また、地学巡検や天体観測、洞窟探検、野鳥観察などのフィールドワークやプレゼンテーション講座、倫理や環境に関する講演会を実施する。

(3) 生徒の活動

各活動の詳細は次頁以降に記載している。

(4) 検証・成果と課題

生徒に対して次のようなアンケートを実施した。

問A 学校設定科目「Science&Humanity」の、次の行事の印象はどうですか。

- 1 よかった 2 どちらかといえばよかった
3 どちらかといえば悪かった 4 悪かった

- ① Science&Humanity 化学
② Science&Humanity 生物
③ Science&Humanity 物理/地学
④ フィールドワーク基礎
⑤ プレゼンテーション研修
⑥ 環境体験研修Ⅰ【洞窟探検】
⑦ 遺伝子組み換え実習
⑧ 英語でのプレゼンテーション研修

⑨ 環境体験研修Ⅱ【野鳥観察】

⑩ 環境教育講演会

問B 学校設定科目「Science&Humanity」を振り返って自分自身の参加態度を自己評価してください。

- 1 よかった 2 どちらかといえばよかった
3 どちらかといえば悪かった 4 悪かった

- ① Science&Humanity 化学
② Science&Humanity 生物
③ Science&Humanity 物理/地学
④ フィールドワーク基礎
⑤ プレゼンテーション研修
⑥ 環境体験研修Ⅰ【洞窟探検】
⑦ 遺伝子組み換え実習
⑧ 英語でのプレゼンテーション研修
⑨ 環境体験研修Ⅱ【野鳥観察】
⑩ 環境教育講演会

問C 学校設定科目「Science&Humanity」の分野に分かれた授業の中で、次の中のどれが一番よかったですか。

- 1 Science&Humanity 化学
2 Science&Humanity 生物
3 Science&Humanity 物理/地学

問D 学校設定科目「Science&Humanity」で勉強したことは、来年度の課題研究に役に立つと思いますか。

- 1 役に立つ 2 どちらかといえば役に立つ
3 どちらかといえば役に立たない
4 役に立たない

肯定的な意見（1、2）の割合

	問A	問B
①	86%	86%
②	95%	95%
③	86%	92%
④	89%	92%
⑤	95%	95%
⑥	84%	84%
⑦	89%	95%
⑧	84%	86%
⑨	84%	81%
⑩	89%	86%

問C 化 22% 生 38% 物/地 40%
問D 100%

生徒たちは積極的に参加していたと感じた。行事の最中は、次年度の課題研究を考えながら行うような余裕はなかったが、生徒たちは分野別の学習の中で研究のまとめ方やプレゼンの仕方などをしっかり学習したようである。

Science & Humanity

月	分野	全体行事	分野ごとの活動予定
4月			
5月		5/11,12 フィールドワーク基礎	
6月	化学 環境	7/24 プレゼンテーション研修 8/29 環境体験研修Ⅰ (洞窟探検)	6/12 化学講演会・施設見学(岡山大学) テーマ設定 6/19 実験① 6/26 実験② 7/ 3 実験③ 7/24 まとめ 9/ 4 発表・講評
7月			
8月			
9月			
	生物	9/25 遺伝子組換え実習 (岡山大学) 10/27 英語でのプレゼンテーション研修	9/25 生物講演会・施設見学(岡山大学) テーマ設定 10/ 2 実験① 10/ 9 実験② 10/16 実験③ 10/30 まとめ 11/ 6 発表・講評
10月			
11月			
	物理 地学	12/ 4 環境体験研修Ⅱ (野鳥観察会) 12/18 環境・倫理講演会 2/26 全体のまとめ	11/20 物理講演会・施設見学(岡山大学) テーマ設定 11/27 実験① 1/15 実験② 1/29 実験③ 2/ 5 まとめ 2/20 発表・講評
12月			
1月			
2月			

1-2 フィールドワーク基礎

(1) 設定の目的・仮説

理数科第1学年の生徒が、科学への興味関心を高め「課題設定能力」や「課題解決能力」を育成するバックボーンとなることを目的に、地域の自然を利用した基礎体験を行う。

自然とふれあい、規律正しい共同生活を行うことを通して玉島高校理数科生徒としての自覚を高める。

お互い協力し、各自の役割・責任を果たしながら、生徒同士及び教師との相互理解を深める。

具体的な自然の事象を研究するための科学の方法を学ぶ。

(2) 実施内容

日 時

平成19年5月11日(金)～12日(土)

場 所

成羽層、大賀デッキン、沢柳の滝

(高梁市成羽町成羽枝、川上町)

美星天文台(井原市美星町)等

5月11日(金) [1日目]

8:30 開講式 教頭挨拶

玉島高校 出発(バス)

9:30 井原市美星町青空市場

10:00 成羽町美術館駐車場(トイレ休憩)

10:15 移動 成羽町成羽

(徳森勝造さん所有の土地)

10:30 エントモノチス(二枚貝化石)の採取

講師 広島大学名誉教授 沖村 雄二 氏

12:00 成羽町総合福祉センターに移動

昼食(弁当持参)

13:00 成羽町美術館化石展示室の見学

14:15 成羽町美術館出発

移動 川上町仁賀

14:30 国指定天然記念物「大賀の押し被せ」
おしかがせ

「沢柳の滝」を見学

17:00 出発

17:45 井原市星の郷ふれあいセンター着

18:00 夕食(食堂)

18:40 天文台へ移動(バス)

19:00 講演「宇宙の科学入門」(研修室)

講師 美星天文台長 綾仁 一哉 氏

20:00 天体観測

21:45 井原市星の郷ふれあいセンターへ移動

(バス)

入浴・就寝

5月12日(土) [2日目]

6:00 起床

6:30 宿舎付近の探鳥・野外観察

8:00 朝食(食堂)

9:00 講演『化石・岩石・地層「肉眼で調べることができるものと現象」調べて何がわかるか?どのようなことに役立つのか?』

講師 広島大学名誉教授

沖村 雄二 氏

10:10 閉講式 教頭挨拶

10:40 井原市星の郷ふれあいセンター出発

11:30 玉島高校 到着 解散

(3) 生徒の活動



(徳森勝造さん所有の土地にて化石採取)



(大賀の押し被せ(大賀デッキン)にて)



(美星天文台長の講義「宇宙の科学入門」)



(美星天文台 101cm 望遠鏡を使つての星の観測)

(4) 成果と課題・感想

生徒はこれまでにフィールドワークを行った経験がなく、成羽での化石採取を楽しそうに行っていた。近くに「大賀デッケン」という全国的にも珍しい新旧の地層が逆転した構造を観察することもでき、教科書だけでなく実際に自分の目で見ることの楽しさおもしろさを経験できたと思う。また、美星天文台では 101 cm 望遠鏡で星の観測をすることができ、宇宙の神秘に触れ、生徒は満足している様子であった。

2 日目の野外観察や沖村先生の講義も楽しく科学への興味関心を高めることができ、これからの高校生活の中で必要な「課題設定能力」や「課題解決能力」を育成するきっかけを作れた。次に示すアンケートの結果にも、フィールドワークの経験が科学への興味関心につながったことが示されている。

フィールドワーク基礎事前事後アンケート結果 (すべての質問で、5 (とてもある)～1 (全くない) で答えた平均値を示す)

番号	質問項目	事前	事後
1	あなたはフィールドワーク基礎の内容の理解ができましたか	3. 6	4. 1
2	あなたはフィールドワーク基礎全般を通して興味・関心を持てましたか	4. 2	4. 2
2-①	化石採集・地質巡検に興味・関心を持てましたか	4. 1	4. 2
2-②	美星天文台での講演「宇宙の科学入門」と天体観測とに興味・関心を持てましたか	4. 3	4. 5
2-③	探鳥・野外観察に興味・関心を持てましたか	4. 0	5. 0

2-④	講演「化石・岩石・地層[肉眼で調べることができるものと現象]調べて何がわかるか? どのようなことに役立つのか?」に興味・関心を持てましたか	3. 6	3. 9
3	あなたは物事を観察し、記録・表現ができましたか	3. 2	3. 8
4	あなたは人の話をきちんと聞くことができましたか	3. 8	4. 1
5	あなたは分からないことを素直に質問することができましたか	3. 5	2. 9
6	あなたはグループで協力し行動できましたか	4. 0	4. 1
6-①	あなたは化石採集・地質巡検ではスムーズに作業ができましたか		4. 3
6-②	あなたは天体観測ではスムーズに作業ができましたか		4. 5
6-③	あなたは探鳥・野外観測ではスムーズに作業ができましたか		3. 9
7	あなたは物事に積極的に取り組みましたか(取り組みますか)	3. 9	4. 2
8	あなたは自分の役割を責任を持って遂行できましたか	4. 1	4. 2
9	あなたは時間を守って行動できましたか	4. 1	4. 5
10	あなたはフィールドワーク基礎前後、自主的に探究活動をしましたか	3. 0	3. 2
11	あなたにとって、フィールドワーク基礎は課題研究のテーマ設定の参考になりましたか	3. 2	3. 7
12	あなたは今、研究したい内容を持っていますか	4. 1	3. 6
13	あなたは理数科と普通科との違いを理解していますか	3. 9	4. 4
14	あなたは理数科の生徒としての自覚を持っていますか	2. 6	4. 1
15	あなたは今後、自然科学に対する雑誌、新聞記事を読むと思いますか		3. 7
16	あなたにとって、フィールドワーク基礎は充実感、満足感を持てるものでしたか		4. 2

1-3 S & H化学 研究施設体験研修 I

(1) 設定の目的・仮説

化学について学びを深め、事象の科学的なとらえ方を身に付けていく。大学と連携し、大学教官の講義を受けることで最先端の研究や技術に触れるとともに、科学の各分野がもつ課題や可能性について学ぶ。

(2) 実施内容

日 時

平成19年6月12日(火)

場 所

岡山大学理学部化学科



(マッチングプログラムコース【MP】の教室で
本校卒業生の話聞く)

15:30 質疑応答
15:40 感想等記入
16:00 岡山大学出発
17:00 玉島高校着

(3) 生徒の活動

12:30 玉島高校出発
13:30 岡山大学理学部着
13:30 理学部化学科の紹介



(理学部化学科の紹介)

13:50 講義「研究の世界へようこそ」

14:50 学生実験の見学
(化学科2年生の実験)
研究室訪問(4班に分かれる)



(大島研究室にて)

MPコースの紹介
測定装置の見学
大学院生との会談

岡山大学大学院自然科学研究科

教授 小島 正明 氏
准教授 高柳 俊夫 氏
准教授 花谷 正 氏
准教授 大島 光子 氏
上記の先生方にお世話になった。

(4) 成果と課題・感想

生徒にとって初めての大学訪問であり、高校生になってまだ2ヶ月しかたっていないのにいきなり大学ではこんな研究をするんだと聞いても、カルチャーショックであったに違いない。

しかし、今後何をしていかなければならないのかを知ったことで、生徒たちは自分の将来について深く考えさせられたようである。

生徒の感想

まず最初に驚いたのは理学部の中での学習する分野の多さです。数学、物理学、化学、生物学、地球科学、さらに学科の中にはそれぞれの研究室があり一人一人の個性や特徴を尊重していることがよく分かりました。しかし、理学部の学科はこれだけ多くの種類があるのにもかかわらず、知的興味の探求や新しい現象や性質の発見など多くの共通点が存在し、密接な関係でそれぞれがつながっていることが分かりました。(理数科1年)

1-3 S&H化学(水質検査班)

(1) 設定の目的・仮説

金属イオンの性質の学習や水質検査の実験を通じて化学実験の基礎を学び、事象の科学的なとらえ方を身に付けていくことを目的とする。また、実験結果をレポートにまとめ発表させることで、テーマ設定の方法、研究の進め方、まとめ方、発表の方法を学び、次年度の課題研究 (Science Activity) につなげる。

(2) 実施内容

日 時

①平成19年6月19日(火) 13:00~15:35

グループ分けと周期表についての学習

②平成19年6月26日(火) 13:00~15:35

金属イオンの性質を確認する実験1と水質調査の意義やCODなどの学習

③平成19年7月 3日(火) 13:00~15:35

金属イオンの性質を確認する実験2

④平成19年7月17日(火) 13:00~15:35

テスト形式の金属イオンの確認実験

場 所

第二化学教室

(3) 生徒の活動・検証

①グループ分け 7名(男子5名、女子2名)の班をB-1、7名(男子6名、女子1名)の班をB-2とした。まだ、化学の授業でほとんど進んでいないので、周期表の中で各元素の性質を学習し、金属と非金属の違いを実験等で確認しながら学習した。



(講義の様子)

②金属イオン(Cu^{2+} , Ag^{+} など)の性質を水酸化ナトリウム水溶液やアンモニア水、硫化水素などで実験を行い確認した。また、水質調査の意義などの学習とCODについての学習を行った。



(実験1の様子)

③金属イオン(Cu^{2+} , Ag^{+} , Al^{3+} , Zn^{2+} など)の性質を水酸化ナトリウム水溶液やアンモニア水、硫化水素などで実験を行い確認した。



(実験2の様子)

④金属の種類を特定する実験を行った。生徒に知らせずに3種類の金属イオンを混ぜた水溶液を作り、系統的な金属イオンの分離の実験を行った。これはテスト形式で行った。

○実際には実験器具の購入ができなかったため、生徒を実験器具購入後の夏休み中の8月後半に登校させて、河川の水質調査を行った。

(4) 成果と課題・感想

金属イオンの性質についての学習を通じて、実験しながら確認していくことの大切さを学んでくれたと思う。また、水質調査では、未知のものを分析していくことの難しさやおもしろさなどがわかったと思う。しかし、高校入学してすぐの時期に化学Iの教科書の後半の内容を説明することの難しさを感じた。実際の授業では時間の関係でありできないが、実験を行いながらの説明が生徒にとって非常に効果的で有意義なものであることが改めてわかった。

実験内容の吟味が今後の課題である。

1-3 S&H化学(中和滴定班)

(1) 設定の目的・仮説

酸と塩基の概念の学習や中和滴定実験を通じて化学実験の基礎を学び、事象の科学的なとらえ方を身に付けていくことを目的とする。また、実験結果をレポートにまとめ発表させることで、テーマ設定の方法、研究の進め方、まとめ方、発表の方法を学び、次年度の課題研究 (Science Activity) につなげる。

(2) 実施内容

日 時

①平成19年6月19日(火) 13:00~15:35

講義と溶液調整

②平成19年6月26日(火) 13:00~15:35

中和滴定の実験

③平成19年7月 3日(火) 13:00~15:35

中和反応の実験とまとめ

④平成19年7月17日(火) 13:00~15:35

食酢中の酸の濃度を決定する実験

場 所

第一化学教室

☆「溶液の濃度を決定する」をテーマとして、2班に分かれて、実験を行った。

①グループ分け

7名(男子5名、女子2名)の班をA-1、6名(男子4名、女子2名)の班をA-2とした。

まず分子量・式量について計算してみた。次に溶

液の濃度の単位として、1l中に何molあるかを

示すモル濃度について説明した。

実際の計算をして、決められたモル濃度の溶液を調製した。シュウ酸標準溶液を調製した。

②中和反応について説明し、実際にシュウ酸標準溶液を用いて、濃度未知のNaOH水溶液を求める実験を行った。

③中和反応の実験とまとめ

④中和滴定により、食酢中の酸の濃度を決定する。市販のジュースの濃度を求める。

(3) 生徒の活動・検証

①原子量をもとにして、分子量や式量の計算方法を確認し、演習をした。溶液の濃度についての計算をやり、質量パーセント濃度の他にあらたに出てくる単位であるモル濃度をブドウ糖水溶液、硫酸溶液などで計算をした。

シュウ酸標準溶液の調製をした。電子天秤を使い、シュウ酸0.630gが正しく量り取れた。メスフラスコの標線の意味を理解し、正しい濃度

の溶液ができた。

②中和滴定の実験

シュウ酸水溶液を用い、濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液の濃度を決定する。基本的な実験器具(ビュレット、ホールピペット)の操作を習得する。指示薬として弱塩基で変色するフェノールフタレインを用いることが理解できた。



(中和滴定実験の様子)

③中和反応の実験とまとめ

ビュレットの目盛りを10分の1まで読み取り、平均を求めた。そのとき著しくはずれたデータは除くようにした。

酸の価数×物質質量=塩基の価数×物質質量の公式に代入して、水酸化ナトリウム水溶液の濃度を決定した。シュウ酸は2価で水酸化ナトリウムは1価であることは理解しにくいようであった。

④食酢中の酸の濃度を決定する実験を行った。

濃度が決まった水酸化ナトリウム水溶液をビュレットに入れ、食酢を薄めた溶液と中和滴定の実験をした。市販のジュースを薄めて、測定した。

(4) 成果と課題・感想

溶液の濃度を理解させるのに時間がかかり、酢の濃度を求めるところまでだった。中和滴定の操作を利用して、いろいろなジュース類の濃度まで調べることができればよかった。化学の基本的な物質質量についての講義・演習は理解が深められて今後の生徒の学習に役立つと考えられる。授業プリントを分かりやすく工夫したい。

生徒の感想

- ・モル濃度の計算式がなかったでせんでした。滴定の液の色が微赤色に変わる瞬間をとらえるのは何回もやると上手になりました。
- ・なかなか計算が合わずに大変でした。
- ・中和滴定の操作が難しかった。
- ・実験器具の扱い(ビュレット、ホールピペット)が最初はうまくできなかった。
- ・初めてのことばかりで、実験の仕方、まとめ方もわからず大変でしたが、実験の結果が出たのでよかった。考察まで考えられた。今後の研究に生かしたい。

1-3 S & H化学（空気の成分調査班）

(1) 設定の目的・仮説

状態変化や気体の発生実験、気体検知管による成分分析を通じて化学実験の基礎を学び、事象の科学的なとらえ方を身に付けていくことを目的とする。また、実験結果をレポートにまとめ発表させることで、テーマ設定の方法、研究の進め方、まとめ方、発表の方法を学び、次年度の課題研究（Science Activity）につなげる。

(2) 実施内容

日 時

①平成19年6月19日(火) 13:00～15:35

- ・状態変化や気体に関する講座
- ・水素、酸素、二酸化炭素、アンモニアの発生実験
- ・レポートの作成指導

②平成19年6月26日(火) 13:00～15:35

- ・塩化水素の発生実験
- ・レポートのまとめ方指導
- ・CO_x、NO_x等の環境有害物質の調べ学習
- ・調べ学習の発表

③平成19年7月 3日(火) 13:00～15:35

- ・CO₂による大気温度上昇の実験
- ・玉島周辺の空気採集
- ・気体検知管による成分分析

④平成19年7月17日(火) 13:00～15:35

- ・玉島周辺の空気採集
- ・気体検知管による成分分析
- ・考察

場 所

1-Rホームルーム

(3) 生徒の活動・検証

「S & H研究施設体験研修Ⅰ」として、岡山大学理学部へ行き、岡山大学大学院自然科学研究科准教授 高柳 俊夫 氏の「研究の世界へようこそ」という講演で、研究とはどんなものかについての説明を聞いた。また、実際に研究室の様子を見学し、大学生や大学院生の実験風景を見ることができた。

講義では、本実験に入る前に、まず物質の三態の話、身近な気体について触れ、簡単な気体の発生実験を行った。そして、その実験結果をもとに、データをレポートにまとめる練習を行った。

我々が住んでいる玉島は、水島の工業地帯をはじめ、多くの化学工場に囲まれている。そのため、時期によっては光化学オキシダントの注意報が

発令されることもめずらしくない。そこで生徒は、この玉島周辺の空気と一般的な空気の成分に相違があるのか、人体に有害な物質が含まれているのではないかと考え、気体検知管を用いて周辺空気の成分を調べることに興味を持った。

実験は、まず二つのグループに分かれ、班ごとにどの地域の空気が汚れているか、逆にきれいなのか話しあった。そして班内で役割分担を決め、各場所の空気採集を行い、気体検知管を用いて成分分析を行った。その後、その結果から各班、玉島周辺の空気について結論を出した。



(実験の様子)

ほとんどの生徒が実験結果から考察、まとめ、発表までの過程が初めてであり、四苦八苦しながらも自分達なりにデータをまとめ、発表することができた。その中で生徒が一番苦労したのが、考察であった。生徒は考察＝正解、と考えるよう結果は出せても、なぜそのようになるのか考えることが難しく、実験結果と混同してしまう部分が見られた。

(4) 成果と課題・感想

「玉島の空気はきれいなのか」ということで身近な疑問から実験、考察までできたことは、これから研究を行っていく生徒にとって大変良い機会になったと思う。特に今回のように、地域の環境問題を研究テーマとして取り上げ、得られた結果を地域にも発表していければ、高校と地域社会との距離が今以上に縮まるのではないかなと思う。

生徒の感想

初めてのS & Hでのプレゼンテーション作りを通して、班員で協力して作り上げることが出来、達成感を味わうことが出来た。また、気体検知管の使い方をよく理解出来た。他の実験器具についても使い方を勉強したいと思った。次はもっと様々な空気の濃度を調べて世界の国と比較できるような実験がしたいと思った。

1-3 S&H化学 校内発表と講演会

(1) 設定の目的・仮説

実験結果をまとめ、プレゼンのファイルを作成することで実験から発表までの一連の流れをつかみ、事象の科学的なとらえ方を身に付けることを目的とする。発表を通してプレゼンテーション能力や相互評価能力を育成する。また、大学教官の講義を受けることで最先端の研究や技術に触れるとともに、科学の各分野がもつ課題や可能性について学ぶ。

(2) 実施内容

日 時

平成19年9月4日(火)

場 所

本校コンピュータ教室

講 師

岡山大学大学院自然科学研究科

准教授 高柳俊夫 氏

13:00 S&H化学の生徒発表①

13:55 S&H化学の生徒発表②

高柳俊夫氏による講評



(講評の様子)

14:50 講演「グリーンケミストリー」



(高柳先生の講演の様子)

(3) 生徒の活動

初めてのプレゼンを経験した。数日前から練習を重ね、自分たちの中では十分やったと思っていたようであるが、実際の発表はそんなに甘いものではなく、たくさんの生徒の前に立ち、大変緊張している様子がよく伝わってきた。6班ともに初めてにしてはしっかりとしたプレゼンであった。



(発表する生徒)

(4) 成果と課題・感想

自分たちが行った実験データをまとめること難しさを経験することができ、来年度の課題研究に大いにプラスになったと思われる。

生徒の感想

(自分たちの発表を終えての感想)

反省するところが多く見つかり勉強になりました。プレゼンするときの結果の数値には必ず単位が必要と注意をうけ、次につなげることができそうです。次の生物分野では、今回のことを生かしてもっといいデータと結果発表をしていきたいと思いました。

(他の班の発表を聞いての感想)

使う図やグラフがとてもきれいにまとめられていてよかった。みんな初めてなのにとてががんばっていたと思う。声の大きさもすごくいいし、レーザーポインターを上手に使っている人もいた。自分の発表に磨きをかけたい。

(講義の感想)

グリーンケミストリーときいて最初はどんな内容か見当もつかなかった。でも、先生の講義を受けることで廃棄物を出してしまってから対策を立てるのではなく、未然に防ぐことが大切だということが分かった。いま、世界が最も考えなければならない問題なので自分でもくわしく調べようと思った。

汚染を防いで環境問題を解決するのがどれだけ難しいことなのかよく分かった。有害化学物質の発生を未然に防ぐことをできるだけ早く活用できるようになってほしいと思った。そしてバイオエタノールも上手く作って環境に優しいものを作り出してほしいと思った。

1-4 プレゼンテーション研修

(1) 設定の目的・仮説

SSH活動への興味関心を高めさせる。サイエンスコミュニケーションを意識し、科学プレゼンテーション能力の礎を養わせる。

(2) 実施内容

日時

平成19年7月24日(火) 13:00~15:35

場所

玉島高校コンピュータ教室

講師

日本未来科学館 井上徳之氏、長田純佳氏

(3) 生徒の活動・検証

以下の流れに沿い、Science & Humanity の時間に講義が行われた

①班分けの実施

②書籍を選び、1ページ目(表題と名前)のプレゼンテーションの作成

③選んだ書籍を黙読

④プレゼンテーションの作成

(以下の内容の6枚作成)

- ・タイトル
- ・〇〇とは
- ・すごい
- ・もっと知りたい
- ・抱負
- ・感想等

⑤プレゼンテーションの練習

- ・手で指し示しながら、説明する。
- ・繰り返し練習を行う。

⑥科学未来館を紹介する映像をみる



(生徒が説明をしている様子)

考えることを楽しむ、考える過程が最も大切であると講師の先生が言われたことが印象的であ

った。

また、以下のように、プレゼンテーションを構成すればよいことを学んだ。

プレゼンテーションファイルの構成

1. Introduction(イントロダクション)

序 論

①目的

・タイトル

2. Body(ボディ)

本 論

②方法

③結果

④考察

- ・〇〇とは
- ・すごい
- ・知りたい
- ・抱負

3. Conclusion(コンクルージョン)

結 論

⑤まとめ

・感想等



(一斉にプレゼンテーションの練習)

(4) 成果と課題・感想

初めは照れくさそうに生徒も発表していたが、実際に体を動かしながら、プレゼンテーションの練習をすることによって、コミュニケーション能力を育成できたことが生徒の感想からもわかる。また、発表の難しさも実感し、いい勉強になった。

生徒の感想

- ・プレゼンテーションに対する自信が湧いた。
- ・実際に体験しながら進めていく授業であったので、とてもわかりやすかった。
- ・相手の目を見て発表したり、手で指し示しながら発表したりすると、相手に伝わりやすいことがわかった。
- ・発表することに自信がついた。

1-5 環境体験研修Ⅰ(洞窟探検)

(1) 設定の目的・仮説

鍾乳洞の神秘を体験し、岡山県北の自然を学ばせることによって、科学の領域を広げ、自己啓発の一助とする。また、SSH活動への興味関心を高めさせる。さらに、岡山県北部のカルスト台地の地層についての知識を深めさせると共に洞窟の中の生物の観察を行う。

(2) 実施内容

日 時

平成19年8月29日(水)

場 所

秘坂鍾乳穴(ひめさかかみなちあな)

(雨天のため入洞できず)

満奇洞(まきどう) (新見市豊永)

講 師

元日本洞窟学会副会長 柴田 晃 氏

(3) 生徒の活動・検証

研修の日程

- 8:15 生徒集合
- 8:20 出発式
- 8:30 玉島高校出発
- 10:30 秘坂鍾乳穴 到着
(雨天のため入洞できず)
- 10:30 講演(秘坂鍾乳穴についての話)
元日本洞窟学会副会長 柴田 晃氏
- 11:30 昼食・休憩
- 12:30 講演(洞窟に関する一般的な話)
元日本洞窟学会副会長 柴田 晃氏
- 14:00 満奇洞入洞
- 14:30 満奇洞出発
- 17:30 玉島高校到着

秘坂鍾乳穴とは

県下でも屈指の巨大な洞く 1600m の長さを誇る吸い込み穴。深さ 100m 近いドリナーの急坂を降りていくと、高さ 15m、幅 7m の巨大な洞くがひんやりとした冷気を漂わせている。従来奥行きは 700m の神の池までとされていたが、調査の結果、1600m にも達する巨大なものであることが判明している。



(秘坂鍾乳穴近くで講義を聴く)



(満奇洞の中で)

(4) 成果と課題・感想

前日からの雨もあり、当初予定していた「秘坂鍾乳穴」の入洞は断念した。そこで、急遽、近くの満奇洞に入洞することとした。講師の元日本洞窟学会副会長 柴田晃先生からは、秘坂鍾乳穴についての話や一般的な洞窟に関する話を聞いた。また洞窟の中の生物や植物の話、洞窟の成分やでき方について、生徒も興味深く聞いている姿が印象的であった。

生徒の感想

- ・洞窟の中の生態系はコウモリのグアノ(糞)によって成り立っていることを知り、とても驚いた。人間の勝手によって、生態系を崩してはいけないということを感じた。
- ・鍾乳洞は水が流れることで若返りが出来ることを聞いて驚いた。
- ・洞窟内の食物連鎖の話が印象的だった。
- ・年月をかけてできた地層は貴重なものであって自然の力はすごいなあと改めて思った。
- ・今までは昆虫のことしか見ていなかったが、洞中にしかいない動物や植物について、もっと知りたいとなった。

1-6 S&H生物 研究施設体験研修Ⅱ

(1) 設定の目的・仮説

生物について学びを深め、事象の科学的なとらえ方を身に付けていく。大学と連携し、大学教官の講義を受けることで最先端の研究や技術に触れるとともに、科学の各分野がもつ課題や可能性について学ぶ。

(2) 実施内容

日 時

平成19年9月25日(火) 8:00~17:00

場 所

- ・岡山大学自然生命科学研究支援センター
ゲノム・プロテオーム解析部門
- ・岡山大学理学部生物学科

8:00 玉島高校出発

9:00 岡山大学着

9:30 遺伝子組換えに関する講義および実習
自然生命科学研究支援センター
助教授 大塚 正人 氏

12:15 昼食

13:00 岡山大学理学部生物学科の研究室訪問
および実験実習
岡山大学自然生命科
助教授 岡田 美徳 氏
助教授 作部 保次 氏
助教授 中堀 清 氏

15:30 質疑応答

15:40 感想等記入

16:00 岡山大学発

17:00 玉島高校

遺伝子組み換えに関する講義では、大塚正人先生によって、遺伝子組換えの原理原則とその目的についての話を聞いた。今回の実験実習では、遺伝子組換えによる形質転換によって、大腸菌の中に、オワンクラゲが暗闇の中で光を発する(蛍光)もととなる遺伝子を導入する実験を行った。

午後の理学部生物学科への訪問では、各研究テーマ毎に別れて、3名の先生方の研究室を訪問した。そこで、玉島高校におけるS&Hの授業の中で行う、実験についてのアドバイスをもらう。まず、代表の生徒が皆の前で、研究テーマの概要説明を行い、それについて先生から質疑があり、その後実験内容の改善点を教えてもらい、参考となる内容の演示実験が行われた。

(3) 生徒の活動・検証

生物と地学の選択科目で、生物を選択していな

い生徒もあり、戸惑っている生徒も見られた。また、生物を選択している生徒でも、遺伝子組換えという言葉は知っていても、その実験方法については理解しにくい点が多かったように思われる。実験では、ヒトの目には見えないものを、実験によって変化させ、ヒトの目で確認できるようにするという方法に興味を抱いていた。また、今回使用した大腸菌は毒性を持たない種類のものだったが、場合によっては実験の手法(放射性物質)や新しく作出した生物の外界への影響も考えられるので、生態系への影響や倫理面への配慮も必要なことを感じていたようである。



(グループで遺伝子組換え実験をしている様子)

午後の研究室訪問では、まだ、実験を一度も行っていない段階であったため、イメージが湧きづらいような様子であった。先生の前での実験内容の説明では、必死で伝えようと懸命な様子が伺えた。大学ならではの新しい観点からのアドバイスをもらい、興味を持って話を聞けていたようであった。

(4) 成果と課題・感想

課 題

テーマを決めて準備物を考えて実験を計画したものの、一度も実験を行っていない段階での訪問となった。そのため、自分の研究内容について自信を持って説明できず、また実験内容に沿った詳しいアドバイスまでは至らなかった。1つのテーマに関してもう少し長い期間をかけて行い、じっくり考えさせることも必要かもしれない。しかし、今回の訪問を通じて実験のイメージや意欲は湧いてきたようである。

生徒の感想

遺伝子組換えの実験・実習では、思ったよりも簡単に組換えを行えることに驚いた。薬学部は薬剤師になる人が行くところだと想像していたが、実際は化学・物理・生物など様々な科学を勉強できることを知った。研究室訪問では、先生の助言を聞いて、何をどのように調べるのかをもう少し的確にしようと思った。

1-6 S&H生物

(動物の心臓の調節(心拍)を調べる)

(1) 設定の目的・仮説

科学(生物領域)への興味関心を高め、課題に対して具体的目標や実験計画を立て実行し、結果をまとめ、発表する過程の中で、課題設定や課題設定能力を育成する。二年次の課題研究にも応用させる。

(2) 実施内容

日時

- ①平成19年 9月18日(火) 13:00~15:35
実験計画を考える
- ②平成19年 9月25日(火) 13:00~16:00
指導・助言 (別報告)
- ③平成19年10月 2日(火) 13:00~15:35
実験計画の再検討と実験準備・実験
- ④平成19年10月 9日(火) 13:00~15:35
実験・観察記録
- ⑤平成19年10月16日(火) 13:00~15:35
実験・観察記録
- ⑥平成19年10月30日(火) 13:00~15:35
実験のまとめ

場所

- ①③~⑥ 第一生物教室
- ②岡山大学理学部生物学科 (別報告)

課題

「動物の心臓の調節(心拍)を調べる」

①実験計画を考える

S&H生物の予定とテーマ別の班の割り振りを発表した。テーマ別・班別に、参考になる教科書・資料集・実習書を見ながら、実験内容・手順の検討を行い、その実験手順を実験計画書ワークシートに記入する。A2班・B2班に分かれて、それぞれ目的、計画(準備・手順)を話し合い記録した。

②指導・助言 (別報告)

③実験計画の再検討と実験準備・実験

岡山大学理学部生物学科の先生方の助言を受けて、実験内容の再検討と役割分担を行った。A2班はメダカを使って温度や溶液によって心拍数の変化を調べ、B2班はミジンコ・スジエビを使って環境(温度など)と心拍数変化を調べる実験を始める。記録写真を撮ることを促した。

④実験・観察記録

前時に続いて班別に実験を進めた。実験の記録と平行に実験の目的・手順・実験結果をパソコンに入力することを分担しておこなうことを助言した。

⑤実験・観察記録

前時に続いて実験を進めた。パソコンに入力した資料はグラフ化し、実験結果を検討した。

⑥実験のまとめ

班別に実験結果をまとめ、考察・検討した。

(3) 生徒の活動・検証

①班長を決め、計画の立案や実験生物を検討しワークシートに記入した。A2班はメダカを使い温度や溶液を変えて心拍数の変化を調べる内容、B2班はミジンコを使い温度や塩分を変えて心拍数を調べる内容である。

③両班とも野外から材料生物の採集を試みたが採集できなかった。教員が採集・入手した生物を用いさせた。A2班はメダカの雌雄判別、泳がせないで心拍数を観察できる方法を工夫した。B2班はミジンコを1個体ずつ取り出し種名判定後、ホールスライドで泳がないように固定し顕微鏡下で心拍数を数えた。心拍速度が速く測定方法を工夫していた。

④~⑤実験とパソコン入力を分担協力して進めた。(写真は左:A2班、右:B2班)



⑥A2班・B2班ともに班内で協力・分担して、まとめとスライドの作成を進めた。

(4) 成果と課題・感想

実験計画後1度実験し、大学で助言をもらう方が、生徒にとっては問題点が具体化するので内容がより深化すると思う。環境要因と心拍数についての実験で、それらがどのようにして心拍数に影響するのか、調節のしくみについてまでは迫られなかった。

生徒の感想

・体の下側にあるメダカの心臓を見るのに苦労した。

・ミジンコを探すのが大変だった。心臓の動きが速くて驚いた。心拍を数えるのが大変だった。

1-6 S&H生物

(酵素の最適pHを調べる)

(1) 設定の目的・仮説

自作した分析器を用いてアミラーゼの最適pHを測定することで、生物実験の基礎を学び、現象の科学的なとらえ方を身に付けていくことを目的とする。また、実験結果をレポートにまとめ発表させることで、テーマ設定の方法、研究の進め方、まとめ方、発表の方法を学び、次年度の課題研究 (Science Activity) につなげる。

(2) 実施内容

日 時

- ①平成19年 9月18日(火) 13:00~15:35
実験計画を考える
- ②平成19年 9月25日(火) 13:00~16:00
指導・助言 (別報告)
- ③平成19年10月 2日(火) 13:00~15:35
実験計画の再検討と実験準備・実験
- ④平成19年10月 9日(火) 13:00~15:35
実験・観察記録
- ⑤平成19年10月16日(火) 13:00~15:35
実験・観察記録
- ⑥平成19年10月30日(火) 13:00~15:35
実験のまとめ

場 所

玉島高校 第二生物教室

課 題

「酵素のはたらきを調べる」

- ①大まかな実験テーマは「酵素の反応」に決め、B1班、C1班の2グループに分けて活動を行う。学校で使用している実験書などを参考に、実験内容や実験手順を決めていった。
- ③岡山大学理学部生物学科の先生方の助言を受けて、実験テーマを具体的なものに変更した。B1班のテーマは「反応速度による最適pH」、C1班のテーマは「アミラーゼの最適pHを求め」とし、異なる実験方法でアミラーゼの最適pHを探る内容に決した。また、各グループに、自分で製作した吸光分析器を所有している生徒がおり、吸光分析器を使用する実験内容になっている。
- ④でんぷん溶液とアミラーゼ溶液の作成。pH3~6での反応実験。
- ⑤pH6~10での反応実験、実験結果まとめ。
- ⑥実験結果のまとめ、考察、パワーポイントの作成。

(3) 生徒の活動・検証

①実験経験が少ないため、実験内容や手順の決定に多くの時間を費やしていた。

③自作した分析器を使用することにより、実験の楽しみや、新しい実験方法を学べるよい機会が生まれた。また、B1班、C1班ともに準備物が同じであり、分担して緩衝溶液を作るなど、協力して段取り良く行動していた。

④アミラーゼ溶液とデンプン溶液もB1班、C1班ともに協力して作ることができ、準備の時間を減らして、実験時間を稼ごうとしていた。実験に入る前に、各生徒に役割を決め、円滑に実験が進むようにしていた。pH3~6までの実験を行ったが、途中、失敗することもあった。そのつど、手順の確認や、失敗の原因を追究し、同じ失敗をしないように工夫していた。吸光分析器の使い方を教えると、後は生徒が考えて使っていた。やはり、自分で作った物を使つての実験は、意欲がとても高くなると感じた。分析の作業では、単調な作業が続くが、数字として結果が現れ、それをコンピュータでグラフ化していくと、生徒も興奮したように最適pHを探っていた。

⑤各班ともにpH6~10まで測定し、結果をまとめたところ、同じ試料を使っているのに、最適pHが異なる結果になってしまった。

⑥2つの班の結果が異なったことについて、さまざまな考察を行っていた。結局、異なる最適pHが結果として現れたことについて、答えが出ないままパワーポイントの作成をした。



(実験結果の様子)

(4) 成果と課題・感想

自作した分析器を使い実験できることや、吸光分析という高校では取り扱わない方法で実験を行い、測定の方法が多く存在することなどが理解できたようである。また、2つの班で異なる結果が生じたことの答えが、生徒自身で発見できなかったことは、生物実験の奥深さや、難しさを理解することになったのではないだろうか。

生徒の感想

酵素の最適pHについて実験を行った。なかなか実験が上手にできなくて苦戦したが、最後には、分光光度計を用いて、適切な数値を導き出すことができた。

1-6 S&H生物

(タマネギの成長を調べる)

(1) 設定の目的・仮説

顕微鏡とマイクロミクロメーターを用いてタマネギの表皮細胞の大きさを測定することで、生物実験の基礎を学び、事象の科学的なとらえ方を身に付けていくことを目的とする。また、実験結果をレポートにまとめ発表させることで、テーマ設定の方法、研究の進め方、まとめ方、発表の方法を学び、次年度の課題研究 (Science Activity) につなげる。

(2) 実施内容

日 時

- ①平成19年 9月18日(火) 13:00~15:35
実験計画を考える
- ②平成19年 9月25日(火) 13:00~16:00
指導・助言 (別報告)
- ③平成19年10月 2日(火) 13:00~15:35
実験計画の再検討と実験準備・実験
- ④平成19年10月 9日(火) 13:00~15:35
実験・観察記録
- ⑤平成19年10月16日(火) 13:00~15:35
実験・観察記録
- ⑥平成19年10月30日(火) 13:00~15:35
実験のまとめ

場 所

- ①③~⑥ 玉島高校 第一生物教室
- ②岡山大学理学部生物学科 (別報告)
- ①タマネギの表皮細胞を用いて、「タマネギの成長を調べる」ことを目的とし、実験を進めた。参考になる教科書・資料集・実習書を見ながら、実験内容・手順の検討を行い、その実験手順を実験計画書ワークシートに記入する。
- ③岡山大学理学部生物学科の先生方の助言を受けて、実験内容の再検討と役割分担を行った。A1班は縦方向の細胞数を測定し、C1班は同じく同心円状の細胞数を測定することとした。また、りん片の半径を測定するノギス、細胞の大きさ(縦・横)を測定するマイクロミクロメーターを含めた顕微鏡の使い方を学んだ。予備実験として、タマネギの表皮細胞の大きさを測る練習を行い、④の本実験に備えた。
- ④両班に1つずつタマネギを与え、実験手順に従い本実験を進めた。
- ⑤④での実験データを見て、おかしいデータがないか、グラフを見比べて確認した。各班で得られた結果を確認し、比較をしながらさらに検討した。

(3) 生徒の活動・検証

- ①タマネギの球が、葉が肥大した部分だということを知り、また一般的に目にする植物の表皮の部分と異なるため、その特徴に驚いていた。
- ③実験器具に初めて触れる生徒も多くおり、ノギスの目盛りの見方などには苦労しつつも、お互い教えあいながら実験を進めていた。
- ④班内でも作業の早い遅いがあり、協力しつつ実験を進めた。計測したデータはデータ入力係の生徒が入力とグラフ化をした。その間、それ以外の生徒は、顕微鏡にカメラをセットし、顕微鏡写真を撮影し、片付けをするなど時間内で終了させるために効率よく時間を使っていた。



(タマネギの表皮細胞の大きさを測定している様子)

- ⑤ミクロメーターの計算方法を誤っていた班があり、もう一度実験データを確認させ修正をおこなった。グラフ化する際には、適当なグラフの選択や、グラフの示し方など細かい点にも注意させながら進めた。グラフ化した後、考察を話し合い、ワークシートに記入させた。考察の内容は生徒にとっては難しい内容であったため頭を悩ませていた。ヒントを与えてさらに考えさせることにより、すこし理解が深まり、発表する内容も固まってきた様子であった。
- ⑥スライドを作る際には、初めて見る人にも理解しやすいように手書きの図を描いたり、配色にも工夫を凝らしたりして進めた。

(4) 成果と課題・感想

身近な試料を用いて実験を行ったことに、興味を持って取り組めていたようだ。大学訪問をする前に、計測した結果得られたデータを自ら解析して実験内容について理解を深めておく必要がある。場合によっては、1度実験を行った後に大学を訪問し、大学の先生に助言を仰ぐのもいいのかもしれない。

生徒の感想

顕微鏡を使って、細胞の大きさを測るのは、とても数が多くて大変だった。ずっと顕微鏡を見ていたので、使い方には少し慣れた。データの数も多かったのも大変だった。

1-6 S & H生物 校内発表会

(1) 設定の目的・仮説

実験結果をコンピュータで処理し、プレゼンテーションソフトを使用して研究発表を行い、相手に伝わる発表方法を学ぶ。

(2) 実施内容

日 時

平成19年11月6日(火) 13:00~15:35

場 所

玉島高校コンピュータ教室

行事名

校内発表会

①13:00~13:45

1. 動物の心拍の調節を調べる(2班)

B2班: ミジンコの心臓の心拍を調べる

A2班: 心臓の調節を調べる

指導助言: 岡山大学大学院自然科学研究科 助教
岡田美徳氏

ミジンコとメダカを使い、水温や水溶液を変えて心拍数の変化を調べたものを発表した。

②13:55~14:40

2. 酵素のはたらきを調べる(2班)

B1班: 反応速度による最適pH

C2班: アミラーゼの最適pHを求める

指導助言: 岡山大学大学院自然科学研究科 助教
中堀 清氏

アミラーゼの最適pHを、実験を通して調べたことを発表した。実験には自分で作成した吸光分析器を使い、吸光分析法で最適pHを調べた。

③14:50~15:35

3. タマネギの成長を調べる(2班)

A1班: タマネギの成長を調べる

C1班: タマネギの成長のしくみ

指導助言: 岡山大学大学院自然科学研究科 助教
作部保次氏

身近な食材であるタマネギの形に注目し、その実験を発表していた。

S & H生物の授業時間に、各班が発表用パワーポイントを作り、リハーサルを繰り返し行い、発表会に備えた。パワーポイントには、相手にわかりやすく伝えるために、グラフや結果をまとめた表、写真などを多く取り入れた。

(3) 生徒の活動・検証

①水温を変化させる実験では、水温が低すぎたり高すぎたりすると、心拍数が下がることを疑問に思い、最適温度があることを発見していた。

②酵素には最適pHがあることを、実験を通して理解していた。また、生徒自ら作成した吸光分析器を使い、吸光分析法で最適pHを調べていた。新しい測定方法も習得でき、分析方法にも新しい技術が身についたと思われる。

③タマネギは中心部分の細胞が盛んに細胞分裂をしているという仮説を立てて実験に取り組み、結果として細胞分裂ではなく、細胞の肥大成長によるものと判断していた。実験結果を受けて、論理的思考で結果を導くことができた。



(グループ発表の様子)

(4) 成果と課題・感想

S & Hの発表は今回が2回目であり、前回のS & H化学の発表より落ち着いて発表ができたようである。実験にしっかり取り組み、結果をまとめることができたため、自信をもって発表を行う生徒が多く、今後の発表に生かせる経験であった。しかし、質問に対しての解答が上手に伝えることができず、詰まることがあった。自分で考えて相手に伝えられるように、多くの人と会話をしたり、発表の場を体験したりするべきである。

生徒の感想

今回の実験を通して、改めて、エクセル、パワーポイントなどを用いたグラフの作成方法を学ぶことができた。大変よい経験になったと思う。今後に生かしていきたいと考える。

1-7 英語プレゼンテーション研修

(1) 設定の目的・仮説

英語でのプレゼンテーションの技能のレベルアップを目的とする。

(2) 実施内容

日 時

平成19年10月27日(土) 13:00~16:00

場 所

玉島高校コンピュータ教室

参加者

理数科1年生40名(男子31名、女子9名)

講 師

有限会社インスパイア

Mr. Gary E. Vierheller

Mrs. Sachiyo Vierheller



(ギャリー夫妻の講義を受ける)



(大きくジェスチャーをつけて)

(3) 生徒の活動

以下の流れに沿って研修が行われた。

- ①グループ分け
- ②課題研究における基本的な4つのステップ
- ③Impromptu presentation の作成
- ④Presentation の練習
- ⑤Physical Message について

最初は緊張し固い表情であったが、次第にGary先生の魅力に引き込まれていき、生徒たちが生き生きと積極的に研修に参加していた。研修はグループで行われ、グループごとに即興のプレゼンテーションを作成し、Gary氏の指導のもとPosture、Eye contact、Gesture、Voiceの技術を使いながらプレゼンテーションの練習に取り組んだ。

プレゼンテーションのポイント

1 課題研究における4つのステップ

Tell → Show → Try → Coach

2 プレゼンテーション成功のための技術 (Physical Message)

- ①posture(姿勢)
- ②eye contact(目線)
- ③gesture(ジェスチャー)
- ④voice(声)

プレゼンテーションはContent(内容)とDelivery(伝達)の2つが大切だが、内容が良くても伝え方が悪ければ内容も十分伝わらない。

3 Gary先生が強調された4点

- ①Education is participation
- ②Questions are good
- ③Guesses are good
- ④Mistakes are good

(4) 成果と課題・感想

生徒の感想

・今回の研修を通して、自分を高めることが出来る絶好の機会であると分かり、良いプレゼンテーションのヒントをたくさん教えてくれた。Gary先生は良いプレゼンテーションと悪いプレゼンテーションの違いを分かりやすく教えてくれました。

・英語での研修はとても難しいものという先入観をもっていたが、とても分かりやすくユニークな講義で、楽しくうけることが出来た。特に参考になったことは、Posture、Eye contact、Gesture、Voiceです。これらのことを意識することにより言葉だけで伝えるよりも格段に相手に伝わることが実感できた。このことを覚えておき、今後課題研究の発表などで実践してみたいと思う。

1-8 S&H物理・地学

研究施設体験研修Ⅲ

(1) 設定の目的・仮説

物理と地学に関連した体験学習をさせることを目的とする。科学への興味関心を高め、「課題設定能力」や「課題解決能力」のバックボーンが育成できる。

(2) 実施内容

日 時

平成19年11月20日(火) 13:20~16:10

場 所

岡山大学理学部

物理・地学に関連した3つのテーマについて、大学の施設見学及び専門的な講義を聴く。その際、生徒40名を3グループに分け、3つのテーマを順に学習させる。3つのテーマとその内容を次に示す。

テーマ	内容
界面の物理	ダイヤモンド薄膜作製装置の見学とシリコン単結晶表面の原子像観測
低温の物理	窒素とヘリウムを使った低温実験(超伝導と超流動)
地球科学	地球内部ダイナミクスについての講義と偏光顕微鏡観測用薄片の作製実演

(3) 生徒の活動・検証

界面の物理では、メタン分子から水素原子を取り除くことでダイヤモンドを人工的に作ることができることに驚いていた。また、走査型トンネル顕微鏡でシリコン単結晶を見たとき、原子が規則的に並んでいて、原子の凹凸を見ることができるとびっくりしていた。



(マイスナー効果の実験)

低温の物理では、超伝導や超流動の講義を聴き、マイスナー効果の実験に積極的に取り組んだ。

地球科学では、地球ダイナミクスの講義を聴き、地球内部には想像を超える大きなエネルギーがあることに驚いていた。

(4) 成果と課題・感想

界面の物理では、ダイヤモンドを人工的に作る装置を観察し、その装置が自分でも作れるならば、作りたいと思った生徒もいた。

低温の物理では、フェルミ粒子やボース粒子という現代物理学の知識に触れ、深く勉強してみたいと思った生徒もいた。

地球科学では、偏光顕微鏡観測用薄片の作製実演をみて、その手間に驚くとともに、研究活動には地道な作業が大変に重要で粘り強さが必要であると気づいた生徒もいた。



(偏光顕微鏡観測用薄片の作製実験)

今回の講義や実験はS&H物理・地学の1回目として、2回目以降の実験と関連したものになるようにした。しかし、物理・地学分野において、高校での課題研究を大学における研究と結びつけることは、大学での研究で扱う対象が高校の知識とはあまりにかけ離れているため難しいと思った。来年度に向けての反省点としては、高校での課題研究の内容とは関連せずとも、大学の先生にはざっくばらんに「研究の面白さ」や「その道に進んだ経緯」などを柱にして、生徒が興味や関心を高めるための講演や実験にしてもらったほうがよいと思った。

1-8 S&H物理・地学（スペクトル解析班）

(1) 設定の目的・仮説

光のスペクトルの調べ学習（導入）から、天体・宇宙へと展開した。科学への興味関心を高め、「課題設定能力」や「課題解決能力」を育成するバックボーンとする。

(2) 実施内容

日 時

①平成19年11月27日(火) 13:00～15:35

光のスペクトルの調べ学習・自作分光器製作

*平成20年1月4日(金)21:00

～5日(土)3:00

②平成20年 1月15日(火) 13:00～15:35

輝線スペクトルの実験

③平成20年 1月29日(火) 13:00～15:35

天体のスペクトル解析

④平成20年 2月 5日(火) 13:00～15:35

吸収線スペクトルの実験とまとめ

場 所

①④物理第二実験室

①③④⑤コンピュータールーム

②化学第二実験室

(3) 生徒の活動・検証

①コンピュータ室にて班員各自でインターネット等で調べ学習の実施。全員で調べたことを発表し合った。

ア 自作分光器の製作

- 1 紙コップの内側を黒く塗る。
- 2 紙コップに穴をあける。
- 3 1mm幅のスリットの入った紙をつくる。
- 4 紙コップの穴に回折格子を貼る。
- 5 3の紙で紙コップにふたをする。完成。

イ スペクトルの観察



自作の分光器で太陽光と蛍光灯の観察。

* 希望者を対象に光スペクトルの観測を実施。

平成20年1月4日(金)PM9時～5日(土)AM3時

美星天文台にて、低分散分光器で観測。

恒星等の光を望遠鏡で集め分光器で分けて、

データを収集した。

②ア 炎色反応の実験・観察

Na、Sr、Cu、Caの観察を実施。

イ 物質の放つ光（放電管等）の観察

放電管 H、He、Ne、Arの観察を実施。

ランプ ナトリウム、水銀、カドミウムの観察を実施。



③分光データ解析ソフト BeSpec によるデータ解析

ア 班員全員でベテルギウスの解析を実施

1 各ピクセルにたまった電子数を読み出す

2 ノイズの除去。「ダーク処理」「フラット処理」

3 電子数をグラフ化する。

4 ピクセルを波長に変換する。鉄とネオンを物差とする。

5 横軸が波長、縦軸が光の強さのグラフへ。

6 グラフより天体の分析。

イ 班毎に課題の設定。後に班員が別々に BeSpec で恒星等の解析。

④ア 炎が黒くなる！ナトリウム光の吸収を見る実験。ナトリウム光の前で NaCl を燃焼させ、黒い炎を肉眼で確認する。

イ パワーポイントの作成

各班が解析結果を持ち寄り、S&H発表用のパワーポイントの作成。

⑤パワーポイントによる発表

(4) 成果と課題・感想

2年生での課題研究への橋渡しとしてのS&Hとしては充分であったように思われる。生徒たちは化学分野、生物分野とすでに2分野について、研究からまとめ・発表という経験をしており、次に何をすべきかを理解して活動していることが伺われた。次の段階として、科学に対する興味・関心が増したかということと自分で課題を発見できるようになったかということが課題として残っているように感じる。来年度は、3クール目（分野目）には自ら課題を見つけて、研究に取り組むような仕掛けができないかを検討したい。

1-8 S & H物理・地学(電子回路実習班)

(1) 設定の目的・仮説

将来の研究活動の基礎を学ぶことを目的としてグループ研究をさせる。自ら課題を発見し、実験の方法を考え、実験装置のアイデアを出し合い研究の楽しさや発見の喜びを体験できる。

電磁気学の現象を調べることを柱として、実験器具の製作や、それを用いた実験実施、結果の処理、研究のまとめを行う。

(2) 実施内容

日 時

①平成19年11月27日(火)13:00~15:35

自作スピーカーを用いた電磁誘導の実験、
自作コイルの製作

②平成20年1月15日(火) 13:00~15:35

自作コイルを用いた相互誘導の実験、
磁界測定器の製作

③平成20年1月29日(火) 13:00~15:35

自作した磁界測定器を用いた磁束密度の測定

④平成20年2月5日(火) 13:00~15:35

実験結果の処理・考察と研究のまとめ

場 所

第一物理教室

(3) 生徒の活動・検証



①ねじにエナメル線を巻いたコイルとプラスチックコップで作ったスピーカーから音が出ているのを体験し、電気信号が音に変わるまでの過程を考えた。また、コイルで発生する磁界を観測するためにオシロスコープを用い、その操作に慣れた。

②の実験で使用するコイルの製作では、エナメル線の巻き数が、100回・200回・300回・400回・500回・1000回の6種のコイルを、巻き方が均一になるように工夫し、丁寧に巻き上げていった。

②巻き数が100回・200回・300回・400回・500回のコイルを1次コイルとし、巻き数が1000回のコイルを2次コイルとして相互誘導の実験を行った。1次コイルと2次コイルの位置関係や、1次コイルに挿入する金属の種類を変えるなどして、膨大なデータを得た。その際、1次コイルと2次コイルの巻き数の比と、発生電圧の比の関係とに着目してデータを見比べながら考えた。

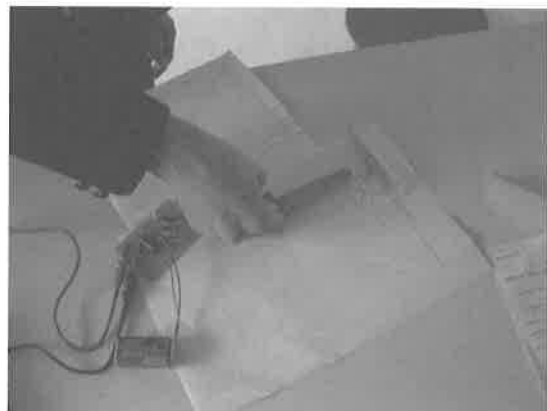
磁界測定器の製作では、慣れない半田付けを根気強く頑張った。

③自作した磁界測定器を用いて、ネオジウム磁石からの距離と磁束密度の関係、ネオジウム磁石との角度と磁束密度の関係、ソレノイドコイルに流す電流の強さとコイル内部に発生する磁束密度の関係を調べた。

④前回までの実験について、いくつかの考察を通して実験結果から結論を導いた。また多くの実験を発表するためのプレゼンテーションの準備をグループ内で協力して行った。

(4) 成果と課題・感想

①の電磁誘導の実験では、授業で習った磁界がスピーカーと関係していることを実感し、スピーカーが簡単に作れることに喜んでいた。②の磁界測定器の製作では、大変楽しい作業だと感想を書いていた。③のデータ測定では、データをその場でグラフにまとめながら、データの信憑性も確認しながら測定できるようになった。④の考察では、実験結果から導いた結論が理論の検証になっているかにも着目して考察することができた。



(自作した磁界測定器を用いた実験)

今回は電磁気学の現象に関連して、電子回路実習の基礎にもなるように多くの実験をした。しかし、研究の楽しさや発見の喜びを体験させるには、1つの実験にしぼって、実験器具の製作に時間を割くことも大切だと思った。このあたりを来年度に向けて改善したい。

1-8 S&H物理・地学(グローバルサイエンス班)

(1) 設定の目的

将来の研究活動の基礎を学ぶことを目的としてグループ研究をさせる。自ら課題を発見し、実験の方法を考え、実験装置のアイデアを出し合い研究の楽しさや発見の喜びを体験できる。

(2) 実施内容

日時

- ①平成19年11月27日(火) 13:00~15:35
GPSを使って、地球の大きさを測定する。地形図を利用して、地球の大きさを測定する。
- ②平成20年 1月15日(火) 13:00~15:35
岩石の薄片を作成する。偏光顕微鏡による造岩鉱物の観察と同定
- ③平成20年 1月29日(火) 13:00~15:35
自由落下による重力加速度 g の測定
- ④平成20年 2月 5日(火) 13:00~15:35
実験結果の処理・考察と研究のまとめ

場所

第二物理教室

物理と地学の領域にわたり、実際の実験・観察を通して、上のことをグループのメンバーの全員が実施した。

(3) 生徒の活動・検証

【課題1】GPSによる地球の大きさの測定

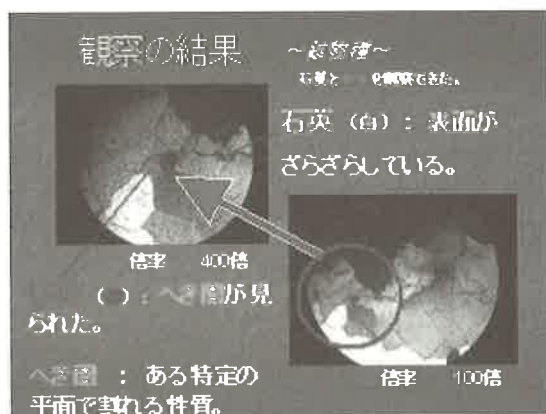


(GPSを用いた緯度1"の距離計)

- ア GPSを使い南北方向の測地線を設定した後、緯度方向1"の区間の距離を歩測で測定した。
- イ 50mの巻き尺を使って、各自の歩幅をその歩数から決定した。
- ウ アとイのデータから、地球が球形であることを仮定し、地球一周の長さを計算により決定した。
- エ 1kmの長さが、地球の大きさを4万kmとし

て決められていることを知り、測定値との比較検討をおこなった。地形図からも地球の大きさを決定した。

【課題2】岩石薄片の作成と造岩鉱物の同定



(偏光顕微鏡による造岩鉱物の観察)

- ア 偏光顕微鏡による代表的な造岩鉱物の同定方法の研修
- イ 花崗岩のプレパラート作成
- ウ 生徒が作成したプレパラートの鉱物の観察同定
- エ 観察結果から岩石名の決定

【課題3】自由落下による重力加速度 g の測定



(重力加速度 g の計測)

- ア 記録タイマーで紙テープに自由落下を記録。
- イ 紙テープを分析する。
- ウ 重力加速度の大きさ・精度について検討する。

(4) 成果と課題・感想

GPSによる地球の大きさの測定や重力加速度の測定では、地球にかかわるデータの測定を行い、科学的な方法で地球を考えるための手法を学ぶことができた。また、地球内部を理解するための方法としてプレパラートをつくり、鉱物を観察し興味関心を深めた。観測データについての精度を評価することが課題となった。

1-8 S&H物理・地学 校内発表会

(1) 設定の目的・仮説

物理と地学に関連した体験学習をさせることを目的とする。科学への興味関心を高め、「課題設定能力」や「課題解決能力」のバックボーンが育成できる。プレゼンテーション能力を高める。

(2) 実施内容

日 時

平成20年2月20日(水) 13:20~16:10

場 所

コンピュータールーム

物理・地学に関連したテーマについて、生徒40名を3グループに分け、物理・地学領域のテーマについて生徒実験をおこない、その結果をまとめ発表する。発表内容に関して、岡山大学の教授2名より、指導・講評をもらう。

グループ	テーマ
1	・スペクトルを用いた惑星の解析 ・星のスペクトル
2	・電子回路工作と磁界測定器を使った実験 ・自作コイル
3	・地球の大きさ ・岩石を調べる ・重力加速度 g の測定

(3) 生徒の活動・検証



上記3グループが、それぞれ実施した実験・観察テーマにそってプレゼンテーションを行った。生徒どうしの質疑応答の後で、物理に関する内容の発表については、岡山大学理学部の横谷直睦教授より、地学に関する内容の発表については同じく鈴木功教授より指導・講評をもらった。

プレゼンテーション後の質問に関しては、予備知識的な興味関心からでてくる簡単なものから、

理解した上で、知的な好奇心からにじみ出てくるような質問まで多様であった。一方で発表者の側では予期しなかった質問に遭遇することもあり、会場の教員から補足を受ける場面も見られた。



(プレゼンテーション後に質問に答える様子)

指導・講評にあたっては、大学の科学を極める研究者の立場からアドバイスをもらった。生徒には、見方・考え方、実験方法、データのまとめ方・扱い方などを、刺激的な新鮮な気持ちで受け止めることができたようだ。



鈴木 功 氏

横谷 直睦 氏

(指導・講評される岡山大学理学部教授)

(4) 成果と課題・感想

生徒の実施した実験・実習は、普段の授業では体験することがほとんどないような内容もあり、これを、担当教員の指導に沿ってなんとかこなし、プレゼンテーションまで仕上げた感がある。一方で、大学教授からもらう第一級のアドバイスには、生徒の方もやや難解に感じられたのではないだろうか。いくらか内容はつかんで自分のものにしていくこともできたであろうが、生徒の立場からすると、なかなか手厳しいものになったかもしれない。SSHの意味を考えるのであれば、まずは出来たことを評価して、意欲的な生徒を育てたいものだと思う。

1-9 S&H環境体験研修Ⅱ

野鳥観察会

(1) 設定の目的・仮説

地元の玉島溜川に飛来する野鳥の観察を体験し、鳥の見分け方等を学び、各自の認識する科学の領域を広げる自己啓発の一助とする。

地元の溜川での野鳥観察を行うことで、鳥の見分け方を学ぶとともに、地元の池・河川の環境問題について考える契機となる。

(2) 実施内容

日時

平成19年12月4日(火) 13:00~15:35

場所

岡山県倉敷市玉島溜川

講師

日本野鳥の会 山崎 法子 氏

日程

13:00 玉島高校出発

13:15 玉島溜川到着、観察開始

- ・講師紹介
- ・観察のしかた・望遠鏡の使い方
- ・野鳥観察と記録
- ・まとめ

15:20 観察終了、玉島溜川出発

15:35 玉島高校到着

(3) 生徒の活動・検証

・徒歩にて学校から移動。観察場所近くの公園駐車場にて、講師紹介後、講師から直前に溜川で確認している鳥の観察用シートを配布し、観察の要点の説明を受ける。また望遠鏡の使い方の説明と観察場所での注意をする。

・10班に分け、4人で1望遠鏡を割り当てる。観察場所に移動して観察を開始する。交替で望遠鏡をのぞきながら、カモ類を中心に観察・記録をする。



・班毎にどれだけの鳥が確認できているか巡回指導を受け、観察・記録をする。未確認・未発見の種はその位置を教えもらい順に望遠鏡で確認する。オスの確認後はメスも確認・記録する。上空に飛来したミサゴも観察する。

・観察を一時中断して、カモの種の識別ポイントを確認し、追加説明をする。



・10班を溜川の北側と南側担当に二分して、種類別の個体数調査を行う。まとめの時、班別に調査結果を発表した。(以下が結果)

北側班	1班	2班	3班	4班	5班	6班
コガモ	8	5	6	5	8	7
ヒドリガモ	2	10	0	11	2	3
オナガガモ	1	0	0	0	0	0
マガモ	0	0	1	1	1	2
オカヨシガモ	0	0	0	0	0	1
南側班	7班	8班	9班	10班		
コガモ	0	6	14	12		
ヒドリガモ	5	1	0	0		
オナガガモ	0	1	0	1		
マガモ	2	7	2	4		
オカヨシガモ	5	5	4	4		

(4) 成果と課題・感想

・肌冷えの中、よく観察をおこなっていた。交替で鳥を探しては確認記録ができていた。

・遠くにいたのでなかなか肉眼ではわからないこと(発見・識別)を実感しながら観察していた。

・南側で公園工事中であることや溜川の水位が高くしてあるなど周辺環境が例年と違うためか、カモの個体数が少なかったが、逆に少数少種により集中して観察ができた。

・班や個人の識別力にはばらつきがありそうだが、少種類であったので、個体数調査結果の班による違いは識別・発見力より、調査中の望遠鏡の動きと鳥の動きによる違いと思われる。

生徒の感想

・近くの公園の池にたくさん身近にいたカモたちだったが、観察してみると全然知らなかったことがわかった。

・カモの種類は1種類だと思っていた。

・今まで日常生活の中で身近に感じる事がなかった鳥も一時間以上じっくり観察すると、くちばしを水面につける動作や潜水しようとする場面、今にも飛び立とうとする場面など、見たことのない場面にたくさん出会うことができ、愛着が持てた。今度は鳥たちの生活をのぞいてみたいと思う。

・野鳥観察は生まれて初めての体験だったがカモを見分ける難しさが良くわかった。

・今回はあらかじめ6種のカモのシルエットが紙に書かれていたが、今回観察した以外のカモまでやって来る可能性があるので確かな見分ける目が必要だと思った。

1-10 S&H環境教育講演会

(1) 設定の目的・仮説

倫理観や環境に対する視点を培うことを目的とする。現在喫緊の課題となっている科学技術応用に際してのモラルの後退や自然環境問題への意識が高揚できる。

(2) 実施内容

日 時

平成19年12月18日(火) 13:00~15:35

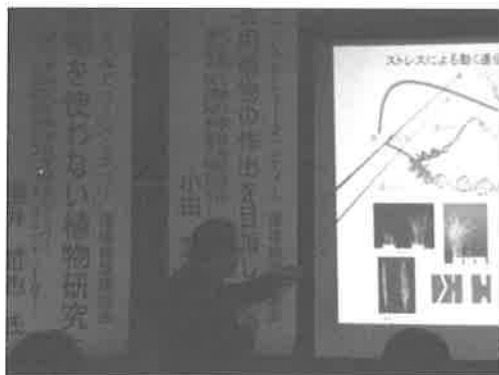
場 所

第二生物教室

講師及び演題を次に示す。

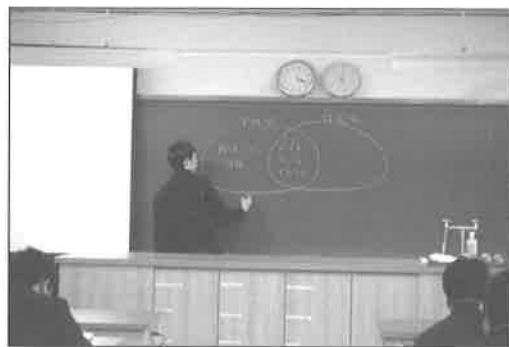
講師(所属)	演題
松井 南 (理化学研究所)	①「モデル植物について」
廣近 洋彦 (農業生物資源研究所)	②「イネゲノム研究」
小田 賢司 (岡山県生物科学総合研究所)	③「有用植物の作出を目指して」
櫻井 哲也 (理化学研究所)	④「植物を使わない植物研究」

①では、普遍的な生命現象を解明するための代表となるモデル植物とシロイヌナズナを紹介した。モデル植物の条件として、ゲノム量が小さいことや栽培が容易であることなどを挙げていた。



(講演のようす)

②では、環境悪化や異常気象、温暖化による耕地減少のための食糧不足の解消として、より多くの収穫量の確保や、病害虫に強い植物をつくるために、イネゲノムを解読し植物機能を司る遺伝子を研究して、その組み換えをして食糧問題の対策とするという内容であった。



(黒板を使つての説明もしてくださつた)

③では、有用な遺伝子を見つけるための一つの方法である FOX Hunting System を使ってシロイヌナズナの遺伝子を解析し、塩基配列を国際協力により決定し、遺伝子機能の解析を国際競争で行うという内容であった。有用とする対象は、バイオマスの向上、種子の品質向上、元素蓄積の制御などがあるという。塩ストレスの耐性向上の発芽実験についての紹介をしていた。

④では、生物学と情報学の接点の学問であるバイオインフォマティクスについて紹介していた。植物を育てずに、データを使って研究する方法である。コンピューターに何をもって判断させるかが重要であり、うまく使うことにより生物学を発展させることができるという。情報技術の進歩はバイオ研究の推進に大きく貢献しているという。



(生徒の質問に答える)

(3) 生徒の活動・検証

講演会を受講したのち、演題①～④に対して、次の質問A～Cのアンケートを実施した。その結果を下に示す。

問A. 今回の講義の内容は理解できましたか？

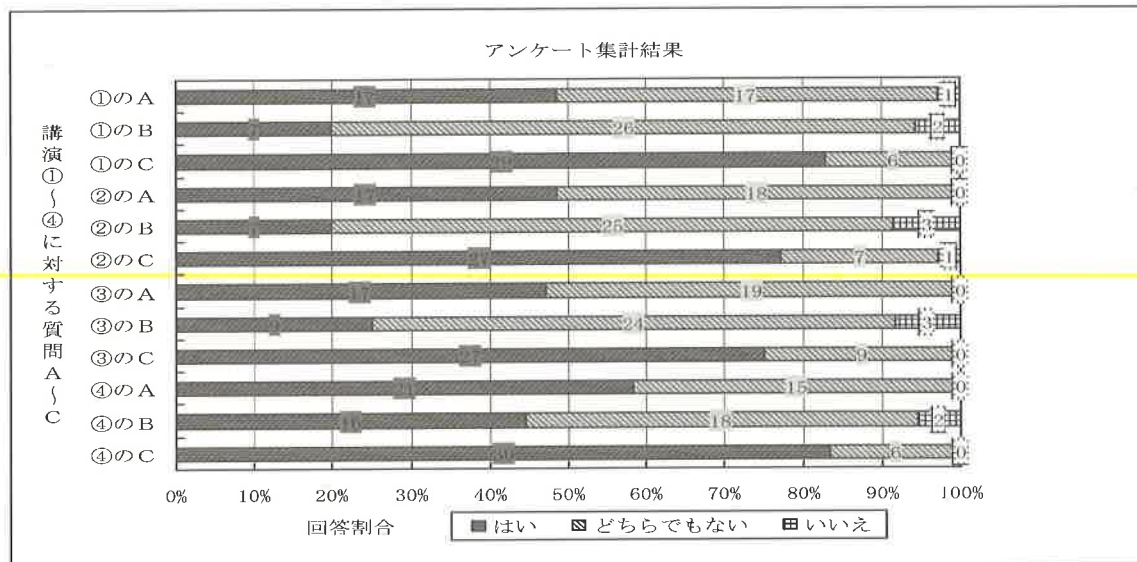
はい・どちらでもない（少しは理解できた）・いいえ

問B. 今回の講義はあなたが将来の進路を決める参考になりましたか？

はい・どちらでもない（少しは参考になった）・いいえ

問C. 今回の講演会に参加してよかったですか？

はい・どちらでもない・いいえ



(4) 成果と課題・感想

今回の講演会では、4人の講師が順に講演を行った。それぞれの話が連係して各分野の話をうまくまとめられており、深い内容をわかりやすく聴くことができたことがアンケート結果からもわかった。また将来の進路を決めるほど強烈な印象は残らなかったようであるが、演題④の質問Bの結果が他の演題のそれよりも優位に出ていることから情報分野への関心が高いことがわかった。4人の講師が次々と講演をするのは、話が中途半端になるという意見もあり、このあたりが来年度に向けての改善点であろう。

次に、生徒の感想のいくつかを挙げる。自然環境問題への意識の高揚もあったようで、アンケート結果も示すように、全体的にはよい講演会であったと思う。

生徒の感想

- ・遺伝子組み換え食品すべてが人体に悪影響を与えるという不安や偏見がなくなればよいと思った。
- ・遺伝子組み換えにはいろいろな可能性があるのだとびっくりした。
- ・世界中で食糧危機の問題が発生しているが、遺伝子の組み換えにより荒地でも栽培できる植物

の種類を増やすことができれば、環境が悪化してもたくさんの種類の作物を育てることができるようになると思った。

・環境にはよくても人にはよくないなど、どちらにも安全なものをつくるのはとても難しいことで、消費者が遺伝子組み換え食品を使うかどうかにも問題がたくさんあるように思う。消費者の正しい理解も大切なことであると思った。

・有用な植物を作るためにいろいろな観点から研究が進められていることを知った。

・コンピューターは強力な道具だが、人間のやる気や知識が前提であることに感動した。

・植物を使わずに、植物のデータを使ってコンピューターで研究するという手法に驚いた。

・植物を実際に目で見ていることとコンピューターを結びつけることに驚いた。

・人類に役立つ研究や発見をするのはよいことだと思ったが、それが環境に及ぼす影響や、人間に対する安全性を確かめてから公表すべきではないかと思った。

第2節 学校設定科目「Hyper 数学入門」

2-1 科目の概要

(1) 設定の目的・仮説

ここでは科目設定のねらいや全体の流れを大まかに示す。

この科目の設定の目的は、数学と自然科学との関わりや社会で果たした役割を理解させ、**数学への興味・関心を喚起するとともに、数学的リテラシーの獲得を通じて論理的な思考の育成を図る**。また、**数学分野の課題研究 (Science Activity)**の基礎とすることである。

本校理数科の生徒は、数学に対する興味関心を普通科の生徒よりは持っているが、その差は小さく、興味関心を実際の行動に移すことができていないと考え、興味関心を更に高めることと自ら問題を多面的に捉える態度の育成が重要と考えた。目的を達成するために次の3つの仮説に基づき、授業を計画した。

- ・**数学への興味関心は、社会との関わりや身近な問題と関連させることでより深まる**
- ・**課題解決的な問題に取り組み、発表まで経験することで課題研究へ取り組む積極的な態度が養える。**
- ・**数学試合によって競い合うことで問題の設定、読解、解決の能力が向上し、意欲が高まる。**

(2) 実施内容

毎週の月曜日の7限目に45分の授業を行った。授業毎に簡単な3分程度のアンケートを行った。実施項目は以下の通りである。

平成19年 6月11日(月)
意識アンケート、求められる力とは何か
平成19年 6月18日(月)
PISAの問題への取組
平成19年 6月25日(月)
新しい数学の誕生 (一筆書きを科学する)
平成19年 7月 2日(月)
新しい数学の誕生 (定義と定理)
平成19年 7月16日(月)
新しい数学の誕生 (つながりの数学とその発展)
平成19年 9月 3日(月)
課題解決的な問題の取組 (長方形とひし形)
平成19年10月 1日(月)、15日(月)
数学試合の取組 (問題作成)
平成19年10月29日(月)
数学試合の取組 (採点および解答説明)
平成19年11月 5日(月)
数学試合の取組 (解答説明、優秀作話し合い)
平成19年11月12日(月)

数学試合の取組 (問題作成：個人)

平成19年11月19日(月)

数学試合の取組 (問題解答：個人)

平成19年11月26日(月)

数学試合の取組 (採点：個人)

平成19年12月 3日(月)

課題解決的な問題の取組 (方程式の解)

平成19年12月14日(月)

課題解決的な問題の取組 (ガウスに挑戦)

平成20年 1月21日、28日、29日(月)

スーパーゼミ (指数法則、整数、複素数の3分野を13人毎に実施)

平成20年 2月18日(月)13:55~15:40

数学講演会 (「君たちは何を学ぶのか」)

平成20年 3月 3日(月)

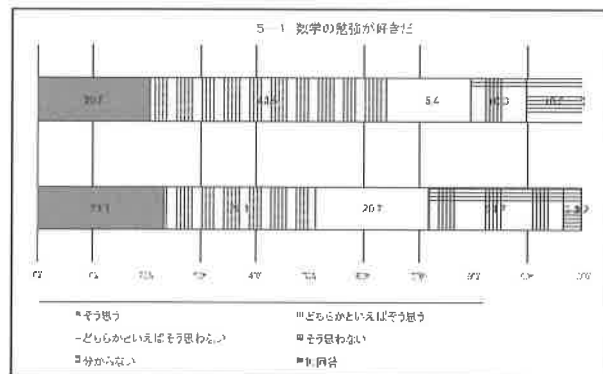
学年末考査・意識アンケート

当初は、①求められる能力を理解させる。②複数の解法がある問題に取り組む。③年間2回ほどの講演や数学史で興味を高める。④数学試合で問題設定や読解能力を高める。⑤課題解決的な調べ学習・発表を行う。という順に実施を予定していたが、年度途中のSSH導入のために準備不足ということもあってこのような形で実施した。

(3) 生徒の活動・検証

現状の把握のために行った意識アンケートでは次のような結果が出た。比較対象は平成15年から17年の岡山県調査 (芳泉高校、青陵高校、倉敷南高校、瀬戸高校、勝山高校、高梁高校、津山高校、笠岡高校等の抽出調査)、平成14年の全国調査であるが、岡山県調査では年度による有意な差が見られず、全国調査と岡山県調査では全ての項目において岡山県調査の方が数学に対する興味関心が高い傾向があったので、平成17年度岡山県調査 (以下、県内と表記) と平成19年度玉島高校内の調査 (以下、校内と表記) の比較を示したい。なお、調査結果の数字は各項目に対する「そう思う」、「どちらかといえばそう思う」を合わせたパーセンテージを示している。

意識に関する調査



(項目「数学の勉強が好きだ」 上段：校内 下段が県内)

第2節 学校設定科目「Hyper 数学入門」

「①数学の勉強が好きだ」

校内は理数科が対象であることもあり、校内64%、県内51%であったが、そう思うだけをとると県内より3ポイント低くなり、積極的に好きな生徒は少ないことがわかる。

「②数学の勉強は大切だ」

この項目では実に校内は95%となり、県内を17%上回っている。一見すると大変喜ばしい結果だが、「③数学の勉強は、入学試験や就職試験に関係なくても大切だ」「⑦数学を勉強すれば、私は、論理的に考えることができるようになる」

「⑩論理的に考えることができるよう、数学を勉強したい」ではそれぞれ6%（64%と58%）と8%（54%と46%）、7%（51%と44%）の差に縮まっている。確定的なことは言えないが、数学自体の有用さというよりも入試科目としての数学が強く意識されていることがうかがえる。このことは、「④数学の勉強をすれば、私の入学試験や就職試験に役立つ」、「⑧入学試験や就職試験に役立つように、数学を勉強したい」の項目で、それぞれ98%と100%となっていること（県内83%と82%）や「⑤数学の勉強をすれば、私の好きな仕事につくことに役立つ」が4%ほど県内より少ないことから推測される。多様な高校が入る県内とほとんど大学進学希望の校内では、数学といえば仕事よりも入学試験に結びつくのは当然であり、意味がある差ではないともいえるが、数学自体や数学的思考力の大切さを教えることも必要である。

「⑫将来数学の勉強を生かした仕事をしたい」

校内が36%と全項目でもっとも低い項目であり、県内との差も2%高いだけであった。「⑥数学の勉強をすれば、私のふだんの生活や社会生活の中で役立つ」は64%と県内よりも15%高いが、「そう思う」回答だけでは18%しかなく、県内を2%下回っている。このことと他の項目の回答状況から、数学と社会の関わりについては関心が他の観点に比べて低いと推測される。

このことから、数学と社会の関わりについては、当初は生徒の関心は低く、授業等の反応は低調と思われるが、向上の幅は大きく学習行動の変化も現れやすいと考えられる。

数学の授業や問題に対する態度についての調査

「①数学の授業がどの程度分かりますか」

校内63%に対して県内が51%であった。数学が好きだという項目と一致しており、わかると好きにはやはり相関があると思われる。

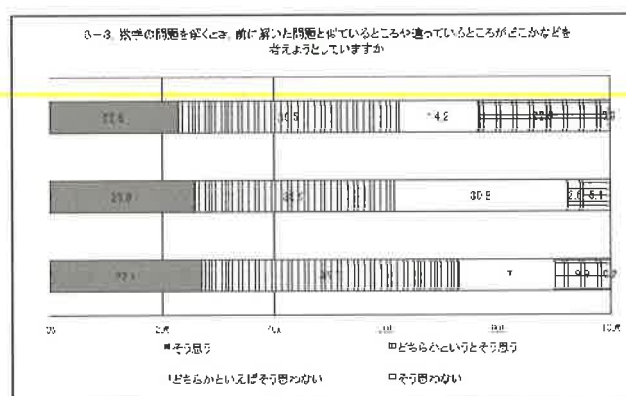
「②数学の時間に、いろいろな考え方を発表し合うのは楽しいですか」

校内46%に対し、県内50%と県内より低く、課題研究発表などを控えている本校生徒にとっ

ては大きな課題となることは容易にわかる。特に「そう思う」という積極的肯定はわずか5%（2人）に過ぎず、全国調査（8%）よりも低く、核となる生徒の育成が必要である。「⑤数学の問題が解けなかったとき、自分がなぜ解けなかったかを振り返って考えようとしていますか」の項目では県内74%に対して校内62%と12ポイントも低くなっており、試行錯誤や課題解決型の課題への取組に苦手意識があるのかもしれない。

「③数学の問題を解くとき、前に解いた問題と似ているところや違っているところがどこかなどを考えようとしていますか」

もっとも大きな課題となる項目であると考えられる。県内73%に対して校内は65%とかなり低く、全国調査に対しても若干低くなっている。



（上段：全国調査 中段：校内 下段：県内）

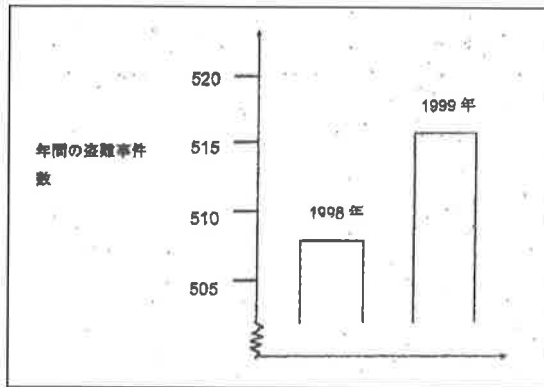
更に、「④数学で新しい内容を勉強したとき、前に勉強したこととどのような関係があるかを考えようとしていますか」「⑦数学の問題が分からないとき、あきらめずにいろいろと考えようとしていますか」といった、数学の学習に対する基本的な、しかも学力向上については必要と思われる項目についても県内よりもそれぞれ6%と5%下回っている。これらの学習態度の変容を図ることがこの科目の目的の一部であり、科目終了後のアンケートで注目したい。

ただし、「⑥数学の問題が解けたとき、別な解き方を考えようとしていますか」や「⑧数学で新しい内容や考えなどを勉強したら、自分の身の回りの場面などで使ってみますか」に関しては他の項目に反して、校内が県内に対して6%と4%程度多くっており、一回のアンケートで単純に生徒を評価することはできないと考えている。

求められる力

数学の力を測るには数学の問題を解けるかどうかを調べれば良いのであるが、その問題を解けるようにするには単に問題を覚えるわけにはいかないことが多い。いわゆる数学に強い、数学を使える例として PISA の問題を例にとって、いま求められている学力について考えた。

問題は「盗難事件に関する問題」を取り上げた。次のようなグラフを見て、設問「あるTVレポーターがこのグラフを示して、1999年は1998年に比べて盗難事件が激増していますと言いました。このレポーターの発言はこのグラフの説明として適切ですか。適切である、または適切でない理由を説明してください。」に答える。



(PISA: 盗難事件に関する問題)

この授業では、最初、適切8名、不適切10名、わからない（どちらとも言えない）20名にわかれた。ほとんどのものが理由を書いていなかった。理由を発表してもらった。「激増」という言葉が不適切だという意見が多かったが、「2倍以上になっているから激増」という適切だという意見が出されてからは、一気に意見が前に進み始めた。増えているのだから適切という意見もあったが、結局、根拠がないので激増とは言えないという意見でクラスがまとまった。

当初、「わからない」が結論だった生徒の最終的な解答は「1998年より前がどうであったかわからないが、ここでは2年間しか比べておらず、この1年間で10件ほどしか増えていない。しかも、単位がついていないので、500件か500万件かもわからない。皆の考えより、1年で1.6%ほどしか増えておらず、1.6%の変動が多いか少ないかはたった1年間ではわからない。よって不適切。」となっていた。

生徒の感想では、「最初、数学とは関係ないような話だと思って、何が言いたいかわからなかった。根拠を示すことで正しいかどうか決まると思った。先生が言ったことに反論できずに悔しかったけどなるほどと思った」「へりくつのように感じた。よくわからなかった」「グラフの見方がわかった。意見が言えておもしろかった。」など

その他の問題として他のPISA問題や独自問題として、九九の表から読み取れる数字の並びの特徴などを行い、数学的見方について授業を行った。**新しい数学の誕生**

当初は講演会の予定であったが、数学史として位相数学の起こりについて3時間授業を行った。

詳しくは2-2で報告する。

課題解決的な問題の取組

8cm×6cmの長方形から切り出される、もとも面積の大きいひし形の作図を考えた。計算や証明にまで進めたものはわずかであった。

文字係数の1次や2次の方程式と不等式について考えた。具体的な問題だと簡単でも、文字係数となると0の場合や負の場合で分けなければならない、完答者はいなかった。

ガウスに挑戦という題で数列を行った。等差数列、等比数列、一般項が2次式となる数列の100番目の項を考えた。その後、その数列の和を求める方法を考えていったが、等差数列の一般的な和の求め方まで到達した。その他に挑戦した生徒もいたが、到達目標を等差数列の和に設定していたため、生徒の満足度は高くアンケートに肯定的意見として現れた。

数学試合

生徒が問題を作り、他の生徒に出題していくら解けたかと、良い問題を誰がつくったかを競い合った。作成時間と出題範囲も限定した。詳しくは2-3で報告をする。

スーパーゼミ

先進校の取組にヒントを得て、少人数で与えられた問題について意見交換をして進めていく時間を考えた。8人ずつ5班を考えていたが、時間の都合がつかず、13人ずつ3班で行った。

範囲は「指数の拡張」「複素数」「倍数の半別法」の3つで行った。生徒の発言が容易に得られない班と生徒がどんどん発言する班では、授業の雰囲気はまるで違ってしまった。結局、教員の発言が多くなり過ぎてしまい、普通の授業のようになってしまった場合もあった。十分な時間を取って、調べ学習も交えて取り組ませることが重要だと思われる。

数学講演会

2-4で詳しく報告する。

アンケート・学年末考査

年度当初に実施した意識調査を行う。また、事前に配布した一年間のまとめの中から振り返りを記述させる問題に取り組ませる。

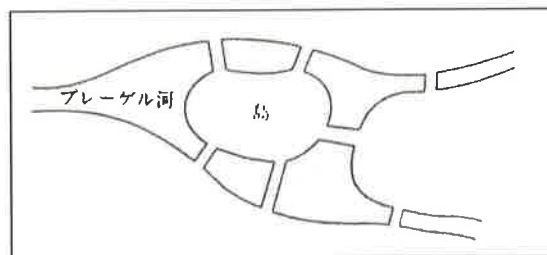
(4) 成果と課題・感想

全体の仮説の検証はこの節の最後の項としたい。アンケート結果については思っていた以上に「興味関心はあるが態度がともなっていない」実態が現れている。アンケートの分析を早期に行い、その対処法の確立を来年度は図りたい。数学的見方の涵養については、実施項目を絞って、研究を充実させたいと考えている。

2-2 新しい数学の誕生(トポロジー)

(1) 設定の目的・仮説

ケーニヒスベルクの橋の問題から始まったとされる「トポロジー」という数学の分野を紹介し、数学への興味関心を高めさせる。また、一筆書きの問題を数学的に考えることができるようにさせる。さらに、最近の数学に関して話題になっていることを紹介し、数学は今でも発展し続けていることを理解させる。



(ケーニヒスベルクの橋)

(2) 実施内容(全3回)

日時

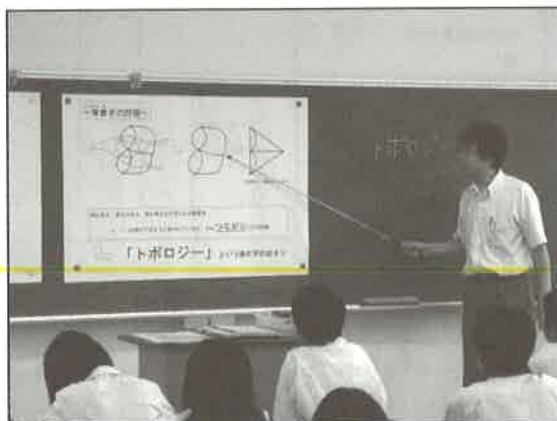
平成18年6月25日(月) 7校時

平成18年7月 2日(月) 7校時

平成18年7月23日(月) 7校時

場所

1年R組ホームルーム



(一筆書きの問題から「トポロジー」へ)

(3) 生徒の活動・検証

全3時間で、以下の流れで授業を行った。

- ①「ケーニヒスベルクの橋の問題」から「一筆書きの問題」そして「トポロジー」という幾何学が始まったこと伝える。
- ②一筆書きの問題を解決するためにグラフ、頂点の次数、偶頂点、奇頂点など数学的に定義し、この問題に関する様々な定理を証明する。
- ③ケーニヒスベルクの橋の問題について、まとめる。
- ④フィールズ賞、ミレニアム懸賞問題、ポアンカレ予想の解決など数学の話題について紹介する。
- ⑤一筆書きができる図形に対して、始点と終点を調べる演習問題および一筆書きができる図形を作成する。

<①について>

以下のようなケーニヒスベルクの橋の問題を提示し、生徒に自分自身で考える場面を与えた。

ケーニヒスベルクの橋の問題

ケーニヒスベルク(現在のロシア領・カリニングラード)に右上の図のような7つの橋があった。同じ橋を2度通らずに全部の橋を渡ることができるか。

<②について>

以下の4つの定理を証明するために、必要な定義をし、順次定理の証明をしていった。

- 定理1：すべてのグラフにおいて、頂点の次数の和は偶数である。
- 定理2：すべてのグラフにおいて奇頂点の個数は偶数個である。
- 定理3：グラフGが一筆書きできるならば、Gの奇頂点の個数は0個または2個である。
- 定理4：グラフGの奇頂点の個数が0個または2個ならば、Gは一筆書きできる。

<③について>

特に上記の定理1から定理4を踏まえ、ケーニヒスベルクの橋は同じ橋を2度通らず全部の橋を渡ることができない理由を考えさせた。

<④について>

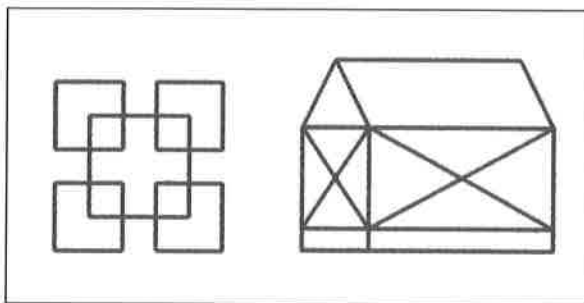
アメリカのクレイ数学研究所によって2000年に発表されたミレニアム懸賞問題の7つを紹介した。また、2006年に解決されたポアンカレ予想について述べた。定理を証明されたとされるグレゴリー・ペレルマンの話をした。さらに、数学における最高の賞であるフィールズ賞について説明した。

<⑤について>

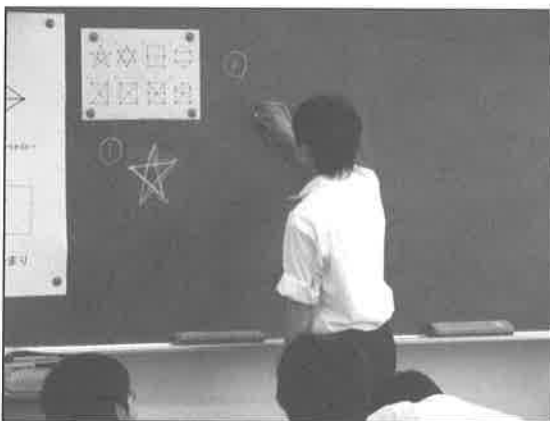
前記の定理を踏まえ、生徒は一筆書きの問題に熱心に取り組んだ。



(熱心に取り組んでいる生徒達)



(一筆書きの問題<一部分>)



(一筆書きをみんなに披露)



(生徒の一筆書きの作品)

(4) 成果と課題・感想

定理の証明では少し難しかったせいもあり戸惑っている生徒もいたが、ほとんどの生徒は理解しようという姿勢が見られた。

また、3時間の授業後に生徒に感想を記入してもらった。その感想を分析してみると、「今までの数学の授業と違い面白かった」という意見が一番多かった。それから、一筆書きの問題の中に潜む法則を知り、数学のすごさを実感した生徒も多くみられた。いつもこのような授業形態で行うことはできないが、時折、この形式を取り入れることで、数学に対して興味・関心を示してくれる生徒が増えていって欲しいと考えている。

さらに一步踏み込んで内容を深めようとする
と高校数学の内容以外の数学の力がある程度必要になってくる。教材を開発するにあたり、受験ともリンクさせながら、いかに効率よく授業を組み立てていけるかが今後の課題である

生徒の感想

- ・ 普段の授業でやっている数学とは全く違っていただけでも面白かった。
- ・ 一筆書きには何も法則がないと思っていたけれども、実は頂点と辺がどのようにつながっているかで決まっているのがわかった。
- ・ 世の中には一筆書きができるものがたくさんあると思うので、自分で見つけてみたいと思った。
- ・ 何でも新しいことを発見したり研究したりする人はすごい人達だと思った。自分もそういう発見をしてみたいと思った。
- ・ ケーニヒスベルクという都市については少し知っていた。この都市に、このような裏話があったので、少し数学に興味を持つことができた。
- ・ 専門的なことがわかり、より勉強になった。
- ・ 内容が難しくあまり理解できなかったが、やってよかったと思う。
- ・ 数学の研究の中でもまだ解明されていない問題がたくさんあることを知り、1つでもいいからその問題を解決してみたいと思った。
- ・ この定義を考えた人はすごいと思った。
- ・ 普段何気なしに見ていた一筆書きの問題も数学っぽく見えてくるから不思議だった。

2-3 数学試合

(1) 設定の目的・仮説

Hyper 数学入門の目的の一つには数学的リテラシーの獲得を通じて論理的な思考の育成を図ることがある。そのためには、問題を多面的に捉える態度の育成が重要であり、数学試合によって問題を作成することで新たな視点を手に入れることができると思われる。更に、競い合うことで問題の設定、読解、解決の能力が向上し、意欲が高まると仮定してこの単元を設定した。

(2) 実施内容

日 時

- ①平成19年10月 1日(月)
- ②平成19年10月15日(月)
- ③平成19年10月29日(月)
- ④平成19年11月 5日(月)

場 所

一年理数科教室、図書館

行事名

数学試合(班別対抗)

作成分野

場合の数(順列と組み合わせ)

前時に、準備として目的と日程、やり方、問題の作り方について説明を行った。

①問題を作成する。その場で作成分野を連絡して、作成場所を教室と図書館に指定した。生徒は、5名ずつの8班に分かれて45分以内に班毎で協力して問題を1~2問作る。注意として、範囲外の内容が主である場合、答えがない場合、問題集などの丸写しがわかった場合は失格とした。

②①で各班から出た問題は教員が点検して、コメントをつけて解答作成用紙に転記した。これに、各班が他の7班の作成した問題を45分以内に協力して問題を解く。

③他の7班が解いた問題を採点する。採点后、班毎にプロジェクターで解答の解説を行い、採点結果を発表していった。

④同様に解答解説を行い、最後に各班の得点結果

から優勝する班を決定した。

日 時

- ①平成19年11月12日(月)
- ②平成19年11月19日(月)
- ③平成19年11月26日(月)

場 所

一年理数科教室、図書館

行事名

数学試合(個人対抗)

作成分野

2次関数

班別対抗後のアンケートで個人で問題作成・解答を行いたいという希望があり、個人で行う場合も設定した。

①問題を作成する。その場で作成分野を連絡して、45分以内に生徒がそれぞれ問題を1問作る。注意事項は班毎と同じである。

②作られた問題は教員が審査して優秀作を数問選び、プリントを作成する。これをそれぞれの生徒が45分間で解く。

③解答用紙は教員が回収してあらかじめ採点を行い、この時間で返却をして解説を加える。上位者は表彰を行い、班別でも最優秀の班を表彰した。

個人対抗・班別対抗それぞれの最終日にアンケートを行った。

(3) 生徒の活動・検証

班別対抗

問題作成については、生徒は経験がなく、問題集を見ながらの作業となった。協力する意志はあっても何をして良いかわからず、うなずくだけになってしまう生徒の姿も見られた。

問題を解く場面では各班内で担当の問題を分担する班や全員が全ての問題に取り組んだりしていた。班内で問題を教えあう姿も見られ、楽しそうに作業は進んでいるように見られた。

生徒が作成した問題は次の通りである。

「R I S U K Aの6文字を並び替えて辞書式に順に書き上げていくとする。このとき、S I R U K Aは何番目に現れるか」

「男子7人、女子9人の中から委員を6人選ぶ、少なくとも1人男子を含む組の総数はいくらか」

「16人を2つのグループに分ける方法は何通りあるか説明せよ」

「碁盤の目のような東西、南北に各12本の道路がある。A地点からB地点まで行きたい。最短経路はいくらあるか」

「5種類の果物が10個入った箱を作りたい。何通りの作り方があるか」(ただし、決められた5種類の果物から10個を選ぶとし、どの果物も少



なくとも1つは選ばれるものとする。)

「 $\times \cdot \circ \triangle \square$ の4種類の記号がたくさんある。この中から8個を選んで並べる方法は何通りあるか」(ただし、選べない記号があってもよい。)

「52枚のトランプを使ってブラックジャックをするとき、2枚で合計が21になるのは何通りあるか」(ただし絵札は10、Aは11と見る。)

一つの班は問題に矛盾があり、修正が間に合わず作成部門では失格となった。

個人対抗

全員が1題ずつ作成した問題の中から5問を選び、簡単な計算問題を5問加えて10問として、45分で何問解けるかを競い合った。この形にしたのは、全てを生徒の作成問題にすると時間が足りなくなること、達成感を味わえない生徒が出てくる場合があることを考えて計算問題を加えた。

選んだ問題は以下の通りである。

「方程式 $|4x| + |x - 500| = 800$ を解け。」

「R組の生徒40人とゲスト8人の計48人が8人ずつの6班に分かれて班対抗で100点満点の数学のテストを行う。1班の平均点は60点で、2班の平均点は70点、3班の平均点は75点、4班の平均点は90点、5班の平均点は85点で、6班のA・B君は75点、C・D・E君は65点、F君は90点ということがわかっている。今、最後のG君、H君の結果発表が行われようとしており、K先生が言うにはH君はG君より5点得点が上らしい。全体の平均点が75点以上76点以下になるにはG君の点数がどのような点数になればよいか」

「 n を負でない整数とする。

2次方程式 $x^2 + (2n - 16)x + 5n^2 = 0$ が整数の解をもつように n の値を定めよ。

また、そのときの方程式の解を求めよ。」

「高さが18cmで面積が 68cm^2 以上 75cm^2 以下の台形をつくりたい。このとき、上底が下底より6cm短くなるようにつくとすると、上底の長さをどのような範囲で作ればよいか答えよ。」

「 $2x^2 - 24x + 70 \leq 0$ と $(x - a)(x - b) \leq 0$ の2つの2次不等式を同時に満たす x が必ず存在する a の範囲を求めよ。ただし、 $a < b$ とする。」

アンケート結果

毎回の振り返りシートとは別に、数学試合全体を通じてのアンケートを実施した。その質問項目(質問Ⅰ～Ⅲ)と生徒の回答結果、そして各質問の考察を次に示す。

質問Ⅰ 次の質問①～⑨に1～4の番号で答えなさい。

- 1 そう思う
- 2 どちらかというと思う
- 3 どちらかというと思わない
- 4 そう思わない

①問題を作ってみることは役に立つと思うか

②クラスメートが作った問題は普通の問題より解きたいと思うか

③問題を班毎に作成するのは良いと思うか

④問題を個人で作成するのは良いと思うか

⑤作られた問題を班毎に解くのは良いと思うか

⑥作られた問題を個人で解くのは良いと思うか

⑦作られた問題を授業時間内で解くのは良いと思うか

⑧作られた問題を自宅で解くのは良いと思うか

⑨解答の生徒による発表はあった方が良いか

集計結果Ⅰ (各項目番号の割合)

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1	33	25	28	36	42	36	50	17	11
2	63	50	53	39	47	36	39	17	39
3	3	17	14	14	8	25	6	44	39
4	0	8	6	11	3	3	6	22	8

項目①は肯定的な回答が97%に達しており、問題作成は有益であると感じているようである。

個人で取り組む方が良いか、班で取り組む方がよいかは③～⑥からは意見が分かれていると判断できる。特に個人で問題を解くことには意見が分かれており、「教え合い」を評価しているのか、単に楽だと感じているのか、観察などで検証が必要であると感じた。

項目⑨は意見が分かれているように見えるが、年度当初に実施したアンケートから、プレゼンテーションに対する意識は岡山県平均、全国平均よりかなり低く、他の項目との回答状況と合わせて

相当に不得意であると判断していたことから、予想したよりははるかに肯定的である。プレゼンテーションに関しては「S&H」などにより抵抗感が少なくなったようである。

質問Ⅱ 問題を作ってみることでどんなことを感じましたか。(複数回答可)

- ①解きたいという気持ちが強くなった
回答数12人(選択率33%)
- ②出題者の意図を考えるようになった
回答数11人(選択率31%)
- ③問題の見方がわかるようになった
回答数16人(選択率44%)
- ④友人と相談するとわかりやすい
回答数17人(選択率47%)

特になしという回答1人

項目②は一番低く、予想に反した結果となった。

項目③は予想外に多かった。

項目④はほとんどの生徒が選択すると思ったが、半数にも届かなかった。観察からは、授業が十分に機能しなかったとは考えにくい、時間が少なく効果を実感できなかったのかも知れない。

選択数が1個だけという生徒が多く、質問Ⅰの結果では数学試合の評価は高かったが、実際の自分の成長という面では効果は感じられていないかもしれないと考えられる。

質問Ⅲ やり方の改善や意見があれば自由に記述しなさい

- ・個人で問題を作るのは難しすぎる
- ・問題を作る先生の苦勞がわかった
- ・今のやり方で十分だと思う
- ・時間内で終わらして欲しい
- ・おもしろい問題があり、よかった

時間内で終わらして欲しいというのは、前向きな意見ではなく、単に負担を少なくして欲しいと推測される。

(4) 成果と課題・感想

アンケートによるとこの単元の生徒の評価は高いものであったが、具体的な成果(生徒の成長)については読み取ることが難しい。質問Ⅱのような効果を生徒はあげているが、教員の観察やその後の数学活動に現れているとは言えない。

しかし、出題者の意図などは今まで考えたこともなかったという生徒の声もあり、長い目で見れば成長の素地になったと言える。

課題として、作成された問題のレベルの向上があげられる。そのためには生徒の意欲と学力が伴わなければならないし、問題の作り方に慣れることが必要である。

具体的には、理数数学との連携を図り、理数数学での履修直後の関心が高い状態の単元を作成分野として取り上げるべきであった。実施時期はこの時期が適当ではあろう。

次に、作問のポイントや問題の見方を教える授業をするべきであった。問題の数字だけを変えることから始まり、素材の図形を変えたりその数を増やしたり、日常生活から題材をとることなどを時間をかけて教えるべきであった。まず、工夫の仕方を知らなければ工夫はできないのは当然であり、おもしろさより難しさを感じた生徒が多かったのは反省すべき点である。

また、生徒が作問にかかる時間をもっとしっかりとやるようにしなければいけなかった。競技としての公平性よりは試行錯誤する期間を設ける方が大切であった。少なくとも最初の回は1週間後にもってくるようにした方が良かった。その際は、インターネットや問題集からの丸写しをしないように意義を教える必要もある。

作問の単位は個人か班かについては、本年度と同じように両方やってみるのが良いと思う。その際、個人で作る場合はやはり時間をしっかり取ってやるべきであろう。班は編制の仕方にも課題がある。今回は出席番号で機械的に割り振ったが、人間関係や学力によって班が機能するかどうかが決まるので、今後の検討が必要である。

この単元では、問題を作ってみるだけでなく、競い合うという要素を重視していた。しかし、工夫の余地が少なかったことで作問のおもしろさを感じることができず、楽しみながら競い合う雰囲気醸成が不十分であったことが一番の反省点である。

生徒の感想

- ・自分の班の問題が実はよくわかっていなかったの、やり方が聞けて良かった。
- ・他の班の解説を聞くことで、考え方などが自分の問題を作るときの参考になった。
- ・今日の授業は楽しくできた。発表は立っているだけかと思っていたのに、なぜ1班は△なのかと言われて焦った。
- ・同じクラスの人の問題をやるのはおもしろかった。問題が間違っているのを見つけられて良かった。
- ・自分で考えた問題が解けなかったの、かなり悔しかった。でも全くわからない問題がなかったの、うすれかけていた記憶がよみがえった。
- ・問題はあまり簡単でも難しすぎてもいけないことがわかった。問題を解いて、意味のある問題が良い問題であることがわかった。

(実は、「難しい」の一言の感想もかなりあった)

2-4 数学講演会

(1) 設定の目的・仮説

大学の先生の話を通じて、学問に対する意識を高めさせる。また、学校で何を学ぶのか、なぜ数学を学ぶのかという内容の講演を聞くことにより、今後の学習に取り組む姿勢を生徒自ら考えるようにさせる。

(2) 実施内容

日時 平成20年2月18日(月)6、7校時
場所 パソコンルーム
演題 「学校で何を学ぶ」
講師 岡山理科大学 理学部 応用数学科
教授 洲脇 史朗 氏

(3) 生徒の活動・検証

6、7校時を通して、以下のような内容の講演が行われた。

学校の目的

「自分で何でもできるたくましい人間になること」つまり「人間力」を獲得すること。

不耕起教育

人間も手を貸さない峻酷な場で育つとき、人間力を獲得して、困難や誘惑に強くなる。

峻酷な場とは

全部自分でやれよ。親切なワークシートを作らない。予習をしてきていることを前提に授業を進める。発散的思考を問う。決断と責任を問う。ストレスをかける。

学ぶ目的

「夢を叶える」もしくは「より良き人生を送る」ために、それができる脳や身体を作る。

収束的思考（パターン処理）

記憶の中から、その課題にあうパターンを探して処理していく。実社会の80%を占める思考。

発散的思考（創造性）

多角的で柔軟な思考。未知の領域に進む時に必要。今までの学校教育に欠けていた部分。

数学と思考

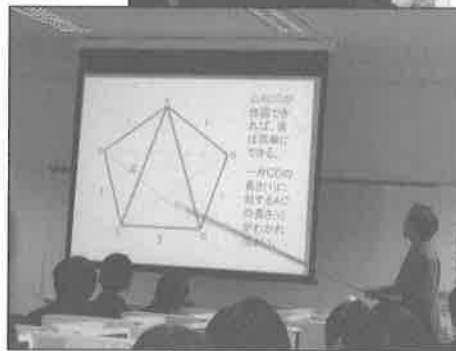
収束的思考は今までの授業で十分であるが、色々な角度から考えることを意識すれば、数学は発散的思考を伸ばせる。よって、多くの答えがある問題を考えることは重要である。

多くの答えがある問題

折るだけで1辺の三等分はできるか。
折るだけで直角の三等分はできるのか。
角の二等分線は底辺を左右の辺の比に内分する。
正五角形の作図。
三平方の定理の証明。

講演会の後半で、「折るだけで一辺の三等分はできるか」、「折るだけで直角の三等分はできるのか」という問題を、生徒自身は実際に紙を折りながら演習を行った。

また、先生が最後に述べられた「厳しい環境で育ってください」、「自分でいろいろな方法で考えてください」という言葉が印象的であった。



《講演会の様子》

(4) 成果と課題・感想

生徒が真剣に紙を折りながら取り組んでいる姿が印象的であった。「人間力」を鍛えるためには、ある程度峻酷な場で耐えなければいけないことを改めて実感した生徒の感想が多かった。また、数学の様々な解法について考えることの楽しさを感じた生徒も多くいた。

今後、創造性を豊かにする発散的思考を伸ばすために、このような講演会などの機会をさらに多く設けるとよいのではないかと考えている。

生徒の感想

- ・他の解き方を考えることは難しく感じられたがそのような考え方もあるのだと考えさせられた。
- ・今回の講演の内容は面白くわかりやすい。
- ・厳しい環境で生活しているとたくましくなるということがわかった。
- ・今まで気づかなかった数学の見方や楽しみ方ができた。
- ・今回の講演を聞いて単に答えを出すより、答えを出す方法を考えるのが楽しいと感じた。

2-5 Hyper 数学入門を通して

(1) 設定の目的・仮説

ここでは2-1科目の概要で示した科目の目的がどの程度実現したかと、今後の方向性を検証したい。

観点として「興味関心が高まったか」「具体的な態度の変容につながるか」といったところに注目したい。

(2) 実施内容

日 時

平成20年2月25日(月)

意識アンケート

(新入学時に行ったものと同じ)

(3) 生徒の活動・検証

アンケートの結果は次の通りである。数字は科目の概要と同様に「そう思う」「どちらかといえばそう思う」の合算のパーセンテージである。上段に「入学時」(6月)を記載した。

意識に関する調査

①数学の勉強が好きだ

②数学の勉強は大切だ

③数学の勉強は、入学試験や就職試験に関係なくとも大切だ

④数学の勉強をすれば、私の入学試験や就職試験に役立つ

⑤数学の勉強をすれば、私の好きな仕事につくことに役立つ

⑥数学の勉強をすれば、私のふだんの生活や社会生活の中で役立つ

	①	②	③	④	⑤	⑥
入学時	64.1	94.9	64.1	97.4	51.2	64.1
学年末	44.1	85.3	64.7	85.3	47	35.3

⑦数学を勉強すれば、私は、論理的に考えることができるようになる

⑧入学試験や就職試験に役立つように、数学を勉強したい

⑨自分の好きな仕事に就けるよう、数学を勉強したい

⑩ふだんの生活や社会生活の中で役立つよう、数学を勉強したい

⑪論理的に考えることができるよう、数学を勉強したい

⑫将来、数学の勉強を生かした仕事をしたい

	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
入学時	53.8	100	74.4	69.3	51.3	35.9
学年末	53	82.4	64.7	44.1	52.9	38.2

数学の授業や問題に対する態度についての調査

①数学の授業がどの程度分かりますか

②数学の時間に、いろいろな考え方を発表し合うのは楽しいですか

③数学の問題を解くとき、前に解いた問題と似ているところや違っているところがどこかなどを考えようとしていますか

④数学で新しい内容を勉強したとき、前に勉強したこととどのような関係があるかを考えようとしていますか

	①	②	③	④
入学時	63.2	46.1	61.5	48.8
学年末	58.8	38.2	58.8	64.7

⑤数学の問題が解けなかったとき、自分がなぜ解けなかったか振り返って考えようとしていますか

⑥数学の問題が解けたとき、別な解き方を考えようとしていますか

⑦数学の問題が分からないとき、あきらめずにいろいろと考えようとしていますか

⑧数学で新しい内容や考えなどを勉強したら、自分の身の回りの場面などで使ってみますか

	⑤	⑥	⑦	⑧
入学時	61.5	25.6	71.8	20.5
学年末	58.8	35.3	58.8	35.3

(4) 成果と課題・感想

残念ながら入学時に比べてほとんどの項目で前向きな回答が減っている。しかし、この研究を始めるまでの事前調査で、本校では入学時と2年次ではこういった傾向があることはわかっていた。例えば平成18年度調査では「数学の勉強が好きだ」という項目は78.8%から64.1%に減少している。そうはいっても今年度の20%減は大きすぎると考えている。もともと数学に苦手意識をもった生徒が多かったのが主因であるが、そうであっても好きにさせる方法を模索していきたいと思っている。今年度は6月からの実施であったので、来年度は年度当初に数学的見方や意義、数学史などで有用性やおもしろさを伝える活動を取り入れていきたい。具体的には春休みの課題として数学を題材にしたエッセイを読ませたり、講演会の実施と今年度の事業の充実で実現したい。また、S&Hに匹敵するような課題研究の準備も盛り込んでいきたい。

意識調査の中で③⑦のような骨太な項目の下がり方が小さいことは評価できている。実際の自分の行動を振り返るので行動面では厳しい評価をしているが、項目によっては手応えを感じている生徒も多くなっている。アンケートに「高校の数学はいろいろと取り組めて手応えがある」と答えてくれた生徒がいたのには意を強くした。

第3節 科学意識を向上させる取組

3-1 生物系三学会ポスター発表

(1) 設定の目的・仮説

学会に参加し、その雰囲気を味わう。また、高校生のポスター発表に出場することで、プレゼンテーション技能を高めることができる考える。

(2) 実施内容

日 時

平成19年5月17日(土)

場 所

鳥取大学工学部

大会名 [部門]

日本動物学会・日本植物学会・日本生態学会中国四国地区大会(生物系三学会)「高校生ポスター発表」

(3) 生徒の活動・検証

発表者は理数科3年生14名であった。今回は題目を英語で書くことにしたので、生徒は英語の先生方に教えてもらいながら、英語に訳すことの難しさも学んだと思われる。ポスター発表をするのは初めてではないので、みんな落ち着いてよく頑張っていた。大学の先生方や大学院の学生さんに優しく教えてもらい、ポスターセッションの楽しさを学んだようである。



(ポスター発表をしている様子1)



(ポスター発表をしている様子2)



(最後に工学部玄関前で記念撮影!)

(4) 成果と課題・感想

発表者と見学者にそれぞれアンケートを実施したのでその結果を示す。

☆発表者へ(14名)

・今回の学会で発表して、プレゼンの技術が上がりましたか。

はい 12
どちらでもない 2
いいえ 0

・学会に参加してよかったですか。

はい 14
どちらでもない 0
いいえ 0

☆見学者へ(12名)

・高校生のポスター発表をすごいと思いましたか。

はい 12
どちらでもない 0
いいえ 0

・自分でも学会で発表してみたいと思いましたか。

はい 7
どちらでもない 4
いいえ 1

・学会に参加してよかったですか。

はい 11
どちらでもない 1
いいえ 0

・いくつかのポスター発表を見て回りましたか。

5~8

生徒の感想

今回の学会に参加して高校生のポスター発表だけでなく大学生や大学教授のポスター発表を聴くことができ、とてもよい経験ができたと思います。大学生の研究内容のレベルは高く、興味深い内容もたくさんありました。自分も大学生になったらまた、このような学会で発表できたらいいなあとと思いました。(理数科3年)

3-2 理数科LHRポスター発表

(1) 設定の目的・仮説

理数科3年生の生徒にポスター発表をさせることで

- ①発表する理数科3年生は自分が行った課題研究をもう一度発表することで自分の研究をまとめることができ、また、国公立大の推薦入試での面接等に対応できるようにする。
- ②理数科2年生1年生は、これから自分たちが課題研究を行っていくことを考えながら、参加する。
- ③普通科理系3年生2年生は理数科で行っている課題研究の内容に触れることで推薦入試などの入試に対応できるようにする。

(2) 実施内容

日 時

平成19年7月5日(木)

場 所

改築前の普通教室棟

参加者

発表 理数科 3年41名

見学 理数科 2年34名、1年40名

普通科 理系3年73名

2年85名

(3) 生徒の活動・検証



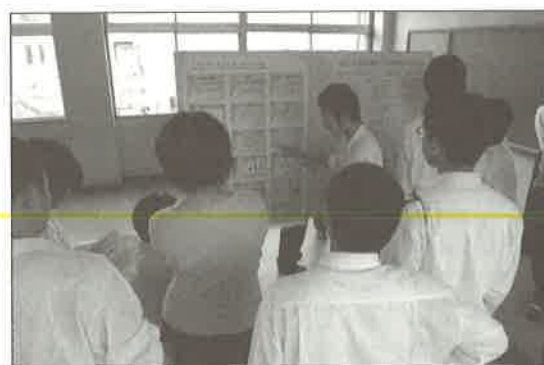
(ポスター発表の様子1)



(ポスター発表の様子2)



(ポスター発表の様子3)



(ポスター発表の様子4)

(4) 成果と課題・感想

理数科3年生にとっては、2年次に行った課題研究をもう一度発表するにあたり、追加実験を行った生徒もたくさんいた。また、すべての生徒ではないが、国公立大学の推薦入試の面接では、課題研究の内容等の質問が必ずあるので、自分自身で課題研究を振り返る良いきっかけになったと思われる。

理数科2年生や1年生は、まだ課題研究が途中であったり、未実施だったりするが、先輩たちの発表の様子をみて自分たちの1年後2年後の姿を見ることができ、励みになったようだ。

普通科理系の生徒は、同じ理系であっても理数科の生徒が何をやっているかをほとんど知らない状態なので、理数科生徒が日々どのように課題研究に取り組んでいたのかを知り、驚きを覚えていたようだ。

また、教員も理数科の取組をよく理解しきれていない現状があり、普通科の担任は生徒と同様に見学することで、理数科の生徒の取組の大変さやすばらしさを感じとってもらえたのではないと思う。

3-3 応用物理学会

SSHポスター発表会

(1) 設定の目的・仮説

科学意識の向上を目的とする。高校という枠を越えた活動を通して、科学技術に対する視野を広げることができる。

(2) 実施内容

日 時

平成19年8月2日(木) 14:00~17:00

平成19年8月3日(金) 9:00~17:00

平成19年8月4日(土) 9:00~15:00

場 所

科学技術館

応用物理学会主催の「暮らしを支える科学技術展」で、高校展示のスーパーサイエンスハイスクール研究発表の部門に3年生の2名を発表させ、1年生2名をオブザーバーとして参加させた。発表する各人のテーマは、昨年度の課題研究の内容で「海藻の成分分析」と「セイロンベンケイソウ



(企業の人に説明している)



(高校生の人に説明している)

の発芽様式」である。また、この展示会は応用物理学会75周年記念イベントとして開催されており、専門高校の課題研究発表の部門、物理オリンピック出場者の発表部門などの高校生による展示のほか、国内の大学や企業からの出展も多くあり、オブザーバーの2名は多くの展示ブースを見学することができる。また発表者2名も発表の空き時間に見学することができた。

(3) 生徒の活動・検証

発表した3年生の2名は、何度も場数を経験しているので、学識の違う来場者にも物怖じすることなく堂々と説明していた。

またオブザーバーとして参加した1年生2名は、企業や大学の展示を見て、来年度の課題研究のテーマのヒントが得られたようである。



(企業の人から説明を受けている)

(4) 成果と課題・感想

会場には企業や大学関係者が多く、高校では得られない見識を深めてくれたようでとても有意義だった。

生徒の感想

- ・会場ではナノについて発表している人がたくさんいて、これから先には、多くのものにナノが使われていくのだろーと思いました。
- ・同じ高校生がいろいろな活動をしていることにびっくりした。
- ・先輩方の発表を見て、来年からする課題研究が楽しみになった。あたりまえのことに慣れた口調でしっかり発表していたのがとてもすごいと思った。
- ・ロボットの展示がすごいと思った。細かいシステムのことまで丁寧に説明してくれたので、理解することができし、さらにロボットに対する興味が強くなった。

3-4 無人島合宿

(1) 設定の目的・仮説

無人島での生活を体験し、海岸の様子や海岸にいる生物の観察を行う等の具体的な自然にふれ、科学の領域を広げ自己啓発の一助とする。

(2) 実施内容

日 時

平成19年8月10日(金)・11日(土)

場 所

岡山県笠岡市梶子島

参加者

理数科1年希望者・生物部員 計12名

引率教員 6名

日 程

<1日目>

8:30 笠岡神島外浦港集合出発

9:00 渡船にて着島・テント設営

昼食(弁当)

13:00 海岸生物の採集と整理

16:00 夕食準備・夕食

20:00 ウミホタル採集・星座観察

<2日目>

5:00 起床・朝食

7:00 テント片付け

8:00 海岸清掃ボランティア

8:30 渡船にて離島

9:00 笠岡神島外浦港解散・笠岡港行接続

(3) 生徒の活動・検証

<1日目>

8:30 笠岡神島外浦港集合出発

9:00 着島、島の頂上のテント場まで荷物移動しテント設営初心者も奮闘した。協力できた。



11:30 昼食(弁当)・休憩

13:00 海岸集合し、海岸生物の採集と分類学習をする。磯採集の注意などのあと磯採集を間に休憩を挟んで2度行う。採集物を分類群に仕分け後、解説確認をする。磯採集後の休息は長めにした。



16:00 夕食には飯盒炊飯しカレーをつくった。協力しながら炊飯や調理、食後の片付けができた。



20:00 砂浜でちくわを餌にウミホタルを採集し、ウミホタルとその発光の観察をした。海岸では星座観察ができた。テント場ではセミの羽化やムカデも観察できた。

<2日目>

5:00 起床後、朝食にそうめんをつくる。片付け。

7:00 テント撤収や食器等の片付け整理・清掃をし個人荷物を整理後、海岸へ個人団体荷物を移動。

8:00 海岸清掃ボランティアをする。海岸への打ち上げゴミの量や種類に驚きながら丁寧に収集・仕分けをおこなった。



8:30 渡船にて離島

9:00 笠岡神島外浦港解散、笠岡港行定期船接続

(4) 成果と課題・感想

テント設営・飯盒炊飯・磯採集・水持参などは初めて体験する生徒も多く、炎天下での身体的なきつさや不便さにも前向きな体験と生徒がとらえてくれた。海岸生物やウミホタルや星座についても感動体験となったようだ。

生徒の感想

- ・磯採集でウニやナマコを初めて手に取った。いろいろな生物が採集・分類できた。炎天下での採集はたいへんだったがたくさん採れた。
- ・ウミホタルの発光に驚いた・圧倒された・感動した。青白く光り小さかった。
- ・生物への関心がいつそう増した。
- ・星座や流星がきれいに見えた。
- ・水は大切だ。初めてのテントで大変だった。すばやく行動したい。指示を受けなくても行動・実行したい。楽しいこともたくさんあった。
- ・たくさんのゴミが流れ着いていた。

3-5 日本科学未来館研修

(1) 設定の目的・仮説

日本科学未来館の展示から最新の科学技術についてを学び、さらに自分でその内容をプレゼンテーションすることによって、他者に伝えることの難しさや楽しさを知り、研究データのまとめ方やプレゼンテーションの技能のレベルアップを図る。

(2) 実施内容

日 時

平成19年8月6日(月)、7日(火)

場 所

日本科学未来館

行事名

科学研修 (日本科学未来館研修)

参加者

1、2年生の希望者50名

(男子40名、女子10名)

事前準備

- ・日本科学未来館のビデオを見る。
- ・この研修でしたいことや、日本科学未来館について調べたことをワークシートにまとめる。

(3) 生徒の活動・検証

8月6日(月)

- 1 3～4人の班に分かれ、その班の中で自分が担当するフロア(1F, 2F, 5F_EX4, 5F_EX5)を決める。
- 2 担当したフロアの各ブースのインタープリターと対話して、自分が「すごい!」と思う展示についてワークシートにまとめる。
- 3 ワークシートで自分の考えを深める。
- 4 班毎に集合し、発表の順番を決め、発表者は自分が選んだ展示に班のメンバーを案内し、プレゼンテーションを行う。その際には、評価シートを用いて、自己評価及び相互評価を行う。

8月7日(火)

- 5 館内を自由見学して、興味ある内容について知識を深める。
- 6 まとめを行い、感想などをレポートにする。

素晴らしい施設なので時間がいくらあっても足りないほどで、生徒たちは科学の進歩に目を見張り、驚きと感動を覚えていたようだった。

生徒がインタープリター(解説者)との質疑ができるのかどうか危ぶんでいたが、積極的に対話して理解を深めることが出来ていた。



(プレゼンテーションの様子)

しかし、自分の興味を覚えたものを他者に分かりやすく説明するというのはまた大変難しい作業であり、プレゼンテーションの奥の深さを感じ取ったようだった。

特に人気があったのは、BMWの水素自動車の展示やロボットのASIMOの実演だった。生徒の様子を見て、現物を目のあたりにするというのは本当に実効性のある学習だと思った。



(ASIMOのデモンストレーション)

生徒の感想

- ・「水素エネルギー展」を見て、水素はとんでもない力を持っていることが分かり、すごく興味を持ちました。「BMW Hydrogen 7」に目を奪われ、CO₂を排出しないと聞いた時には驚き、地球温暖化の抑止に大きく役立つと思いました。
- ・自分で調べたことをまとめてグループの人に伝えるのは難しかった。話し方、声の大きさ、直したらよいところなどが体験してよくわかった。
- ・課題研究で調べたいことも見つかりよかった。
- ・マイクロマシンについての展示が印象的であった。最先端技術のことがよくわかった。特に電気信号によって視覚をよみがえらせる技術に感動した。
- ・今求められている科学技術は環境問題を改善するための技術であるということがわかった。

(4) 成果と課題・感想

夏休みということで老若男女の来館者がいて、高校生も大変多かった。他校との交流が持てたらおもしろいと思った。

また未来館には実験ラボがあるので、実際に自分たちで興味のある分野の実験を行ったらさらに充実した研修になると思われる。

2日目の時間の使い方を工夫し、研修の密度を高めることが課題だと思われる。

第4節 研究発表の開催および参加、

SSH先進校視察

4-1 SSH発足記念講演会 &

パネルディスカッション



(パネルディスカッション)

(1) 設定の目的・仮説

科学への興味関心を高め、科学的な啓発とシンポジウムの前後で科学への意識の変化を調べることを目的とする。

(2) 実施内容

日時

平成19年6月6日(水) 11:00~16:10

場所

本校体育館

参加者

1年生全員284名

(男子149名、女子135名)

2年生全員263名

(男子132名、女子131名)

11:00 運営指導委員会開会(3階大会議室)

12:20 運営指導委員会開会

12:20 昼食休憩

13:00 公開授業開始(理数科1年)

13:50 授業終了

14:10 記念シンポジウム

・SSH発足記念基調講演会

講師：大阪大学レーザーエネルギー学

研究センター長 三間園興氏

演題「研究者への道」

・パネルディスカッション

テーマ「科学は君たちの人生を豊かにする」

パネラー 高部英明氏 岡野邦彦氏

小山悦司氏 沈建仁氏 高柳俊夫氏

本校生徒2名

コーディネーター 香西洋樹氏

(3) 生徒の活動・検証



(SSH発足記念基調講演会)

(4) 成果と課題・感想

アンケートの内容と結果を示す。

☆事前 ①~⑤

☆事後 ⑪~⑲

①⑪科学を身近に感じられる。

②⑫科学について興味関心がある。

③⑬科学技術に携わる大学の先生方などの研究者が身近に感じられる。

④⑭科学技術の成果が人間の生活に役立っている。

⑤⑮科学技術について誰もが自分なりの考えを持つことが必要である。

⑬⑯今回のシンポジウムは、わかりやすかった。

⑭⑰今回のシンポジウムは、おもしろかった。

⑮⑱今回のシンポジウムで聞いた内容をもっと知りたいと思う。

⑯⑲今回のシンポジウムは、将来の進路について改めて考えるきっかけになった。

5 そう思う

4 ややそう思う

3 どちらともいえない

2 あまりそう思わない

1 全くそう思わない

(※結果は、学年集計で平均値を示す)

1年生 2年生

①⑪ 3.1→3.3 2.9→3.4

②⑫ 3.2→3.3 3.0→3.3

③⑬ 2.4→3.0 2.3→3.0

④⑭ 3.8→3.8 3.9→3.9

⑤⑮ 3.1→3.4 3.2→3.6

⑬⑯ 3.1 3.2

⑭⑰ 3.1 3.3

⑮⑱ 3.2 3.2

⑯⑲ 3.1 3.0

今回のシンポジウムで、科学や研究者が身近に感じられるようになったという結果を得た。少し難しいが興味深い内容だったために、このような結果になったと思う。

4-2 理数科2年生課題研究

(1) 設定の目的・仮説

広く自然現象に興味を持たせ、自ら課題を設定し、科学的・数学的に考察し、また、実験等を通してそれらの原理・法則についての理解を深めるとともに、探究的な態度と、自ら学習する姿勢を養う。

コンピュータを活用した結果の処理、ワープロソフトによる報告書の作成、プレゼンテーションソフトを使用して研究発表を実施し、科学者としての基礎的な素養、手法、倫理観を養う。

(2) 実施内容

日時 毎週水曜日 7限

実施計画

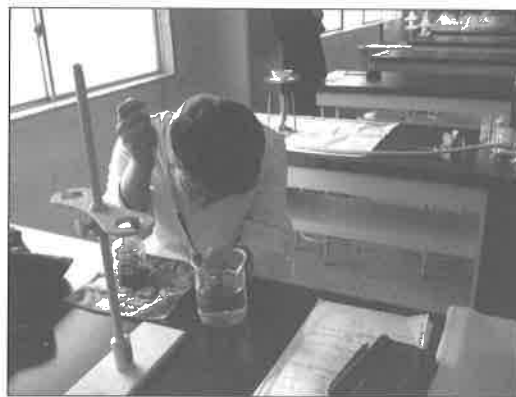
- ・ 4月11日 全体説明、分野別説明
- ・ 4月18日 テーマ決定、研究開始
- ・ 学びのコラボレート推進事業
 - 8月 1日 ミニ課題研究
 - 8月21日 データのまとめ方の講義
 - 9月 8日 ミニ課題研究の発表指導
 - 9月 9日 白華祭での発表
 - 11月15日 数学講演会（統計学入門）
- ・ 11月21日～ まとめ
- ・ 12月14日 報告書提出（1次）
- ・ 12月28日 報告書提出（最終）
- ・ 1月16日 ポスター原稿提出
- ・ 1月22日 ポスター提出
- ・ 1月23日～ 校内課題研究発表会
- ・ 2月 2日 四校合同課題研究発表会



(4月11日のガイダンスの様子1)



(4月11日のガイダンスの様子2)



(実際の研究活動の様子1)



(実際の研究活動の様子2)



(実際の研究活動の様子3)

校内発表会の日程・場所

- ① 1月23日(水) 倉敷芸術科学大学
- ② 2月 6日(水) 玉島高校コンピュータールーム
- ③ 2月13日(水) 玉島高校コンピュータールーム
- ④ 2月20日(水) 玉島高校コンピュータールーム

発表会①

講師

倉敷芸術科学大学教授 妹尾 護 氏

プログラム

12:45 受付

13:15 開会行事

玉島高校校長

小濱 正三

倉敷芸術科学大学副学長 川上 雅之 氏

理数科長

田辺 博章

第4節 研究発表の開催および参加、SSH先進校視察

13:25～14:05 ステージ発表

発表時間 7分 質疑応答 2分

発表タイトル

- ・キイロショウジョウバエの色に対する反応
- ・ダンゴムシの行動と触覚の秘密
- ・芳井町日南の石灰岩を調べる
- ・スーパーボールの反発比率

14:05 休憩

14:15 ステージ発表

- ・自立型ロボットの制御
- ・オゾンと塩素の水質浄化能力の比較
- ・液体カイロのメカニズム

14:45 指導講評

倉敷芸術科学大学 妹尾 護 氏

15:00 閉会行事



(発表会①での発表の様子1)



(発表会①での発表の様子2)



(発表会①の会場のポスター掲示の様子)

発表会②

プログラム

13:55～15:35 発表

発表時間 5分 質疑応答 2分

発表タイトル

- ・統計から見る身長
- ・太陽電池の光による発行量の違い
- ・光とスペクトルの比較
- ・様々な醤油の成分とその効果
- ・溜川の水質調査
- ・果物から香水を作る
- ・プロトプラストの有効期間
- ・カビに音楽を聴かせると成長を促進させるのか
- ・アリのフェロモンの有効期間



(発表会②での発表の様子)

発表会③

プログラム

13:55～15:35 発表

発表時間 5分 質疑応答 2分

発表タイトル

- ・HSP 言語を使って格闘ゲームを作る
- ・超伝導と水の関係
- ・気温と湿度による静電気の発生量
- ・ヨーグルトでの乳酸菌の及ぼす影響
- ・胃切除者の補助的タンパク質消化法
- ・通常と異なる光はシロイヌナズナの成長を促進させるのか
- ・酸性雨が植物に与える影響
- ・植物が好む液体



(発表会③での質疑応答の様子)

発表会④

プログラム

13:55～15:35 発表

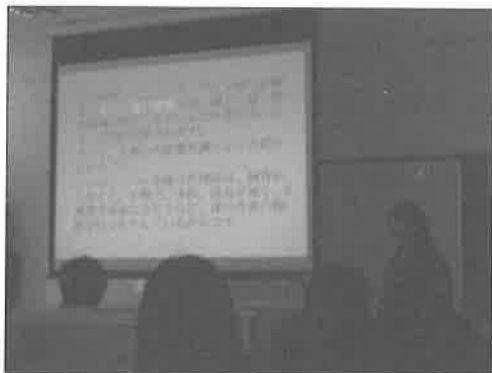
発表時間 5分 質疑応答 2分

発表タイトル

- ・自然界におけるフィボナッチ数列
- ・二次元CADによる立体の研究
- ・摩擦力の測定
- ・超伝導と油の関係
- ・鉄とさび
- ・酸化還元反応による反応速度の検討
- ・洗濯によって衣類から洗剤は本当に
とれているのか
- ・メダカの心拍数に及ぼす溶液の影響
- ・紫外線によるショウジョウバエ
の遺伝子操作
- ・松の気孔による大気汚染調査



(発表会④での発表の様子)



(発表会④での質疑応答の様子)

(3) 生徒の活動・検証

発表会①

今回のように大きな会場で初めての経験だったので、発表した生徒の中には前日までのリハーサルに比べ、やや早口で下を向きがちになった生徒もいた。1年生も含め他の生徒は発表をしっかりと聞き、質問をたくさんするなど、良い態度であった。

発表会②③④

発表会①での発表や、2月2日の理数科4校合同発表会での発表に参加したことを通じて、よりよいプレゼンテーションの仕方を学び、自分なりの工夫をして発表の準備ができた。同じクラスの中での発表であるため、質問や意見をしやすく、非常に活発な質疑応答となった。

実験試料に対して、「何故それを用いたのか」という基本的な内容から、グラフや表を見比べて、「特定のデータのみ、かけ離れた値が出ているのはどういう理由からと考えるのか」といった、研究内容に踏み込んだ厳しいものまであった。

(4) 成果と課題・感想

発表会①

それぞれが1年間苦労しながら進めてきた研究であり、発表した生徒は達成感を抱いていたようである。また、さらにより研究、発表にしようという気持ちも湧いていたようだ。やはり、人に認められる経験は生徒の成長にとって大変大きなものであった。

発表会②③④

発表会の回数を重ねるごとに、質問する内容が充実したものになっていった。また、発表する雰囲気にも慣れ、多くの生徒から質問するようになった。

本クラスの生徒は、他の発表会でも物怖じせず質問をするのだが、より活発に取り組めているように感じられた。

発表に対する、質問や意見などを通じて、データをまとめ直したり、追加実験を行ったりしようという意欲が感じられた。

4-3 高校生・大学院生による

研究紹介と交流会

(1) 設定の目的・仮説

高校生と大学院生、高等学校および大学の教員が一同に集い、高校で行った課題研究と大学院生が行っている専門的な研究を互いに紹介し、交流を深める。また、生徒や教員がそれぞれの立場で新しい発見をしたり、刺激を受けたりすることで自らの力を高めて将来の成長につなげる。

(2) 実施内容

日 時

平成19年7月31日(火)

場 所

岡山大学創立50周年記念館

日 程

9:00 開会

挨拶 岡山大学学長 千葉 喬三 氏
岡山大学大学院自然科学研究科長
高田 潤 氏

9:10 口頭発表 第1部 4テーマ

10:20 口頭発表 第2部 4テーマ

11:20 口頭発表 第3部 4テーマ

13:30 ポスター発表 第1部奇数番号

14:30 ポスター発表 第2部偶数番号

15:30 岡山大学大学院
自然科学研究科紹介

15:40 表彰式・閉会

(3) 生徒の活動・検証

本校からは、2名の生徒が口頭発表を行った。

L-3 セイロンベンケイソウの発芽様式

「The sprout pattern of the *Kalanchoe pinnata*」

安原 亜弥

L-9 動物の血液型

「The blood types of an animal」

三好 順子

また、上記2名の生徒を含む9名の生徒がポスター発表を行った。

P-2 偏差値の性質

落水 恭介

P-8 恒星の物理的観測

佐藤 章

P-32 身近な合成樹脂に触れる

守分 善法

P-33 海藻の成分分析

西山 裕子

P-34 生クリームの分析

—乳脂肪・タンパク質・糖の分離—

磯部 友美

P-39 高梁川の水質の調査と

身近な材質を使った浄化

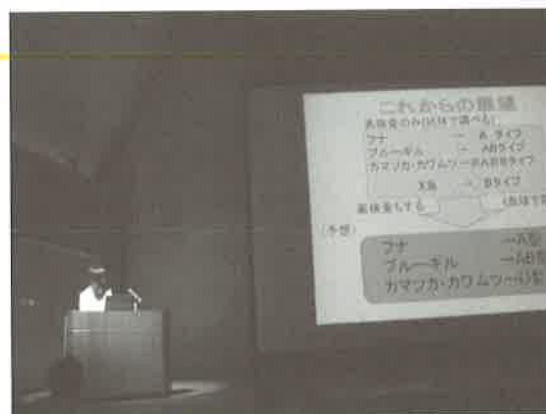
西野 雄紀

P-52 植物の蒸散の働き

鈴木 紗世

※L-O, P-Oはプログラムの番号

生徒は、口頭発表もポスター発表も堂々と落着いて行い、岡山大学の先生方からも高い評価を受けた。その中でも、ステージ発表では三好順子さんが、ポスター発表では佐藤章君と西山裕子さんが優秀賞を受賞した。



(優秀賞に輝いたステージ発表 三好順子さん)



(優秀賞に輝いたポスター発表 佐藤 章君)

(4) 成果と課題・感想

生徒にとって、大学院生の研究にふれ、研究の奥深さを知ることができ、大学入学後の自分を想像することができたと思われる。

また、大学の先生方と直接交流する機会はあまりないので、教員にも刺激になった。

4-4 SSH生徒研究発表会

(1) 設定の目的・仮説

全国の課題研究の取組やプレゼンテーションを見ることで自己の意識の高揚を図るとともにこれから行う研究のヒントを得る。

3年生はこれまでの課題研究の内容をポスター発表したり質問を受けたりすることで、研究内容に関する関心をより一層高いものとする。

(2) 実施内容

日 時

平成19年8月2日(水)～3日(木)

場 所

パシフィコ横浜(国立大ホール、会議センター)

行事名

SSH生徒研究発表会

日程

- ・ 8月1日(火)
 - 12:00 ポスターセッション準備
- ・ 8月2日(水)
 - 9:00 受付
 - 9:30 全体会
 - 講演会 国立科学博物館研究部
 - 動物第三研究室長 窪寺 恒己 氏
 - 11:00 分科会
 - 15:00 講評等まとめ
 - 16:00 ポスターセッション
 - 17:40 代表校選出
- ・ 8月3日(木)
 - 9:00 受付
 - 9:30 ポスターセッション
 - 12:00 全体会(4分野代表校発表)
 - 14:45 講評、表彰式
 - 15:20 閉会

(3) 生徒の活動・検証

3年の生徒は分科会参加およびポスター発表。

1年の生徒は分科会参加およびポスター発表見学。



(参加した1年生3名)



(専門家の前で発表する生徒)

(4) 成果と課題・感想

今回の発表会の参加で、生徒たちはよい刺激を受けたものと思われる。具体的には、ポスター発表者は、全国の他校の生徒や専門家前で発表することができ、また他の参加者は、自分と同世代の生徒がすばらしい研究をしていることを目の当たりにすることができた。

今後の課題としては、このような会に少しでもたくさんの生徒が参加し、他校の生徒からの刺激を受けることができるようにすることである。

生徒の感想

私はこのSSH全国大会で多くのことを学ぶことが出来た。

まず、分科会では以前から興味があった物理・数学分野に参加した。パワーポイントを見ただけでは全く理解出来ない研究も口頭で分かりやすく説明してくれることで大まかな内容をつかむことが出来た。それは、研究内容が素晴らしいのはもちろんのこと、発表者の声、プレゼンテーション原稿の作り方など様々な工夫が成されていたからだと思った。また、口頭発表が終わった後の質問で、どの発表者も戸惑うことなく堂々と答えていたのを見て、これまでの研究に対して真剣な姿勢で取り組んできたことが伝わってきた。私も自分の課題研究では質問をされても堂々と答えることが出来るように研究を煮詰めていきたいと思った。(中略)

私はこのSSH全国大会に参加して特に感じたのはどの高校もプレゼンテーション作り、研究内容のレベルが高いということだ。1年後には私にも課題研究が待っている。今回の研究テーマの中でも参考にしたいものが多々あった。もっともこのような会に参加して自分の研究テーマを検討したいと思った。そして、プレゼンテーションを見て学んだ上手なプレゼンテーション方法を早速、白華祭でのS&Hの研究発表で実践してみたいと思う。

4-5 日本生物教育会（ポスター発表）

(1) 設定の目的・仮説

課題研究の成果を対外的に発表することで、予想される質問などへの準備等で自分の課題研究について深めることができる。また、当日のポスター発表で質問を受けることで、新たな視点で再考することになり、課題に対する理解の深化や意欲が喚起される。

(2) 実施内容

日 時

平成19年8月7日(金) 10:00~12:00

場 所

香川県高松市サンポートホール高松

大会名

平成19年度日本生物教育会第62回全国大会
香川大会・生徒研究発表ポスターセッション

参加者

ポスター発表参加申込6名（男子2名女子4名）

日 程

新倉敷~高松

9:00 大会受付、ポスター掲示

10:00 ポスター発表（午前）

12:00 昼食

13:00 記念講演

15:00 ポスター片付け

高松~新倉敷

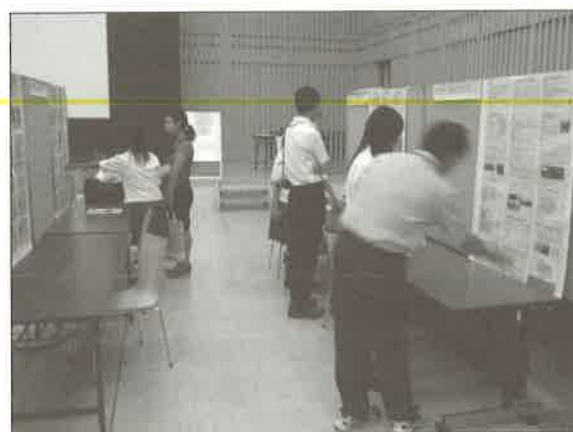
(3) 生徒の活動・検証

- ・大会以前に、要旨の作成と送付をおこなった。
- ・直前には各自ポスターの作成をおこなった。
- ・ポスター展示6点（発表者は5名）の演題は以下のとおりである。
 - 「空気の汚染状況を調べる」
 - 「プラナリアの再生」
 - 「プロトプラストの単離と植物体の再生」
 - 「植物の蒸散の働き」
 - 「動物の血液型」
 - 「セイロンベンケイソウの発芽様式」
- ・朝、JR新倉敷駅からの乗車列車を合わせ、高松まで乗り換え移動する。
- ・大会受付後、ポスター会場でポスターの展示をする。午前の発表を2時間おこなう。適宜、他のポスターの見学に交替でいく。
- ・昼食後、大会の記念講演を聴講する。講師は養老孟司氏（東京大学名誉教授）、演題は「今、目の前の虫に何を思う」であった。
- ・記念講演後の午後のポスター発表は15:30から

17:00なので、移動時間を考え午後のポスター発表は早々に切り上げ帰宅した。



（ポスター発表中の男子生徒）



（ポスター発表中の女子生徒）

(4) 成果と課題・感想

- ・校内での口頭発表、四校合同発表のポスター、校内でのポスター、さらに生物系三学会にも実験を追加しながら発表してきた経験をもつので、割合落ち着いて発表ができていた。
- ・参加者が生物の教員等であるため、専門的な質問や助言を受けた。
- ・他県他校の高校生のポスターや教員のポスターも同一会場で発表されていたので、刺激になったようである。

生徒の感想

- ・自分が思ってもいなかった質問をされて、追加実験の参考に役立った。
- ・他のポスター発表で、川の汚染状況などを扱っていて、発表を聞いてよかった。
- ・校内での発表も含めて4度目だったから、あまり緊張せずに発表できた。
- ・自分の研究した生物について詳しい人がいて、難しい質問をされて困ったが、いいアドバイスももらえた。

4-6 第9回中国・四国・九州

理数科高等学校課題研究発表大会

(1) 設定の目的・仮説

学会に参加し、その雰囲気を味わうとともに、課題研究の成果を発表することで、プレゼンテーション技能を高める。

(2) 実施内容

日 時

平成19年8月16日(木)、17日(金)

場 所

ももちパレス (福岡市)

アークホテル博多ロイヤル

上記の二日間、第9回中国・四国・九州理数科高等学校課題研究発表大会が福岡市で開催された。中国、四国、九州地区の理数科が設置されている高校が集まり、課題研究の成果を発表した。本校からは理数科3年生の生徒6名が参加した。6名のうち、1名がステージ発表を行い、5名がポスターセッションへ参加した。

(3) 生徒の活動・検証

8月16日午後会場(ももちパレス)に到着し、ステージ発表者は大ホールでのリハーサルを行い、ポスターセッションを行う生徒はポスターセッション会場のパネルにポスターを掲示し、説明の練習を行った。同日夜には、生徒の食事時間を利用して生徒交流会がアークホテル博多ロイヤルにて行われた。参加校がそれぞれ学校のPRや、大会に向けての意気込みなどを披露し、活気のある会となった。本校の生徒も、100年をこえる伝統とSSHに指定されたことを中心にアピールしていた。今大会は九州地区での開催とあって、特に九州地区の高校には学校紹介に力が入っていて印象に残った。



(生徒交流会の様子)

本校の生徒は10人がけの丸テーブルに他の参加校の生徒と一緒に座って歓談し、良い刺激を受けていたようだ。

17日はまずステージ発表が行われ、本校からは「恒星の物理的観測」という発表を行った。いくつかの質問を受けて、難しい質問もあって大変そうであったが、貴重な経験になった。



(ステージ発表の様子)

ステージ発表の後、21校39チームがポスターセッションを行った。本校からは5名がそれぞれ個別のテーマで発表を行った。はじめは積極的な発表がなかなかできなかったが、次第に他校の生徒に声をかけていけるようになっていった。たくさんの生徒に囲まれて発表する状況も多く見られ、多くの人が自分の研究に興味を持ってくれる喜びも感じられたように思われる。



(ポスターセッションの様子)

(4) 成果と課題・感想

大会に参加して、当初の目的を達することができたと思われる。多様な発表にふれ、科学への興味関心が高まるので、このような機会を経験することは意義深い。できれば1・2年生のうちに全国規模の大会に参加して、優れた課題研究の事例を知っておくことが大切であると強く感じた。また、課題研究において重要なのは、高価な装置を用いて実験をして結果を出すことよりも、科学的思考を育てることだと改めて感じた。

4-7 女子高校生夏の学校

(1) 設定の目的・仮説

女子高校生に科学の魅力を伝えることを目的とする。

(2) 実施内容

日 時

平成19年8月16日(木)～8月18日(土)

場 所

独立法人 国立女性教育会館(埼玉県比企郡)

行事名

女子高校生夏の学校

参加者

普通科1年生 女子生徒2名

(3) 生徒の活動・検証

8月16日(木)

・開校式

毛利衛(日本学術会議科学力増進分科会委員長・日本科学未来館館長)ほか3名の挨拶

・講演「科学・技術の楽しさ、女子大生からのメッセージ」

・ディスカッション

・アトラクション 「理系に必要なこと11」

8月17日(金)

・実験・実習のガイダンス

・実験・実習 生徒が参加したのは次の3つ

「筋肉が縮む」しくみを見てみよう」

「音声認識実験」

「高レベル自然放射線の体験的学習」

・ポスターセッション・キャリア相談

・女子高校生へのメッセージ

・講演「男女共同参画社会の形成と女性の科学技術分野への参画」

・自由交流会「理系女子談話室」

8月18日(土)

・学生企画「サイエンスカルタ大会」

・参加者と講師、学会・大学の先生方との交流会

・学習のまとめ(反省会・感想発表)

・閉校式 修了証授与、アンケートへの回答、主催者挨拶

生徒の感想

実験・実習は難しく理解できないことも多かったが、理系を志す同じくらいの年齢の高校生の熱心さ、取り組み方に圧倒された。何かを強く目指す高校生がまだ身近にいなかったのも、とても刺激になった。理系の種類や職業にはまったく無知だったが、それぞれの専門の分野を勉強し、研究

している人たちは生き生きとして、魅力的だった。私はまだ理系か文系かで悩んでいたが、同じ部屋の3年生の先輩は数学か物理かで悩んでいて、そういった悩みも新鮮だった。また、初対面の人と寝食を共にしたことが私にとって一番の得をした体験だった。それぞれの夢や興味があるものは異なるが、考え方や趣味は近く、互いの高校の情報も交換できて、視野が広がったように思う。理系の知識についてはほとんど未熟で、3日間で得た知識はあまり多くないが、理系の最先端で研究し働いている方、また、大学の学部や院で勉強している先輩方の話はとても貴重で、ぜひ覚えておこうと思う。最終日に相談を聞いていただいた先輩は、「文系はいつでも勉強できるが、理系は道具がないと勉強できない」とおっしゃっていたが、「この3日間を過ごしてやはり自分は文系だと思ったら、それは間違いない」と言ってくださり、決意が固まったように思う。様々な人に触れることができ、とても充実した3日間だった。(普通科1年)

(4) 成果と課題・感想

この「女子高校生夏の学校」は、本年度で3回目となるもので、科学者・技術者との対話、交流を通して女子高校生が科学技術分野に新しい可能性を見出すことをねらいとして、開校したものである。玉島高校の生徒だけでなく、他校の生徒・引率の先生・講師の先生方・国立女性教育会館の先生方等、多くの人たちと交流ができて大変有意義だった。



(毛利衛 日本科学未来館館長の講演)



(「筋肉が縮む」の実験をする様子)

4-8 理化学研究所里庄セミナー

(1) 設定の目的・仮説

第一線で活躍する科学者の講演を聴くことによって、科学への興味関心を高め、憧れや、自分の将来への希望、課題研究への示唆などを得ることを目的とする。

(2) 実施内容

日時

平成19年8月18日(土) 9:30~12:00

場所

仁科会館(浅口郡里庄町)

行事名

理化学研究所里庄セミナー

—仁科芳雄博士顕彰記念科学講演会—

演題

「植物の細胞戦略：大きな植物を作る

—エンドレデュPLICATION、細胞を分裂させずに大きくする仕組み—

松井 南 氏(理化学研究所 横浜研究所
植物科学センター 植物ゲノム機能研究グループ グループディレクター)

「サイクロトロンを使った新しい植物誕生物語」

阿部 知子 氏(理化学研究所 和光研究所
仁科加速器センター 応用研究部門加速器応用研究グループ 生物照射チーム副リーダー)

(3) 生徒の活動・検証

生徒の感想

少し自分には難しすぎると思った。しかし、植物の体が大きくなるのは細胞が増えてたくさん

になることだと思っていたので、そうではないことが分かって面白かった。植物には動物にはない戦略があるのだと思った。あと遺伝子を操作することで、いろいろな植物を作ることが出来るのが分かり、興味を持った。
(普通科1年)

重イオンビームを照射して突然変異を誘発し、黄色いサクラやとげのないミカン、青いバラなどいろいろなものが作れるのがおもしろい。私もやってみたいと思った。私は青ではなく、黒いバラを作りたい。
(理数科1年)

今まで薬学に興味があったけれど、農学やバイオもおもしろいと思った。放射線は体に悪いものだと思っていたけれど、ガンの治療に役立っていることや、こうして新しい植物を作り出し人間にとって役立てることが出来るのだと分かった。スライドがきれいでもともと興味が持てた。
(普通科1年)

(4) 成果と課題・感想

この講演会は、理化学研究所の錚々たる研究者の先生方、地元の教育関係者・生徒、一般の方々と参加者も多彩で和やかなムードでありながら、知的興味をそそられるレベルの高いお話を、分かりやすく面白く語るという素晴らしい講演会であった。今まで「講演会」とか「科学」とか「偉い学者の先生」というものから喚起される諸々に対して苦手意識を持っていたが、それが払拭されるほどの大変有益な講演会で、ぜひこれは多くの生徒達に聞かせたいと思った。今回の参加者は生徒7名だったので、これではもったいないと感じた。来年からはもっと生徒にアピールして参加者を募りたいと思う。



(仁科会館の前にて)

4-9 青少年のための科学の祭典 2007

(1) 設定の目的・仮説

学校関係者だけでなく、一般の方々にもポスター発表を行い、様々な意見、質問に答えられるよう、実体験を通して学ぶ。

(2) 実施内容

日 時

- ①平成19年11月24日(土) 9:30~16:00
- ②平成19年11月25日(日) 9:00~15:00

場 所

ライフパーク倉敷 倉敷科学センター

行事名

「青少年のための科学の祭典 2007 倉敷大会」

- ① 9:30 ポスター発表
- 10:30 科学の祭典見学
- 以下16:00まで1時間ごと発表と見学の繰り返し

- ② 9:30 ポスター発表
- 10:30 科学の祭典見学
- 以下15:00まで1時間ごと発表と見学の繰り返し

倉敷芸術科学大学で行われた、ミニ課題研究をまとめ、発表用のポスターを作成した。科学の祭典は2日間にわたって行われ、それぞれ2人の生徒がポスター発表を行った。科学の祭典の前に、ポスター発表の指導をくり返し行った。



(11月24日の発表の様子)

(3) 生徒の活動・検証

ポスター発表は、ある程度経験もあり、来場者の方にもしっかりと説明ができていたが、発表内容が物理の重力加速度のため、大人の来場者へは説明が十分できていたが、子供への説明にとまどっている様子があった。

しかし、発表指導を行い、いろいろな来場者へ説明を行う回数を重ねるごとに、相手にどのように伝えたらよいか理解できたようであり、閉会直前のポスター発表は説明が格段に上手になっていた。



(11月25日の発表の様子)

(4) 成果と課題・感想

2年理数科の生徒によるポスター発表は、2回目であり、学園祭のポスター発表よりも落ち着いて発表ができているようである。倉敷芸術科学大学では、物理の基礎実験にしっかり取り組み、結果をまとめることができたため、自信をもって発表を行う生徒が多く、今後の学会発表などに生かせる経験であった。今回の会場には一般の方が多く来場されており、その質問に対しての解答が上手に伝えることができず、詰まることがあった。自分でよく考えて相手に伝えられるように、多くの人と会話をしたり、発表の場を体験したりするべきである。

生徒の感想

今回の実験で重力 g は平均値で採りました。しかし重力 g は比例関係に最小二乗法を利用して求めた直線の傾きとして算出されます。つまり、今回の実験では正確な結果数値を目的とせず、物理的法則の理解が目的でした。また、最大誤差の難しい計算にかなり戸惑いましたが、実験結果を通して重力加速度を確認することができたのでこの実験は有意義に行うことができました。

4-10 第8回岡山県理数科理数コース

課題研究合同発表会

(1) 設定の目的・仮説

課題研究の成果を合同の場で発表することを通して、お互いの研究方法や研究内容について理解を深め、学習意欲の喚起と理数科理数コース生としての意識の高揚を図る。

大学の教官などからの専門的な見地からの指導助言により、学習をいっそう深化させるとともに、進路についての意識をいっそう明確化させる。

(2) 実施内容

日 時

平成20年2月2日(土) 10:00~15:35

場 所

岡山大学創立五十周年記念館

講 師

岡山大学 理学部教授 門田 功 氏

岡山大学 理学部教授 廣川 真男 氏

岡山大学 理学部教授 小野 文久 氏

岡山大学 理学部教授 高橋裕一郎 氏

岡山県教育長指導課指導主事 豊田 晃敏 氏

発表会の日程

9:00 受付

10:00 開会行事

玉島高校校長 小濱 正三

岡山大学理学部長 教授 加瀬 克雄 氏

10:20 ステージ発表

化学分野6テーマ

指導講評 門田 功 氏

情報分野1テーマ

指導講評 廣川 真男 氏

11:50 昼食・休憩

12:30 ポスターセッション前半

13:00 ポスターセッション後半

13:30 ステージ発表

物理・地学分野4テーマ

指導講評 小野 文久 氏

生物分野4テーマ

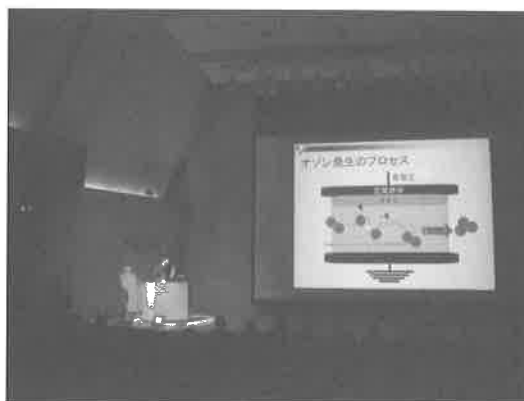
指導講評 高橋裕一郎先生

15:10 指導講評 小野 文久 氏

豊田 晃敏 氏

15:30 閉会行事

岡山一宮高校校長 神原 文晶 氏



(ステージ発表の様子1)



(ステージ発表の様子2)



(ポスターセッションの様子)

(3) 生徒の活動・検証

- ・発表した3名は落ち着いてでき、質問に対してもしっかりと答えることができた。
- ・他の生徒も他校の発表に対しては、積極的に質問をすることができた。
- ・ポスターセッションでもそれぞれ周りに集まった方々に対し丁寧な発表、説明ができた。

(4) 成果と課題・感想

- ・生徒たちは発表を経験するたびに、自信を持ち、より良い発表ができています。
- ・個別に大学の先生からご意見、アドバイスをいただき、生徒たちは貴重で、有意義な体験ができたようである。

4-11 集まれ！科学好き発表会

(1) 設定の目的・仮説

プレゼンテーション能力の技術向上を目的とする。また、科学への興味関心を喚起させる。

(2) 実施内容

日 時

平成19年2月9日(土) 9:00~16:00

場 所

岡山市 三丁目劇場

9:00 ポスター掲示、発表準備

10:00 発表会

12:30 昼食・休憩

13:30 講演会

15:30 表彰式

午前中は、理数科1、2年生17名がそれぞれ、個人やグループの研究成果についてポスター発表を行った。発表会は県内の中学・高校、また一般の方も参加し、化学、生物、物理、地学・天文、数学分野と、幅広い発表を見ることができた。

午後の講演会は、講師：林原自然科学博物館副館長の石垣 忍 氏の「新しいもののみかた」という題で、石垣氏の化石発掘の経験談から科学の発展に何が大事かということを中心に、以下のよう

にまとめた。
・今までの知識に新しい自分ならではの新知識を加える。そのためには、今までの知識をそうだろうかと考えてみる（批判的精神）

・新しいことに気づくためには見方を変えたり、新しい考え方を始める勇氣と感性も必要。

・「人間とは何か」を知ろうとし、より“意味ある”人生を目指そうとすることが大事。

・進化の探究を“人間とはなにか”を考えることに貢献することが古生物学、人類学である。

(3) 生徒の活動・検証

発表会は分野ごとに、物理・広域・数学の部、化学の部、生物の部、地学・天文の部に分かれ各々にブースがあり、そのブース内でポスター発表を行った。また、審査員が順に発表を見ていき、質問や助言を行いながら審査をしていき、会の最後に優れた発表の表彰を行った。

生徒は緊張しながらも、自分の研究テーマについて自信を持って発表した。中には難しい質問もあったが、「今はわからないので、また調べてみます。これはあくまで自分の考えなのですが・・・」とわからないなりに、前向きな対応で受け答え

をしていた。



(審査員に発表する様子)



(発表者の集合写真)

(4) 成果と課題・感想

普段の研究成果を一般の人にも発表できて生徒の刺激にもなる、非常に良い機会だったと思う。このような機会を増やせば、生徒にとって実験を行う一つの目標になると思うし、プレゼンテーション能力向上にもつながると思う。理数科四校合同発表会とはまた違った雰囲気、来年以降も参加できれば良いと感じた。

生徒の感想

今日の発表はとても緊張しました。その中でも審査員の前で発表するときに一番緊張しました。新しい発見もありました。例えば、実験内容をもっと詳しくすることで相手に伝わりやすいことや、今回の実験の結果より正確に値を出す方法（光センサーや水泳の時に使われている。当たったら自動的に時間がはかれるものを使うことなど）がわかったことなどです。また、今回の経験で人前で発表することが恥ずかしくなくなりました。その点では今回の発表は有意義に行えたと思います。

参加してよかったと思います。(理数科2年)

4-12 先進校視察1

(1) 設定の目的・仮説

SSHの事業を効率よく運営するために、運営組織や事業の進め方についての先進校の蓄えた豊富なノウハウを吸収するとともに、新しい事業のアイデアを獲得するための協議を行う。

(2) 实施内容

日 時

平成19年10月18日(木)

平成19年10月19日(金)

場所

石川県立七尾高等学校

京都府立洛北高等学校

訪問者：山本賢二、田淵慎吾

(3) 成果と課題・感想

視察では次のようなことがわかった。

七尾高等学校では、SSH担当の分掌であるSSH推進室があり8人の教員が所属している。教科は、理科、数学、英語の教員である。課題研究のテーマは理科の内容が多いが、理科と数学で半々を受け持つことにしている。数学は、数学的切り口に重点を置いている。総合学習を課題研究に当てている。海洋調査研究をSSHの開始時から続けている。課題研究は、能登を対象としていることに特徴がある。課題研究は2年次に4名程度の小人数グループで行っている。グループ内の生徒の取り組みには偏りが多少出るが、課題研究全体を考えれば、研究・調査、ポスター化、発表、論文文化など関わり方も多様で、全体としてはバランスのとれたものになっている。



(石川県立七尾高校)

SSH関係の遠方での研修は、1年目が佐渡島、2年目は種子島と未来館、3年目と4年目は筑波と未来館。今年の夏休み4人の生徒がこれまで取り組んできた研究をシンガポール国立大学付属高校で発表した。論文の英語化は3年次に行う。

県内のALTを招き、校内大会を行っている。金沢大学や富山大学に行くためには時間が掛かるため、連携はできていない。しかし、金沢工業大学とは連携を図ることができている。

洛北高等学校では中高一貫コースを主体としたSSH事業の開発を行っている。現在1年次に在籍している中高一貫コースでは、既に中学校で洛北サイエンスを実施している。各学年毎に特別講演会を行った後にテーマ毎に3つのグループに分かれ、大学や企業の第1人者による特別講義の後に個人研究を行う。時には校外での見学やポスターの作成・発表も行っている。3年次には個人研究は行わないが、特別講義と全員がオーストラリアに行き科学・語学の研修を行い、グローバルな世界で活躍できる科学者としての素養を養っている。

高等学校での洛北サイエンスでは、1年次前半でプレゼンテーションと統計の研修、後半に仮説検定法とテーマ設定の研修を、2年次に課題研究と発表を行う予定とのことであった。3年次ではそれぞれの進路に応じたバランスの取れた研究を行う予定であるが詳細は検討中である。

現在の2、3年生に対する事業は3年間を見通して、理科や数学の履修の順番を効率良いように入れ替えて実施する際に、理科と数学を関連づけられるようなタイミングを計ることと、学期に1、2回程度の高大連携による特別講義との関連づけを重視している点が特徴である。例えば数学で三角関数を教えた後に「音と波について」講演を聴き、物理の波につなげるといった具合である。

また、1年次に洛北サイエンスラボと称して4月の2日間8時間で、理科4分野2時間ずつの実験・実習を行った。サイエンス部への勧誘の効果もある。ここでは、部活動を探究の場面と捉え、予算を割り振って顧問ともども積極的な活動を振興している。単年度・個人の研究ではなく、顧問・生徒が替わっても継続した研究が行われることもあるそうで、内容の深化につながっている。

京都府は一人一分掌が主流であるが、その中身は本県と異なり、クラス担任も分掌となっている。そのため、SSHの実施体制は、副校長と担任を持たない7名の企画情報部が洛北スーパーサイエンスプロジェクト会議（年数回）とその下部のSSH会議（毎週水曜7限）をまとめる形で統括している。

余裕がある運営組織にすることは、単に企画担当者の負担を減らすだけでなく、計画だった事業の準備により、教員や生徒の活動の充実やノウハウの集積に不可欠だと感じた。先進校では大胆に人員を割くことで、学校全体の負担の軽減を図っているように思われた。

4-13 先進校視察2

(1) 設定の目的・仮説

SSHの事業を効率よく運営するために、運営組織や事業の進め方についての先進校の蓄えた豊富なノウハウを吸収するとともに、新しい事業のアイデアを獲得するための協議を行う。

(2) 実施内容

日時

平成19年10月22日(月)

場所

和歌山県立向陽高等学校

和歌山県立桐蔭高等学校

訪問者：大橋賢二、三宅元子

(3) 成果と課題・感想

向陽高等学校は、生徒数「普通科(5クラス)」、「環境科学科(SSH対象、2クラス)」、「文化科学科(1クラス)」の957名である。平成16年度に新設された併設の向陽中学校(2クラス)から原則「環境科学科」へ内部進学をする。従って、平成19年4月に向陽中学校第1期生が環境科学科に進学をした。10月中旬を境に前期・後期の2期制を取り、70分5限授業、A週・B週の2週で1サイクルを形成している。水曜日から1時間目に国数英の終礼テスト(25分)を70分のLHR内で実施し、基礎学力の充実を図っている。この終礼テストは1・2年生対象で、課題テスト的な性質のものであり、このテストを実施するようになってから大学センター試験の成績が上昇したそうである。

土曜活用事業は平成19年度よりPTA主催で開始された。欠席連絡は保護者が学校内の別室で受け、一括で教員へ知らせるシステムになっている。2週間に1度90分×2コマ(45分演習・45分解説)で実施されており、原則参加は希望者制であるが80パーセントほどの生徒が参加している。土曜活用事業の導入に伴い、1・2年生の放課後補習は原則的に取りやめている。1・2年生の土曜活用事業では基礎基本の徹底を目標に、国数英の講座を開設しており、3年生は国数英は放課後補習で、理科社会は土曜活用事業でと色分けがなされている。

SSHには平成18年度より指定を受け、環境科学科では「基礎知識の定着から主体的な研究活動までの理科教育」、「スキル向上のための環境教育」、「中高一貫の効果的な理数教育」の研究課題に取り組んでいる。SSH指定に関連した科目としては、「SS探究科学I」(1年2単位)、「SS環

境科学」(1年1単位)、「SS探究科学II」(2年3単位)を設定している。そのため「総合的な学習の時間」「情報B」「世界史A」を設置していない。「SS環境科学」ではディベートによる学習をまとめている。また、「SS探究科学II」で課題研究を班ごとに行っている。

大学研究機関連携事業として大阪大学、京都大学、近畿大学、関西光化学研究所、筑波環境研究所、和歌山大学、大阪市立大学へ訪問している。特に国立環境研究所で6～7時間の授業を受け、レポートにまとめて後日提出するというサイエンスツアーは完成度が高い。

桐蔭高等学校は、生徒数「普通科(5クラス、1年生は4クラス)」、「数理科学科(SSH対象、2クラス)」、「総合人文科(1クラス)」の924名である。平成19年度に新設された併設の桐蔭中学校(2クラス80名)から「普通科」へ内部進学することになっている。前期・後期の2期制を取り、65分5限授業、A週・B週の2週で1サイクルを形成している。3年生は毎日放課後補習を実施しているが、1・2年生は放課後補習は実施していない。月曜朝1限LHRにおいて週末課題のテスト(25～30分)を行う。土曜活用事業はPTA主催で教室・図書室開放とし基本的に自習としている。

平成15年度にSSH校の指定を受け、3年間で一応完結したと思っていたが、延長している。指定当初は何もわからず始めたため、教育課程では特に変更を設けなかった。大学研究機関連携事業として大阪大学、京都大学、和歌山大学等へ訪問している。数理科学科はSSH指定を受ける以前から、普通科よりも成績上位者が入学していたため、広報活動にあまり苦労はなく、また直接入試等にも関連させる必要はないために特に目新しいことをしていない。SSH事業で実施する行事が、大学受験の勉強に支障をきたすのではないかと懸念が当初あったが、それは杞憂に終わった。また、SSH事業の中で実施した実験や大学との連携授業などが、大学で役に立ったという卒業生の感想も聞いている。反省点としてはそれぞれの学科が行事を組むため教員も忙しく、一部の教科の負担が多くなり学校全体では取り組むことができなかったことがあげられる。

これら2校を訪問してみて、学校全体でこのSSH事業をバックアップする体制が不可欠であると改めて感じた。担当者の校務分掌、担任業務、部活動顧問などの配慮も必要であろう。

4-14 先進校視察3

(1) 設定の目的・仮説

SSHの事業を効率よく運営するために、運営組織や事業の進め方についての先進校の蓄えた豊富なノウハウを吸収するとともに、新しい事業のアイデアを獲得するための協議を行う。

(2) 実施内容

日時

平成19年10月22日（月）

平成19年10月23日（火）

場所

埼玉県立川越女子高等学校

東海大学付属高輪台高等学校

訪問者：坂本明弘、大島一巳

(3) 成果と課題・感想

視察では次のようなことがわかった。

川越女子高等学校は、平成18年度から指定を受け、女子高校の特性を生かし、「科学を理解する母」、「科学的素養を身につけた小・中学校の女性教員」の育成を目指すことでスタートした。前者は具体的な検証性に乏しいため、今年度からは後者の育成を中心に据えて研究している。

大学教授による講義、日本科学未来館・理化学研究所へのサイエンスツアー、英語によるプレゼンテーション講座、サイエンス教室、SS実験講座、課題研究が実施されている。年度当初に、これらのすべてに取り組む「SSG1」グループと課題研究以外に取り組む「SSG2」グループの希望をとり、希望者を中心に実施している。昨年度はSSH指定初年度ということもあり、生徒の興味関心を高める目的で、多くの事業を羅列的に企画してしまった結果、科学的な物の見方が十分といえない生徒は、興味関心を高める一方で、消化不良をおこしてしまった。今年度は、事前指導の徹底、SSG基礎講座（課題研究の土台となる知識やスキルを指導する）を系統的に並び替える等、生徒の理解度に応じた事業を実施するようにしている。

学校設定科目であるSSを付した科目を中心に、重複する指導内容の整理・統合を行い、教科間連携により生徒の理解力向上に向けて工夫・研究をしている。昨年度は、全教員が一人一連携を目標に、可能性を模索し、連携可能な教科や内容について研究を行った。全教員での取組は、個々の教員の意識を高めるためにも有意義だったようだ。

昨年度の課題研究は、指導教員がSSH担当事務と職務が重なり、負担加重から満足できる指導

が行えなかった。今年度からは、課題研究担当教員を部活動の主顧問からはずし、課題研究指導に専念できるようにしている。県の理科展（日本学生科学賞の埼玉県予選）に応募している。

高輪台高等学校は、平成16年度に私学では都内唯一の指定を受けた。研究者・大学教授陣によるさまざまな講座の開講や、大学・研究機関への訪問、東海大学での夏季集中講義、夏季科学体験学習旅行を希望者を対象に実施している。平成17年度からは、各学年に1クラスずつ希望者からなるSSHクラスを設置し（小論文で選抜）、クラス単位での活動を基本とした活動を展開している。希望者を募って実施する講座もある。

1年次『知的好奇心の喚起』2年次『探究活動の技能を習得』3年次『創造性や独創性、倫理観の育成』を目標としたカリキュラムを設定し、大学の研究者との連携授業を効果的にを行い、科学技術系を志す有能な人材教育をめざしている。

建学の精神から一年生全員「現代文明論」1単位を履修する。学校設定科目の「リベラルサイエンス」「科学体験学習」「課題研究」は、放課後・土曜日・夏季休業中を利用して実施している。平日の毎週1回放課後、物化生地数を4回1ユニットで事前・事後を教員で間を大学からの講演講義で実施。土曜は大学研究施設訪問、英語プレゼンテーション。夏季授業を3泊4日で実施。課題研究は個人。3年で科学倫理を、理科以外の教員（社美音保体家庭）で担当し、夏季にグループで調査研究させ、ポスター発表（あえて模造紙に手書き）させている。



（高輪台高等学校 科学倫理の様子）

いずれの学校もSSHの活動のために、授業単位数を減らしたり授業をカットしたりすることなく実施できている。SSHの活動が放課後や休日を多く利用して実施しているから可能なのであろう。生徒の学力保証のためには必要なことだと感じた。教員側では、SSH担当者の学級担任、部活動顧問の軽減等、校務分掌の配慮もされている。学校全体の協力体制がよく整っていると感じた。

4-15 科学英語実施報告会

(1) 設定の目的・仮説

「将来の国際的な科学技術系人材を育成することを目指し、理数教育に重点を置いた研究開発を行うにあたり、必要な科学英語のカリキュラム開発の充実を図る。」ことを目的に、科学英語の研究協議会が和歌山県立海南高等学校の呼びかけで開催された。

(2) 実施内容

日 時

平成19年12月26日(水)

場 所

大阪大学工学部

行事名

『科学英語』実施報告会ならびに研究協議会

対象者は全国SSH指定校教職員・管理機関職員希望者であった。参加者は江本淳一、竹野純一郎の2名であった。

(3) 成果と課題・感想

全国SSH指定校の内、科学英語の実践を行っている8校から報告を受けた。それぞれの報告の概要を以下に記しておく。

青森県立八戸北高等学校

1年生2単位、2年生2単位、3年生1単位を科学英語に充て、3年次に課題研究の内容を英語でパワーポイントを用いてプレゼンテーションできるように指導を行っている。目標達成のために地区のALTを積極的に活用すること、理科・英語科教員全体での協力が必要であることなどを強調されていた。プレゼンテーション指導は負担のかかる3年次ではなく1・2年次の方が良いという報告もあった。

池田中学・高等学校

最終的な目標は英語の論文が読めて書けることであるが、高校生では英語のレポートが書けるようになることが現実的な目標であるとして実践報告が行われた。教材本は「Gateway to Science from Yahoo! ask Earl」を使用している。アメリカの中高生が使っている教科書が有益ではないかという提案がされていた。J Dream や Enchanted Learning などの web サイトが役に立つという紹介があった。

愛媛県立松山南高等学校

理数科は1クラスであり、杭州第四中学校と交流を行っている。英語での自己紹介カード、ビデオレター作成など取り組みの紹介があった。日本語による原稿作成 → 生徒による英作文 → 英語科教員による添削指導 → 音読練習という指導形式が確立されている。日中双方で、共同実験・共同調査を班別で実施する試みが素晴らしい。

京都教育大学附属高等学校

現在は英語の授業で科学英語を本格的に盛り込むことができず、スーパーサイエンスクラブで「英語でプレゼンテーション」(17年度)、「Read Science in English」(18年度)などの活動を実施している。日英サイエンスワークショップやハワイ研修などの企画もあるが、現在は特にスーパーサイエンスクラスの設定をしておらず、主にクラブの生徒の活動が中心といった印象を受けた。

石川県立金沢泉丘高等学校

理数科生徒40名を対象に2年次に週1時間「サイエンス・イングリッシュ」を実施している。授業形態は40人を4グループに分け、少人数ティーム・ティーチングを行っている。学校勤務のALTが2名なので、あとの2名は近隣の学校から招聘している。シラバスの資料もあり参考になった。今後は海外での英語プレゼンテーションを予定している。

群馬県立高崎高等学校

コミュニケーション・プレゼンテーション英語講座を、1年生SSHクラスの生徒を対象に年間14回(65分授業)実施している。授業計画も資料にあるので参考になる。2年次にはSSHクラス生徒を対象に約10日間米国派遣事業、国際サイエンスキャンプを実施している。希望者が英語で科学について語り合う国際サイエンスカフェも行っている。

奈良県立奈良高等学校

授業としては、スーパーサイエンス英語を2・3年生対象に、理科の実験を交えた内容ですべて英語を用いて実践されている。担当者は英語科教員とALTである。課外活動として2日間のサイエンスイマージョン(科学英語づけ)を実施している。参加者は1・2年生の希望者で、SSH部の教員(理科・数学科)と外部講師で指導を行っている。

和歌山県立海南高等学校

1年教養理数科を対象に「情報Communication」で、英語に堪能な理科教師と理科非常勤講師によるティーム・ティーチングで行っている。教材はOxford University Pressの「Complete Physics」を使用している。班別にテキストからテーマを選ばせ実験を行い、簡単なプレゼンテーションをさせた後、Abstractを作成させている。今年度、対象生徒は2年生6名だけではあるが、米国アーカンソー州で「出前科学実験教室」(Kid's Science Plan)を現地小学生に対して実施した。その生徒たちで米国のEureka Springs High Schoolとのテレビ会議も企画中である。

これらの報告を行った実践校以外にも、数校から実践報告資料の提供があった。その中で、大分県立舞鶴高校の日本語・英語両方でかかれたプレゼンテーション発表原稿例が非常に役に立つと感じた。今回の研究協議会で得た情報を、本校のプログラムに適用し、生徒に還元していくことが責務である。

第5節 研究開発のための関連事業

5-1 おもしろ自然教室

高校生“熱き心”徹底支援プロジェクト事業

(1) 設定の目的・仮説

10年継続している伝統的な行事で、近隣地域の小中学生を本校に招待し、幅広い観察・実験を通じ、理科に対しての興味、関心を喚起し、自然科学の楽しさやおもしろさにふれさせるものである。

(2) 実施内容

日時

第1回 ナナフシの七不思議

平成19年 6月 8日(金) 18:30~21:00

第2回 人エイクラを作ろう

平成19年 8月24日(金) 18:30~21:00

第3回 電気発見器を作ろう

平成19年11月 2日(金) 18:00~20:30

場所

玉島高校(生物教室、化学教室、物理教室)

講師

生物・化学・物理分野

本校生徒(理数科、生物部、化学・物理部)

天文分野

美星天文台研究員

中内 弘 氏

本校の生徒が主体(講師)となり、地域の子供たちを対象に、身近な理科の実験を通して交流を深める。生徒が実験の企画から準備、指導、そして片付けまで行う。3回の活動で各分野(生物、化学、物理)の実験を行った。また天文分野では中内 弘氏を招き、季節ごとの夜空の星について説明の後、天体望遠鏡を用いて観測を行った。

(3) 生徒の活動・検証

第1回 ナナフシの七不思議

近隣の小中学生やその保護者合わせて48名にナナフシに関する7個の不思議な点についてレクチャーした。その中で、ナナフシの名前の由来などについて説明しながら、実際に生徒が取ってきたナナフシなどを見てもった。ナナフシは敵につかまったときには自らの足を切って逃げる(自切)や、幼虫のうちならばその足が再生されることなどについて説明した際には、驚きの声があがっていた。

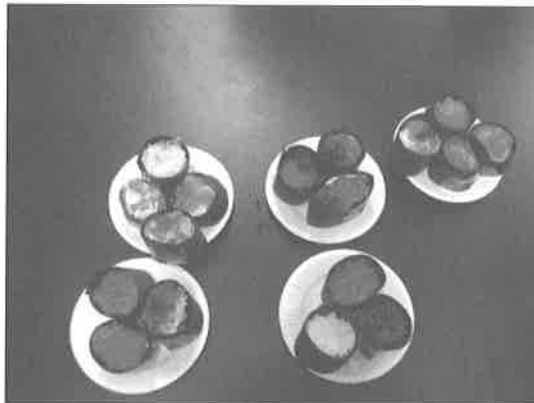


(参加した生徒たち)

第2回 人エイクラを作ろう

玉島高校理数科の生徒8人が講師となり、地域の小中学生や保護者約50人に化学実験(人エイクラの作製)の手ほどきを行った。

自分で薬品(アルギン酸ナトリウム、塩化カルシウム水溶液など)を調合し、スポイトを使って失敗なくイクラを作ることができたので、子供たちも大変満足していた。また、余った時間はいろいろな色や形状のイクラ(下写真)を作り、その作ったイクラを作り物の軍艦の上にのせた「イクラの軍艦巻き」を持って写真撮影を行った。



(できあがった人エイクラ)

第3回 電気発見器を作ろう

玉島高校理数科の生徒7人が、小中学生とその保護者を合わせて47名に「電気の流れを調べよう」というテーマで、はく検電器の製作指導を行った。生徒たちは、機器のつくりかたを教えたり、作る時の微妙な調節などを手伝った。また小学生にもわかるように機器の原理を説明したスライドや動画などを準備した。機器ができて、参加者から「あゝ動いたよ」などの歓声があがると、生徒たちもいい笑顔を浮かべていた。



(生徒が子供たちに指導する様子)

天文分野では、美星天文台の中内弘先生を招き、季節ごとに観察できる星の説明をしてもらったあと、実際に天体望遠鏡を用いて天体観測を行った。観測は6月、8月、11月に行ったので、そ

それぞれ初夏、真夏、秋の星を観察できた。



(天体観測の様子)

(4) 成果と課題・感想

地域住民と交流する機会をもつことができ、また生徒自身も教えることの楽しさ、難しさを実感できたので大変良かったと思う。

新聞掲載の様子



2007. 8. 25 朝日新聞より

5-2 科学英語の講演会

(1) 設定の目的と仮説

科学の分野で使用される英語の特徴への理解を深める。

(2) 実施内容

日 時

平成19年6月23日(木) 13:55~15:35

場 所

玉島高校 第一化学教室

行事名

社会人講師活用事業 科学英語講演会

対象者

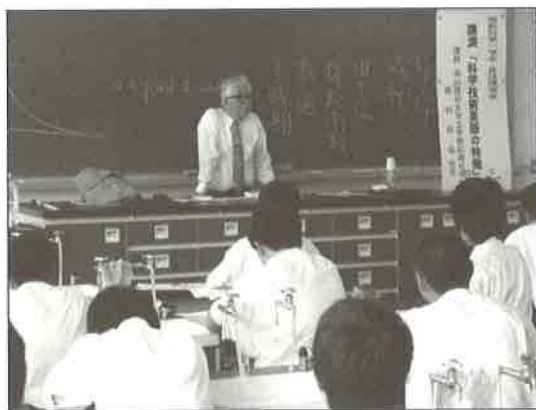
理数科1年生40名(男子31名、女子9名)

講 師

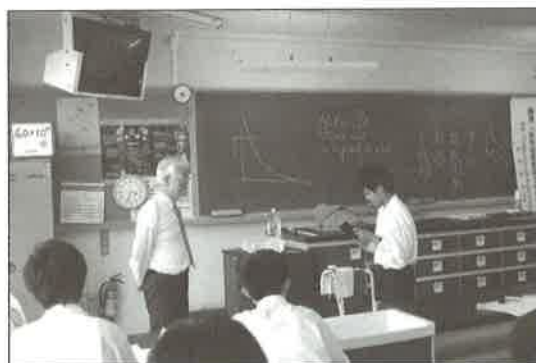
岡山理科大学工学部バイオ応用化学科

教授 西村 好弘 氏

「科学技術英語の特徴」と題する講演が行われた。事前に用意された資料に沿って、科学の分野で用いられる英語の特徴について、丁寧かつ分かりやすく、さまざまな例を用いながら生徒たちに説明された。生徒にとっては難しい内容のものではあったが、普段の授業では学習できない科学英語にふれられたことで、彼らは多くのものを得ただろう。



(生徒たちがメモをとり真剣に講義に耳を傾けている様子)



(講義の後、代表生徒がお礼の言葉を述べている様子)

5-3 理科講演会（物理）

エキスパート活用事業

(1) 設定の目的・仮説

講師に大学の先生を招聘し、研究開発のために関連ある領域の学習をさせることを目的とする。物理分野の専門性の高い領域の講義や実験を通して、現代物理学や科学技術への応用など、高校の授業では触れない部分にも興味や関心を広げることができる。

(2) 実施内容

演題

- ①「音楽と物理学の不思議」
- ②「光と素粒子の不思議」

日時

- ①平成19年 5月25日(金) 13:30～16:30
- ②平成19年10月23日(火) 13:30～16:30

場所

玉島高校 第二物理教室

講師

- ①岡山理科大学 豊田 新 氏
- ②岡山理科大学 宮川 和也 氏

①では、「音」の実験を通して物理学の知的な好奇心をゆさぶる講演会が持たれた。モノコード（1本の弦を持った実験器具）を使って、弦の長さと音程の関係を調べた。この実験を通して音楽の中にある物理を学ぶことができた。あわせて、豊田教授の専門分野の研究に関連して、「電子スピン共鳴」の現象を利用した応用分野の紹介もあった。

②では、「光」をキーワードに現代科学の根幹をなす相対論と量子論の基本的な考え方を、数式などはほとんど使わず、そのアイデアを説明された。相対論の話の中では「時間の概念」が我々の常識といかに異なるものであるかという点を中心に解説された。また量子論の話の中では「粒子と波動の二重性」というミクロの世界に特有な現象を最近の実験結果を紹介しながら解説し、さらに分光器を用いた実験を行った。

(3) 生徒の活動・検証

①では、写真にある実験器具で、弦から音を出しながら音階を作り、音程の中にある振動数との関係を見つけていった。また和音についてもその秘密を見つけることができた。



(実験装置)

②では、「GPSは特殊相対性理論を応用して位置の計算をしている」ということに驚いていた。また実験装置をのぞいてみて、光が原子から出ることに関心をもったようだ。



(分光器をのぞく様子)

(4) 成果と課題・感想

①では、音のような感覚的な現象の中にも、物理的な仕組みがあることを、実験を通して発見的に学ぶことができたことは生徒にとっても驚きであったようだ。

②では、自然に対する見方や考え方がどのように変化し発展してきたかということに思いをめぐらせることができたようだ。また講師の先生が用意していたプレゼンテーションのファイルを興味深そうに操作しており、興味や関心を広げることができたようだった。

5-4 理科講演会（化学）

エキスパート活用事業

(1) 設定の目的・仮説

講師に大学の先生を招聘し、高度な化学の講義を通して生徒の化学への興味関心を喚起させるとともに、科学技術応用へのステップを学ぶ。

(2) 実施内容

演題

- ①「化学における色の話」
- ②「化学の常識と非常識」

日時

- ①平成19年 7月13日(金) 13:30～16:30
- ②平成19年12月12日(水) 13:30～16:30

場所

玉島高校 第二化学教室

講師

- ①岡山大学大学院自然科学研究科
教授 小島 正明 氏
- ②岡山大学大学院自然科学研究科
教授 田中 秀樹 氏

(3) 生徒の活動・検証

①「化学における色の話」

小島先生の専門の金属錯体の特徴は色にあり、様々な色について、一般的な話をまじえて分かりやすく説明された。以下の流れで講義が進められた。

- (1) 小島先生の研究について
- (2) 色の科学についての講義
- (3) 金属錯体の色と構造についての講義
- (4) 環境で変わるコバルト(Ⅱ)塩の色



(あぶりだしの様子)



(結晶水の離脱による色の変化)

理解が難しい色のテーマについて、わかりやすい話と実験で講義が行われた。2年生の化学を学習している生徒には、適切な内容であった。生徒にとっても刺激が大きかった。

②「化学の常識と非常識」

事前に田中先生が用意したパワーポイントと配布資料を基に、プロジェクターを使いながら説明された。講演は、偏光板の性質、原子量の基準、化学反応の方向、水の常識と非常識などの話を中心に進められた。

- ・偏光板の性質：実際に2枚の偏光板を用いて実験を行い、光の波の性質について説明した。
- ・原子について：原子の起源（デモクリトスの提唱）から始まり、原子や分子にまつわる話をを行った。
- ・化学反応の方向：炭酸水素ナトリウムとクエン酸の実験を通して熱という点から説明した。
- ・水について：水の常識（普段知られていること）である比熱や沸点、凝固における体積膨張など、実は化学的に考えるとかなり特異な性質（分子量の低さに反して比熱や沸点が高いことなど）であることを化学結合の点などから説明した。



(炭酸水素ナトリウムとクエン酸の実験の様子)

(4) 成果と課題・感想

途中に実験を含めた講義だったので、生徒は終始興味をもって臨んでいた。大学で勉強するような内容もあったが、中には高校で学習した内容も含んでおり、高校の化学と大学の化学の架け橋となる講義になったようだ。

生徒の感想

今回の講義は説明だけでなく、実際に道具を使ってどんな現象が起こるのかを、目で見て学ぶことができたのでよかった。普段、カイロなどの発熱反応については経験があったが、吸熱反応についての実験は初めてだったので、良い体験をしたと思った。(理数科2年生)

5-5 理科講演会（生物）

エキスパート活用事業

(1) 設定の目的・仮説

講師に大学の先生を招聘し、大学での研究内容の講義を通して生徒の生物領域への興味関心を喚起し、生徒の課題研究や進路決定の参考とさせる。

(2) 実施内容

日時

①平成19年 5月25日(金) 13:30~16:30

②平成19年10月23日(火) 13:30~16:30

場所

第二生物教室

対象

理数科2年希望者中心に1年3年希望者11名

演題

①「カラスと黒色鶏が教えてくれた鳥の羽色を調節するしくみ」

②「一寸の虫にも五分の魂」

講師

①岡山大学大学院自然科学研究科准教授

竹内 栄 氏

②岡山大学大学院自然科学研究科教授

香川 弘昭 氏

(3) 生徒の活動・検証

①「カラスと黒色鶏が教えてくれた鳥の羽色を調節するしくみ」

・事前配布された講義を理解するための基礎知識（予習）、講義資料、講演の要約と、スライドや黒板での説明による講義を受ける。



・遺伝子から生物の形質が調節決定されるしくみを、ABO式血液型の遺伝を例に説明。(下左)

・カエルの体色変化調節からネズミの体色調節系のしくみの詳しい話を聞く。(下右)



・さらに先生の研究成果である鳥の羽色調節系のしくみの研究について説明を受ける。



②「一寸の虫にも五分の魂」

・スライドの一覧の配布資料とスライドによる講義で、時間のスケールや人生、生物の階層性から線虫の生涯の話を聞く。



・虫の付く字を黒板に書く。(下左)

・図書室へ移動し犬養毅の書「智圓行方」を見る。



(4) 成果と課題・感想

①遺伝の授業を行った後であり、羽色を決定する遺伝子の発現のしかたを、身近な血液型の遺伝から始まって易しく解説された。内容の中心は生物Ⅱの範囲に該当し、聴講した3年3名は理解しやすかったようで、今回の少し難しい程度の講義が生徒には適していると考える。

②勉強への意欲が低くなっていた時期で、先生の学生時代のやればできるという実践の話を聞いて、自信をもちなおした生徒もいたようである。

「虫」のつく漢字を書き出す、図書室の書を見に行くなど講義の中に生徒を参加させ引き込んでいた。色々なことに興味を持つ先生であり、生徒にとって刺激が大きかったようだ。講師が大切にしている研究対象に迫る自由な発想が伝わった。

生徒の感想

①難しい用語を少なめにし、わかりやすく理解できた。生物で習った血液型の遺伝が入っていてうれしかった。なるほどこういうことかという感じになった。難しい言葉が出てくるあたりは難しくてほとんど理解できなかった。

②複雑なことをひとつずつ単純化することで複雑な内容も理解することができる。発想の転換が大切だ。1つのことからいろんなことを考えていく。自ら考える力を育てる。やればいつかできる。

5-6 大学訪問（エキスパート活用事業）

(1) 設定の目的・仮説

大学の最先端の研究施設を見学し、科学に対しての興味関心を喚起させるとともに、科学技術応用へのステップを学ばせる。

(2) 実施内容

日 時

平成19年8月30日(木) 8:30～17:00

場 所

岡山大学理学部 岡山理科大学理学部

参加者 理数科2年生34名

化学 12名 生物 12名

物理 10名

講 師

化学 岡山大学大学院自然科学研究科

教授 小島 正明 氏

准教授 花谷 正 氏

准教授 高柳 俊夫 氏

生物 岡山大学大学院自然科学研究科

准教授 竹内 栄 氏

准教授 中越 英樹 氏

准教授 多賀 正節 氏

教授 沈 建仁 氏

物理 岡山理科大学理学部

教授 平岡 裕 氏

教授 川端 晃幸 氏

日 程

化学、生物共通 理学部1階11講義室

9:00～10:20 理学部紹介（ビデオ）

化学科の説明（花谷）

生物学科の説明（沈）

MPコースの説明（小島）



（MPコースの教室にて本校OGの説明）

化学

10:30～12:00 「研究の世界へようこそ」

「グリーンサステイナブルケミストリー」

13:00～13:45 「吸光光度法について」

講師 准教授 高柳 俊夫 氏

14:00～14:30 研究室見学

錯体化学研究室（小島）

有機化学研究室（花谷）

14:30～15:50 実習

酸塩基反応と酸塩基指示薬：

吸光光度法によるメチルオレンジの酸解離定数の決定

（12名を2グループに分けて実験、実習）

15:50～16:10 質問受付、感想文



（化学 実習の様子）

生物

10:30～12:30 1班：6名 沈研究室

2班：6名 竹内研究室

12:30～13:30 昼食

13:30～16:00 1班：6名 中越研究室

2班：6名 多賀研究室



（研究室での実習の様子）

物理 1号館2階の応用物理学科の会議室

9:00～12:30 平岡 裕 氏(物理科学専攻)

①学科全体の説明

②研究紹介（パワーポイントを用いて）

③研究室の見学

④「材料の強さ」についての実験体験

研究対象にしている高融点金属材料を用いて、研究室の設備を使って実際に材料強さを評価する実験を体験した。

⑤とりまとめ

12:30～13:30 昼食および時間調整、移動

13:30～16:00 川端 晃幸 氏(医用科学専攻)

①臨床工学技士についての説明および医用科センターの施設見学

②研究紹介 ③研究室の見学

④模擬実験 ⑤とりまとめ



（実習の様子）

5-7 学びのコラボレート推進事業

ミニ課題研究 1

(1) 設定の目的・仮説

- ①高校では行うことが難しい観察・実験、実習等を大学と連携して行い、生徒の科学研究に対する意欲や関心を高める。また、活動を通じて、課題を見つける力や創造的に探究する力を育成する。
- ②課題解決に向けて主体的に探究する態度や能力、過程や結果を総合的に考察する力を育成する。
- ③本講座での活動をグループ毎に、文化祭でポスター発表させることで、各自個別のテーマで取り組む課題研究の進め方、ポスターの作成・発表の仕方に生かせる技を身に付ける。

(2) 事業内容

日 時

平成19年8月1日(水) 9:45~15:20

場 所

倉敷芸術科学大学 各研究室

講 師

倉敷芸術科学大学

産業科学技術学部 IT 科学科教授 中川 重和 氏
 生命科学部生命科学科教授 須見 洋行 氏
 生命科学部生命科学科准教授 岡 憲明 氏
 生命科学部生命科学科准教授 仲 章伸 氏
 生命科学部健康科学科教授 妹尾 護 氏
 生命科学部健康科学科講師 加藤 敬史 氏
 生命科学部生命動物科学科教授 山本 健治 氏
 生命科学部生命医科学科講師 三宅 康之 氏

日 程

9:45 開会行事

10:00 午前の部

ミニ課題研究

個々の課題研究へのアドバイス

12:00 昼食・休憩

12:40 学内見学

13:10 午後の部

ミニ課題研究

個々の課題研究へのアドバイス

15:10 閉会行事



(閉会行事の様子)

(3) 生徒の活動・検証および成果と課題

①数学・情報班(担当:浅野)

中川重和教授の研究室において、インターネット検索エンジン「Google(グーグル)のページランク」について学んだ。「ページランク」とは、インターネット上で検索したときに、大量のWebページをどういった順番で表示させるかというGoogleでのプログラムである。もちろん良質なページから表示させるべきであり、そのランク付けをどのように行うかは重要である。その基本的な考え方に、高校数学で学習する行列の考えが利用されており、生徒たちはまだ行列の概念を未学習であるが、中川先生の丁寧な指導により、だいたいは理解できたようであった。白華祭での発表では、2つのWebページにおけるページランクの一般解を紹介する予定である。

生徒の感想

行列を習っていなかったが、先生が丁寧に説明してくれ、基本的な計算方法、逆行列などは理解できた。しかし、固有値、固有ベクトル、行列の対角化などはよく分からなかった。高校で学習する数学がコンピュータの最先端の場で利用されていることを知り、数学をしっかり勉強しなければと感じた。また、数学が身近なところで使われていることが分かり、自分たちの生活に数学が深く関わっていて、私たちの生活に数学が無くてはならないものだと感じた。



(行列の演算の講義)

②生物・化学班（担当：中藤）

午前中2時間のプログラムはグループごとに行われた。生物・化学グループで予定では4名であったが、1名欠席で3名が参加した。担当は納豆についての権威である須見洋行教授で、3人の生徒の課題研究(カビ、醤油、酵素反応)についてのアドバイスを得た。その後12時まで午後から行う実験の準備を先生と学生の方に指導してもらう。13時10分から15時までは主に実験で「血栓溶解実験（フィブリン平板法）」を行った。

生徒の感想

倉敷芸術科学大学での実験は大変有意義なものとなった。血液の凝固と溶解の実験を行った。生理食塩水に薬品を溶かし、血液と同じ成分をもつ溶液を作った。時間がたつとこの溶液は凝固するので酵素やナットウを一粒入れて溶かした。こうすると血液がサラサラになる効果がよくわかり、自分で確認することができた。この実験に大変興味をもつことができ、これからは自分の研究にも役立てていきたいと思う。



(血栓溶解実験の様子)

③化学班（担当：横山）

仲章伸先生の指導の下、ミニ課題研究を行った。実験自体は過酸化水素の反応速度を調べるというもので、TAの親切な助言もありスムーズに行うことができた。内容としては少し難しいものだったが、生徒同士が意見を出し合いながら協力して考えられた。またミニ課題研究以外にも、校内を案内してもらったり、食堂で大学生と一緒に昼食を食べたり、研究室の話を学生から直接聞けたりと、体験入学のような感じで大学気分を味わえたのではないかな。この貴重な体験を生かして、これからの課題研究や日々の勉強につなげてほしいと思う。

生徒の感想

普段やっている個人の課題研究とは違って、人数が多いのでいろいろな意見がでたり、効率良く

実験ができたりして良かった。研究内容は少し難しかったけど、それに向かってグループの人と協力して考えることができてよかった。

今回のミニ課題研究で、今までとは違ったことをしたので、研究に対する視野が広がった。また、パワーポイントでまとめる力がついた。



(反応速度を調べる実験の様子)

④生物・化学班（担当：守時）

午前は妹尾護教授の指導で、生徒が各自進めている課題研究の検討を行った。まず自分の研究内容を決定するためには、インターネットを用いて自分の研究に近い内容の研究を参考にしたり、情報を収集したりすればよいということを教わった。

午後は白華祭（文化祭）で行う、ミニ課題研究の発表に関する実験を行った。電子レンジ・パソコンから発せられる電磁波の量の測定を行った。

生徒の感想

自分の課題研究のアドバイスをもらい、自分が行える実験がまだまだたくさんあることが分かった。実験に必要な道具などもわかったので、今後はさらに実験を進めていけそうだ。大学の研究室は緊張感があり、高価な実験機器などがあり、使ってみたいと思った。



(電磁波についての講義の様子)

⑤物理・化学班 (担当：犬飼)

午前中は、現在行っている課題研究について個人指導を受けた。生徒が相談事項をあらかじめ考えていたため、短時間ではあったが多くのヒントを得たようだ。

午後は、山本先生が自作したモンキーハンティング装置を用いて、重力加速度の測定を行った。結果の分析方法がユニークで、生徒は計算をしてみても、思わぬ正確さに驚いていた様子であった。文化祭でまとめの発表をするために、夏休み中もパソコン室で頑張っていた。

生徒の感想

- ・高度であるが、より専門的な分野の話が聞けて、ためになった。
- ・自分の課題研究に関連した実用品の話が聞けて、こんな考え方もあったのかと驚いた。(摩擦の研究をしているが、摩擦が少ないことばかりを調べていたが、逆の発想でいかに摩擦を得るかという、滑りやすい条件でも摩擦を利用した滑らない運動靴の話聞き、おもしろいと思うと同時に、発想の大切さを感じた)
- ・人口虹の作り方を教えてもらい、その資料ももらって興味深かった。



(重力加速度の測定法についての講義の様子)

⑥生物班 (担当：望月)

午前は妹尾護教授の指導で、生徒が各自進めている課題研究について検討した。疑問に思ったことは、インターネットの検索エンジンで検索してみると、研究のヒントが見つかるということであった。

午後は三宅康之先生の研究室で、様々なガン細胞の観察を行った。普通の細胞とがん細胞の違いについて、詳しく説明してもらい、ガン細胞の見分け方を学んだ。白華祭でのミニ課題研究の発表内容は、「普通の細胞とがん細胞の見分けかた」について行う予定である。

生徒の感想

- ・ガンの存在自体は知っていたが、ガン細胞を見たのは初めてだった。核が大きくなるといった、

変化があることを聞いたり、見たりして驚いた。

- ・精密機器もたくさんあり、見たことの無いものばかりで、楽しみながら見学することができた。
- ・ガン細胞と正常な細胞を顕微鏡で見たときに、細胞の見え目の違いがわかりにくく、初見では見分けられなかった。三宅先生に、ガン細胞の特徴を聞いてもなかなか見つけられなかった。
- ・細胞の核に染色して、ガンの幹細胞を見分けて分別するコンピュータがあった。ガンの幹細胞では、染色されると、それを排出する性質があり、その細胞の色の違いで細胞を見分けていた。



(双眼顕微鏡でガン細胞の観察の様子)

⑦地学班 (担当：西)

午前中は、生徒の行っている課題研究について個々に指導を受けた。

午後は加藤敬史先生の研究室で、石灰岩(チャート)に含まれている化石の分析とアカマツの葉の気孔を電子顕微鏡で観察して空気の汚染状況を調べる実験・観察を行った。

生徒の感想

- ・松の葉を電子顕微鏡で見て、普通の顕微鏡で見ると見え方も色も違うし、まず松の葉を見るまでの下準備が大変だと思った。でも、松のゴミが何かを正確に特定できない事が残念だった。
- ・今回のミニ課題研究で初めてチャートを顕微鏡で見て、たった1cm程度の岩石の中にあんなにたくさんの生物や鉱物があることに驚き、更に岩石に対する興味が強まった。



(電子顕微鏡の画像を見る)

5-7 学びのコラボレート推進事業

ミニ課題研究2

(1) 設定の目的・仮説

- ①データをどのように解析し、導き出された結果を考察するかを学ぶ。科学的なものの見方や考え方、課題の解決能力を育成する。
- ②力点の置き方、説明時間の割り振り、質問への回答方法などのプレゼンテーションの手法を学ぶ。
- ③データの大切さや処理を行う場合の心構えなどに触れ、研究者としての資質を養成する。

(2) 実施内容

日 時

- ①平成19年 8月21日(火) 14:00~16:00
- ②平成19年 9月 8日(土) 13:00~16:00
- ③平成19年11月15日(木) 13:00~15:40

場 所

- ①玉島高校大会議室
- ②玉島高校第一物理教室
- ③玉島高校コンピュータールーム

①データのまとめ方の講義

講師 倉敷芸術科学大学教授 妹尾 護 氏

②ミニ課題研究の発表指導

～効果的な科学プレゼンテーションの手法～

講師 倉敷芸術科学大学教授 妹尾 護 氏

③数学講演会 統計学入門

～課題研究などで扱う実験データの取り扱いやデータのまとめ方～

講師 倉敷芸術科学大学教授 中川 重和 氏

①データのまとめ方の講義

妹尾先生のプリントを用いて研究のまとめ方について、講義を受けた。

ア 課題研究のまとめ方

ー自然科学系の研究を例としてー

課題研究のレポート(論文形式)を作成する際の大きなポイントについて教わる

- ・テーマ
- ・はじめに(序論)
- ・実験用の試料
- ・実験方法
- ・結果
- ・考察
- ・まとめ(結論)
- ・参考資料・引用文献

イ レポート作成で参考になると思われる点

- ・図・表・写真などを用いてビジュアル化
 - ・「です・ます」調ではなく「である」調で書く
 - ・一文はなるべく短く読みやすいようにする
- ウ プレゼンテーションの方法

同じ図を用いた場合でも、順番が変わることによって、相手に伝わる内容が異なる。必ずしも起承転結になる必要はないが、並び方には十分注意する必要がある。

エ スライドを作る際の注意点

- ・適切な図を選択する
- ・適切な文字(大きさ・フォント)を選択する
- ・見やすく分かりやすい自然な配色
- ・レイアウト

オ ポスター発表とはどういうものか

妹尾先生が実際に学会で発表した際に使用したのを見ながら、(1)～(4)の内容を復習した。口頭発表の場合に使用するパワーポイントを見ながら、使用した背景色・フォント・図表などについて、何故それを使用したのかを解説された。ポスターについても同様に実物を見ながら、スライドの配置などについて加えて解説を受けた。



(妹尾先生からポスターの作り方を教わる様子)

②ミニ課題研究の発表指導

ポスター発表の基本的な方法について復習をした後に、各班の代表者による発表を行い、それぞれの発表について具体的な助言を受けた。その後、生徒の質問に答えてもらった。

③数学講演会 統計学入門

課題研究をまとめる際のデータの扱い方などの講義を受けた。

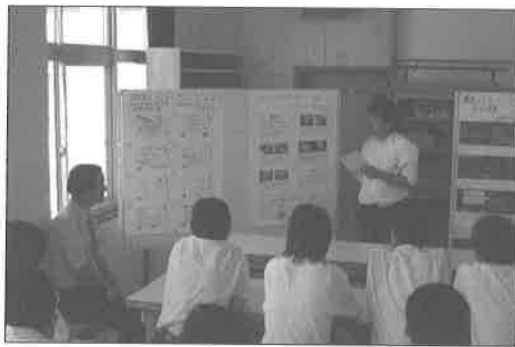
(3) 生徒の活動・検証

①生徒は、8月1日の倉敷芸術科学大学で行ったミニ課題研究の実験データを持ってきており、そのデータをどのように示せばいいのか、想像しながら話を聞いていた。ポスター全体での内容の配置について、色々な示し方があることを初めて知ったようである。また、プロジェクターを用いた講義であったため、文字と背景色との色のバランス、目立つ色と目立たない色との相性などにつ

いては、スライドを参考にしながら実感でき、とても参考になったようだ。

②皆の前でポスターによって発表する機会は、生徒にとっては初めてであったため、緊張していた。また、説明する内容を把握できていないために、原稿を持ったままでの発表も多く見られた。なお、助言の主な内容は以下の通りである。

- ・研究の動機、目的をはっきり伝える
- ・声の大きさ、言葉遣い、目線について
- ・今、ポスターのどのページを説明しているかを明確にする
- ・データ、グラフなどは見やすくわかりやすい色、大きさにしておく
- ・聞き手に応じて、発表の仕方を変える
- ・文末の統一「である」調で
- ・ポスターの全体的な色、フォント、図表などのバランス



(妹尾先生の前でポスター発表の様子)

また、発表での質疑応答の時間では、配色についての疑問や、グラフや図などのより良い示し方についての質問を積極的に行っていた。

③基礎的な統計学についての話を聞いた。内容は以下の通りである。

- ア データの分類と統計的分析
 - ・計数値データと計量値データ
- イ 問題提起：2元分割表とは
 - ・R. A. Fisher の紅茶
 - ・薬効試験における予見研究
 - ・食中毒の原因究明における回顧研究
- ウ 2項分布
 - ・組合せ、2項係数、パスカルの三角形
 - ・独立試行の確率
 - ・2項分布、2項分布の確率関数
 - ・2項分布から正規分布
- エ 超幾何分布
 - ・壺のモデル
 - ・超幾何分布と2項分布
- オ 2元分割表の解析法

- ・壺のモデルと2元分割表
- ・ 2×2 分割表と独立性
- ・ピアソンのカイ2乗
- ・自由度1のカイ2乗分布の密度関数
- ・分割表の独立性検定
- ・Fisher の正確検定

カ 3元分割表とシンプソンのパラドックス
キ その他、質疑応答



(中川先生の講義を聞いている様子)

(4) 成果と課題・感想

学びのコラボレートの取組の内容は、実践的な内容が多く、生徒にとってはすぐに使える知識や技術などが多くあり、とてもためになったようだ。

①ミニ課題研究の実験で得られたデータを表やグラフにするなどして、どのように整理すればいいのかわからずにいた生徒も、講義を聞いて少し整理の方法にも見通しがついたようだ。

白華祭でのポスター発表に向けて、意欲が高まってきたようだ。

②①からこれまで、ポスターの作成に追われ、十分な発表練習もできないままの班もあり、不安を抱えていた生徒も多くいたようであった。しかし、この講義を受け、発表のポイントをつかみ、「できる」自信を持った生徒もいたようだ。次の日に迫った文化祭での発表では、多くの人に聞いてもらいたいと意気込んでいる生徒も見られた。

③一つの実験データであっても、まとめ方を工夫することで、多面的に結果をまとめることができ、実験データをどのような視点で捉えるかによって研究の方向性(仮説)が異なってくること、さらに、仮説に対して統計的解析の手法を利用し、仮説の真偽を確かめることができることを知った。特に課題研究のテーマが統計についての内容の生徒にとっては、紹介される多くの具体例を通じて、データのまとめ方の基礎を学べたようであった。

各自の課題研究で得られたデータを基にして、実際にグラフや表にする作業が、課題研究の時間などを通じて早い段階でできていれば、生徒にとってもイメージしやすかったかもしれない。

5-8 出張実験講義

(1) 設定の目的・仮説

近隣地域の小学生に理科に対する興味関心をもってもらい、自然科学のおもしろさにふれさせる。

(2) 実施内容

日 時

平成19年8月22日(月) 13:30~17:00

場 所

矢掛町 山田公民館

実験テーマ

「人工イクラをつくる」

「ナナフシの不思議」

「草木染め」

(3) 生徒の活動・検証

三種類の実験テーマについて、担当教員が各一名、理数科1年の生徒が2~3名ずつ(計教員3名、生徒7名)担当し、生徒が主体となって矢掛町の小学生を対象に実験講義を行った。



(講義の様子)

(4) 成果と課題・感想

今回のように地域の高校生と小学生がふれあえる機会がもっと充実すれば、教員を含め互いによりよい刺激になると感じることができた。

生徒の感想

高校生と小学生がコミュニケーションをとることができたとても良い体験だったと思う。このような会を開くことで科学に興味を持ってくれる子供たちが増えてくれるのではなかろうか。そして、教える私たちも学ぶべきところがたくさんあると思う。ぜひ次に開かれる会にも参加したいと思った。(理数科1年)

全国高校化学グランプリ

(1) 設定の目的・仮説

化学へのより高い興味・関心を喚起させる。

(2) 実施内容

日 時

一次選考(筆記試験)

平成19年7月16日(月)

二次選考(実験試験)

平成19年8月18日(土)、19日(日)

場 所

一次選考:岡山大学理学部(津島キャンパス)

二次選考:東京工業大学/化学会館

参加人数 37名

(3) 成 果

3年生の井川 高輔君が一次選考を突破し、見事銅賞に入賞する初の快挙を成し遂げた。



2007. 8. 10 山陽新聞より

国際生物学オリンピック

(1) 設定の目的・仮説

生物へのより高い興味・関心を喚起させる。

(2) 実施内容

日 時

平成19年11月23日(金) 13:00~

場 所

本校 視聴覚教室

参加人数 41名

(3) 成 果

本校を会場にして、2・3年生の生物選択者41名が筆記試験に挑んだ。



(受験の様子)

第4章 関係資料

第1節 SSH運営指導委員会の記録

1-1 SSH第1回運営指導委員会

(1) 目的

スーパーサイエンスハイスクールに指定された玉島高校における研究開発の取組について説明し、指導助言を仰ぐ。

(2) 当日の日程・場所

平成19年6月6日(水) 3階大会議室

11:00 運営指導委員会開会

12:20 運営指導委員会閉会

12:20 昼食休憩

13:00 公開授業開始(理数科1, 2年等)

13:50 授業終了

14:10 記念シンポジウム 体育館

・記念講演会

講師：大阪大学レーザーエネルギー学研究センター長 三間因興 氏

演題「研究者への道」

・パネルディスカッション

テーマ「科学は君たちの人生を豊かにする」

パネラー 高部、岡野、小山、沈、高柳の各氏、本校生徒2名

コーディネータ 香西氏

16:10 記念シンポジウム終了



(3) SSH第1回運営指導委員名簿

○企画検討委員

大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授 高部英明

財団法人 電力中央研究所上席研究員 東京大学大学院

新領域創成科学研究科連動講座教授

岡野邦彦

倉敷芸術科学大学教授、同大学教育支援センター長 小山悦司

岡山理科大学理学部応用物理学教授 野瀬重人

岡山大学大学院自然科学研究科准教授 高柳俊夫

岡山大学理学部附属生体臨海実験所准教授

白井浩子

浅口市立金光中学校教諭

土屋新太郎

岡山県教育庁指導課指導主事

浅野公典

○外部評価委員

岡山大学大学院自然科学研究科教授理学部生物学科長 沈 建仁

岡山理科大学総合情報学部情報学科教授

宮地 功

岡山県教育庁指導課長

竹井千庫

代理岡山県教育庁指導課総括副参事

乙部憲彦

岡山県総合教育センター指導主事

平賀 徹

本校評議員

香西洋樹

○校内委員

校長

小濱正三

教頭2名

山本二郎

佐藤 司

事務部長

赤木正典

SSH推進委員10名

河原和博(教務課長) 大島一巳(数学科主任)

坂本明弘(理科主任) 田辺博章(理数科長)

山本賢二(生徒課長) 横畠清明(進路課長)

大橋賢二(3学年主任) 田淵真吾(2学年主任)

末吉美加子(1学年主任) 木口高広(庶務班長)

(4) 内容

○SSH 運営指導委員委嘱及び運営指導委員会実施要項説明

○SSH 研究開発事業計画概要及び平成19年度実施内容の説明

○SSH 運営指導委員からの指導・助言



(5) 次第

運営指導委員委嘱(岡山県教育委員会)

1) 開会

2) 岡山県教育委員会あいさつ

3) 校長あいさつ

4) SSH 運営指導委員会設置要綱について(県教委：浅野)

5) 自己紹介

6) 議長選出

7) 研究協議

①SSH 研究開発事業計画概要説明(佐藤司)

②平成19年度実施内容説明(河原)

③質疑応答

8) 運営指導委員より指導・助言

9) 諸連絡

10) 閉会

1 SSH運営指導委員会の記録

1-2 SSH第2回運営指導委員会

(企画検討委員会)

(1) 目的

スーパーサイエンスハイスクールに指定された玉島高校における研究開発の取組について説明し、指導助言を仰ぐ。

(2) 当日の日程・場所

平成19年11月6日(火) 3階大会議室

I 授業参観① 13:00~13:45

「Science & Humanity (生物分野)」
コンピュータ教室

II 授業参観② 13:55~14:40

III 全体会 15:00~16:00



(3) SSH第2回運営指導委員名簿

○企画検討委員

大阪大学レーザーエネルギー学研究センター教授	高部英明
財団法人 電力中央研究所上席研究員	東京大学大学院
新領域創成科学研究科連携講座教授	岡野邦彦
倉敷芸術科学大学教授、同大学教育支援センター長	小山悦司
岡山理科大学理学部応用物理学学科教授	野瀬重人
岡山大学大学院自然科学研究科准教授	高柳俊夫
岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所准教授	白井浩子
浅口市立金光中学校教諭	土屋新太郎
岡山県教育庁指導課指導主事	浅野公典

○校内委員

校長 教頭2名 事務部長 SSH推進委員10名

(4) 内容

○平成19年度実施内容報告

○SSH運営指導委員会企画検討委員による指導・助言

○来年度に向けての協議及び指導・助言

(5) 次第

1) 開会

2) 岡山県教育委員会あいさつ

3) 校長あいさつ

4) 企画検討委員会委員長あいさつ

5) 研究協議

①平成19年度実施内容報告

・平成19年度SSHの取組紹介

田辺

・Science & Humanity

田辺

・Hyper 数学入門

田淵

②質疑応答(来年度に向けての協議を含む)

③指導・助言

6) 諸連絡

7) 閉会



(6) 指導・助言のまとめ

・おもしろ自然教室の高校生7名が40人の児童を教える形態への質問に対し、教えることによって生徒自身の理解度の深まる重要性が語られた。

・大学院生と高校生の関わりについては、大学院生の中でも教職を目指す人が多いので双方にとって利点がある。

・非常にたくさんの企画があるが、生徒が消化しきれぬのかという疑念に対し、企画は基本的に授業の中での取組であり、生徒が前向きに取り組んでいる現状の報告があった。

・生徒の実態をつかむために、アンケートだけではなく国際的な調査方法が必要であり、ぜひ実施してほしい。1年目に実態をつかんで、3~5年後にどうなったかを調べる必要がある。

・今回の発表会で、自分の考えを相手に伝えるコミュニケーション能力の育成をしっかりと勉強されるとよいのではないかと感じた。これを高めると、発表する生徒の力も高まるのではないかと。

1-3 SSH第3回運営指導委員会

(外部評価委員会)

(1) 目的

スーパーサイエンスハイスクールに指定された玉島高校における研究開発の取組について説明し、指導助言を仰ぐ。

(2) 当日の日程・場所

平成20年1月23日(水)

I 全体会 9:30~11:30

岡山県立玉島高等学校 3階大会議室
昼食・移動

II 校内課題研究発表会参観 13:15~15:30

倉敷芸術科学大学 1101教室

(1) 発表 理数科2年生8名

(2) 指導・講評

倉敷芸術科学大学生命科学部

健康科学科 教授 妹尾 護 氏



(3) SSH第3回運営指導委員名簿

○外部評価委員

岡山大学大学院自然科学研究科教授理学院生物学科長 沈 建仁

岡山理科大学総合情報学部情報学科教授

宮地 功

岡山県教育庁指導課長

竹井千庫

代理 岡山県教育庁指導課総括参事 田中 尚
岡山県総合教育センター指導主事 平賀 徹
(岡山県教育庁指導課指導主事 浅野公典)
本校評議員 香西洋樹

○校内委員

校長 教頭2名 事務部長 SSH推進委員10名

(4) 内容

○平成19年度実施内容報告

○SSH運営指導委員会外部評価委員による指導・助言

○来年度に向けての協議及び指導・助言

(5) 次第

1) 開会

2) 岡山県教育委員会あいさつ

3) 校長あいさつ

4) 外部評価委員会委員長あいさつ

5) 研究協議

①平成19年度実施内容報告

・平成19年度SSHの取組紹介 田辺

・Science & Humanity 田辺

・Hyper 数学入門 田淵

②SSH研究開発の評価について 河原

③質疑応答(来年度に向けての協議を含む)

④指導・助言

6) 諸連絡

7) 閉会

(6) 指導・助言等のまとめ

・大学に入学している学生のなかで、成績は優秀だが意欲を無くしてしまうものもある。大学側もAO入試などを通して「意欲を持っている生徒」を採用している。高校側も「意欲を引き出す教育」を実践して欲しい。玉島高校は学会などにも積極的に参加しているのはとてもよいことである。

・生徒の変容を科学的に数値で示したい。生徒の具体的な変容のわかる資料があった方がいいのではないか。

・教員の目による評価が一番信頼できるのではないか。そういったものは数値化が難しいかもしれないが、その評価が必要だ。他、同様の趣旨の意見多数。

・評価で一番大事なことは数字がひとり歩きしないことだ。結果をどう使うかが大切だ。

・イメージ形成評価のアンケートは面白い。

・サイエンスの面白さに主眼を置いて考えるのが重要だ。身の回りにあるサイエンスに注目したり、関心を持ったりすることが重要だ。

・先生方も楽しみながら、この貴重な機会を生かして興味を深めてほしい。

第4章 関係資料

学習到達状況調査（数学）

	H16 中学生	H17 岡山県 高1生	H17 岡山県 高2生	H18 玉島高 高1生	H18 玉島高 高2生	H18 玉島高 高1生 理数科	H18 玉島高 高2生 理数科	H19 玉島高 高1生	H19 玉島高 高2生	H19 玉島高 高1生 理数科	H19 玉島高 高2生 理数科
問① あなたは次の教科 の勉強がどれだけ好きで すか。【数学】	49.1	51.2	47.9	45.3	41.2	78.8	64.1	41.0	48.0	50.0	68.0
問② 数学で勉強したこと は、生活の中で役に立つ と思う。	74.0	48.5	44.9	44.6	28.0	42.4	39.5	50.0	45.0	58.0	58.0
問③ 数学の問題に取り 組むとき、数量を文字や記 号で表して分かりやすくし 考えるようにしている。				64.1	52.3	66.7	51.3	62.0	57.0	71.0	55.0
問④ 新しい問題を考える とき、すでに学習したことを 参考にして、考えるようにし ている。				77.8	71.5	75.8	60.5	69.0	75.0	63.0	68.0
問⑤ 与えられた条件を 用いて、結論を論理立てて 証明するのはおもしろい と思う。	41.1			33.9	27.2	57.6	43.6	24.0	29.0	34.0	48.0
問⑥ 数学の問題にねば り強く取り組み、解決したと きの喜びを味わうのが好 きた。	55.7			63.1	49.4	68.8	56.4	57.0	67.0	71.0	68.0
問⑦ 数学の問題が解け たとき、別の解き方がない か、考えるようにしてい る。	28.8	24.0	23.2	19.7	17.7	36.4	39.5	20.0	20.0	29.0	29.0
問⑧ 分からなかった問 題や、テストでまちがえた 問題は、くりかえし練習し て、まちがえないようにし ている。				44.4	33.7	51.5	43.6	28.0	37.0	26.0	42.0
問⑨ 数学の問題に取り 組むとき、問題を図や表に 表して整理し、考えるよう にしている。	49.6			66.0	53.1	75.8	45.9	67.0	69.0	74.0	74.0

学習到達状況調査（理科）

	H16 中学生	H17 岡山県 高1生	H17 岡山県 高2生	H18 玉島高 高1生	H18 玉島高 高2生	H18 玉島高 高1生 理数科	H18 玉島高 高2生 理数科	H19 玉島高 高1生	H19 玉島高 高2生	H19 玉島高 高1生 理数科	H19 玉島高 高2生 理数科
問11 あなたは次の教科の勉強がどれだけ好きですか。【理科】	61.9			55.4	45.0	81.8	60.5	50.0	54.0	84.0	84.0
問12 理科で勉強したことは、生活の中で役に立つと思う。	54.0			54.1	45.2	78.8	59.0	59.0	66.0	79.0	87.0
問13 身のまわりにある自然や物質、起きる現象を「おもしろい」とか「ふしぎだな」と感じることがある。	76.5			74.3	62.5	78.8	71.8	67.0	75.0	66.0	81.0
問14 身のまわりにある自然や物質、起きる現象について、その仕組みを調べてみたいと思う。	48.4			49.2	37.0	75.8	56.4	43.0	44.0	61.0	65.0
問15 実験や観察を行うことが好きである。	70.7			67.1	57.9	78.8	74.4	62.0	62.0	79.0	74.0
問16 実験や観察を行う際、自分で結果の予想をしたり、規則性を見つけたりしようとしている。	46.3			41.6	29.5	60.6	44.7	37.0	38.0	55.0	55.0
問17 自然環境を守るためや生物の命を尊重するために、自分でできることを見つけて実行しようと思う。	49.9			56.2	38.2	63.6	43.6	45.0	49.0	58.0	55.0
問18 自然々理科についての本々図鑑テレビ番組をよく見る。	35.2			34.4	29.8	54.5	53.8	30.0	42.0	37.0	65.0
問19 理科の学習内容で分からないことや興味のあることについて自分から調べるようにしている。	32.7			31.2	19.9	53.1	34.2	24.0	28.0	47.0	45.0

◇SSH理数科教育課程(平成19年度入学生)

岡山県立玉島高等学校

教科	科目	標準単位	1年	2年	3年		計
					共通	選択	
国語	国語総合	4	5				4
	現代文	4		2	2		4
	古典	4		3	3	1▲	6, 7
地理	世界史A	2	2				2
歴史	地理B	4		3☆	4☆	1★	7, 8
	日本史B	4		3☆	4☆	1★	7, 8
公民	現代社会	2		#0	1		1
保健体育	体育	7~8	3	2	2		7
	保健(TSPP保健)	2	#0	1			1
芸術	音楽I	2	2△				2△
	美術I	2	2△				2△
	書道I	2	2△				2△
英語	オーラルコミュニケーションI	2	2				2
	英語I	3	4				4
	英語II	4		2	2	1▼	4, 5
	リーディング	4		2	2		4
	ライティング	4		2	2		4
家庭	家庭基礎(TSPP家庭)	2		2			2
情報	情報A	2	#0, @0				0
普通科目単位数		計	18	19	17	0, 3	54, 57
理数	理数数学I	5~7	6				6
	理数数学II	8~12		7	5		12
	理数数学探究	2~9				3●	0, 3
	理数物理(TSPP物理)	2~12	2	3◇	4◇		2, 9
	理数化学(TSPP化学)	2~12	2	3	4		9
	理数生物(TSPP生物)	2~12	2□	3◇	4◇		2, 9
	理数地学(TSPP地学)	2~12	2□				0, 2
	Hyper 数学入門	1	@1				1
Science & Humanity		3	#3				3
専門科目単位数		計	16	15	14	0, 3	45, 48
総合的な学習の時間		3	0	2	1		3
特別活動		3	1	1	1		3
合 計			35	35	36		106

・@, # 印がSSHにより増減する単位数。

・△, □, ☆, ◇, よりそれぞれ1科目選択

・●または(▲, ★, ▼)の選択

○2年現代社会(1単位)、1年保健(1単位)、情報A(1単位)を「Science & Humanity」(3単位)として行う。

○1年・2年総合的な学習(2単位)を名称変更により課題研究(Science Activity)(2単位)として行う。

○1年情報A(1単位)を「Hyper 数学入門」(1単位)として行う。

○3年英語II(1単位)を名称変更により「Science Communications」(1単位)として行う。

◇SSH普通科教育課程(平成19年度入学生)

岡山県立玉島高等学校

教科	科目	標準 単位	1年	2年		3年				計
				文系	理系	文Ⅰ	文Ⅱ	理Ⅰ	理Ⅱ	
国語	国語総合	4	6							6
	現代文	4		2	2	3	3	2	2	4, 5
	古典	4		4	3	4	4	3	3	6, 8
地理 歴史	世界史A	2	2							2
	世界史B	4		3		5▼	5▲			3, 8
	地理B	4		3■	3□	5▼	5▲	4☆	4◆	0, 7, 8
	日本史B	4		3■	3□	5▼	5▲	4☆	4◆	0, 7, 8
公民	現代社会	2	2							2
	政治・経済	2				2				0, 2
数 学	数学Ⅰ	3	3							3
	数学Ⅱ	4		3	3	3	2		3	3, 4, 5
	数学Ⅲ	3			1			4		0, 1, 5
	数学A	2	3							3
	数学B	2		3	3	2	2		2	3, 5
	数学C	2						3		0, 3
理 科	理科総合A (TSPP理科)	2	3							3
	物理Ⅰ	3			3○					0, 3
	物理Ⅱ	3						5▽	5#, 1*	0, 5, 6
	化学Ⅰ	3		3●	3	4★	3◇			0, 3, 6, 7
	化学Ⅱ	3						4	4, 1*	0, 4, 5
	生物Ⅰ	3		3●	3○	4★	3◇			0, 3, 6, 7
	生物Ⅱ	3						5▽	5#, 1*	0, 5, 6
保 体	体育	7~8	3	2	2	3	3	3	3	8
	保健(TSPP保健)	2	1	1	1					2
芸 術	音楽Ⅰ	2	2△	1△	1△					0, 3
	音楽Ⅱ	2					4\$			0, 4
	美術Ⅰ	2	2△	1△	1△					0, 3
	美術Ⅱ	2					4\$			0, 4
	書道Ⅰ	2	2△	1△	1△					0, 3
	書道Ⅱ	2					4\$			0, 4
英 語	オーラルコミュニケーションⅠ (TSPP英語)	2	2							2
	英語Ⅰ	3	4							4
	英語Ⅱ	4		2	2	3	3	2	3	4, 5
	リーディング	4		2	2	3	3	2	2	4, 5
	ライティング	4		2	2	2	2	2	2	4
家庭 情報	家庭基礎(TSPP家庭)	2		2	2					2
	情報A	2	2							2
普通科目単位数 計			33	33	33	34	30, 34	34	34	96, 100
体育	スポーツⅠ	3~6					4\$			0, 4
家庭	生活産業基礎	2~4					4\$			0, 4
専門科目単位数 計							0, 4			0, 4
総合的な学習の時間		3	1	1	1	1	1	1	1	3
特別活動		3	1	1	1	1	1	1	1	3
合計			35	35	35	36	36	36	36	106

・△, ▽, ○, □, ☆, ◇, ●, ■, ★, ▼, ▲, ◆, #, \$, よりそれぞれ1科目選択
○理科総合A、保健、オーラルコミュニケーションⅠ、家庭基礎は名称変更により各TSPP科目として行う。



文部科学省指定スーパーサイエンスハイスクール

玉高理数科だより



理数科では教育課程を次のように変更しています！

- 現代社会 (1単位)
- 保健 (1単位)
- 情報A (1単位)
- 情報A (1単位) → 「Hyper 数学入門」
- 総合的な学習の時間 (2単位) → 「課題研究」



「Science & Humanity」がスタート

玉島高校ではSSHの特例により、理数科の「現代社会」「保健」「情報A」の時間を1単位時間ずつ削り、独自の設定科目である「Science & Humanity」を実施しています。この科目は1年間で4期間に区切り「化学」「生物」「物理・地学」「数学・情報」の各分野の内容について基礎的な学びを深めま

す。そのことにより、物事の科学的なとらえ方を身に付けることを目的としています。また、校外での体験的学習を数多く行い、自然への興味関心を高めるとともに研究の実践力を養います。さらに、生命やエネルギーの講座を設け、「倫理観」や「地球的な環境を考える視野」を養います。

「Science & Humanity」フィールドワーク基礎



快晴の空の下バスで出発



沖村先生の解説を聞く



岩石を割って化石を採集



地層の露頭観察に山を登る



岩石を割ると二枚貝の化石が



地層の観察・実習



綾仁美星天文台長の講座



101cm望遠鏡を使って観測



スペースガードセンター見学

- 5月11日 (1日目)
- 高梁市成羽町成羽化石採取の実習
- 成羽美術館の化石展示見学
- 高梁市川上町地層の観察
- 沢柳の滝見学
- 井原市美星町美星天文台実習
- 5月12日 (2日目)
- 探鳥、野外観察
- 地学講座 (沖村広島大学名誉教授)

■大賀の押し被せのような有名な場所がこんなにも近くにあるとは知らなかった。天体観測で一番驚いたことは土星の輪が鮮明に見えたことです。(理数科1年 丸野)

■成羽町美術館では高梁

市周辺の化石が多く展示されており、葉っぱの化石など大きくくっきりと展示されていた。成羽一帯が昔は海であったと思うととても驚いている。(理数科1年 森本裕)

■天体望遠鏡がなくても星がきれいに見えたのはすごかったです。しかも初めて土星を見ました。土星のリングがあんなにはっきりと見えたのはすごかったです。(理数科1年 末竹)

■太陽にも寿命があり、現在の年齢が50億歳ということに驚きました。寿命が終わりに近づくと赤く大きく明るい星に変化することなどたくさんを知りました。(理数科1年 森本恵)

生物系三学会(高校生ポスターセッション)



●5月19日(土)鳥取大学で開催

■今回の学会に参加して大学院生や大学の先生方のポスター発表も聞くことができ、とてもよい経験ができたと思います。レベルが高く興味深い内容もたくさんあり、自分も大学生になったときに再び発表したいと感じました。(理数科3年 高倉)

■学会といえば堅苦しいようなイメージをもっていたけど、実際に参加してみてそんなに堅苦しくなかった。(理数科1年 佐々木)

■3年生の先輩はもちろん大学の方々の方々の発表がすばらしくよい経験ができました。内容は難しくあまり理解はできなかったけれど、課題研究の参考になりました。(理数科1年 福武)

「日本科学未来館」プレゼンテーション研修



- ・日時 平成19年8月6,7日
- ・場所 日本科学未来館
- ・参加者 1年生を中心とした希望者48名

プレゼンテーションについての研修を行うため、お台場の日本科学未来館に行きました。素晴らしい施設で、見学に時間がいくらあっても足りないほどで、科学の進歩に目を見張り、驚きと感動を覚え、インタープリター（解説者）との質疑を通して理解が深まりました。しかし、自分の興味を覚えたものを他者に分かりやすく説明することは難しく、プレゼンテーションの奥の深さを感じました。特に人気があったのは、水素自動車やロボットのASIMOでした。また、夏休みということだけでなくさんの来館者がいました。

■生徒の感想■

「水素エネルギー展」を見て、水素はとんでもない力を持っていることが分かり、すごく興味を持ちました。「BMW Hydrogen 7」に目を奪われ、CO₂を排出しないと聞いた時には驚き、地球温暖化の抑止に大きく役立つと思いました。

（1年男子）

SSH体験学習「無人島合宿」（笠岡諸島梶子島）



- 日時 平成19年8月10,11日

- 場所 笠岡市梶子島

- 参加者 理数科希望者など14名

朝8時半に神島外浦港に集合し、船で梶子島に行きました。島に到着後、テントを設営し昼食をとり、磯の生物の観察や採取など島の環境調査を行いました。夕方には生物の先生の解説を含めた講座を、夜にはウミボタルの観察会も行いました。

■生徒の感想■

磯採集なんて今まで一度もしたことがなくて、今回が初めてだったけど、いろいろな生物が見れて面白かった。特に、ナマコは今までに本物を見たことがなかったので採れたときはうれしかった。そして、微妙な違いだけで種類が違ってくることに驚いた。（理数科1年男子）

Science & Humanity

学校設定科目 Science & Humanityの化学分野が完結し、9月4日に校内発表会が行われました。当日は指導と助言に岡山大学から高柳准教授が来校されました。また、授業は公開されており、学校評議員のみなさんも見学しました。特に玉島在住の天文学者、香西洋樹先生はプレゼンテーションの内容に興味を示されるとともに、1年生の成長に驚いておられました。

化学の3テーマ
課題研究を発表
スライバーサイエンス
スライターの指導を
受けている県立玉島高
校の生徒たち。

（笠岡市玉島町）の
理数科1年生40人が取
組む課題研究の発表会
が西口、同校で開かれ
た。

発表会は、六月からグ
ループごとに研究を進め
てきた大気の成分分析
「金属イオンの分析と水
素調査」「中和滴定」の
化学分野の3テーマ実
験の成果を発表し、大
玉島の市街地や、海、
森といった地域の大気
中の二酸化炭素などの濃
度を調査した結果をラ
フや表を交えて紹介し
た。

中学生に授業公開のご案内

来る10月27日（土）午後1時から本校コンピュータ教室において、ギャリー・ヴィアヘラー先生とサチヨ・ヴィアヘラー先生の英語によるプレゼンテーション研修授業が実施されます。これはSSHの取組で理数科1年が行うもので、ユニークで面白い授業です。一般の方にも公開しますので、中学生のみなさんや先生方もぜひおいでください。

玉島高校理数科はさらにパワーアップ！！ 理数科で学びませんか？



文部科学省指定スーパーサイエンスハイスクール

玉高理数科だより



すでに国立大学AO合格！
理数科からの受験は多彩！



理数科では一般入試の他に、AO入試や推薦入試を受ける生徒がいます。これらの入試は課題研究などの取組を評価してくれるため、理数科生にとって有利です。

基本的な学力を身に付けるとともにプラスアルファで課題研究を学ぶ理数科はお得な学科と言えます。

さらに、SSHに指定された本年度からはSSH推薦枠が適用され、国立大学からも推薦入試の案内が届いています。他校の例によると、現在の1年生が3年生になる平成21年度より「慶應義塾大学理工学部」の推薦枠がもらえる予定です。

玉島高校理数科はSSHによってますます充実してきました。

ギャリー先生大活躍！「英語プレゼン講座」



ギャリーさんは何者？

ギャリーさんは何を隠そう、日本の宇宙飛行士（毛利衛さん、向井千秋さん、若田光一さん、土井隆雄さんなど）の英語教育を受け持った方です。英語プレゼンテーションの講座は有名で、多くの高校生や大学生が手ほどきを受けています。

去る、10月27日（土）にギャリーさんが玉島高校に来校して、理数科1年生全員に対して「やさしい英語プレゼン講座」を開講してくれました。理数科は理科や数学が得意でも英語はちょっと苦手…。しかし、ギャリーさんのボディーアクションや話術に引き込まれ全員が積極的に参加し、休憩時間にはギャリーさんを囲んでいるような会話が飛び交っていました。

■■生徒の感想から■■

「英語での授業は難しそう」という先入観を持っていたが、ギャリー先生の分かりやすいジェスチャーとユニークな授業スタイルで楽しく受講することができた。その中でも参考になったのが「Posture, Eye contact, Gesture」についての話だ。動きながらプレゼンテーションをしたり、大きくゆっくりとシンプルなジェスチャーをすることでことばだけで伝えるよりも格段に相手が理解しやすいことが分かった。ギャリー先生が言われた「Try new something」を胸にこれからも学校生活に励んでいきたい。

おもしろ自然教室開催



11月2日（金）の夜6時から、本校の物理教室で恒例となった「第3回おもしろ自然教室」が開催されました。今回は「電気発見器を作ろう」と「冬の星座を観察しよう」の2つのテーマで行われました。約40名の中学生や小学生、保護者が参加して楽しく科学工作をしました。講師は本校の理数科1年生の面々です。高校生のお兄ちゃんが先生とあって参加した小学生は気軽に声をかけていました。

こすって静電気が発生したストローを発見器に近づけるとアルミ箔がバカッと開いて親子の歓声が聞こえてきました。

ひと味違うエキスパート講座の数々



←本校で



岡大で

岡山県の理数科高校では「エキスパート」として大学の先生が非常勤講師として授業を行うことが可能です。玉島高校ではこの制度を利用して、理科の専門領域における「物理」「化学」「生物」で大学教官による特別授業を実施しています。さらに、岡山大学や岡山理科大学の研究室でゼミや実験・実習を行っています。

第1回講座 5月25日 岡山理科大学教授：豊田新先生 岡山大学准教授：竹内栄先生
第2回講座 7月13日 岡山大学教授：小島正明先生
第3回講座 10月23日 岡山大学教授：香川弘昭先生 岡山理科大学教授：宮川和也先生
大学訪問 8月30日 岡山大学理学部、岡山理科大学理学部の各研究室

「中国科学研修」 上海、南京で国際性を培おう！



南京、東南大学でのスナップ写真です。正門からの風景、生物電子工学研究室の肖教授、黄助教授と懇談しました。



SSH指定高校では「国際化」を求められています。玉島高校の国際化事業の中心となるのが「中国科学研修」です。この取組は来年度から開始され、希望選抜された生徒たちが旅費の補助を国から受け、中国の上海と南京で4泊5日の科学研修を行います。研修場所は南京の東南大学、上海交通大学および上海交通大学附属中学校、紫金山天文台です。東南大学は南京の有名な理工系大学で、研修は国家重点実験室である生物電子工学研究室で実施します。上海交通大学は中国の国家重点6大学の一つで、北京大学、清華大学に続く著名な大学です。もちろん上海ではナンバーワンです。交通大学では特別講座の他に附属中学校（日本で言えば高校）との交流を予定しています。去る7月30日～8月2日に玉島高校の校長と教頭が現地を訪れ、東南大学の肖教授、黄助教授と、上海交通大学の蔡国際科長、徐附属中学校長と来年度についての意見交換を行いました。



上海交通大学でのスナップ写真です。蔡国際科長、徐附属中学校長と懇談しました。

「国内科学研修」 最先端技術を学ぼう！



理化学研究所

東京大学大学院

気象研究所

産業技術総合研

筑波宇宙センター



高エネルギー研究所

中国における海外科学研修と並んで生徒の意識を高める取組として「国内科学研修」があります。中国科学研修と同様、希望を出し選抜された生徒を対象として2泊3日で実施されます。もちろん旅費等は国の外郭団体であるJSTから補助されます。研修場所は理化学研究所横浜研究所、東京大学大学院新領域創成科学研究科、気象研究所、産業技術総合研究所、筑波宇宙センター、高エネルギー加速器研究機構などを予定しています。横浜研究所ではゲノムの研究を行っている松井南博博士の研究室でDNA抽出等の実習を行います。東京大学大学院では高温プラズマ研究センターの小川センター長や吉田善章教授の指導でプラズマの振る舞いについて学びます。気象研究所では低温実験室等を見学し、専門家からの講義を受けま

す。産業技術総合研究所では「各種ロボット」「ナノテクノロジー」などを見て学びます。筑波宇宙センターではセキュリティエリアに入ってもらい宇宙飛行士の訓練施設などを見学するとともにロケット工学や人工衛星についての講座を受けます。高エネルギー加速器研究機構では電子・陽電子を加速する装置の見学や専門家による説明を受けます。

岡山にいては決して見ることでできない日本の科学技術の最先端を味わう研修です。去る7月11日～13日に玉島高校教頭が各研究所と大学を訪問し来年度に向けた概要説明を行い、基本的な合意に至っています。2泊3日という強行軍ですが、印象に残る研修となってほしいと思っています。

Hyper 数学入門

理数科では普通科に比べて数学の時間が多くなっています。その時間が「Hyper 数学

入門」です。数学の楽しさを実感し、大学への橋渡しとなる授業を目指しています。理数科1年生からも好評で、数学の力がつく時間に育てていきたいと思っています。



物品購入一覧

費目	品名
消耗品費	安全メガネ(42個組)
	白衣
	気体採集器
	デジカメ用顕微鏡アダプタ
	化学実験用器具(ポータブル・ビベットエイド、ホットマグネットスターラー)
	定周波発信器
	資料作成用消耗品(インク、ロール紙、コート紙)
	資料作成用消耗品(カートリッジ、コピー再生用紙)
	簡易水質検査
	生物実験用器具(カバーガラス、キムワイブ、すくい網、飼育ケース、定温ヒーター)
	生物実験用器具(M型標準ガス、ハバイン、脈拍計、ホリカーボネート瓶、L-システイン塩酸塩、EDTA、かゼイン)
	物理・地学実験用器具(半田こて、ソルダースタンド、岩石研ま板)
	物理・地学実験用器具(直視分光器)
図書購入費	駅すばあと
	炭素の事典
	楽しい化学の実験室Ⅱ
	楽しい化学の実験室
	インターネット時代の化学文献とデータベースの活用法
	化学のドレミファ1
	化学のドレミファ2
	化学のドレミファ3
	化学のドレミファ4
	化学のドレミファ6
	化学のドレミファ7
	もっと化学を楽しくする5分間
	理科おもしろ実験室・ものづくり完全マニュアル
	暮らしの化学
	化学辞典
	岩波理科辞典
	デジタルアンプキット+PICマイコンではじめる電子工作
	電子制御・信号処理のためのdsPIC活用ガイドブック
	PICで楽しむUSB機器自作のすすめ
	8ピンPICマイコンではじめる 作る、できる 電子工作入門
	PICマイコンではじめる 作って遊べるロボット工作
	電子工作のためのPIC活用ガイドブック
	電子制御のためのPIC応用ガイド
	誰にでも手軽にできる 電子工作入門
	PICマイコン+タミヤ工作セットでできる ロボット改造工作マニュアル(2) ラジコンロボット6足インセクト
	プリント基板CAD EAGLE活用入門
	実験回路で学ぶトランジスタとOPアンプ
	ぼくらのマイコン・ロボット工作
	光で遊ぼう！LED電飾&蛍光灯
	マイコン搭載ロボット製作入門
	改訂 やさしい電子工作教室
	PICによるホーム・コントロール工作入門
	秋月電子通商の電子キットを作る
	生き生き物理 わくわく実験 改訂版1(2002年)
	生き生き物理 わくわく実験 改訂版2(2002年)
	米村伝治郎のおもしろ科学館
	米村伝治郎のおもしろ科学ミュージアム
	おもしろ理科実験集(1996年)
	おもしろ理科実験集2(1999年)
	ガリレオ工房の身近な道具で大実験 第1集～第4集(1997年)
	手づくり実感のある"物づくり"101選 [楽しい理科授業臨時増刊](1998年)
	授業が生きるときめき実験
	たのしくわかる物理実験辞典
	物理なぜなぜ事典1 力学から相対論まで
	物理なぜなぜ事典2 場の理論から宇宙まで
	光れ！手づくりエジソン電球
	音声と運動の実験室Windows版
	電磁気・光と原子の実験室Windows版
	理科年表CD-ROM2006
	岩波生物学辞典(4版)
	キャンベル生物学
	新版 植物ホルモンのシグナル伝達
	新・校庭の雑草
	校庭の樹木
	校庭の作物
	校庭の花
	校庭の野鳥
	校庭の昆虫
	校庭のクモ・ダニ・アブラムシ
	校庭のコケ
	校庭の生き物ウォッチング
	校庭のくだもの
	絵とき植物生理学入門
	ミニ雑草図鑑
	化石鑑定のガイド
	地学観察実験ハンドブック(新装版)
	新観察・実験大事典 地学編

費目	品名
図書購入費	スーパー理科事典 3訂版
	はじめてのリモートセンシング
	GPSフィールド活用ガイド
	カシミール3DとGPS・GISを使ったオリジナルマップ作成講座
	産地別日本の化石800選 本で見る化石博物館
	産地別日本の化石650選 本で見る化石博物館・新刊
	オックスフォード・サイエンス・ガイド
	宇宙を観る 現代天文学実験1
	ワクワク実験気象学 地球大気環境入門
	式の計算
	整数
	方程式
	不等式
	関数
	図形と方程式
	ベクトル
	行列
	数列
	漸化式
	複素数
	微積分
	最大と最小
	軌跡と領域
	空間図形
	指数・対数関数
	三角関数
	微分
	積分
	微分方程式
	確率
	統計
	平面図形
	公式集
	数学史
	幾何学
	岩波数学辞典
	ビジュアルラーニングJava入門
	Javaでなぜつくるのか
	ずばりわかる！Java
	体系的に学ぶコンピュータ言語
	秋山仁の数学タイムトラベル
	統計解析ソフト
	世にも美しい数学入門
	PDF作成ソフト
	化学・英和用語集
	化学・和英用語集
	日本人が間違えやすい英語化学論文の正しい書き方
	必携技術英文の書き方55のルール
	技術英文の正しい書き方
	化学英語論文の赤ペン添削講座
	理科系のためのはじめての英語論文の書き方
	理科系のための入門英語プレゼンテーション
	理科系のためのかならず書ける英語論文
	理科系のための入門英語論文ライティング
	理科系のための状況・レベル別英語コミュニケーション
	完璧！と言われる科学論文の書き方
	うまい！と言われる科学論文の書き方
	知的な科学・技術文章の書き方
	Judy先生の英語科学論文の書き方
	増補改訂微生物・バイオ領域の英語表現文例集
	わかりやすい論文レポートの書き方
	科学レポート・論文の書き方
	天文学入門－カラー版(岩波ジュニア新書)
	宇宙が奏でるハーモニーマルチメディア宇宙スペクトル博物館 電波編
	宇宙が奏でるハーモニーマルチメディア宇宙スペクトル博物館 可視光編
備品費	ノートパソコン
	デジタルpH計
	デジタルカメラ
	EPSON A3カラーレーザープリンタLP-S6500
	デジタル簡易水質計(L-9000M)
	データロガーセット
	EPSON プロジェクター
	IZUMI 100インチモバイルスクリーン
	マイクローム一式(電子冷凍式氷結装置)
	倒立顕微鏡
	ハンディGPS装置
	偏光顕微鏡
	電子回路基盤作成装置一式(露光用品、穴開け用品、基板加工用品、エッチング用品)
	ホルムアルデヒド検知器

星のスペクトル

研究の目的

- スペクトルについて調べる。
- スペクトルの種類について調べる。
- 分光器を自作する。
- スペクトルを利用して天体を調べる。



スペクトルとは

- 光をプリズムなどに通すと、虹色にわかれる。
- 光を波長ごとに分解したときの成分。

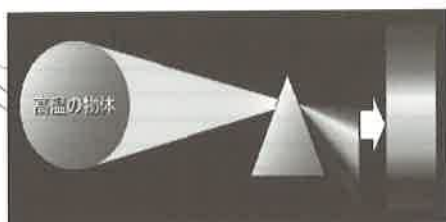
手作り分光器で見たスペクトル

電球のスペクトル

電光灯のスペクトル

スペクトルの種類Ⅰ

- 連続スペクトルとは
 - 光をプリズムに通すと連続的な虹色のスペクトルが得られる。



スペクトルの種類Ⅱ

- 輝線スペクトルとは
 - 分子などを通った光が特定の波長だけに限られて現れる。



スペクトルの種類Ⅲ

- 吸収線スペクトルとは
 - 光源と観測者の間に原子が存在すると、その原子がある特定の波長の光を吸収する。
 - 暗い線(暗線)が見られる。

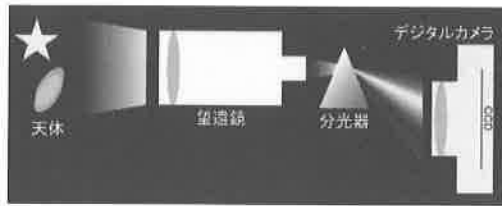


元素が発する光



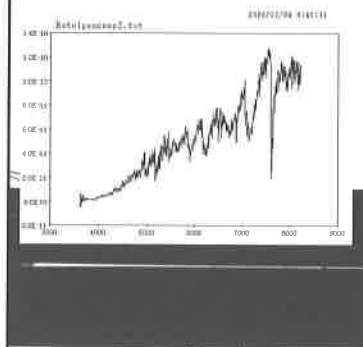
- 左からNa, Sr, Cu, Ar, H, Neとなっている。

星のスペクトル



- 望遠鏡で集めた光を分光器(プリズム)に通し、デジタル(CCD)カメラで撮影する。

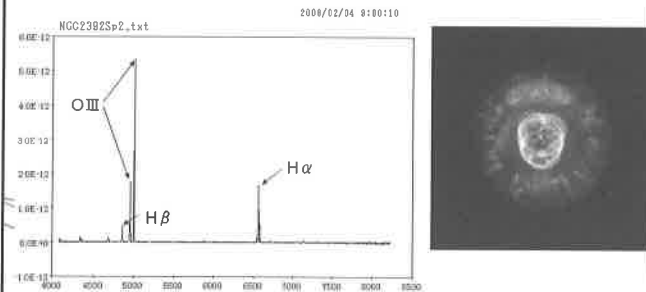
データ処理



- CCDカメラで撮った画像からグラフを製作する。
- 横軸が λ (オングストローム)縦軸が発光量

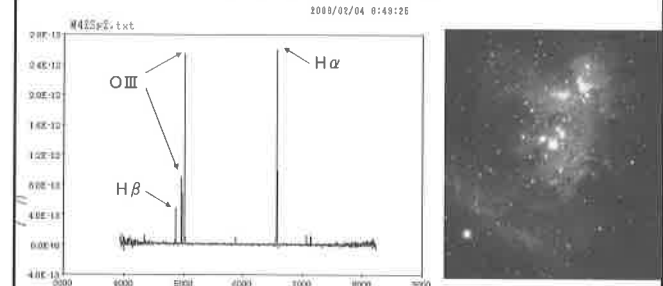
結果

エスキモー星雲



- 薄いピンク色

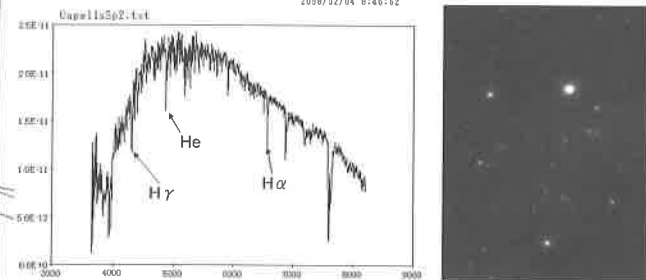
オリオン大星雲



- 黄緑色

カペラ

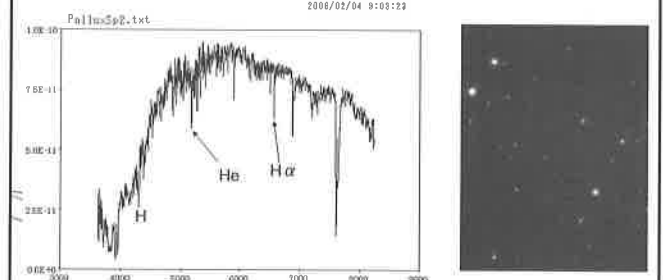
2008/02/04 0:46:52



- 黄緑色

ポルクス

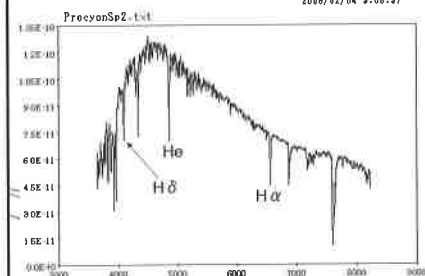
2008/02/04 0:03:23



- 黄色っぽい

プロキオン

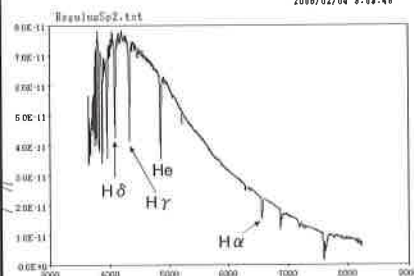
2008/02/04 9:08:37



● 青白い色

レグルス

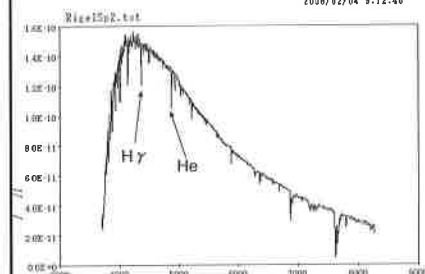
2008/02/04 9:09:48



● 青白い色

リゲル

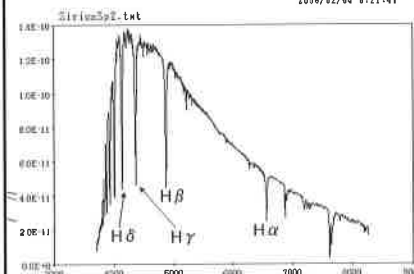
2008/02/04 9:12:46



● 青白い色

シリウス

2008/02/04 9:21:41



● 青白い色

考察

- 星雲には輝線スペクトルのみしか見られなかったのですが、特定の物質のみでその星雲が作られていると思われる。
- 星雲以外の恒星には吸収線スペクトルが見られたので、恒星の周りには中心より低温のガスがあると思われる。
- ほとんどの恒星に水素(H)とヘリウム(He)が含まれていると思われる。

参考文献・使用ソフト

- 参考文献
 - 『巨大望遠鏡で探る宇宙』 二間瀬敏文 (株)ナツメ社:2006/6/8初版第1刷発行
 - 『天文学を変えた新技術』 磯部瑠三 (株)朝倉書店:1990/7/15初版第1刷発行
 - 『Newton別冊「光は電磁波」を実感光とは何か? 身近な現象から最先端研究までみる理解できる』 (株)ニュートンプレス:2007/10/20発行
- 使用ソフト
 - Bespec



岡山大主催高校生大学院生による研究紹介と交流会
(岡山大学創立50周年記念館)



国際生物学オリンピック



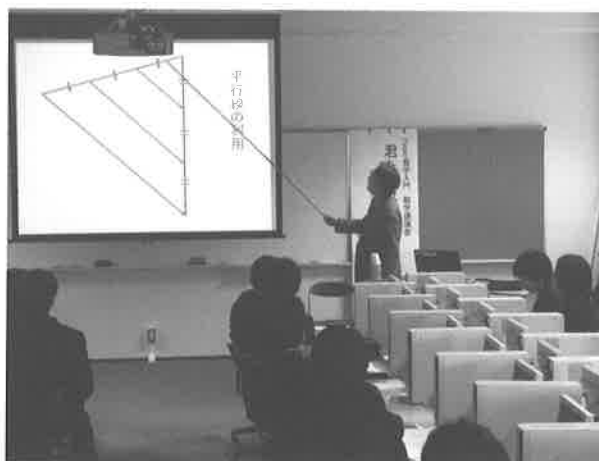
おもしろ自然教室



S & H環境・倫理講演会



女子高校生夏の学校
(国立女性教育会館)



Hyper 数学入門 (数学講演会)

平成19年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第1年次

発行日 平成20年3月24日

発行者 岡山県立玉島高等学校

〒713-8668（個別郵便番号）

岡山県倉敷市玉島阿賀崎3-1-1

TEL. 086-522-2972 FAX. 086-522-4077

URL <http://www.tamasima.okayama-c.ed.jp>

印刷所 有限会社 二華園印刷

