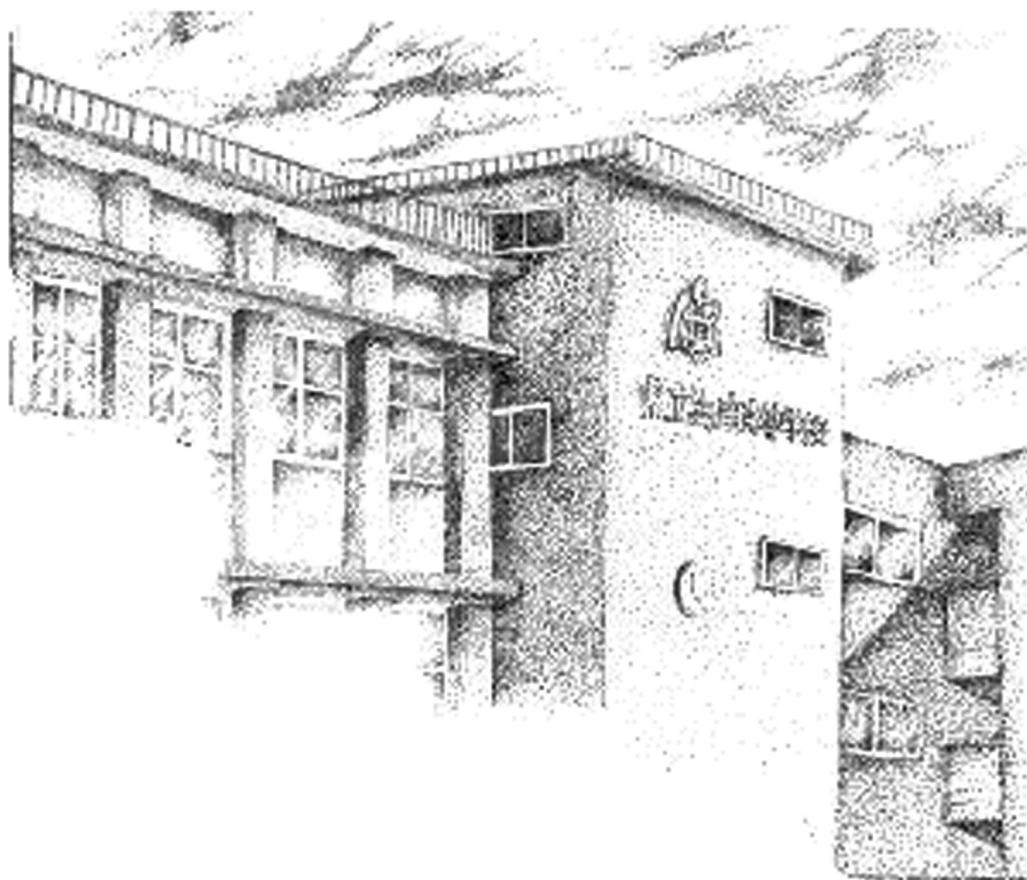


平成 19 年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書 第 3 年次



平成 22 年 3 月
和歌山県立 海南高等学校

1年夏季特設課外授業（原子力研修）・1年加太臨海実習

1年夏季特設課外授業7月27日（月）・28日（火）[近畿大学原子力研究所]

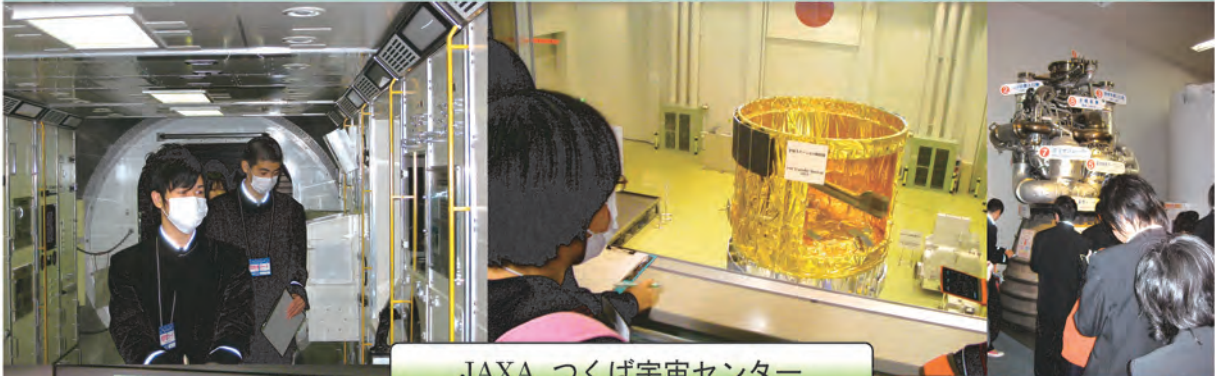


1年第40回加太臨海実習・海岸クリーン作戦 4月24日（金） [和歌山市田倉崎海岸]



1年秋季特設課外授業（関東方面研修）

1年秋季特設課外授業11月18日（水）・19日（木）・20日（金）
[宇宙航空研究開発機構・海洋研究開発機構・日本科学未来館]



JAXA つくば宇宙センター



JAMSTEC 横須賀本部・横浜研究所



日本科学未来館

SITP [課題研究]

kainan.SSH



2年夏季特設課外授業（関西・播磨方面研修）

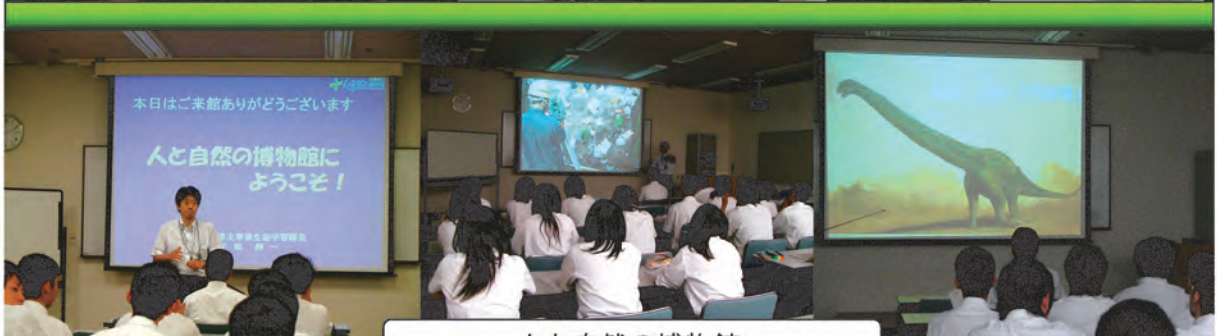
2年夏季特設課外授業8月18日（火）・19日（水）[神戸大学発達科学部・人と自然の博物館・SPring8]



神戸大学 発達科学部



人と自然の博物館



SPring-8 と まとめ



2年冬季特設課外授業（和歌山大学先端科学技術講座）

2年冬季特設課外授業12月10日（木）[和歌山大学 教育学部・システム工学部]



和歌山大学 教育学部



和歌山大学 システム工学部情報通信システム学科



流体シミュレーション

- ・ 空気・水・煙などの流体をシミュレーション
- ・ 流体の動きはNavier-Stokes方程式で記述される

$$\frac{\partial \rho u}{\partial t} = -(\mathbf{u} \cdot \nabla) \mathbf{u} - \frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \nabla^2 \mathbf{u} + \mathbf{f}$$

(Navier-Stokes方程式)

$$\nabla \cdot \mathbf{u} = 0$$

(連続の式)

\mathbf{u} : 速度ベクトル p : 圧力 \mathbf{f} : 外力
 ν : 粘性係数 ρ : 流体密度 ν : 動粘性係数



海南高校サイエンスカフェ・サイエンスプラン

海南高校サイエンスカフェ（文化祭）9月18日（金）・19日（土）



きッズ・サイエンスプラン [海南市立下津小学校] ジュニア・サイエンスプラン [海南市立下津第一中学校]
8月11日（火）



きッズ・サイエンスプラン [海南市立内海小学校] 2月1日（月）



ポスターセッション・研究発表・おもしろ科学まつり

海南高校サイエンスカフェ ポスターセッション9月18日（金）・19日（土）



第48回日本生体医工学会「高校生科学コンテスト」



第6回高校化学グランドコンテスト



第3回和歌山自主研究フェスティバル



おもしろ科学まつり 11月14日（土）・15日（日）



3校合同研究発表会・海南高校SSH構想概略

和歌山県SSH指定校合同生徒研究発表会 12月16日(水) [和歌山市民会館]



海南高校スーパーサイエンスハイスクール概略

サイエンス・キャリア教育システムの研究開発

研究開発課題

- ・ 学校・地域ともに学ふインタラクティブな科学教育の研究開発
- ・ 科学的リテラシーの育成とともに、科学への興味・関心・理解を涵養し、未来の研究者として、自ら学び探究したことを論理的かつ明快に発信することのできる、高い志を持つ自立的な人材の育成を図るための指導方法や教育課程についての研究開発

SITP

(Science・Instructor・Training・Program)

探究活動

・課題研究と発表

理科・数学を中心に教科の枠をこえた課題研究
家庭・芸術・保健体育 等
防災科学・環境科学 等

特設課外授業
特別講義

研究機関や大学との連携による
先端科学技術研修

SSI活動

(Student・Science・Instructor)

啓発活動 地域社会貢献

「海南高校 サイエンスカフェ」設置

- ・ 小学生対象「きっすサイエンスプラン」
- ・ 中学生対象「ジュニアサイエンスプラン」
- ・ サイエンスバンク
- ・ 地域社会との交流

地域社会に対する科学啓発活動
高校生自身の自己有用感

自ら学び探究し創造 できる自立した人材育成

自ら学ぶ力 探究する力
創造する力 挑戦する力
論理的に思考し表現する力

研究成果

- ・ 科学研究発表会・科学部等の自主活動の充実
- ・ 各種コンテスト

科学的視点による環境教育

- ・ 課題研究を通じた環境教育
- ・ ボランティア活動

地域社会
地域小・中学校

大学
研究機関
企業等研究所
県立自然博物館
県防災センター等
海外研究機関
共同研究海外提携校

国際性育成 科学英語と英語力向上

- ・ 海外Eureka Springs High Schoolとの共同研究
- ・ Oxford理科テキスト・科学論文(英語)の解析
- ・ 海外学校との研究を通じた生徒交流

全国SSH校
県内SSH校
県内理数科系高校
理科ネットワーク

文部科学省
科学技術振興機構

和歌山県教育委員会

運営指導委員会

海南高校SSH
研究開発委員会

はじめに

本校は、平成16年度に文部科学省より3年間のスーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）の研究指定を受け、平成19年度に、引き続き5年間の指定を受けました。従って、SSHの取り組みを初めて6年が経過したことになります。

平成19年度からは研究開発課題を「過去3年間の研究成果を基にした、学校が地域とともに学ぶインタラクティブな科学教育の研究開発を行う。科学的リテラシーの育成とともに、科学への興味・関心や理解を涵養し、未来の研究者として、自ら学び探究したことを論理的かつ明確に発信できる高い志を持つ自立的な人材の育成を図る指導方法や教育課程について研究開発を行う。」とし、様々な取り組みを行っています。例えば、課題研究、臨海実習、最先端科学技術施設での研修、大学での受講、外部講師による講義、小・中学生に対する科学教育の実施、等々です。

課題研究等の探究活動では、その成果を県内外の研究会やコンクールで発表しており、中には全国規模の大会で高い評価を得たものもあります。そして、これらの内容は毎年「海南高等学校SSH課題研究要約集」としてまとめられています。なお、本年度のSSH発表会は「県内SSH三校合同生徒研究発表会 兼 県高校理数科教育研究会『生徒研究発表会』」として和歌山市民会館で行われ、情報交換や互いの刺激を高め合う良い機会となりました。

また、日頃の授業では聞けない講義や校外での研修では、科学に対する興味や理解を深め、ポスターセッションや自らが小・中学生に対して行う授業では、知識や説明能力、コミュニケーション力の必要性を感じつつ、その力を着実に身につけています。

そして、その他の取り組みも含め、この事業が生徒達に様々な力を身につけさせるとともに、幅広い展望と明確な意志を持って将来の進路を決定させるサイエンスキャリア教育としての一端をも果たせていると考えています。

生徒達には、身につけた力と旺盛な探究心を持って、将来、科学の各分野で活躍してくれることを大いに期待しているところです。

最後に、本校のスーパー・サイエンス・ハイスクール事業にご指導、ご助言をいただきました運営指導委員会並びに和歌山県教育委員会の方々、関係機関の方々、ご支援、ご協力下さいました文部科学省、JST等の方々には心から御礼を申し上げます。

今後とも一層のご指導ご鞭撻をよろしくお願いいたします。

平成22年 3月

和歌山県立海南高等学校
校長 宮井 利治

目 次

I 章	平成21年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の概要	7
1	学校の概要	7
2	研究組織	7
3	SSH研究開発課題設定に至る経緯	8
4	平成19～21年度研究開発の経緯一覧表	8
II 章	研究開発の内容・実施の効果とその評価	13
【I】	科学する心の育成	13
A	サイエンスプラン	14
B	サイエンスカフェ	25
C	青少年のための科学の祭典和歌山大会「おもしろ科学まつり」	29
【II】	サイエンスバンク [探究活動と教材開発]	34
A	課題研究	34
B	研究発表と成果	41
[1]	日本生体医工学学会高校生科学コンテスト	41
[2]	平成21年度SSH生徒研究発表会	42
[3]	第6回高校化学グランドコンテスト	42
[4]	日本学生科学賞	43
[5]	和歌山自主研究フェスティバル	44
【III】	国際化の取組と科学英語	45
A	海外研修	45
B	学校設定科目「情報Com.」科学英語	47
【IV】	自然探究と環境教育	50
A	臨海実習と海岸クリーン作戦	50
【V】	先端科学技術研修	58
A	特設課外授業	58
[1]	第1学年教養理学科夏季特設課外授業「原子力に関する研修」	58
[2]	第1学年教養理学科秋季特設課外授業「関東研修」	65
[3]	第2学年教養理学科夏季課外授業 [関西播磨研修]	72
[4]	第2学年冬季特設課外授業「和歌山大学先端科学技術講座」	78
B	その他の研修	82
[1]	特別講義「遺伝子工学の基礎」	82
[2]	特別講義「光の科学」	86
[3]	近畿大学先端技術総合研究所オープンラボ	93
[4]	缶サット甲子園	96
[5]	ETロボコン	99
III 章	事業のまとめと検証	102
【I】	和歌山県SSH指定校合同生徒研究発表会	102
[1]	概要とまとめ	102
[2]	基調講演	105
[3]	感想等	105
【II】	アンケート結果	109
IV 章	関係資料	122
【I】	教育課程表	122
【II】	運営指導委員会	124
【III】	個別事業アンケート結果	128
【IV】	SSHマンスリー・新聞掲載記事	130

平成21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	過去三年間の研究成果を基にした、学校が地域とともに学ぶインタラクティブな科学教育の研究開発を行う。科学的リテラシーの育成とともに、科学への興味・関心や理解を涵養し、未来の研究者として、自ら学び探究したことを論理的かつ明快に発信できる、高い志を持つ自立的な人材の育成を図る指導方法や教育課程について研究開発を行う。
② 研究開発の概要	<p>主として以下のような研究開発を行った。</p> <p>(1)過去の研究開発で効果の高いと判断された地元の小中学生に対する啓発活動（SSI活動）を継続するとともに、さらに発展させ、地域社会と連携を深め、社会貢献も視野に入れた「サイエンスカフェ」としてその活動の場を拡げた。なお、そのうちポスター発表については、次年度からの2年生普通科理系での課題研究に向け、1年生全員が聴講しレポートにまとめた。</p> <p>(2)学校設定科目「SITP」の時間を中心とした課題研究については、これまでの教養理学科に加え、昨年度から普通科理系生徒も総合的な学習として取組みを開始した。なお、研究テーマも理数に加え、芸術、家庭など教科の枠を越えた研究を行った。</p> <p>(3)大学や研究機関での「特設課外授業」を教養理学科1、2年で各2回計4回実施し、2年次冬季については普通科理系生徒にも参加の枠を拡げた。先端の研究者による「特別講義」については第1回目を生物分野の講義に、第2回目では物理分野の講義とした。</p> <p>(4)科学英語についての取組を開始した。教養理学科1年は学校設定科目「情報Com.」において英国のテキストを使用した物理の学習を中心として課題研究発表まで含めた取組を行った。</p> <p>(5)40回目となる1学年全員での臨海実習の際に海岸清掃活動を取り入れた環境保全活動や、特設課外授業における原子力研修とともに、学校をあげて取り組んでいるエコスクールやその他の事業とも関連させて、環境問題に関する体験的な学習・研修を行った。</p> <p>(6)自主活動として科学部は、多くのコンテストなどに参加し数々の賞を受賞した。</p> <p>(7)県内理科ネットワーク構築に向けた取組として、県内のSSH3校合同の発表会をおこなった。</p>
③ 平成21年度実施規模	<p>「教養理学科の生徒および2年生普通科理系の生徒、および科学部・映画研究部等の部員も可能な限り随時参加させる。」</p> <p>(1)SSI活動・サイエンスカフェ 対象 教養理学科1年40名、2年39名、普通科2年21名</p> <p>(2)探究活動と教材開発 対象 教養理学科1年5名、2年39名、3年40名 普通科 2年21名</p> <p>(3)自然探究と環境教育 対象 1年全クラス201名、教養理学科2年39名</p> <p>(4)科学英語 対象 教養理学科1年40名、2年39名、普通科2年21名</p> <p>(5)先端科学技術研修・SSH特別講義等 対象 教養理学科1年40名、2年39名 普通科理系2年21名</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1)第1年次</p> <ul style="list-style-type: none"> ・過去3年間のSSH事業の継承と、各々の事業についての系統的な整理。第1学年については基礎学力の定着と、科学の基礎知識や基本的な技術の習得。 ・過去3年間のSSI活動の継承と、大人も対象にした「サイエンスカフェ」の設置その他の活動による、学校・地域の活性化、生徒・教員の個々の能力・適性の再発見と科学的リテラシーの育成。 ・「特設課外授業」の継承と「特別講義」の系統的実施および普通科理系コースの組み込み。 ・教養理学科1学年「情報Com.」における次年度課題研究英文要旨作成を目標とした「科学英語」の学習と、教養理学科2学年における米国高校との共同研究や海外訪問による国際化の取組。 ・教養理学科2学年「SITP」を中心とした探究活動、課題研究の実施と、次年度普通科理系も含め理数以外の教科における課題研究実施に向けた準備。 ・将来の和歌山県「理科ネットワーク構築」に向けた「和歌山県理数科合同研究発表会」への参加。 ・科学部等の自主活動の各種コンテスト等への参加と化学オリンピック参加に向けた取組。 ・エコスクールや環境保全活動、および特設課外授業とも併せた科学的な環境観の育成。 <p>(2)第2年次</p> <p>基本的には前年度までの活動をもとに研究開発を行った。当年度新たに取り入れた研究開発は以</p>

下のとおりである。

・教養理学科2年生の他、普通科2年理系生徒も含めた、理数以外の科目も取り入れた「SITP」課題研究および発表の実施。課題研究だけでなく、特設課外授業や海外研修の発表等も取り入れ、成果を校内に広げた。

・和歌山県の理科ネットワーク構築に向け、本校発表会には県内理数科高校およびSSH校3校を招いて研究発表を行った。

・化学オリンピックや缶サット甲子園への参加。これまでの科学部等の自主活動の場を広げた。

・教養理学科のSSI活動に、普通科理系生徒も参加した。

(3) 第3年次

基本的には前年度までの活動を基に各項目について、これまでの成果を考慮し軌道修正も含め研究開発を行った。

3学年は、自分の進路を視野に入れ、過去2年間のSSH活動を総括しつつ、「SS物理」「SS化学」「SS生物」および「SS数学」においてこれまでの研究を整理し、これまでの活動で育んできた進路に対する幅広い展望のもと、自己の進路実現に向かって各自の力量をさらに高めた。

1・2学年については前年度までの事業活動を基に取組を改善しつつ踏襲した。

対外的には、和歌山県の理科ネットワーク構築に向け、合同のSSH成果発表会を実施し、理科教育のあり方等を情報交換した。また海外研修については、より多くの生徒に成果が現れるよう、これまでの米国派遣を改め、時差の少ないシンガポール等での活動を検討したが、新型インフルエンザの世界的流行により断念した。

(4) 第4年次

基本的には前年度までの取組を継承するものとするが、生徒の学力及び進学状況等を考慮に入れながら、これまでの事業活動について総合的な検討評価を行う。海南高校の今後のあり方等「長期的なビジョン」を見据え、カリキュラム内容を含め幅広く検討を行う。

これまで1年次においては関東地区、2年次においては関西播磨地区での特設課外授業行ってきたが、それらに加え地域との密接なつながりを考えて、和歌山県内の研究施設を利用した研修、体験学習等を検討する。

SSI活動については、高校生のプレゼンテーション能力や自己有用感の向上等様々な成果があるとともに、対象小中学校からも高い評価を得ている。今後はその回数を増やし、内容の充実を図る。

昨年度実施を断念した海外研修については、現状では今後も実施は困難と思われる。しかし、科学英語の重要性から、これまでの情報機器や海外図書を用いた学習をさらに充実させて取り組む。

(5) 第5年次

過去8年間の事業活動や成果をまとめ、理科ネットワーク等を通じて全県下に発信を行い、将来の和歌山県における理数教育の方向性を確立する一助としていく。校内的にはこれまでの取組を継承しつつ、学科編成等前年度から検討を行ってきた長期的ビジョンを確立し、理数科を中心とした今後の海南高校の教育のあり方を確立する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

・昨年に引き続き「情報Com.」を「情報A」に替えて1年次情報科必修科目として2単位設定し、同じく既設定科目「SITP」や他の理数科目との連携のもと、情報機器等を活用した1年次SSH事業のバックボーンとする他、2年次課題研究英文要旨作成を目標として、英国の教科書を用いた理科授業等により科学英語の習得に向けた取組を行い、教養理学科1年生の能力の伸長をはかった。なお、2年次「SITP」は今指定より総合的な学習の時間としている。

・2年生普通科理系生徒は総合的な学習の時間として学校設定科目「SITP」を2単位設定し、教養理学科2年生とともに課題研究及び発表を行った。

・教養理学科2年次において学校設定科目「生活科学(2単位)」を「家庭基礎」に替えて家庭科必修科目として設定した。

○平成21年度の教育課程の内容

・平成15年度から45分7限授業の2学期制を実施している。

・教養理学科第1学年：これまで通り「SITP(1単位)」は他の理数、情報科目との有機的な連携のもとにSSI活動の他、特設課外授業や特別講義等の事前事後指導等、SSH事業の中核として運用した。今指定で設定した「情報Com.(2単位)」は情報機器を活用したSSH事業のバックボーンとする他、英国教科書を用いた科学英語習得のための取組も行った。

・教養理学科第2学年：これまで通り「SITP（2単位）」はSSH事業の他、課題研究を中心として取組みを行った。なお今指定より総合的な学習の時間としている。

・教養理学科第3学年：2時間連続の設定科目「SS物理」「SS化学」「SS生物」をそれぞれ各自の進路希望により少人数に分け、基礎実験だけでなく発展的な内容も含め取り組んだ。

・なお、教養理学科におけるその他の設定科目としては1年次「理科概論（5単位）」「応用数学A（3単位）」、2年次「応用数学B（2単位）」3年次「応用数学C（3単位選択）」がある。

・普通科理系選択生2学年：「SITP（2単位）」は総合的な学習の時間として、SSH事業の他、課題研究を中心として取組みを行った。

○具体的な研究事項・活動内容

【加太臨海実習・海岸クリーン作戦】「理科概論」「SITP」普通科「理科総合B」：1年生全員

【1年生SSH夏季特設課外授業】（2日間）[原子炉実験・研修講座]：教養理学科1年生

近畿大学原子力研究所 講義「原子炉の原理としくみ（放射線、環境とエネルギー問題他）」

[実習]「原子炉のしくみと運転」「中性子ラジオグラフィとX線透過写真」「放射線・放射能の測定」その他

【2年生SSH夏季特設課外授業】（1泊2日）：教養理学科2年生

[研修1]神戸大学「発達科学部」自然環境論コースでの実験実習

[研修2]兵庫県立人と自然の博物館「丹波の恐竜化石」「環境温度」他

[研修3]財団法人高輝度光科学研究センター（SPring-8）（JASRI）

【1年生SSH秋季特設課外授業】（2泊3日）：教養理学科1年生

[研修1]独立行政法人「宇宙航空研究開発機構」つくば宇宙センター

[研修2]独立行政法人「海洋研究開発機構」横須賀本部

[研修3]独立行政法人「海洋研究開発機構」横浜研究所

[研修4]日本科学未来館

【2年生SSH冬季特設課外授業】和歌山大学先端科学技術講座：教養理学科2年生、普通科2年生

[研修1]和歌山大学教育学部 [研修2]和歌山大学システム工学部

【SSI活動】

「きっずサイエンスプラン」小学校2校を対象：教養理学科1，2年生

「ジュニアサイエンスプラン」中学校1校を対象：教養理学科2年生

「サイエンスカフェ」小学生～一般対象：教養理学科1，2，3年生

サイエンスプランとポスターセッション

【青少年のための科学の祭典和歌山大会（おもしろ科学まつり）】：教養理学科1，2年生

【SSH第1回特別講義「遺伝子工学の基礎」】：教養理学科1，2年生 普通科理系2年生 他

講師 近畿大学先端技術総合研究所 准教授 加藤 博己 先生

【SSH第2回特別講義「光の科学」】：教養理学科1，2年生 普通科理系2年生 他

講師 和歌山大学 教育学部名誉教授 宮永健史 先生

【SSH中学校説明会】：教養理学科1，2年生 他

課題研究発表，舞台でのプレゼンテーション（演示実験）

教養理学科体験学習：物理・化学・生物各分野での中学生実験実習 教養理学科1，2年生が指導

【科学英語】：教養理学科1年生 学校設定科目「情報Com.」

英国Oxford University Press物理テキスト「Complete Physics」での授業と課題研究、発表

【自主活動】

第48回日本生体医工学会「高校生科学研究発表コンテスト」：科学部（東京船堀タワーホール）

「ハイブリッド型色素増感太陽電池」（優秀賞）

第6回高校化学グランドコンテスト：科学部（大阪市立大学大学院理学研究科）

「色素増感光電池の改良に関する研究」（読売新聞社賞）

和歌山県高校理数科教育研究会生徒研究発表会：科学部（和歌山市民会館）

「色素増感光電池の改良に関する研究」（最優秀賞）

「かやぶき屋根に営巣するハチが集める花粉に関する研究」（優秀賞）

和歌山県自主活動フェスティバル：科学部（和歌山ビックホエール）

「かやぶき屋根に営巣するハチが集める花粉に関する研究」（優秀賞）

「缶サット甲子園2009への挑戦」（佳作）

缶サット甲子園2009：科学部（秋田県能代市） 第3位入賞

その他「日本学生科学賞」「ETロボコン関西地区大会」（京都府京都市）

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1) 【SSI活動とサイエンスカフェ】小中学生を対象とした科学に対する興味・関心を高める啓発活動「SSI活動」では、「青少年のための科学の祭典（和歌山大会）」や「中学生対象学校説明会」での指導、その他の機会も含め、対象との双方向性のやりとりによる様々な効果によって、さらに自ら学び研究しようとするモチベーションのアップにつながった。19年度より文化祭両日に「サイエンスカフェ」として小中学生対象の実験教室だけでなく、高校生から一般を対象とした「ポスターセッション」を行った。一般への効果だけでなく、現1年生全体の今後の進路を考える上でも大きな影響を与えることができた。また、昨年度より教養理学科だけでなく2年生普通科理系にも対象を拡げることができ、ブースの数が多くなるなど活動を幅広くすることが可能となった。

(2) 【探究活動と教材開発】2年生を中心とした課題研究は、発表の場を積極的に与えていくことで、「自分が大きく成長した」と感じている生徒が多く、表面に現れる能力だけでなく潜在的な能力向上に大きく寄与している。昨年度から普通科理系生徒も含め、理数以外の教科もテーマに含め研究をすすめていく取組を始めている。また本年度も自主活動としての「科学部」を強化していく取組を行ったが、結果として今年度もいくつかの賞を受賞することができ、生徒、教員ともに大きな励みとなった。また、今年度も和歌山県高校理数科教育研究会生徒研究発表会において最優秀賞等を受賞できたこと、また、今年度は県内SSH指定の3校の合同発表会をおこなえたことは今後の和歌山県理科ネットワーク構築準備に向け、大きな力となった。

(3) 【先端科学技術研修】教養理学科発足以来15年にわたって行ってきた、先端の研究や科学機器、技術等を積極的に体験させるべく取り組んできた大学や研究機関での「特設課外授業」や、先端の研究者による「特別講義・講演」については、これまでの取組を継承しつつ、さらに充実させることができた。これらの取組は、理系への興味・関心を高め、個々の生徒の将来の展望を幅広く育むとともに、今後の大学等での学習へのスムーズな移行に大きく役立つことがわかった。

(4) 【海外研修と科学英語】昨年まで行ってきた米国連携高校での海外派遣事業については今年度時差の少ないシンガポール等での活動を検討したが、新型インフルエンザの世界的流行により断念した。科学英語においては、1年の「情報Com.」で英国物理テキストをもとに学習と課題研究および発表をおこなった。

(5) 【自然探究と環境教育】環境教育への取組として、1年生全員による臨海実習時の「海岸クリーン作戦」をはじめ、特設課外授業における原子力研修等各種行ってきた。学校をあげて取り組んでいるエコスクールとも併せ、環境問題のバックボーンとしての理科教育の役割は果たしていると考ええる。外部の評価も高く、今後も継続していきたい。

○実施上の課題と今後の取組

(1) SSI活動については、「青少年のための科学の祭典（和歌山大会）」や「サイエンスカフェ」などの一部を除き、1年生の取組ができなかった。参加生徒の自己評価では好結果が得られているだけに大変残念な結果となった。諸処の事情もあるが、少ない理科教員では対象小中学校との調整ができない場合が多かった。生徒の評価の高いSSI活動を今後の重要な活動の柱と考えており、校内体制等を再度検討し、できるだけ多く実施していきたい。

(2) 探究活動と教材開発についても(1)と同様、昨年度より対象生徒を教養理学科だけでなく普通科の理系にも広げており、教員の絶対数が不足し、生徒個々の探究活動に対する指導が行き届いていない。他校においても同様の現状がよく言われており、これについても他のSSH高校との情報交換の場を持っていきたい。自主活動としての科学部活動については基礎が整ってきており、他の生徒も自主的な研究活動ができるようになってきた。今後これらをどううまく機能させていくかが解決への足がかりとなるのではないかと。

(3) 先端科学技術研修については、生徒の意欲を高める上でこれら「特設課外授業」や「特別講義」の効果は大きいものがある。しかし事後の発表が一部のポスター発表を除いてほとんどできなかった。また、これらの成果を学校全体のものとしていく方策が今後求められる。

(4) 海外研修は当該参加生徒には大きな成果が認められたが、今年度は新型インフルエンザの世界的な流行により断念した。今年のように様々な要因により流動的な要素のある海外研修は難しいと考える。現在行っている科学英語に対する取り組みをさらに高める方向を考えていきたい。

(6) 多方面から指摘を受けたが、全般的な広報活動がうまく機能していなかった。今後は重視していく取組の一つとしていきたい。

平成 21 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

[1] 生徒の変容 [教養理学科 1, 2, 3 年生各 1 クラスおよび普通科 2 年理系生徒について]

① SSI 活動とサイエンスカフェ等による高校生の変容

1, 2 年時における小中学生を対象とした科学に対する興味・関心を高める啓発活動「SSI 活動」等では、対象児童生徒や小中学校教員、保護者等との双方向性を持ったやりとりを通して、「高校生自身の科学研究への魅力の再認識」や、「個々の能力・適性の再発見」だけでなく、「自己有用感の認識」や「知的好奇心の喚起」により、自ら学び研究しようとするモチベーションアップも含め、高校生活全てに好影響を与えてきた。子どもだけでなく「青少年のための科学の祭典（和歌山大会）」で理系大学生が自分の説明で納得してくれたときの高揚感を感じている生徒も多い。特設課外授業等で研修した研究所などで特に「この学校は質問が多いですね」とよく言われたが、積極的な質問態度にもこれらの活動の影響が表れている。これらの成果拡大を念頭に昨年度より取組の対象としてこれまでの教養理学科だけでなく、普通科 2 年生理系の生徒も加え、文化祭両日にわたって「サイエンスカフェ」として小中学生対象の実験教室「サイエンスプラン」と高校生から一般を対象とした「ポスターセッション」を行った。取組の対象を広げた結果、ブースの数が増え、サイエンスカフェの規模を大きくすることができた。また、実施した生徒だけでなく、現 1 年生が今後の進路を考える上で与えた影響も大きいものがあつた。

② 探究活動や先端科学技術研修による変容

2 年生を中心とした課題研究では上記サイエンスカフェ等で発表の場を積極的に与えていくことで、「自分が大きく成長した」と感じている生徒が多く、表面に現れる能力だけでなく生徒の潜在的能力向上に大きく寄与している。そこで昨年度から普通科理系生徒も対象に含め、芸術科や家庭科における課題研究も取組を始めることができた。また本年度も自主活動としての「科学部」を強化していく取組を行い、結果として今年度もいくつかの賞を受賞することができ、生徒、教員ともに大きな励みとなった。さらに、実際に大学の現場を見て教官とも身近に接する中で、将来の自分の進路への展望を具体的に持つことができたことは意義のあるものであつた。また、3 年連続で和歌山県高校理数科教育研究会生徒研究発表会において最優秀賞、優秀賞を受賞でき、今年実施できた和歌山県内 SSH 指定の 3 校の合同発表会とともに、今後の和歌山県理科ネットワーク構築に向け大きな力となった。科学部は普通科の生徒も含め、これまで以上に多くのコンテストに参加し、上記の他、4 年連続の日本生体医工学会本選出場および最優秀賞獲得、6 回連続の高校化学グランドコンテスト本戦出場等、これらの活動が定着してきた。

教養理学科発足以来 15 年にわたって、先端の研究や科学機器、技術等を積極的に体験させるべく取り組んできた大学や研究機関での「特設課外授業」や、先端の研究者による「特別講義・講演」については、これまでの取組を継承し行った。これらの取組は、単に理系への興味・関心を高めるだけではなく、個々の生徒の将来の展望を幅広く育むとともに、これらの体験は今後の大学等での学習へのスムーズな移行に大きく役立ったという卒業生も多い。

③ 海外研修と科学英語

昨年まで行ってきた米国連携高校での海外派遣事業については今年度時差の少ないシンガポール等での活動を検討したが、新型インフルエンザの世界的流行により断念した。1 年での「情報 Com.」では、2 年前から英国 Oxford University Press の物理テキスト「Complete Physics」を使用した。大きな成果として、生徒の英文読解に対する抵抗感が少なくなっていることが上げられる。その後の課題研究では英文に積極的に取組み、課題研究発表を行うことができた。

④ 進路に対する展望の明確化と、より理系を意識した生徒の入学

教養理学科ではここ何年かは約 8 割以上が理系の学部へ進学しており、そのほとんどが大学院に進学している。なお、入学当初より理系大学を志望している生徒は 3 ~ 5 割である。特設課外授業で関わりの深い大学だけでなく、課題研究において直接指導をいただいた大学学部に進学し、現在意欲的に活動している生徒も多い。当初は他の分野を志望していたが、課題研究を進める中で大学

での研究に直接触れたことや先生や学生との交流が進路を決定する大きな要因となっている。これらの生徒は現在も大変充実した大学生活を送っており、高校で現在行っている休暇中の集中学習へのチューター等として後輩の指導にも意欲的である。また文系大学学部を志望している生徒についても、大学で学ぶことに対する顕著な目的意識を持っており、「数学を生かしたいから経済学部」、「観光学科でこれまで取り組んできた環境教育を生かしたい」というように、理数系で学んだことと関連づけた進路選択をしていることは大きな特徴であり成果であると考えている。なお、近年は入学当初から理系大学進学を希望する生徒が5割以上で、SSH事業があるから本校を志望する者も現れてきて、一部生徒を除き理系に対するモチベーションの高い生徒が入学するようになった。生徒の自己評価でもSSH事業において自分の成長したところとして「進路意識」と答えた者が多く、保護者も「進路選択に対する意識を高めるのに役立つ」と答えている。

〔2〕教員の変容

①実験や課題研究への取り組み

これまでも実験はよく実施されていたが、基本的な内容だけでなく、各自がより工夫したものとなった。課題研究は理科教員全員の取組とすることができた。また、2年生SITP課題研究では理数以外に昨年度より芸術科および家庭科でも取組みが行われた。

②各種コンクールや校外でのイベントへの参加

理科の教諭が6名の小規模校で、これまではあまり参加できていなかった研修会も含め各種イベントにも積極的に参加をするようになった。

〔3〕その他

SSHにおける取組は各家庭でも話題となっていることが伺える。家族が科学に興味を持つということだけでなく、家族間での対話が多くできていて、自分が大きいと考える。生活のベースとしての家庭において良い効果をもたらしていることが伺える。

② 研究開発の課題

①SSI活動については、「青少年のための科学の祭典（和歌山大会）」や「サイエンスカフェ」などの一部を除き、1年生の計画的な取組ができていない。諸処の事情もあるが、少ない理科教員では対象小中学校との調整ができない場合が多かった。本校生徒や対象小中学校だけでなく関係機関との綿密な事前調整が危険防止も含め、その成否に大きく関与している。今後、生徒の評価の高いSSI活動を重要な活動の柱と考えており校内体制等を再度検討し、積極的に数多く実施していきたい。

②探究活動と教材開発について、SSI活動と関連した部分では当初計画の段階で教員の助言や提案を多く必要としたが、実際に活動していく中で、生徒による積極的な検討改良が加えられ、この取組が2年生の課題研究にも結びついてきた。ただ①と同様、昨年度より対象生徒を教養理学科だけでなく普通科の理系にも広げており、教員の絶対数が不足しており、生徒個々の探究活動に対する指導が行き届いていない。これについては他校においても同様の現状がよく言われており、他のSSH高校との情報交換の場を持っていきたい。自主活動としての科学部活動は基礎が整ってきており、他の生徒も自主的な研究活動ができるようになってきた。今後これらをどううまく機能させていくかが解決への足がかりとなるのではないかと。

③先端科学技術研修については、生徒の意欲を高める上でこれら「特設課外授業」や「特別講義」の効果は大きいものがある。事前指導や事後の取組における情報共有はできてきたが、事後の発表が一部のポスター発表を除いてほとんどできていない。これら成果を学校全体のものとしていく方が今後求められる。

④2年間続いた海外派遣事業では、当該生徒には大きな成果が認められたものの、クラス全体のものとはならなかった。今年度は新型インフルエンザの世界的な流行により断念した。今後、今年のように様々な要因により流動的な要素のある海外研修を続けていくことは難しいと考えている。科学英語の有用性は高いことより、現在行っている科学英語に対する取り組みをさらに高める方向を考える。

⑤多方面から指摘を受けたが、全般的な広報活動がうまく機能していない。近年は入学当初から理系大学進学を希望する生徒が増えており、SSH事業があるから本校を志望する者も多く、理系に対するモチベーションの高い生徒が入学する一方、このようなSSH研究事業を知らずに入学してくる生徒も一部に居り、二極化の様相を呈している。中学生対象の学校説明会は充実した取組となっているが、それだけでなく、今後多方面の取組を重視していく必要があると思われる。

I 章 平成21年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の概要

1 学校の概要

(1) 本校の教育方針

日本国憲法並びに教育基本法に基づき、平和を愛し、真理を探究し、人間性あふれた心豊かな人間を育成する。

- 知、徳、意、体の調和がとれた人間を育成する。
- 自ら考え学ぶ力を養い、自主的・主体的で創造性豊かな人間を育成する。
- 自他の人格を尊重し、友情を重んじる人間を育成する。

(2) 課程・学科・学年別の生徒数，学級数及び教職員数

① 課程・学科・学年別の生徒数，学級数

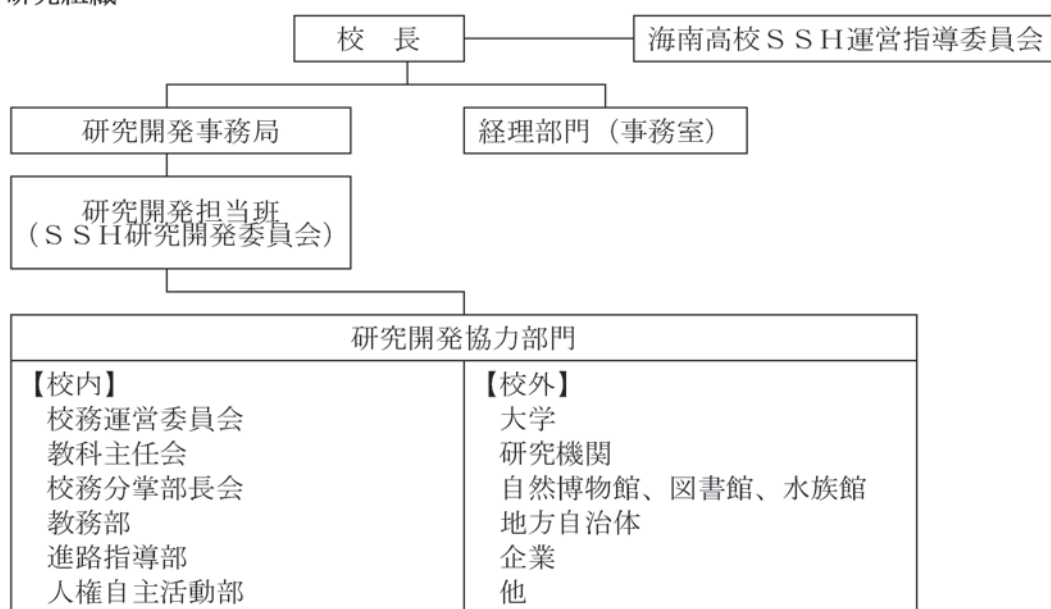
課程	学 科	第1学年		第2学年		第3学年		合 計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	161	4	159	4	160	4	480	12
	教養理学科	40	1	39	1	40	1	109	3
	計	201	5	198	5	200	5	599	15

② 教職員数

校長	教頭	教諭	講師	養護教諭	常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	その他	計
1	1	38	2	1	6	1	1	4	5	61

※教諭には育児休業の教諭を含む。その他には賃金支弁職員、代行員を含む。
 ※上記人数は事業対象の海南校舎のみで大成校舎は含んでいない。

2 研究組織



○ 研究開発指導委員会【海南高校SSH運営指導委員会】

所 属	職 名	氏 名	備 考
近畿大学生物理工学部	元顧問	東本 暁美	
近畿大学生物理工学部	教授	矢野 史子	
和歌山大学教育学部	名誉教授	宮永 健史	県教育委員長
和歌山大学システム工学部	教授	桶矢 成智	
和歌山大学システム工学部	教授	中川 優	委員長
和歌山大学システム工学部	助教	林 聡子	
和歌山県立医科大学	学部長	宮下 和久	
和歌山県立自然博物館	学芸課長	小阪 晃	
海南地域雇用創造推進協議会	推進員	山田 俊治	
和歌山県教育庁学校教育局学校指導課	課長	北浦 健司	
和歌山県教育庁学校教育局学校指導課	指導主事	山本 直樹	
和歌山県教育庁学校教育局学校指導課	指導主事	川寫 秀則	

3 SSH研究開発課題設定に至る経緯

本校は、30年以上の歴史をもつ学校行事である入学直後の1年生「臨海実習」を行うなど、地域の理科教育の中核校としての役割を果たしてきた。また、平成7年には理数系学科として教養理学科1クラスを設置した。① 数学・理科などの分野に、高い興味・関心や能力・適性を持つ生徒の特性を最大限に伸ばさせる。② 自然科学について、より高度な知識と理解を深め、自然科学への関心と意欲を育てる。③ 数学的に考察し処理する能力、及び科学的に探求する能力を高める。④ 将来大学や大学院等において十分伸びうる人材を育てる。等のねらいのもと、1, 2年次にそれぞれ2回ずつ「特設課外授業」として近隣の研究機関や大学において、講義や実験実習を行い、先端の研究や技術、科学機器に直接触れて学べるような取組のほか、大学の研究者を招いての「特別講義」等を数多く行ってきた。平成7年に設置された美里町（現・紀美野町）の町立「みさと天文台」とは、科学雑誌「Newton」でも一部紹介された平成8年の百武彗星の観測以来、様々な連携した取組を行っている。その他、「和歌山県立自然博物館」、「和歌山県工業技術センター」等においても協力・指導を仰いでいる。

平成8年から始まった「青少年のための科学の祭典（わかやま大会）」は今年で14回となるが、紀南での大会も含め16回とも、大学生や大学教員に交じって、教養理学科の生徒が本校教員とともにブースを担当してきた。中学生に対する学校説明会では教養理学科2年生による体験実習指導を1期生から行っており、近年では普通科生徒も含め学校説明会全体が生徒主体で運営されている。このような中で平成16年度よりSSH研究開発指定を受け、数々の研究を行い成果を上げてきた。今回これらを継承しつつさらに発展させるべく前記のような課題を設定し、研究開発を行うこととした。

平成19年度指定から21年度までの3年間の研究開発の経緯一覧表

平成19年度

月	日	対象	事業内容	備考
4	26	科学部	高校生科学研究発表コンテスト	第46回日本生体医工学会 (東北大)
6	13	2, 3年 物理	出前実験講座「光速度測定実験」	和歌山大学 宮永 健史 教授 顧 萍 准教授
	15	1年全組	加太臨海実習・海岸クリーン作戦	
	21	教理2年	SSI活動きつざサイエンスプラン	紀美野町立下神野小学校3～5年
	21～27		共同研究校 Mila先生来校	Eureka Springs High School
	24	科学部	近畿大学先端技術総合研究所特別講座	近畿大学 鈴木 淳夫 教授 加藤 博己 准教授
	24～25	教理2年	SSHコンソーシアム第1回研究会	高々度発光現象スプライトの同時観測（宇宙科学研究本部）
7	6	教理2年	SSI活動ジュニアサイエンスプラン	海南市立下津第一中学校
	10	教理1年 教理2年	第1回SSH特別講義 (近隣音楽科教員研修)	和歌山大学 入野 俊夫 教授
	11	教員	奈良県立奈良高校発表会参加	
	19	教員	第1回運営指導委員会	
	24・25	教理1年	SSH夏季特設課外授業	近畿大学原子力研究所
8	1～3	教理1年 教理2年	SSH生徒研究発表会	パシフィコ横浜
	3	教理2年	GIS Day in 関西	奈良大学
	7	教理2年	SSI活動ジュニアサイエンスプラン	海南市立下津第一中学校
	27～28	教理2年	SSH夏季特設課外授業	関西播磨地方

月	日	対 象	事 業 内 容	備 考
9	5	教理 2 年	共同研究ビデオ会議	Eureka Springs High School
	14・15		サイエンスカフェ 2007 サイエンスプラン	文化祭
	23	教理 1 年 教理 3 年 普通 3 年	地球深部探査船「ちきゅう」 「Sands For Student」プログラム	(独)海洋研究開発機構主催 有田川・紀ノ川
	27	教員	DNAチップ説明会	DNAチップ研究所 他校教員, 近畿大学教員・学生
10	12	教理 2 年	共同研究ビデオ会議	Eureka Springs High School
	13・14	教理 1 年 教理 2 年	青少年のための科学の祭典和歌山大会	おもしろ科学まつり出演・出展 (マリーナシティわかやま館)
11	2	教員	和歌山県立桐蔭高校発表会参加	
	2	科学部	県理数科教育研究会生徒研究発表会	桐蔭高校SSH成果発表会
	4	科学部	第4回高校化学グランドコンテスト	大阪市立大学
	6	教員	和歌山韓国教育院 李鐘玄院長 来校	
	8	教員	大阪府立泉北高校発表会参加	
	10	教理 1 年 教理 2 年	中学生対象学校説明会 活動報告・研究発表・実験実習指導	
	10~17	教理 2 年	海外派遣(米国Arkansas州)	Eureka Springs High School等
	14~16	教理 1 年	SSH冬季特設課外授業	美濃飛騨地方
11	23~25	普通 1 年	電波望遠鏡工作教室	和歌山大学 学生自主創造科学 センター
12	1	科学部	日本学生科学賞和歌山県審査表彰式	読売新聞 和歌山支局
	12	教理 2 年 普通 2 年	SSH冬季特設課外授業 (和歌山大学先端科学技術講座)	和歌山大学 教育学部・システム工学部
	13	教員	第2回運営指導委員会	
	18	教理 2 年	共同研究ビデオ会議	Eureka Springs High School
	19	教理 1 年	科学英語課題研究予備発表会	情報Com.
	26	教員	全国SSH科学英語実施報告・研究協議会	大阪大学大学院工学研究科
1	12	教員	SSH情報交換会	東京国際フォーラム
	16	教理 1 年 教理 2 年	第2回SSH特別講義	和歌山大学 宮永 健史 教授
		教理 2 年	共同研究ビデオ会議	Eureka Springs High School
2	5	教員	和歌山県立向陽中学高校発表会参加	
	6~15	教理 1 年	科学英語課題研究発表会	情報Com.
	9	教員生徒	地球深部探査船「ちきゅう」研修	新宮市新宮港
	15	教理 2 年	共同研究ビデオ会議	Eureka Springs High School
3	7	教員	第3回運営指導委員会	
		教理 2 年	共同研究ビデオ会議	Eureka Springs High School
	27~28	教理 2 年 科学部	わかやま自主研究フェスティバル	和歌山大学 生涯学習教育研究センター

平成20年度

月	日	対 象	事 業 内 容	備 考
4	14	教理 2 年 普理 2 年	SITPガイダンス	課題研究と発表について
	28	教理 2 年 普理 2 年	海外派遣生徒一次選考会	

月	日	対 象	事 業 内 容	備 考
5	7	1年全組	加太臨海実習・海岸クリーン作戦	
	9	科学部	高校生科学コンテスト研究発表	第47回日本生体医工学会 (神戸国際会議場)
	9	教理2年 普理2年	海外派遣生徒二次選考会	
7	2	教員	第1回運営指導委員会	
	14	教員	奈良県立奈良高校発表会参加	
	17	教理1年 教理2年	第1回SSH特別講義	和歌山県立医科大学 坂口 和成 教授
	21	科学部	全国高校化学グランプリ	大阪星光学院高等学校
	23・24	教理1年	SSH夏季特設課外授業	近畿大学原子力研究所
	25	科学部	缶サット甲子園説明会	和歌山大学クリエ
	30	1, 2年	SSH特別研修(企業見学)	紀州技研工業株式会社
8	6～8	科学部	SSH生徒研究発表会	パシフィコ横浜
	11	教理2年 普理2年	SSI活動ジュニアサイエンスプラン	海南市立下津第一中学校
	19～20	教理2年	SSH夏季特設課外授業	関西播磨地方
	24～26	科学部	缶サット甲子園	秋田県能代市
9	12	教員	大阪府立天王寺高校発表会参加	
	19・20		サイエンスカフェ2008 サイエンスプラン	文化祭
10	2・3	教員	第36回全国理数科教育研究大会	奈良市
	18・19	教理1年 教理2年	青少年のための科学の祭典和歌山大会	おもしろ科学まつり出展 (マリーナシティわかやま館)
	20	科学部	日本学生科学賞県審査会	
	22	科学部	JST理科大好きシンポジウムin和歌山	アバローム紀の国
11	2	科学部	第5回高校化学グランドコンテスト	大阪市立大学
	6	2年	海外研修ビデオ会議	Eureka Springs High School
	8	教理1年 教理2年	中学生対象学校説明会 活動報告・研究発表・実験実習指導	
	14	科学部	県理数科教育研究会生徒研究発表会	日高高校SSH成果発表会
	15～22	2年	海外派遣(米国Arkansas州)	Eureka Springs High School等
	19～21	教理1年	SSH冬季特設課外授業	関東地方
	28	校長	21年度SSH事業説明会	文部科学省
12	7	科学部	第2回理工系教育シンポジウム	東京大学「武田先端知ビル」
	12		SSH中間発表会 特別講演 第2回運営指導委員会	名古屋大学 生田 幸士 教授 海南市保健福祉センター
	18	教理2年 普通2年	SSH冬季特設課外授業 (和歌山大学先端科学技術講座)	和歌山大学 教育学部・システム工学部
	26	教員	SSH情報交換会	学術総合センター
1	19	教理2年 普理2年	SSI活動きつずサイエンスプラン	海南市立日方小学校

月	日	対 象	事 業 内 容	備 考
2	9	教員	大阪府立住吉高校発表会参加	
	17	教員	和歌山県立向陽中学高校発表会参加	
	17～24	教理1年	科学英語課題研究発表会	情報Com.
3	9	教員	第3回運営指導委員会	

平成21年度

月	日	対 象	事 業 内 容	備 考
4	20	教理2年 普理2年	SITPガイダンス	課題研究と発表について 他
	24	1年全組	加太臨海実習・海岸クリーン作戦	和歌山市加太田倉崎海岸
	24	科学部	高校生科学コンテスト研究発表	第48回日本生体医工学会 (東京都船橋タワーホール)
5	31	科学部	近畿大学先端技術総合研究所 オープンラボ実験教室 「高速PCRを用いたヒトDNA多型解析」	近畿大学先端技術総合研究所
6	30	教員	第1回運営指導委員会	海南高校多目的教室
7	3	教員	京都市立堀川高校研究発表会参加	
	13	教理1年 教理2年 普通2年	第1回SSH特別講義 「遺伝子工学の基礎」	近畿大学先端技術総合研究所 加藤 博己 准教授
	27・28	教理1年	SSH夏季特設課外授業 「原子力研修」	近畿大学原子力研究所
8	5～7	科学部	SSH生徒研究発表会	横浜市パシフィコ横浜
	11	教理2年 普理2年	SSI活動ジュニアサイエンスプラン	海南市立下津第一中学校
	18～19	教理2年 普通2年	SSH夏季特設課外授業	関西播磨地方 神戸大学, SPring8, 他
	19～22	科学部	缶サット甲子園2009	秋田県能代市
9	18・19	SITP 科学部	サイエンスカフェ2009 サイエンスプラン	海南高校文化祭
	20・21	科学部	ETソフトウェアデザインロボットコンテスト2009	京都コンピュータ学院
11	1	科学部	第6回高校化学グランドコンテスト	大阪市立大学
	7	教理1年 教理2年	中学生対象学校説明会 活動報告・研究発表・実験実習指導	海南高校
	14	科学部	わかやま自主研究フェスティバル	和歌山大学 学生自主創造科学センター
	14・15	教理1年 教理2年	青少年のための科学の祭典和歌山大会	おもしろ科学まつり出展 (わかやまビックホール)
	18～20	教理1年	SSH冬季特設課外授業	関東地方(筑波宇宙センター, 海洋研究開発機構, 他)
	21	科学部	日本学生科学賞和歌山県審査表彰式	読売新聞
	27	教員	SSH教員研究協議会 「科学部活動の活性化に向けて」	福岡県小倉高等学校
12	5	教員	交流会支援教員研修会参加	早稲田大学理工学術院
	10	教理2年 普通2年	SSH冬季特設課外授業 (和歌山大学先端科学技術講座)	和歌山大学 教育学部・システム工学部

月	日	対 象	事 業 内 容	備 考
	16	教理1年 教理2年 普通2年	和歌山県SSH指定校合同生徒研究発表 会 兼 和歌山県高等学校理数科教育 研究会生徒研究発表会	和歌山市民会館 第2回運営指導委員会
1	18	教理1年 教理2年 普通2年	第2回SSH特別講義 「光の科学」	和歌山大学 教育学部名誉教授 宮永 健史 先生
2	1	教理1年 教理2年	SSI活動きつずサイエンスプラン	海南市立内海小学校
3	5	教員	第3回運営指導委員会	

Ⅱ章 研究開発の内容・実施の効果とその評価

【Ⅰ】科学する心の育成

SS I (Student・Science・Instructor)活動による啓発活動および地域社会貢献

本校のSSH事業の中で、中心的な役割を果たしている内容としてSS I (Student・Science・Instructor)活動がある。「科学技術離れ」「理科離れ」が指摘されている中、生徒の自主的・主体的な学習による能力のさらなる伸長をめざすため、本校生徒を地域児童生徒の科学への興味関心を高める手助けをするスチューデント・サイエンス・インストラクター (SS I) として育成することを目的とする。社会的にも地域の理科教育に貢献するとともに、自らの科学的能力を高め、将来の研究者等としてのアイデンティティ確立に資することを目標に実施している。

これまでの6年間の事業内容の中で、生徒自身に「本来の学びの必要性と学ぶ事の楽しさ」を体感させることが出来た活動の一つがこのSS I活動である。地域の小中学校で実施する科学実験教室「サイエンスプラン」や「青少年のための科学の祭典(和歌山大会)＝おもしろ科学まつり」、その他高校文化祭における科学教室や中学生対象の体験実習等をこれまでの数十回実施してきた。当初は、科学離れといわれる小中学生に、理科の楽しさを伝えるための啓発活動として始めた事業であったが、事業を進めていく中で、明らかに活動する生徒の意識に変化が見られるようになった。具体的には、小中学生の発する基本的な疑問、質問に答えるためには、科学の本質を学ぶ必要があること、また、楽しさを伝えるためには、楽しさを伝える工夫と表現力が必要であることを生徒自身が体感するようになった。

この事業を通じ、プレゼンテーション力やコミュニケーション力が向上することは言うまでもないが、何よりも「人に伝える快感」と自分が社会の役に立っているんだという「自己有用感」を得ることで、自ら学ぶ力をさらに向上させている。事業内容は地域小中学校からも一定の評価も得ており、地域を巻き込んだ活動内容に発展させることを目標としている。これらで学んだ児童も本校に入学してきており、そのような生徒は様々な面で意欲も高い。科学を通じ経験した内容をもとに幅広い知識と教養



を身に付け、高い志を持ち自立した人材育成に繋げていきたい。

これらの活動を進めていくため、教養理学科の教育課程に学校設定科目「SITP (Science・Instructor・Training・Program サイエンス・インストラクター・トレーニングプログラム)」を設定している。単位数は、1年次1単位、2年次2単位とし、その中で、課題研究・教材開発・小中学生に対する実験の指導の練習等を実施し、SSI活動に必要な技術や表現力等を習得させている。また、一昨年度より普通科2年理系生徒にもSSH事業の活動範囲を広げており、普通科理系の2年次2単位をSITPの時間とし、課題研究を中心とした授業内容を行っている。今年度の普通科2年理系生徒も、SITP2単位を履修し、教養理学科生徒とともに課題研究を中心とした学習内容を取り入れ実施しているほか、前記SSI活動にも2年次より参加している。また、これまでの理数教科の内容を中心とした課題研究分野を広げ、教科間の枠組みを越えた、幅広い内容に取り組むこととしている。担当教員についても理科、数学科だけでなく、昨年度より芸術科、家庭科の教員も加わり研究開発の幅を広げて行っている。

A サイエンスプラン

(1) 目的・目標

この事業は、平成16年度より実施し、小学生対象の内容を「きつずサイエンスプラン」、中学生対象の内容を「ジュニアサイエンスプラン」と称し、高校生と小中学生と一緒に科学を楽しむ中で、高校生自身も創造と啓発の両面にわたる幅広い力を育成し、科学研究への魅力の再認識と、個々の能力、適性の再発見につなげることを目標に取り組みを続けている。生徒自身が人に教えることを常に意識することで、人にわかりやすく伝える工夫や、幅広い知識獲得の必要性を感じ「自らも学ぶ」ことを目的とし実施してきた。また、この中で高校生が創る新しい実験形態や学習指導方法等も研究していくことも目的とし実施している。



(2) 計画・準備

サイエンスプランにおける実験方法や実験内容の研究を進めるため、教養理学科の教育課程に学校設定科目 SITP (*Science・Instructor・Training・Program*) を設定している。単位数は、1年次1単位、2年次2単位とし、この授業で課題研究や他のSSH事業の他、特に1年次は理科概論(5単位)および情報(2単位)等の科目と連携しながら、教材開発、プレゼンテーション能力の育成、小中学生に対する実験内容の理解や指導の研究等を行っている。

サイエンスプランは、今年度で6年目となり、本校周辺である海南、海草地区の他和歌山市も含め多くの小中学校で実施しており、学校間の連携の中で実施することが多くなってきた。未実施校にこの取り組みの



サイエンスプラン実施要項を配布し事業内容の広報活動を行い実施している。

これまで行ってきた進め方や工夫については、上級生や経験した生徒による情報交換を行い、その場で過去に行った実験内容だけでなく、小中学生に対して注意しなければならない内容や説明する際の工夫などについてアドバイス等の意見交換を行う。プレゼンテーション時でのわかりやすい説明の仕方や話し方、人前で話すためには自分自身がしっかりと理解していないと説明できないことなど自分たちの経験をもとに実験方法等についても説明した。

(3) 実施内容

サイエンスプランの実施内容は、2年生SITP授業選択生である教養理学科および普通科理系選択生がそれぞれ物理分野・化学分野・生物分野の3分野の班を編成し、各分野で実施する実験プランを立て準備を行った。小学校や中学校での学習内容や実験内容と重ならないよう注意が必要であり、過去の取り組みをもとに、その都度、実験プランの準備、実験方法や説明内容等工夫を行った。その際、小中学校理科における発展的内容を理解するための実験や、将来小中学校でできる実験などを組み入れ、消耗品などは身近なものを用いたり、あるいはサイエンスバンクとして海南高校から提供できるようにしている。

上級生の経験者と教員は、事前の生徒の注意事項として小学生に対し気をつけた内容や説明する際の工夫などについてアドバイスを行ない、プレゼンテーションなどわかりやすい説明の仕方や話し方や、人前で話すためには自分自身がしっかりと理解していないと説明できないことなど自分たちの経験をもとに実験方法等についても説明している。小中学校でのサイエンスプランの運営は、最初の挨拶をはじめ、まとめの全体会まで、すべて高校生が取り仕切っており、引率教員は相手校までの移動と安全管理のみを行っている。

(4) 実施状況

今年度は、小学校2校で実施した。この事業も6年経過し、初めて訪問したそのときの小学生が今、高校生となって本校にも入学してSSI活動に参加している。これらサイエンスプランの取り組みについて、地域の小中学校から一定の評価を得ている。これまで行ってきた小中学校は以下の表の通りである。

年度	対象小中学校	学年	人数	会場	指導高校生	その他
16	野上町立志賀野小学校	全	20名	志賀野小学校	1年14名	小5以外
16	野上町立小川小学校	全	22名	小川小学校	1年11名	
16	海南市立大野小学校	6年	47名	海南高校	1年40名	希望者
16	下津町立大東小学校	456年	23名	大東小学校	1年16名	
16	海南市立内海小学校	6年	43名	内海小学校	1年21名	希望者全員が全実験を行う
16	野上町立野上小学校	6年	26名	野上小学校	1年13名	希望者
17	海南市立下津第二中学校	3年	12名	海南高校	2年21名	
17	野上町立野上中学校	2年	58名	野上中学校	2年18名	
17	海南市立下津第一中学校	3年	51名	海南高校	2年40名	
17	美里町立美里中学校	3年	26名	美里中学校	2年22名	
18	海南市立巽中学校	3年	42名	巽中学校	2年20名	希望者
18	海南市立仁義小学校	全	21名	仁義小学校	2年21名	小中一貫 化学分野
18	海南市立下津小学校	5,7年	15名	下津第一中学校	2年8名	小中一貫 物理生物分野

18	海南市立下津小学校	5,7年	15名	下津第一中学校	2年14名	希望者
18	和歌山市立松江小学校	全	58名	松江小学校	1年30名	
19	紀美野町立下神野小学校	345年	55名	下神野小学校	1年30名	
19	海南市立下津小学校	5,7年	13名	下津第一中学校	2年6名	小中一貫 化学分野
19	海南市立下津小学校	5,7年	13名	下津第一中学校	2年8名	小中一貫 物理分野希望者
20	海南市立下津小学校	5,7年	18名	下津第一中学校	2年14名	
20	海南市立日方小学校	4年	45名	日方小学校	2年8名	
21	海南市立下津小学校	5,7年	8名	下津第一中学校	2年5名	小中一貫
21	海南市立内海小学校	4年	43名	内海小学校	1,2年14名	

2009年度第1回SSI講座「下津小中一貫教育事業『Will』学習」 実施要項

1. 目 標

高校生と小中学生と一緒に科学を楽しむ中で、高校生自身も創造と啓発の両面にわたる幅広い力を育成し、科学研究への魅力の再認識と、個々の能力、適性の再発見につなげる。

生徒自身が人に教えることを常に意識することで、人にわかりやすく伝える工夫や、幅広い知識の必要性を感じることで「自らも学ぶ」ことを目的とし実施する。また、この中で高校生が創る新しい実験形態や学習指導方法等も研究していくことも目的としている。

2. 日 時

2009年 8月11日(月) 9:00～11:30

3. 実施場所

海南市立下津第一中学校 理科室

4. 参 加 者

対象児童生徒：下津小学校5年 男子3名、7年(中一) 男子5名

指導：海南高校教養理学科2年 男子2名、女子3名

引率：海南高校職員 3名

5. 日 程

7:30 海南高校化学教室前 集合 (近隣生徒2名は現地集合)

8:05 海南高校出発 (職員の手車2～3台に実験道具と共に分乗)

8:30 下津第一中学校 理科室にて準備

9:00 開式挨拶の後、実験開始(2～3班)

1：電気パン 3班

2：水の電気分解(1の焼き上がるまでに準備をしておく)・燃料電池車

3：真空の実験(音・風船・マシュマロ)

4：DNAの実験

5：その他(ニトロセルロース・フィルムケース鉄砲・その他ひもと電磁誘導)

11:30 終了挨拶 撤収、清掃後、帰校

6. 準 備 物

スリッパ、白衣、パソコン(PPデータ)、実験道具、その他(今回、スクリーンは不要)

海南省立内海小学校「きつずサイエンスプラン」実施要項

1. 実習場所 海南省立内海小学校
2. 対 象 海南省立内海小学校 4年生児童2クラス
本校SITP 生徒 教養理学科1年生7名, 2年生6名, 留学生1名.
3. 日 時 平成21年 1月19日(月) 13:00 実験準備
① 小学校5限目 A組 13:50~14:35
② " 6 " B組 14:45~15:30
4. 会 場 海南省立内海小学校 理科教室
5. 行動予定 13:00 現地到着後準備(生徒は各自自転車で)
13:50 開会「空気に関する実験 他」
① 液体窒素の実験
② 電気パン
③ 使い捨てカイロを作ろう
④ その他(空気砲、ホバークラフト、硝化綿 等)
閉会
14:35 トイレ休憩と準備
15:45 A組と同じ実験
15:30 閉会后 廊下でホバークラフト等
15:50 撤収、清掃後帰校

(5) 成果と課題

① 「サイエンスプラン」アンケート結果 児童生徒について

実施後、無記名調査。結果はパーセント表示

・下津小学校・下津第一中学校/内海小学校

1 今日はどうでしたか。1つだけ○をつけてください。	下津小・中	内海小
(1) 大変おもしろかった。	100	98.0
(2) 少しだけおもしろかった。	0	2.3
(3) あまりおもしろくなかった。	0	0
(4) つまらなかった。	0	0

2 今日のことは勉強になりましたか。1つだけ○をつけてください。	下津小・中	内海小
(1) 大変勉強になった。	87.5	95.0
(2) 少し勉強になった。	0	4.7
(3) あまりわからなかった。	12.5	0
(4) 少しもわからなかった。	0	0

3 また、べつの日に、今日のようなことをやりたいですか。	下津小・中	内海小
(1) また、やりたい。	100	98.0

(2) もうやりたくない。	0	0
(3) わからない。	0	2.3

以下記述アンケート

◆下津小学校・下津第一中学校 児童生徒

4 今日の一番興味を持った部分は何ですか。

- ・最後のひもが伸びたり縮んだりした実験のしくみ
- ・DNAを取り出す実験 (2名)
- ・「不思議な紐」の謎に一番興味をもった。(5名)
- ・最後にした綿を一瞬で燃やした実験
- ・電気パン

5 別の日に、もしやってみみたいことがあれば書いて下さい。

- ・一昨年やったアイスを作る実験
- ・もう一度全部やってみたい
- ・DNAを取り出す実験

6 今回のジュニアサイエンスプランについて、感想を書いて下さい

- ・実験がいっぱいあって楽しかった。フィルムキャップの蓋をとばす実験が一番楽しかった。
- ・手に火をつける実験は少し怖かったけど、またしたいです。
- ・色々な実験ができ、楽しかったし勉強になった。またしてみたいです。
- ・色々な実験で驚きを見せてくれて有り難うございました。
- ・すごく楽しかったです。またやりたいです。
- ・不思議でどんな風になっているのか分からなかったけど楽しかったです。
- ・とても楽しかったです
- ・色々な事を知れました。



◆内海小学校 児童

4 今日の一番興味を盛った部分は何ですか。

- ・電気パン (電気でホットケーキを焼いたこと。パンが目の前でふくらんだこと。その他) ・・・12名
- ・液体窒素の実験 (ボールを入れたり、いろいろ凍らしたこと。ポップコーン。その他) ・・・21名
- ・使い捨てカイロを作ったこと (あんなに簡単に作れるとは思わなかった。その他) ・・・9名
- ・空気砲 ・・・4名
- ・その他 (振ると色が変わる液体。硝化綿) ・・・3名

5 別の日に、もしやってみみたいことがあれば書いて下さい。

- ・電気の実験を他の事でもしてみたい。火の実験もしてみたい。
- ・電気の実験でパン以外の物を作ってみたい。
- ・ホットケーキ作り。
- ・ポテトチップスを作ってみたい。
- ・液体が固体になる実験をやってみたい。

- ・ 消しゴムを冷やしたらどんな風になるのかやってみたいです。
- ・ 液体窒素に水を入れるとどうなるのかやってみたいです。
- ・ 電流でホットケーキ？パン？を家でもやってみたいです。
- ・ 氷の上に糸を置いてつり上げたら、氷は持ち上がるのか？やってみたいです。
- ・ ホットケーキのように、クッキー、さらにレベルをあげて、ショートケーキとかも電気で作りたいたいです。（生クリーム・イチゴは別に飾る）
- ・ ペットボトルみたいな物の底に絵などを書いてそれを電子レンジで溶かして見たい。
- ・ 空気で物を動かしてみたい。
- ・ ホットケーキが美味しかったので、またやってみたいです。
- ・ 液体窒素に水を入れるとどうなるのかやってみたいです。木やポップコーン以外の食べ物を冷やしてみたい。
- ・ 液体窒素に紙を入れたらどうなるか。
- ・ 凍らせたポップコーンを食べてみたい。豆腐を凍らせて釘を打ちたい。
- ・ 何か今度は電気でケーキ（パン）以外にも作ってみたい。
- ・ どれも面白かったので、家へ帰ってもできるものを教えて下さい。
- ・ 綿に火をつけるといっしゅんで消える実験。
- ・ 楽しい、面白い事をいっぱいしたい。
- ・ 振ったら色が変わる。
- ・ ホバークラフトがしたい
- ・ 海南高校の人にお任せ
- ・ もっと長持ちするカイロを作りたい。
- ・ 綿の実験。
- ・ 風船。



6 今回のジュニアサイエンスプランについて、感想を書いて下さい。

- ・ カイロは鉄が錆びて温かくなる。と初めて知りました。面白かったです。電気でホットケーキが「焼ける」と言う事を知ってまたやってみたいと思いました。電気で作ったホットケーキは美味しかったです。
- ・ 皆さん親切で実験等が楽しくできた。分かりやすく説明してくれてとても良かった。やった事のない実験をやらせてくれて楽しかった。テレビで見て、やってみたかった実験ができて良かった。
- ・ カイロとか液体窒素とかホットケーキの事が面白かったです。
- ・ 分かりやすい説明でした。面白かったです。また来てください。
- ・ 面白かったので、是非またやりたいです。（2名）
- ・ 知らない事を知れてとても勉強になった。パン作りが楽しかった。
- ・ 楽しかったです。またやりたいです。
- ・ 液体窒素など色々知らない事をいっぱい知れました。
- ・ とても面白かったから、私たちが5年生になってもやって欲しいです。
- ・ カイロを作るのはとても楽しかったです。ホットケーキを電気で焼いて最後に食べれた事とても楽しかったです。
- ・ 今日には色々な実験を見せてくれて勉強になりました。カイロを作るとても楽しかったです。

- ・ カイロが温くなる仕組みがよく分かりました。ホットケーキを作って楽しかったです。電気で作ると聞いてびっくりしました。
- ・ 私は今日やった事はほとんどやった事があったけど、何回やっても面白かったので、またやってみたいです。
- ・ カイロを作ったりケーキを作ったりしたことが、とっても面白かったです。今、家で科学の学習をとっているけど、科学より面白かったです。
- ・ カイロやホットケーキを作るのが楽しかったです。
- ・ ホットケーキが一番面白かったです。また家でもやってみたいです。
- ・ カイロの実験、液体窒素の実験が面白かったです。
- ・ 楽しかった。
- ・ もっと大きいカイロを作ってみたい。
- ・ カイロはとても面白かった。でも、パンケーキ（ホットケーキ）の方がもっともっと楽しかったし、美味しかったよ。
- ・ とても楽しかったので、海南高校に入りたいと思いました。ありがとうございました。
- ・ すごく面白かった
- ・ とても楽しかったので、またしたい。とても勉強になりました。今日は本当にありがとうございました。
- ・ すごく面白い実験をしてくれて面白かった。
- ・ とても楽しかったです。またやってみたいです。
- ・ 初めてカイロを作ったりして面白かったし、ジュースにかえるっていうのも面白かった。
- ・ 色々な実験をしてすごく楽しかった。
- ・ カイロを作って楽しかった。
- ・ ホットケーキを作ったのが美味しかった。初めて本物の空気砲をみた。
- ・ また違う日にしたい。
- ・ すごく勉強になったし面白かった。
- ・ すごく楽しかったです。勉強になりました。（9名）
- ・ 今日はすごくすごく楽しかったです。良い思い出になりました。有り難うございます。
- ・ すごく楽しかったです。またこんな実験がしたいです。

② 「サイエンスプラン」アンケート結果 教員について

下津小学校・下津第一中学校／内海小学校

1. 今日の取り組みはいかがでしたか。

全員が大変良かったと答えてくれている。

2. 今日の取り組みは今後の参考になりましたでしょうか。

大変参考になったとほとんどの教員が答えてくれている。その他、自分は理科の専門ではないが、子どもの興味は高まっていると思うとの回答もあった。

3. 今後もまた、このような取り組みをお願いした場合いかがですか。

全員がもう一度やりたいと答えてくれているが、設定時間に収まるような計画にしてください、との答えがあった。

◆下津第一中学校

4, 今回のジュニアサイエンスプランについて、ご意見ご感想があればご自由にお書き下さい。

- ・ 非常に興味深かったですが、教科が違うので・・・でも沢山の発見がありました。
- ・ どうも有り難うございました。生徒と一緒に夢中になってしまいました。
- ・ 内容も勿論ですが、先生方や高校生の皆さんの人柄も伺えて非常に楽しい時間を過ごす事ができました。有り難うございました。
- ・ 毎年理科実験を見学させていただいていますが、生徒さん達の演示などとても好感が持てます。小中学生のモデルとしても、とてもいいです。
- ・ 児童・生徒の反応が悪い時でも、笑顔で発言しやすい雰囲気を高校生の皆さんがつくってくれたので感心しました。又、個々にもやさしく接してくれ、理科好きな児童が多くなると思いました。

◆内海小学校

4, 今回のジュニアサイエンスプランについて、ご意見ご希望があれば書いて下さい。

- ・ 沢山の生徒さんに世話をいただいたので、どの子も実験の楽しさがよく分かり楽しい時間をもてました。
- ・ 小学校の理科の授業での実験は担当教員が1人（又は2人）で進めます。そのため子どもひとりひとりが実験内容をよく聞き、自分達で進めなければなりません。それで、実験内容と同じくらい、実験に対する姿勢も育てなければなりません。今日のように沢山の先生が居てくれると本当に楽しい学習になると思いました。
- ・ 本日は、たくさんの実験を用意して頂き、ありがとうございました。子ども達は、とっても楽しく学習できたと思います。ただ、時間的に短い設定のため、せっかく用意して頂いた実験を全部することができなかったことが、とても残念に思います。こうなることは予想できたのですが、2時間(限)ずつの時間設定がどうしてもできず、ご迷惑をおかけしたなと思っています。

理科の学習では、

(1)実験はできるだけ一人ひとりが参加できるようにすること

(2)学習の流れとして、まず予想をしてから実験をすること

(3)実験の結果から、「なぜ、そうなるのか」と、次の問題凝即を見つけていくこと

を大事にしています。しかし、普段の授業においても、①～③のどれもがうまくできているわけではありません。今回の学習では、電気パン・使い捨てカイロ作りで、グループ分・2人組分の準備をして頂いたり、液体窒素の実験で、予想を聞いてから実験にすすんでくれたりと、大変ありがたかったです。

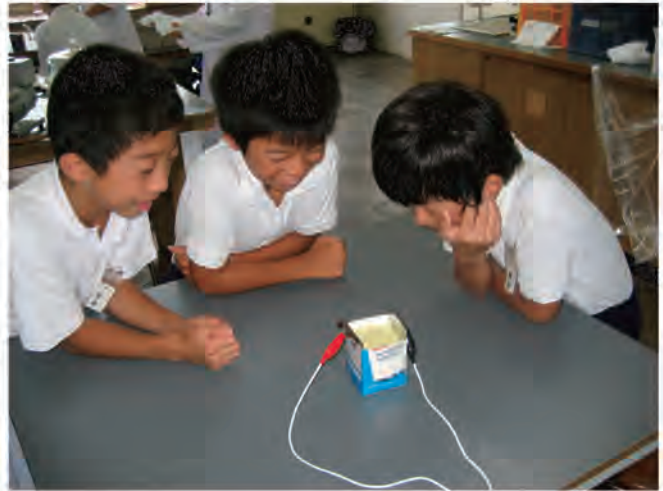
今回は、事前に実験内容については、何も説明をしませんでした。それがかえって、めずらしい現象などに対して、とても感動を持つことになったように思います。

一つだけ、今後考えて頂ければと思うことは、「説明で使用する言葉（用語）の選択」です。例えば、4年生では「体積」という言葉はまだ学習していません。理科の単元名「ものの温度とかさ」のように、「かさ」という言葉での学習となります。今は、豊富に情報が入ってくる時代となりましたが、それでも、言葉としては聞いたことはあるが、言葉の意味としてはまだ十分に理解できていないということが多くあるようです。むずかしいことかもしれませんが、できるだけ、その学年に合った言葉で説明をして頂ければ、より結構かと思えます。

③ 高校生の感想（事後のレポートより抜粋）

○ 2年 岩淵 美沙

できるだけ小学生にわかってもらえるように、身近なものに例えて説明するようにしました。そして実験で注意すべきことは、一度だけでなく、何度も言って危険が無いよう心がけました。また、できるだけ多くの小学生に参加してやってもらえるようにしました。



小学生は興味を引いたものに、すぐに反応してしまうので、考えていたとおりに説明を進めていくことができずに苦労しました。言葉などつい小学生には難しい言葉を使ってしまいました。もっと小学生に合った説明の仕方を考えなければと思っています。それと、もっと質問をして小学生に答えてもらう方が良かったと思いました。今回は2回同じことをしたので、やはり2回目の方がスムーズに進行できました。ただ、自分の担当した班だけにしか目が行き届かず、もっと周りを見て進めないといけないとも思います。

小学生の元気に押されっぱなしで、とまどってしまったり、実験の間があいたときにうまくつながることができていません。同じように参加した同級生のように、すぐにいろんなことに対応して行けるようになりたいと思います。

○ 2年 山本 祥慶

小学生は皆意欲的で、質問したりしてもみんなが手を挙げてくれるので、どの子にあてていいか困るほどでした。質問したことには様々な答が返ってきました。小学校の授業やこれまでの日常の生活経験から、少しでも正しい答を出そうとしているのがよくわかりました。理科離れが進んでいると言われますが、皆が積極的で、この様な場では感じることはできませんでした。楽しんでくれていたと思います。

1回目の時に、「そんなに緊張しなくても良いのに」と言われてしまいました。自分では平然を装っていたつもりでしたが、小学生にも心の状態がわかられてしまうものだと気づきました。その面でも良い勉強になりました。2回目はおかげで少し気楽に行えたと思います。私が小学生の時も、このように来て実験をしてもらったことを思い出しながら行いました。

人と接することの難しさと楽しさを学ばせてもらいました。このような体験は、今後必ず役に立つと思っています。

○ 2年 東方 志帆

活動中気をつけたことは、できるだけ会話が途絶えないように、質問を投げかけながら行いました。子ども達は嬉しそうに積極的に答えてくれていました。また、メリハリをつけ、大事なことは、口調を変え、皆が話をやめて私の方を見てくれたときに、子ども達の目を見ながらするようにしました。できるだけ周りを見回して、特定の子とだけ目を合わすのではなく、皆に話しかけているんだということを意識しました。見下ろさないよう膝を曲げて話したり、目があったらにっこり笑って声をかけるようにしました。

会話が盛り上がりすぎて真面目に聞いてくれないときもありましたが、一つ一つの実験で起こる不思議なことに、すぐに反応して、積極的に対応してくれました。

一つの実験をするのにも、いくつものたくさんの知識が必要だとわかりました。また、人に説明することによって、より理解が深まることもわかりました。自分ではわかったつもりになっていたことでも、本当は理解できていないことが多いんだと思いました。興味を持ったら自ら行動に移したり、素直に表現していくべきだということを子ども達から学びました。何か質問したり聞いたりしたら、私たちの高校の授業とは違って、子ども達が思ったこと、感じたことをすぐに答えてくれて嬉しかった。大人になってもこのような豊かな心をもって人に接していきたいと思いました。



○ 1年 市川 研太

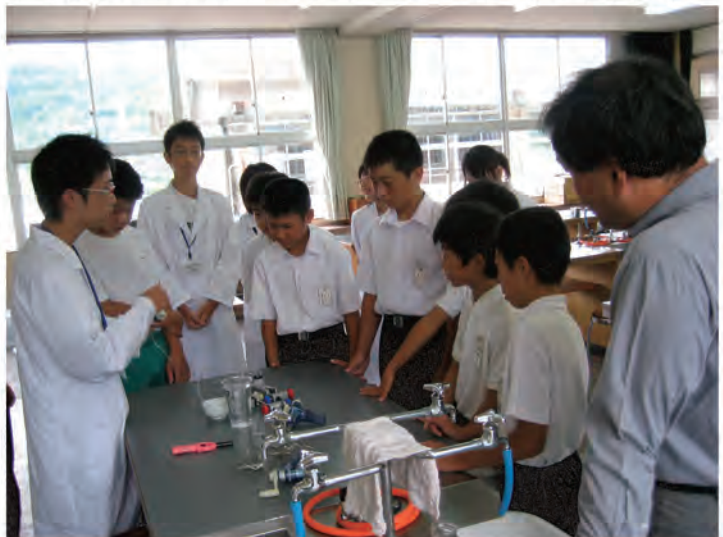
できるだけ大きな声でプレゼンテーションできるように心がけました。それでも子ども達の話声で遮られたりしました。この辺をどうしていくのかこれから考えていきたいと思います。また、他の人の実験では、周りに気を配り実験に参加できていない子どもや、聞きづらそうな子どもを誘導できるようにしました。迅速に対応し、また質問にも答えるためには、他の人の担当の実験もよく理解しておく必要があると思いました。

自分の理解してきたことを自分の言葉で話すことにより、これらの理解が一層深まることがわかりました。科学部で課題研究に取り組んでいますが、課題研究発表でプレゼンテーションするときだけでなく、人に理解してもらえらるためのデータ処理の仕方まで、今回のことはいろいろ勉強になりました。今後もこの様な活動にできるだけ参加していきたいと思います。

○ 1年 久保田 結女

小学生にはまだ習っていない言葉が多いので、できるだけ簡単にわかりやすい言葉で話すよう心がけました。また、子ども達みんなが実験に参加できるよう、周りに気を配りました。子ども達はすべてのことに素直に反応してくれてかわいく、少し緊張もしましたが楽しく実験できました。

人に説明することの難しさや、この様な活動を進行していくことの難しさがよくわかりました。中途半端な理解だけではもちろんダメですが、自分の言葉で説明するためには本当に深い理解が必要だとわかりました。また、先輩方は、臨機応変に子ども達に話しかけ、楽しませてくれてすごいと思いました。



④ サイエンスプランにおける評価と課題

SSI活動を通じて、高校生自身が科学に対する興味関心を深め、自ら感じた疑問点や研究における過程などを主体的に学ぶとともに、プレゼンテーション能力、表現力等その他の育成に繋がる点でこれまで同様大きな成果が得られている。高校生にとって小中学生に対し、実験内容を説明し、その内容を理解に繋げるということは、慣れないとたいへん難しく、緊張の度合いも大きい。周りには小・中学校の先生方や保護者等の大人も居る中で、子ども達に興味を持って聞いてもらうというのは、高校1、2年生にとっては、話し方や間の取り方から質問が出たときの対応まで、たいへん難しいことである。課題研究の発表などでプレゼンテーションの練習をしている際には、SSI活動に参加しなかった生徒との差は明らかであった。今年もこの活動は、これまでのノウハウが先輩から直接、または教員を通じて受け継がれてきたため、スムーズに進めることができた。実験プランも小中学生や保護者などに興味を持ってもらえる内容を選んでいるため、経験すればするほど楽しくなってくることも、先輩からも受け継がれており、工夫にしても練習にしても生徒達が自主的に行うことができていた。生徒の感想にあるように「サイエンスプラン」の経験により、疑問に答えるためには、その本質を学ぶ必要があることや、楽しさを伝えるためには、工夫と表現力が必要であることを実感させる絶好の機会となっている。その他、「人に伝える快感」と共に自分が社会の役に立っているんだという「自己有用感」を得られていることも大きい。

課題として、毎年懸案となる点として、時間的な制約と教員も含めた人的な制約である。昨年度に続き今年度も2校のみの実施であったが、対象となる小学校との日程調整は、本校の授業や学校行事等をみても、大きな制約がある。昨年度よりSSH活動に普通科理系生徒も加わることにより、その制約はますます大きくなっている。この事業も6年を経過し、地域小中学校からも大きな評価を得ており、地域を巻き込んだ活動内容として、今後もできる限る続け発展させていきたい活動である。SITPの授業の活用や実施時期や対象小・中学校との調整を進め、効率的でかつ系統的な取り組みを考えていきたい。

また、小学校教員から指摘のあったように、説明で使用する言葉（用語）の問題がある。言葉については高校生も準備段階からかなり気をつけてすすめているが、つい普通に使ってしまいがちである。SSI活動終了後の「小学校の先生ってたいへん」という高校生の言葉には、実感がこもっていた。今後充分気をつけていきたい。



B サイエンスカフェ

(1) 目的・目標

一昨年度より、新たな研究開発課題の一つとして地域社会に対する科学啓発活動に取り組むこととなった。「海南高校 サイエンスカフェ」は、これまでのSSI活動や、SITPの中でおこなわれた課題研究内容を地域に発信し、本校が実践してきたサイエンスプランの形式等により、集まった小中学生だけでなく、科学に興味のある大人に対しても科学の成果や知識を提供し、地域の中で本校が科学教育の発信源となるような活動をめざし実施している。「海南高校 サイエンスカフェ」は、地域に対しては、小中学生の理科離れ対策や大人も含めた科学を学ぶ拠点として社会貢献をめざすと共に、この体験的な活動や科学の楽しさを伝える経験を通じて、高校生自身のプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の向上だけでなく、本来の学びの必要性および自己有用感を感じるとともに、自らの生き方を考えさせる機会とする。

(2) 内容

「海南高校 サイエンスカフェ」は、普段の課題研究発表の場としてのポスターセッション部門と、地域の小中学生を対象とした科学実験体験部門「サイエンスプラン」の2つのコーナーで実施をした。ポスターセッション部門では、19年度は17テーマ、20年度は18テーマ、そして今年度は16テーマのポスター発表で、3年生・2年生・1年生の他卒業生も含め、物理分野、化学分野、生物分野、環境分野、数学分野、防災科学分野、生活科学分野、音楽分野、書道分野などの課題研究活動をポスター形式で発表を行った。科学実験体験部門においては、2年生SITP選択生を中心に教養理学科1年生も含めて、毎年約15テーマの実験ブースで実施している。地域の小中学生と高校生が科学にふれあうなかで、単なる啓発活動だけではなく、科学の楽しさを共有し、高校生自身も創造と啓発の両面にわたる幅広い力を育成し、科学研究への魅力の再認識と、個々の能力、適性の再発見に繋げる取り組みとしている。

① 事業名	「海南高校サイエンスカフェ2009」
② 期 日	平成21年9月18日(金)、19日(土)
③ 会 場	和歌山県立海南高等学校
④ 日程・内容	
9月18日(金)	
11:30~14:00	随時受付
12:00~14:40	サイエンスプラン(演示実験 1回目12:30~13:10) 1A教室 (演示実験 2回目13:30~14:10) 1A教室 演示実験以外は常時実施
13:00~14:00	ポスターセッション(研究内容発表) 本館2階ロビー周辺
9月19日(土)	(海高祭 一般公開)
11:30~13:30	随時受付
12:00~13:30	サイエンスプラン(演示実験 1回目 12:00~12:40) 1A教室 (演示実験 2回目 12:50~13:30) 1A教室 演示実験以外は常時実施

12:30～13:30 ポスターセッション（研究内容発表） 本館2階ロビー周辺

⑤ 分野別実験の場所

サイエンスプラン 1A・1B教室
ポスターセッション（研究内容発表） 本館2階ロビー

⑥ 分野別実験の内容

サイエンス プラン（おもしろ科学実験） 2棟1階 1A・1B教室

● 演示実験

「マイナス196℃の世界」「焼いてみよう。電気でパン！」「紙漉き」

● 常時実験

「ペーパークロマトグラフィー」
「大気圧～空気の色を見てみよう」
「空気砲をぶっぱなそう！」
「水の電気分解と燃料電池車」
「ホバークラフトに乗ってみよう」
「浮沈子で遊ぼう」
「ストロー笛を作ってみよう」
「アニメーションだよ」
「レゴロボットが動いた～」
「クリップモーターを作ろう」
「官能の数学～不思議大好き～」



⑦ ポスターセッション（研究発表） 本館 2階 ロビー周辺

数学 「ポーカーの確率」
物理 「二輪倒立振り子ロボットによるライントレース」
物理 「缶サット甲子園2009」
化学 「過冷却の研究」
化学 「色素増感光電池の改良に関する研究」
化学 「ガスクロマトグラフィーを利用したエステルの反応条件Ⅱ」
化学 「酸化チタン光触媒の超親水性についてのパソコン計測」
化学 「幾何異性体の異性化反応」
化学 「でんぷん・糊化と老化の研究」
生物 「エコな紙作りませんか？」
生物 「アフリカツメガエル」
音楽 「オルゴールの不思議」
書道 「空海の手紙」
生活科学 「美味しい食品添加物発見」
科学部 「かやぶき屋根に集まる蜂の研究」
科学部 「粘菌の耐性と走性に関する研究」

(3) 計画・進め方

これまで取り組んできた課題研究内容や小中学生に対し実践してきたサイエンスプランを地域社会

に発信するための取り組みとして「海南高校 サイエンスカフェ」を計画した。サイエンスカフェのポスターセッションでの研究発表部門では、主として2年生SITPの授業で行っている課題研究の中間発表を中心に、科学部1年生の研究や、その他特設課外授業の研究発表も含めて、ポスター発表の形で行った。

科学実験体験部門では、2年生教養理学科・普通科理系SITP授業選択生がグループに分かれ、「小中学生と高校生が科学にふれあい、楽しさを共有できる科学実験」をテーマにグループごと実験内容を研究し準備を行った。

この活動についての広報として、本校の近隣の小学校にポスターおよび実施要項を配布、事業内容の広報を行い、参加を募った。



(4) 成果と課題

「海南高校 サイエンスカフェ」として一昨年度より始めた事業で今年で3回目となる。多くの生徒が様々な場面を通じて、発表の機会を経験をすることができるとともに、これらの内容を学校全体で共有することができたと考える。この事業も小中学校で実施している「サイエンスプラン」とあわせ地域において一定の定着も見られることもあり、地域の小中学生や保護者の参加が増加している。校内においても、学校祭と併せて実施しているため、校内の生徒も全員参加できる機会となっている。



「海南高校 サイエンスカフェ」では、研究部門と科学実験部門の2部門により進めているが、その中で、地域連携をめざし「科学」をテーマにした大人と子供を含めた地域交流の場としてこの



事業を位置づけている。参加者からの意見や感想をみても一定の成果が得られたものと感じている。

SITPにおける課題研究については、この「海南高校 サイエンスカフェ」で中間発表を行うことを目標に研究を進めた。授業計画を進める上でも指導担当教員も生徒もこの機会を一定の目標とし進めることができた。また、1年生全員にこれらの取り組みについてのレポート作成を課している。特に教養理学科の他、来年普通科理系コースを志望している者については、ポスターセッションで詳しく説明を聞いて、それらをまとめさせている。これらの生徒にとって、来年は自分たちが中心となって、この事業を進めていかなければならないという自覚を強くするとともに、プレゼンテーション、コミュニケーションの技術を先輩達から引き継いで行くことができていると考える。

これまで本校のSSH事業は、おもに教養理学科生徒を対象として様々な事業内容を進めてきたが、昨年度より2年生普通科理系SITP選択者もSSH事業に加えこれらの発表を行っている。さらに、課題研究テーマについても、これまでの理科・数学だけでなく防災科学、生活科学、音楽、書道等の分野も加わっている。指導教員も、理科担当教員7名、数学科担当教員1名、家庭科担当教員1名、音楽科担当教員1名、書道科担当教員1名の計11名により指導している。

課題としては、研究内容や対象生徒が増えたため、指導者間の連携が難しくなっており、生徒に対しても、この事業を理解させ、意義を感じさせながら進めていくという点では困難な点も見られる。学校祭と併せて実施しているため、学校祭を楽しみたいという生徒の声があることをみても、対象生徒全員に目的意識や達成感を感じさせるのは困難である。また、これまでSSH事業に関わりの少ない担当者については、指導に対する大きな負担感があったものと思われる。

表現力や、コミュニケーション能力の育成は、最後の資料の生徒アンケートから見ても一定達成できていると考えられ、また、81.5%の生徒が良いと答えるなど、これらの事業に関する生徒の満足度も高い。そのため、事業自体は継続していった意義のあるものとする。今後より一層の工夫・改善を行い、本来の学びの必要性を感じ、高い志を持ち自立した人材育成に繋げていきたい。



C 青少年のための科学の祭典 和歌山大会「おもしろ科学まつり」

1 目的

生徒の自主的・主体的な学習による能力のさらなる伸長をめざすため、本校生徒を地域児童生徒の科学への興味関心を高める手助けをするスチューデント・サイエンス・インストラクター（SSI）として育成する。地域の理科教育に貢献するとともに、自らの科学的能力を高め、将来の研究者等としてのアイデンティティ確立に資すること等を目標に実施する。

その一環として、青少年のための科学の祭典和歌山大会「おもしろ科学まつり」において、教員だけでなく高校生もブースを担当し地域子ども達に対する科学啓発活動をする中で、高校生自身も創造と啓発の両面にわたる幅広い力を育成し、科学研究への魅力の再認識と、個々の能力、適性の再発見につなげることを目的としている。

2 これまでの取り組み

1997年の第1回大会に教養理学科2期生の生徒が参加して以来、紀南での大会も含め16回にわたり参加を続けている。2005年からは生徒だけがブースを担当し、それぞれが工夫を凝らして展示演示を行っており、また、一昨年度は初めて高校生がステージ上で大勢の観客を前に実験を行い、昨年度は初めて中学生対象の実験教室を行った。生徒自身が人に教えることを常に意識しながら、人にわかりやすく伝える工夫や、幅広い知識の必要性を感じることで「自らも学ぶ」ことができたと考えている。また、この中で、高校生が創る新しい実験形態や学習指導方法等も研究している。

当初、高校生の参加は本校からの2、3のブースのみで、ほとんどが小中高教員、大学関係者であった。近年になって本校以外にも桐蔭、向陽、日高などSSH校の参加が増えてきており、特に今年はこれらSSH校を含め、全8校の高校生が20のブース（48ブース中）を担当した。

3 概要

- (1) 日時 2009年11月14日（土）・15日（日）
- (2) 場所 和歌山ビッグホエール
- (3) 出展 全48ブースおよびステージ発表中、6ブースを担当
- (4) 参加者 理科教員8名、教養理学科1年7名、2年生8名、普通科2年生2名

4 出展ブース

(1) 「2輪倒立振り子ロボットを走らせてみよう」

2輪倒立振り子ロボットとは、「セグウェイ」のような動きをするロボットである。前後に動いているときは、立っているが、止まると倒れてしまうロボットである。倒立振り子のしくみとライン・トレースのしくみをLEGOで作ったロボットの動きを見て、考える実験である。

① 今回はあらかじめ制作しているLEGO 2輪倒立振り子ロボットに、パソコンからジャイロ・センサーの値とライン・トレースのプログラムを入れる。

② ライン・トレースのコースの黒のラインの端に2輪倒立振り子ロボット



をおいて、タッチスイッチを押す（と動きはじめる）。

③ 2輪倒立振り子ロボットは倒れずに、ラインの端（エッジ）を白と黒の判定をしながら黒のラインをたどって走りつづける。

ジャイロ・センサーの数値しだいでは、うまく立って走らない。そのためいろいろな数値をためてみさせる。また、白と黒の判定も、光センサーの数値でかわってくる。きちんとラインを走ることができるような数値もみつけさせる。

（2）「カラフルな人工イクラを作ろう」

アルギン酸ナトリウムと塩化カルシウムで人工イクラ（マイクロカプセル）を作る実験である。アルギン酸ナトリウムは、昆布などの藻類の細胞膜、細胞膜間物質を構成する天然の多糖類で水に溶ける性質がある。水に溶けるとぬるぬるした糊のような状態になり、アルギン酸ナトリウムを含む水滴が、塩化カルシウム水溶液に触れると、水滴の表面全体にアルギン酸カルシウムの難溶性膜（水に溶けにくい物質の膜）ができて、カプセル化する。今回は蛍光塗料で色をつけたカラフル人工いくらに、暗い場所で紫外線をあてると、蛍光インクのために美しく光るようにした。

① 200mlビーカーに100mlの水をとり、わりばしでかきまぜながら1gのアルギン酸ナトリウムを少しずついれて溶かす（溶けにくい）。蛍光塗料や絵の具などで好きな色をつける。

② 500mlビーカーに100mlの水を取り、20gの塩化カルシウムを溶かす。

③ アルギン酸ナトリウム水溶液を塩化カルシウム水溶液の中にピペットで1滴ずつたらすと、イクラのようなつぶつぶができる。

④ ③でつくったつぶつぶを茶こしでこしとり、できたものを暗いところに入れブラックライトで観察させる。

⑤ きれいな水をいれたペットボトルやフィルムケース、ビンなどに入れて、持って帰らせる。

（3）「簡単ペーパークロマトグラフ」

濾紙を用いてインクの染料を分離するペーパークロマトグラフの実験である。インクの色のものである染料は、たいへん小さな粒できおり、紙にしみ込ませた水が動いてゆくと、この染料の粒が、流されるような形で移動するが、その移動速度は粒の大きさや水とのなじみやすさによって変わることを利用したものである。染料の種類が異なると、しみ込む水の流れて分離することができる。

黒又は濃い色の水性ペン、ろ紙、スポイト、透明のコップ、水トレイを用意する。

① ろ紙の中央に水性ペンで1cm位の円を描いておく。（インクが乾いたら2～3回繰り返す。）

② このろ紙をぬれても良い物の上に置いて中心（描いた円の中心）に、スポイトで、水を垂らす。

③ 水が染み込んでいくにしたがって、インクの円がにじみ水の染み込む方向に広がり、このとき、インクに含まれている色々な成分に分かれて、縞模様として現れる色を観察する。

（4）「標本を見て、作ってみよう！」

甲虫、蝶、植物の標本を観察させ、これらの標本の作り方について説明し、作らせた。

甲虫標本の作り方

① 甲虫の鞘羽に標本針をさし、展足板にとめる。

② ピンセットやまち針を使い甲虫の足、触角を整える。

③ 整えた足、触角をまち針で固定し乾燥させる。



チョウの標本の作り方

- ① チョウの胸に標本針をさし、展翅板にとめる。
- ② ピンセットやまち針を使いチョウの羽、触角を整える。
- ③ 整えた羽、触角をまち針で固定し乾燥させる。

植物標本の作り方

- ① 重層（炭酸水素ナトリウム）を加熱し炭酸ナトリウムにする。これを水に溶かし、葉を入れて加熱すると、葉肉がとけて葉脈だけになる。
 - ② 葉脈を移した水に食酢を入れ、アルカリを中和する。炭酸ナトリウムの水溶液に多めの食酢を入れ、液のヌルヌルがなくなってから捨てる。
 - ③ ブラシで丁寧にたたいて水洗いし、葉脈標本をつくる。
 - ④ 仕上がった葉脈標本は、ビニール袋に入れラミネートフィルムで台紙とともに封入して保存する。
- (5) 「顕微鏡でがんさつしよう！」～「ふしぎ！切ってもふえる生き物」ほか～

(1) 再生する生物（プラナリアやヒドラ）の観察

プラナリアやヒドラがどんな生き物か、どんな動きをするか観察する。プラナリアは、体が2つに切れると2匹のプラナリアになるほどの、再生能力がある。体の表面には、繊毛があり、この繊毛を動かしながら移動する。また、水面の裏側をはったりすることもできる。

ヒドラも、体を2つに切っても、全体を再生することができる。これらの生き物の動きや体のつくりを観察させる。



(2) ミドリムシ・ゾウリムシの観察

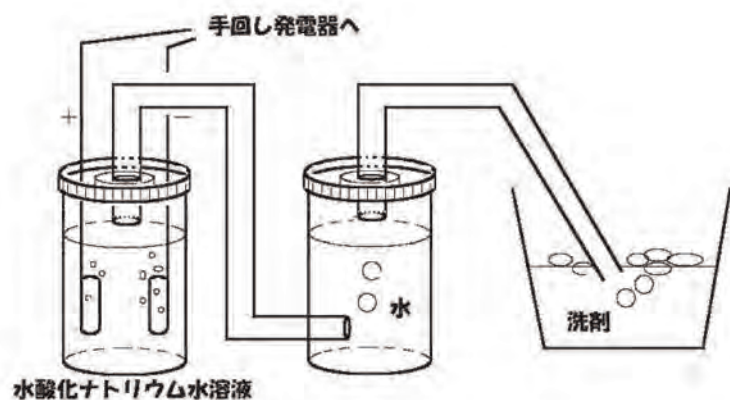
ゾウリムシとミドリムシは単細胞生物といって、一つの細胞で出来ている。顕微鏡で観察すると、それぞれの体は複雑な構造をしていて、その体の構造や動きを観察させる。

(3) ツクシの胞子の観察

ツクシの胞子には糸状のものが4本出ている、これは弾糸（だんし）といって風などに乗って遠くに運ぶためのものである。乾燥していると開いているが、湿度が加わるとどうなるか、スライドガラスに息を吹きかけて変化の様子を観察させる。

(6) 「水の電気分解と燃料電池」～ 水を酸素と水素にわけてみよう ～

水を電気分解してできた水素ガスと酸素ガスをシャボン玉にとじこめて、火をつけると「パン！」という大きな音がでて、もえてもとの水にもどる実験である。「手回し発電機」を用いて、電気でモーターはまわるが、逆にモーターをまわすと電気がおきることを観察させる。この「手回し発電機」で、水を酸素と水素に分解する。フィルムケースとクリップとチューブを右図の



ように組み立てて水に電気を流す。この水には電気を流しやすくするため、「水酸化ナトリウム」などの薬品を溶かしておく。しばらくすると両方のクリップから水素ガスと酸素ガスが発生する。この気体を、一度水をくぐらせて（水上置換）から洗剤の中へ通すと、水素ガスと酸素ガスのあわができる。ある程度のアわがたまったところで、火をつけると「パン！」という大きな音とともに燃えて元の水に戻る実験である。

次に、逆にこの水素ガスと酸素ガスから電気が起きるのを燃料電池車で観察させる。まず太陽電池に光を当てて、その電気で水を分解し、ここで作られた水素と酸素から電気を作って車が走るのを観察させる。

危険な水酸化ナトリウム溶液を使っているの、ホースチューブに直接火を近づけたりしないように注意した。火をつけるのはゴムホースチューブをとりだしてビーカーの水につけ、泡だけにしておからにする。

5 参加生徒の感想

○ 2年 川口 祐子

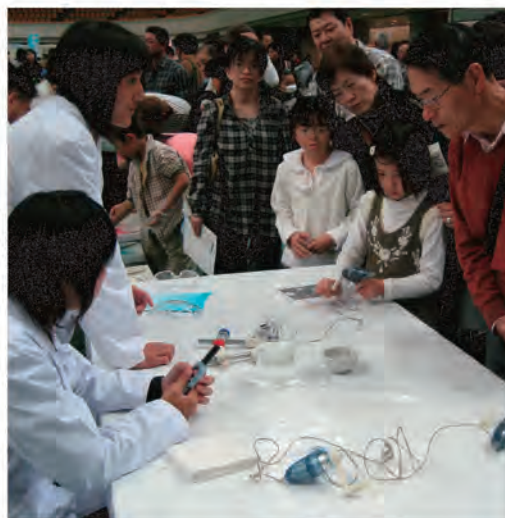
初めてでしたが、結構面白い体験をさせていただきました。子ども達に教えるというのは簡単そうに思っていたが、自分が本当に理解していないととてもできるものではないと知りました。また、自分の言葉で語ることによって、理解が深まりました。逆に言えば、最初はわかっていたということかも知れません。

自分も空いた時間に他のブースを回りました。磁石を使った実験などいろいろさせていただきましたが、与えられたものではなく、自分で作り上げることによって、より興味を持つことが体感できました。

子ども達に教えていて気づいたのですが、最近の子ども達はでんじろう先生やアニメの影響で化学式を知っていたり、かなり科学に親しんでいるようでした。私の対応した子どもに関していえば男の子の方が女の子より、「どうしてその現象が起こるのか」興味を持っているようでした。自分も小さい頃からこのような疑問を持って生活をしていたら、もっと科学に関する知識が豊富なものになっていたのではと思います。今からでも、そのような生活してみようと思っています。

○ 1年 桑添 華奈

今回この事業に参加して、普通では体験できないことができただけでなく、多くの科学の分野についても学ぶことができました。私たちは「顕微鏡で観察しよう」というテーマで、プラナリア、ゾウリムシ、ミドリムシ等の小さな生物を多くの人に顕微鏡で観察していただきました。事前にかなり勉強をして覚えたことを来られた方々に説明したり、顕微鏡の操作をしたりでとても忙しくて大変でした。しかし、来られた方が興味深く話を聞いてくれたり、喜ん



でくれるととても嬉しくやりがいを感じました。空いた時間に、他のブースなどを回ってみると、とても興味のあるものばかりで、たいへん楽しみました。

こんなに多くの人と接し、話をする機会は初めてでしたので、とても良い勉強になりました。今後もこのような事業やイベントには積極的に参加して、多くの意味で良い勉強をしていきたいと思っています。

6 まとめ

「生徒は2日目にはびっくりするくらい上手になる」とは、ある高校教師の感想である。1日目はたどたどしくて、質問されてもうまく応えられなかった生徒が2日目には家で考え工夫してきた説明をする。1日でこれほど変わるものかと思うくらい上手に説明していた。人に説明することの難しさと同時に、自分たちの説明で理解して納得してくれた時のうれしさも感じた2日間であった。短時間で少人数を相手にするSSI活動とは違い、幼稚園児から大人（一般保護者だけでなく大学生や大学教授も含めて）までという幅広い対象に、長時間にわたって次から次へと説明をして行かなくてはならない。相手によって内容や言葉遣いを変えたり、状況に合わせての臨機応変な対応が必要とされる。発表をすること、コミュニケーションすることの大事さのわかる取組みであり、大学生が「なるほどな」と納得してくれたときの気持ちよさも感じることができる。その点長時間で疲れるものの、2日間という日程は良いのかも知れない。

以前は高校生は本校生徒だけであったこの大会も、今年は県内のSSH校を含め、全8校の高校の生徒が20のブース（48ブース中）を担当した。

本校から転任された先生も、その高校の生徒とともにブースを担当している。県内の高校にこのような広がりを作ることができたのは大きな成果であると考えている。今後はこれらを和歌山県内の理科ネットワークづくりに活かしていけたらと考えている。



来場された仁坂和歌山県知事に説明↑↓



【Ⅱ】サイエンスバンク [探究活動と教材開発]

A 課題研究

[1] 教養理学科 2年生 S I T P (Science・Instructor・Training・Program)

1 目的・目標

観察、実験を通じ問題解決的な学習や体験的な学習を積極的に推進していくために、教養理学科1年次(1単位)、2年次(2単位)にS I T P (Science・Instructor・Training・Program)を設定しカリキュラム開発を行う。目的として、1つの研究を行うことにより、「発見する喜び」や「創る喜び」を体得し、生徒の科学に対する知的好奇心や探究心を高めるきっかけとしたいと考えた。それにより、自ら学ぶ意欲や主体的に学ぶ力を身に付け、創造性豊かな科学的素養を持った人材育成を目標とする。主な内容として、生徒個々が研究テーマを設定し、自らが探究方法を考え主体的に学習していく中で、問題解決能力を育成し、科学的な思考力、判断力、表現力を身に付けていけるような活動とする。また、課題研究報告書の作成や研究発表・ポスターセッション等も実施し、課題研究を通じ仮説に対しどのように探究してきたかなど探究の成果を発表することで、表現力を身につけ、コミュニケーション能力の育成に繋げる。

2 概要

S I T Pにおける授業内容として、研究テーマに関する課題研究や、地域児童生徒の科学への興味関心を高める手助けをするS S I活動(Student Science Instructor活動)に係わる基礎講座を実施している。今年度のS S I活動グループは物理分野・化学分野・生物分野の3分野に分かれて実施し、地域の小学校2校等で発表した。その中で、生徒自身がその実験に対する理解を深めるとともに、コミュニケーション能力を高めていく機会

と考えている。また、課題研究については、自らが1つの研究テーマを持ち、自らが探究方法を考え主体的に学習していく中で、問題解決能力を高め、科学的な思考力・判断力・表現力等の育成に繋がりたいと考え実施している。

昨年度よりS I T Pにおけるおもな課題研究テーマの分野については、これまで実施してきた環境・物理・化学・生物・天文・数学の6分野に、新たに防災科学、生活科学、音楽、書道等の分野を加え、各生徒に研究テーマを設定させた。理科担当教員7名、数学科担当教員1名、家庭科担当教員1名、音楽科担当教員1名、書道担当教員1名の計11名により指導に当たっている。また、昨年度より教養理学科だけではなく普通科理系コースにもS I T Pの授業を選択させたため、2年生はクラス39名に加え普通科理系選択生(昨年度は29名、今年度は21名)を含めこの授業を展開した。授業では、各自が希望する分野での課題研究を進めていくこととし、分野別でのグループ課題研究を進めていくこととした。なお、科学部所属生徒は、ほとんどそのまま1年次からの研究テーマを続け



て発展させるべく取組みをすすめており、大きな成果を上げている。

2年次にSITP課題研究として、月曜日の6, 7限(45分 2コマ続き)を設定している。当然のことながらこの時間内だけで対応できるものではないが、一応この時間を中心として基礎実験から課題研究、発表資料作成、発表練習をおこなっている。

3 課題研究内容と成果発表内容

本年度の課題研究は以下の内容であった。

① 「数学工房2009の研究報告」～4年目の「こころに広がる数学の世界を」～

2年 清水 康希 中谷 和規 西川 太貴 山本 祥慶 西川 修平 宮本 ひかる

指導教員 片山 英樹

数学工房では、2年A組(教養理学科)4名と2年E組(普通科理系)2名の計6名で研究を行った。今年も私達の興味関心を大切にするという先生の活動方針のもと、まず「どのような数学的事柄に興味関心があるか・研究したいテーマは何か」を出し合い、結果、出てきたのは次のような内容であった。

テーマ(内容)	理由
確率について	現実社会に「当たり物」が多くあるが、それらの当たる確率を調べてみたい。
円と円周率について	不思議な数である円周率についてもっと深く調べてみたい。
黄金比について	ダ・ヴィンチコードにも出てくるフィボナッチ数列や黄金比について追求したい。
三角比について	現実社会の中で三角比がどのように使われているかを調べてみたい。

これら以外にも色々なテーマが出されたが、時間的な制約もあり、また、教養理学科と普通科では授業の数学の進度が異なることもあって、上記4つに絞られることになった。そして今回は、一応まとまった研究のできた「ポーカーの役の確率」を計算し報告を行った。

② 「二輪倒立振り子ロボットによるライン・トレース」

The line trace of Two-wheel headstand pendulum robot

2年 小西 翔太 野田 幸治 平岡 敬也 中尾 修吾

指導教員 岸田 壮平

「二輪倒立振り子」とは耳慣れない言葉であるが、「セグウェイ」のような乗り物と言えばわかってもらえると思う。前後に動いているときは立っているが、止まってしまうと倒れてしまう。ジャイロセンサーによる傾きの感知と制御によって立つことができる。LEGOで制作したロボットで、さらにライン・トレースさせようという競技に挑戦した。

③ 「缶サット甲子園2009」

Can Satellite Koshien in 2009

2年 石川 高史 井上 智樹 岩井 志文 西山 航平 平井 元基

指導教員 岸田 壮平

缶サット甲子園に出場するために、缶サットの製作に取り組んできた。缶サット甲子園は、ロケットを用いて、缶サット本体を搭載したキャリアを上空に打ち上げる。そしてキャリアを解放し、パラシュートで缶サットを落下させていき、そのときに本体に内蔵してあるカメラを使って、地上にある目標物を撮影し、撮影した目標物の数と時間を競う協議である。缶サット本体には主に、電池、小型カ

メラ、小型コンピューターSunSPOT、無線発信器、パラシュートを搭載する。上空でパラシュートを解放させるためにSunSPOTを使用した。SunSPOTには「Java言語」を使ってプログラミングをしておき、ある条件に達した時点で熱を発生させ、キャリアの解放後、パラシュートを開かせる。あとは小型カメラで写した映像を本体内部と無線発信器で地上に送り観測した。

④ 「幾何異性体の異性化反応」

The isomerization of the geometrical isomer

2年 岩橋 真宏 杉谷 隆太 吉村 拓也

指導教員 斎藤 恵道

有機化合物の異性体として幾何異性体（シス・トランス異性体）というのがあり、二重結合は回転しないのでこれらは全く別の化合物であると考えてしまう。しかし、実際には生体内でもシス型ートランス型の異性化がよく起きているという話を聞いた。そこで私達は化学の教科書で典型的な幾何異性体である、マレイン酸とフマル酸のエステルを用いたこれらの異性化について実験を行い、どのような条件でどの程度の異性化が起きるのかを、ガスクロマトグラフィーで調べてみることにした。エステルはメチルエステルで、マレイン酸・フマル酸同様、物理的性質が大きく異なり、ガスクロマトグラフィーで調べるための抽出溶媒などを捜すのに苦労したが、ある程度の結果が得られたので紹介する。

⑤ 酸化チタン光触媒の超親水性についてのパソコン計測

Personal computer measurement of super-hydrophile of titania photocatalyst

2年 寺本 健司 藪下 拓弥 吉井 亮裕

指導教員 斎藤 恵道

パソコンやセンサーを使った研究をやってみたいと思い、温度センサーが手近にあったのでこれを使うことにした。科学部が酸化チタンを用いた色素増感型太陽電池の研究をしていたので、酸化チタンについて調べてみると超親水性光触媒であることがわかり、これと水の温度上昇を研究してみた。酸化チタンをごく少量水に入れると、水の水素結合を切断し、酸化チタンの入っていない場合に比べ水温が上昇しやすいのではないかと、という仮説を立てて実験を始めた。結果は予想通り水温上昇は速くなることがわかった。そこでこれらを電気ポットなどに応用することができれば、多少なりともエコに役立つのではないかと考えている。

⑥ 「ガスクロマトグラフィーを利用したエステル化反応の反応速度そのⅡ」

Response of reaction of etherification using gas chromatography II

2年 岡本 太樹 福田 尚大 南方 良太

指導教員 斎藤 恵道

酢酸とエタノールから酢酸エチルをつくる反応であるが、高校化学の実験書には、簡易冷却管をつけて70℃で数十分加熱還流すると書かれているものが多く、インターネットにも加熱を要すると書かれている。しかしこれらが平衡状態に達する時間についてはあまり言及されていない。そこで昨年先輩達がガスクロマトグラフ装置を用いて、このエステル化の合成条件を調べた。加熱還流から室温まで反応温度と時間を変えて行った結果、室温（25℃）15分でもっとも収量が良いという結果になった。そこで今回私達はもっと低温で反応させることのできる定温水槽を使用して、もう少し低い温度での

反応条件を調べてみた。

⑦ 「色素増感型光電池の改良に関する研究」

Improvement of dye sensitized light cell

科学部 2年 澤 祐典 刀裨 和樹 西居 和哉

指導教員 西 眞美

色素増感型太陽電池は、発電中に二酸化炭素を発生しない環境に負荷の少ない電池である。また、植物色素を用いているため環境にも人体にも安全であること、植物色素の中にはマローブルー色素のように酸化チタンに強く吸着するものや、光照射によっても色落ちせず耐久性の高いものがあること、比較的簡単に安価に作成できることなどのメリットがある。一方、先輩方と私達の研究により次のような課題も見ついている。電流・電圧特性において逆電圧をかけた場合、電流が低下するため最大電力が小さくなる。ヨウ素電解液の蒸発により時間の経過とともに電流が低下する。大型導電ガラスを使用した場合、電子が酸化チタンから導線に移動する時ロスが生じる。さらに、ヨウ素電解液の配合、CMC粘性の変化により電流値が変化することにも気付いた。本研究では、これらの課題の克服、電解液の最適な配合を探究することによる電池の改良、効率と耐久性を高めることをめざした。

⑧ 「過冷却の研究」

Overcooling

2年 安心院 智仁 池田 俊介 織田 亘美 北山 佳裕

凝固点以下でも液体が凍らない過冷却という現象について聞いたことがあったが、実際に見たことがなかった。そのため、私達は、過冷却という現象に興味を持ち、身近な飲料水で過冷却の液体を形成することを試みた。また、凝固点降下については化学の教科書では述べられているが、溶液の濃度、溶質の種類と過冷却溶液の最低温度との関係について述べられていないことに興味を持ち、その関係について自分達で探究を行った。

⑨ でんぷん ～ゲル化(α 化)と老化(β 化)の研究～

Study of Gelatinization and Aging of Starch

2年 裕石 智紀 玉川 直樹 森 章人 東方 志帆 川口 祐子

指導教員 生駒 亮司

多糖類は、構成糖(単糖)として主にグルコース($C_6H_{12}O_6$)等が多数結合して作られており、構成糖の種類と結合の様式によって多くの種類が存在している。その性質は、乳化、増粘、ゲル化、安定化など、多様な性質を示す。ここでは、身近な多糖類であるでんぷんを中心にそのゲル化(α 化)、安定性、老化(β 化)について調べてみた。

⑩ 「エコな紙、作りませんか？」

Let's make eco-friendly paper

2年 奥村 真利子 鎌田 典花 嶋田 遥 副田 智華 中村 早貴

指導教員 藤谷 聖子

「エコエネルギー」、「エコカー」など、今「エコロジー」に対し多くの人が関心を持っている。私達も身近にあるもので「エコ」に貢献したいと思った。そこで、毎日使っている「紙」を「エコペ

ーパー」として作ることができないかと考え、今年の課題研究のテーマを「エコペーパー作り」とした。普通、紙は木材から作るが、私たちは「エコ」であることを第一に考えて、食材として用いる野菜や果物などのくずや皮を使って「紙作り」に挑戦した。

⑪ アフリカツメガエルの研究

Study of Xenopus Laevis

2年 中谷 太朗 岩淵 美紗 近藤 優 蜂谷 あずさ 古阪 恵理子 山口 真由子

指導教員 永井 慶太

アフリカツメガエル(Xenopus Laevis)は、実験動物としてポピュラーな動物であり、高校生物の教科書にも登場する動物である。実験動物としてだけでなく、ペットとしてや、大型の熱帯魚のエサとして販売されていることもある。そのため、養殖業者も存在し、入手するのは比較的容易である。このアフリカツメガエルの飼育方法や実験で発生過程の観察などを手軽に行う方法について考察した。

⑫ オルゴールの不思議～癒しの音 オルゴールの響きを探る

指導教員 前島 道子

2年 岡本 安優美 川乗 由紀 南口 直美 石川 聖弥 中村 健吾

ピアノ、ギター…世界にはたくさんの楽器があるが、そのたくさんある楽器の中で家にピアノがなくてもオルゴールはあるという家庭も多いと思う。また、他の楽器は人が弾く、叩く、吹く等の行為が必要となりますが、演奏に人手が要らないのもオルゴール特有である。そんな身近な楽器であるオルゴールがどのような仕組みで音を奏でるのかなどを研究したいと思い、今回のテーマとし、取り組んだ。

⑬ 空海の手

Calligraphy by Kukai

2年 河野 佑紀 藤本 博己 玉置 領

指導教員 谷口 夫美

本研究においては、偉大な空海の手について、臨書を継続し、表現学習を更に深めていきたいと考えている。そして、手の延長と言われる「筆」に注目し、多角的に彼の手の魅力に迫っていききたいと思っている。

⑭ 美味しい食品添加物発見

2年 小松 孝裕 住岡 克己 中井 友之 中野 善揮 西口 和希

指導教員 森脇 和美

私たちは食生活を通じて多くの食品添加物を食している。食品の製造・加工時に使用される豆腐の凝固剤、パンのイースト、中華そばのかん水は古くから使われている食品添加物である。また、食中毒を防止するための保存料、酸化防止剤や食品の栄養を補うためのビタミンやアミノ酸なども食品添加物である。掃除や洗濯に使用される重曹は食品添加物としての一面をもっている。食品添加物としての重曹の性質を利用した調理・実験をした。

⑮ かやぶき屋根に営巣するハチの集める花粉に関する研究

2007年度に和歌山県立紀伊風土記の丘にあるかやぶき屋根の建物に巣を作っているハチを研究した。その結果かやぶき屋根に巣を作っていたハチはヒメハキリバチであることが分かった。ヒメハキリバチはサルスベリの葉を細かく噛み砕いて、巣の仕切りや巣に蓋をする材料にしていた。しかし、かやぶき屋根に営巣するヒメハキリバチが幼虫の餌として巣に集めている花粉とサルスベリの花粉を調べた結果、一致しなかったためにヒメハキリバチは巣材に利用する植物と花粉を集める植物を区別していることが分かった。そのため、本研究ではヒメハキリバチが営巣している周辺の植物の花および花粉をデータとして集め、かやぶき屋根に巣を作っているヒメハキリバチが幼虫の餌として巣に集めている花粉の同定を試みた。



昨年度の課題研究テーマ

- ①「数学工房の研究報告～3年目の「ここに広がる数学の世界を」～」
- ②「テルミン (Theremin) について」
- ③「燃料電池車について」
- ④「缶サット甲子園」
- ⑤「紫外線によるDNAの破損と可視光線による修復に関する研究」
- ⑥「ハイブリッド型色素増感型太陽電池に関する研究」
- ⑦「雪の結晶の研究」
- ⑧「粘菌の不思議」
- ⑨「ガスクロマトグラフィーを利用したエステル化反応の反応速度測定」
- ⑩「セルロース誘導体の研究」
- ⑪「パンを科学する」
- ⑫「音と空間～美しい環境には美しい音（音楽）がある～」
- ⑬「空海の手紙について」
- ⑭「きれい！ これで染まるの？」
- ⑮「春日の森における土壌動物調査」
- ⑯「日方川の流量についての考察」
- ⑰「和歌山県海南市周辺における地震時に発生する津波予想についての考察」

4 研究成果発表

課題研究の成果を発表する機会として、研究発表およびポスターセッションを実施した。研究発表やポスターセッションを通じて、表現力を身につけコミュニケーション能力育成の機会とすることを目的としている。今年度は9月18日（金）19日（土）、本校の文化祭の中で「海南高校サイエンスカフェ」を開催し、地域の住民・小中学生・保護者が集まる機会を活用しポスターセッションを実施した。このほか、12月16日（水）和歌山県SSH指定校合同生徒研究発表会において、向陽高校、日高高校その他の高校とともに研究発表とポスターセッションを実施した。

ポスターセッションでは各研究グループとも、できる限りわかりやすく課題研究の概要が説明できるような工夫をおこない内容説明をした。SSH指定校合同発表会では、高校教員、大学教員、各校

S S H運営指導委員の先生方に対し、2つの口頭発表を行い、質疑応答を行った。その後、ポスターセッションも実施し、研究内容の説明を行った。ここでは、たくさんの質問も出されたが、それに対し生徒達はしっかりと研究内容について説明的、確に対応できていた。これらの発表に対する運営指導委員の先生方を初めとする各先生方の評価も概ね良好であった。



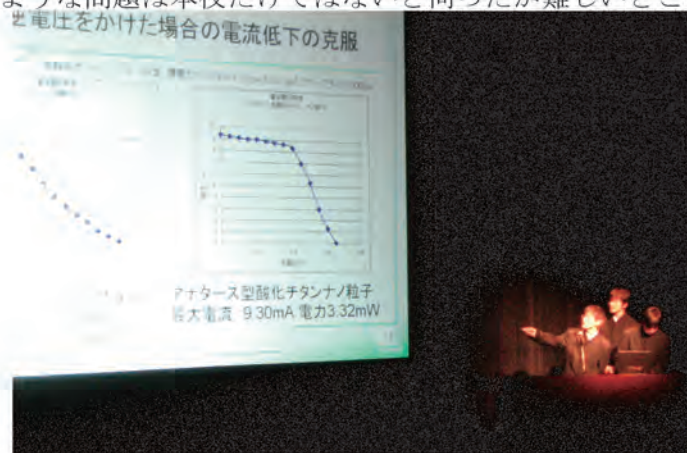
5 課題と評価

今年度においても、昨年同様12月の発表会での課題研究内容の発表を意識し研究を進めた。また、中間報告の場として、9月の海南高校サイエンスカフェのポスターセッションにおいて発表できるよう準備を進めた。S I T Pにおいては、生徒が課題研究を進めていく上で、自らの研究内容を高めるだけではなく、内容をどう説明し伝えていくことができるかについても評価している。課題研究を進める上で、発表を意識させることで、結果を推測しながら、全体を見通して考えられるようになってきていると思われる。また、他の生徒の発表に対し疑問を持ち質問することのできる、所謂質問力とでも言える力が向上した。今年も特設課外授業で講義後に参加生徒からの質問が多く出された。時間が足りなくて、質問を打ち切る場合もあった。大学や研究施設の先生方から「この学校は質問が多いですね。」と近年よく言われるようになってきている。大きな成果であると考えている。

なお、9月の中間発表時には、1年生全員に興味のあるポスター発表を2、3テーマ聴かせてそれをレポートとして提出させている。事業の継承の面からも大変有効である。

昨年度より理数教科に関する内容のみならず、教科の枠組みを超えた課題研究内容に広げることで、様々な内容を科学的に検証することを目的として実施している。そのためS I T P選択者は、教養理学科40名に、普通科理系20数名を加えて展開している。研究内容の幅が大きく広がることは利点として感じられたが、課題としては授業展開を考える上において対象生徒が増えたこと、教員間の連携において事前の綿密な計画や連絡の必要性がさらに生じたこと等による様々な制約が生じている。

当然のことながら、授業時間だけでは対応できず、放課後や休み中の活動も増えてくる。8割以上の生徒がクラブ活動で熱心に活動しており、特に団体競技の練習に多大な支障を来している場合もある。グループ研究であるので、クラブと研究の板挟みになって苦しんでいる生徒もいる。先日、このような問題は本校だけではないと何ったが難しいところである。



※合同発表会の各運営指導委員の先生方の評価は、後の資料に掲載した。

B 研究発表と成果

[1] 日本生体医工学会高校生科学コンテスト

- (1) 主 催 日本生体医工学会
- (2) 日 時 2009年4月24日(金)
- (3) 会 場 東京船堀タワーホール
- (4) 発表テーマと発表者

「ハイブリッド型色素増感太陽電池」

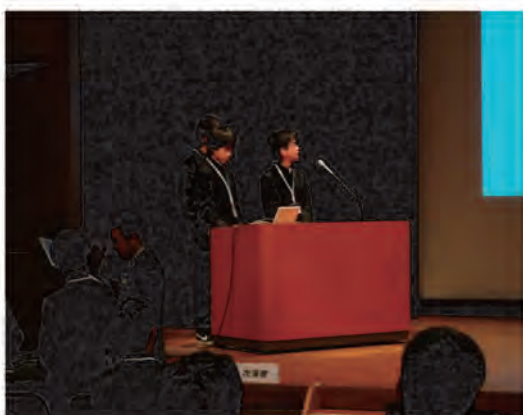
科学部 2年 澤 佑典 刀裯 和樹 西居 和哉

(5) 概 要

日本生体医工学会は、若者の科学に関する興味や研究意欲を高め、我が国から優秀な科学者を輩出するための一助として第45回大会より高校生科学コンテストを開催している。本校科学部は、福岡(九州大学)、仙台(東北大学)、神戸(大阪大学)においてのコンテスト参加に続き、本年度も東京(東京電機大学)においてこのコンテストに参加した。全国応募で一次審査を通過した5校が口頭発表を行い、本校は4年連続の出場となった。科学部2年生が発表し優秀賞を受賞した。日頃の練習の成果を十分に発揮し堂々と発表し、「研究を始めた動機」や「アントシアニンと酸化チタンのキレート結合と電流値の関係」など審査員の先生方の質問にも的確に対応できていた。質問の内容をよく理解し、その場で適切に答えることができるようになったことは大きな成果であったと考えられる。

午後、学会に参加し、ドイツから来られた教授の「癌研究に関する生医学の情報構造の開発」と題した英語の講演を聴いた。「ドイツの大学では医師、薬剤師、工学者などがチームを組んで研究に取り組んでいる」ということが印象に残った。その後、大阪大学の川崎先生や昨年の中間発表会で講演して下さった名古屋大学の生田先生の「デザインが切り開く未来医工学」と題した講演を聴いた。

川崎先生は、米国の副大統領候補であったペイリンさんのめがねをデザインされた有名なデザイナーである。めがねのデザインの開発に関するお話はとても興味深く心に残るものであった。先生の講演の迫力とパワーポイントのスライドのすばらしさに感動させられるとともに「医工学をはじめ、人間の生活におけるデザイン」の重要性について考えさせられた。表彰式後は参加した他のSSH校の生徒と交流した。コンテストへの参加を通して、テーマの設定、研究方法、発表、質疑への対応の仕方など多くのことを学んだ。この経験を今後の研究、発表活動に活かしていきたい。



[2] 平成21年度 SSH生徒研究発表会

- (1) 主催 文部科学省, 科学技術振興機構
- (2) 日時 2009年8月25日(水)～8月7日(金)
- (3) 会場 パシフィコ横浜
- (4) 発表テーマと発表者

- ・口頭発表 「ハイブリッド型色素増感太陽電池」
教養理学科 2年 堀田 尚吾 堀井 隆史 弓庭 一輝
- ・ポスター発表 「粘菌の走性と耐性に関する研究」
普通科 3年 十川 太輔

(5) 概要

三年生の生徒が、化学の分科会において口頭発表を行った。先輩達が過去5年間かけて積み上げてきた研究成果の上に研究を重ねた成果を発表した。自分達の研究に対する熱意が高く、受験勉強と平行させながら夏休み中ほぼ毎日実験、発表練習に取り組んできた。このチームは、昨年度の「高校化学グランドコンテスト」の最終口頭発表で発表、入賞するなど経験も豊かなため、SSH中央発表会においても落ち着いて発表し、質問に答えていた。質疑応答は非常に厳しいものであったが、その分学ぶことが多く、内容の濃いものとなった。「太陽光発電と風力発電のハイブリッドにこだわる必要がないのではないか」「二酸化炭素を排出しない環境に優しい電池だというのが、電池作成時に電力を消費し二酸化炭素を排出するのではないかと」など多くの貴重なご指摘をいただいた。これらのご指摘をもとに研究の方向性が明らかになり、二年生のチームが研究に改良を加える契機となったことは、大きな成果であったといえる。ポスター発表においては、「これまでの粘菌に関する研究の成果を是非全国の発表会で発表させて欲しい」という強い希望のもと、三年生の生徒が発表を行った。迷路実験の実演などを予定していたが、運搬途中で寒天培地が破損するなど厳しい状況での発表となった。また、会場が歩く場もないくらい混雑しており、発表を落ち着いて聴いていただける状況ではなく、自分の研究成果を十分伝えることができなかつたことに悔いが残ったようである。来年度は、研究成果を上手く伝えられるよう発表方法に工夫を加えて望みたいと思う。

[3] 第6回高校化学グランドコンテスト

- (1) 主催 大阪市立大学 大阪府立大学 読売新聞社
- (2) 日時 2009年11月1日(日)
- (3) 会場 大阪市立大学

「学術情報総合センター」10階国際会議場

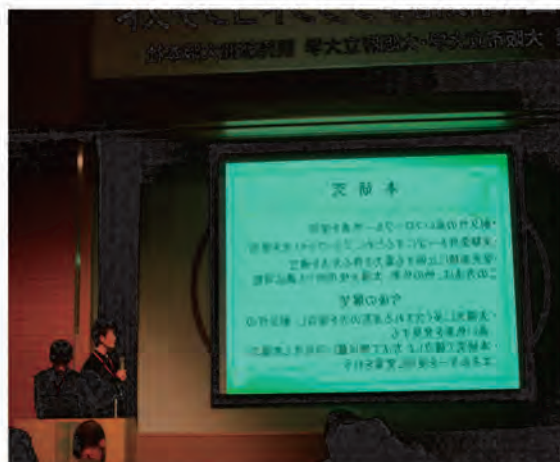
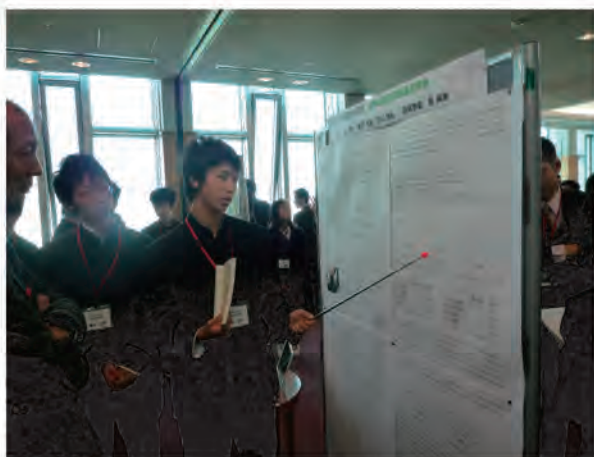
(4) 発表テーマと発表者

- ・「色素増感光電池の改良に関する研究」
科学部 2年 澤 佑典 刀祢 和樹 西居 和哉
- ・「過冷却の研究」
教養理学科 2年 池田 俊介 織田 亘美 北山 佳裕



(5) 概 要

第6回高校化学グランドコンテストにおいて全国応募41チームのうち優秀10チームの一つに選ばれ、2年生の澤佑典君、刀祢和樹君、西居和哉君が「色素増感光電池の改良に関する研究」について口頭発表を行い、読売新聞社賞を受賞した。過去5年間の先輩達の研究を引き継ぎ、色素増感太陽電池の長所と課題を明確化し、課題を解決するために電池の改良に取り組んできた。試行錯誤を繰り返しながら、電池の封入による電解液の蒸発を抑える方法、電池の大型化にともなう変換効率の低下を抑える方法など粘り強く探究し、受光面積に比例する電力を取り出す方法を確立した。発表の練習も何度も繰り返し、本番では落ち着いて研究内容を伝えることができた。本年度の大会では、「X線回折の限界について説明しなさい」など審査委員からの質問もより専門的で高度となり高校生にとって厳しいものになった。本校のチームも「電解液中の電子の流れも示したほうがよい」など大変参考になるご指摘をいただいた。発表の経験を積むことができたのみならず、研究の方向性を得ることができ貴重な体験となった。2年生の池田俊介君、織田亘美君も「過冷却の研究」でポスター発表を行なった。過冷却のジンジャエールから二酸化炭素が液体中から空気中に移動する衝撃により上から凍ってく様子をビデオ撮影したものを発表し、聞いてくださった人々の興味を引いていた。「審査員の方々の質問は厳しく苦労したが良い経験となった」と語ったように貴重な経験となったようである。



[4] 日本学生科学賞

(1) 主 催 読売新聞社

(2) 研究テーマ

- ・「かやぶき屋根に営巣するハチの集める花粉に関する研究」

科学部 1年 市川 研太 橋本 香澄 森本 峻矢

(3) 概 要

一年生のチームが、ヒメハキリバチが幼虫の餌として集める花粉と巣の周辺の植物の花粉の電子顕微鏡撮影、比較によりヒメハキリバチの集める花粉の同定を行った成果をまとめ応募した。植物と花粉の電子顕微鏡写真のアルバム、植物標本を作成、提出した。県審査の結果、読売新聞社賞と高橋賞を受賞した。研究生徒の一人が新聞のインタビューで語ったように、「巣の周辺の植物の花粉の中には、図鑑などに掲載されていないものも多く、自分達で一つ一つ電子顕微鏡撮影を行いデータ収集した」のように地道に実験に取り組んだ。花粉の化学処理も本校化学教室において自分達

専門家に助言をいただきながらも、研究方法を自分達で考え、すべての実験操作を自分達で行い考察した点は評価に値するといえる。しかし、定量的なデータ不足、ポスター形式で資料を提出したため研究内容が理解しにくいものになったなどの課題も残った。来年度に向けて、実験・観察を深め詳細なデータを集めていきたいと考える。

[5] 和歌山自主研究フェスティバル

- (1) 主 催 和歌山大学
- (2) 日 時 2009年11月14日(土)
- (3) 会 場 和歌山ビッグホエール
- (4) 発表テーマと発表者

・「2009缶サット甲子園への挑戦」

教養理学科 2年 石川 高史 井上 智樹 岩井 志文 西山 航平 平井 元基

・「かやぶき屋根に営巣するハチの集める花粉に関する研究」

科学部 1年 市川 研太 橋本 香澄 森本 峻矢



(5) 概 要

和歌山自主研究フェスティバルにおいて口頭発表とポスター発表を行なった。口頭発表は2分と非常に短いものであったが、要点をおさえて簡潔に発表することができた。「2009缶サット甲子園への挑戦」においては、8月に参加した缶サット甲子園について発表を行った。競技の概要は、ロケットを用いて缶サット本体を搭載したキャリアを上空に打ち上げ、キャリアを解放し、パラシュートで缶サットを落下させ、与えられたミッションをこなしながら降下させるというものである。様々な工夫のもと、缶サット本体・キャリア・パラシュートの製作に取り組んだ経緯について説明を行った。特に、キャリアに竹筒を使用した点について力を入れて発表できていた。

「かやぶき屋根に営巣するハチの集める花粉に関する研究」においては、自分達の手で撮影した電子顕微鏡画像をもとに、紀伊風土記の丘に巣を作るヒメハキリバチは、大きさ、三溝粒、網目模様的一致によりトウネズミモチの花粉を単一的に集めていることを明確に説明することができていた。ポスター発表においても「花粉の処理において酢酸を使用する理由」などの審査員の質問に適切に答えることができていた。学校にはない電子顕微鏡を企業や研究機関で使用させていただくなどの協力は得たものの、自分達で研究テーマ、すべての研究方法を決定し、すべての実験操作を自分達の手で行っていたからこそ質問に適切に対応することができたといえる。地道な努力が評価され優秀賞、佳作を受賞できたことは、生徒にとって大きな励みとなった。

【Ⅲ】海外研修と科学英語

A 海外研修

1 目的

- (1) 国際的な感覚を身につけるとともに、英語力の向上を図る。小中学生対象の理科実験などによる啓発活動「SSI(StudentScienceInstructor)」活動の海外版も併せて行い、国際交流の一端とする。
- (2) 海外での見学、実習を通して、科学への興味・関心・理解を深め、自ら学び探究し、それをさらに創造的に啓発できる、自立的な人材の育成を図る。

2 研修の効果

- (1) 18年度より実施してきた海外研修において、派遣生徒数は多くないものの、様々な場面で良い影響を与えてきた。これらの経験を生かし、少しでも多くの生徒を派遣することにより、クラス全体の科学研究や課題研究への意識の向上を育み、今後の学習活動に生かしていく。
- (2) 海外版「SSI(StudentScienceInstructor)活動」を行うことにより、英語でのプレゼンテーション能力を身に付けるとともに、科学を通じた国際交流を行うことにより生徒の視野を広げる。また、この研修期間以外にインターネットテレビ電話等によるビデオ会議でコンタクトをとり、赴く代表生徒とその他の生徒が情報を共有することで、国際的な感覚を身に付け、将来への展望を広げる。
- (3) 海外研修における、現地生徒との実習や交流を通し、日本との違いや研究の多様性を感じさせる。また、よりよい将来のために科学技術の発展や情報機器の利用を理解し、自分自身も貢献していこうとする態度の育成を図るとともに、今後の課題研究の積極的な取り組みにつなげる。

3 これまでの取り組み概要

(1) 平成18年度

平成18年7月9日(日)～14日(金) 5泊7日

教養理学科2年 3名(男子1名・女子2名)

〃 3年 2名(女子2名)

引率教員 1名(理科)

アメリカ合衆国ハワイ島 及び『ボルケノ国立公園』

国立天文台ハワイ観測所山麓施設・イミロア宇宙センター

国立天文台ハワイ観測所すばる望遠鏡(マウナケア山頂)他

(2) 平成19年度

平成19年11月10日(土)～17日(土) (6泊8日)

教養理学科2年 2名(女子2名)

引率教員 2名(理科・英語)

アメリカ合衆国 アーカンソー州ユースプリングス(高校・小学校)他

(3) 平成20年度

平成20年11月15日(土)～22日(土) (6泊8日)

教養理学科2年 1名(男子)

普通科2年 1名(男子)

引率教員 2名(理科・英語)

アメリカ合衆国 アーカンソー州ユースプリングス(高校・小学校)他

4 経過

海外研修については、平成18年度に国立天文台ハワイ観測所等で生徒5名が研修を行った。また19年度からは、18年度指定を受けた日本フルブライトメモリアル基金の「2007マスターティーチャープログラム」による、米国のEureka Springs High Schoolとの環境教育に関する共同研究事業を活用し、2年間にわたって生徒を年に2名ずつ米国に派遣し、高校生との交流だけでなく、現地小学生やロータリークラブを対象としたSSI活動(科学教室)をすべて英語で行い、現地の高い評価を得ることができた。また、現地高校は生徒が課題研究としてGSI等先進的な取り組みを行っており、その成果発表についても学ぶべき所が多く、大きな成果が上がったと確信している。また、いずれの年度においてもインターネットテレビ電話を活用し、現地高校生と本校生徒の日常的な交流をはかり、できるだけこれらの成果をクラス全体のものとして広げていく試みを行ってきた。しかし、米国との時差の問題が大きく、現地のスクールバス等の関係もあり、交流の時間を朝8時15分からの15分間かもしくは夕方遅くの15分間しかとることができず、この点に関してはうまくいったとは言いがたい。また、現地の交通事情により、生徒を2名以上派遣することは不可能であった。

そのため本年度は、以前に本校の修学旅行で交流のあったシンガポールの高校等との連携のもと、米国で行ってきたものと同じような活動を、できるだけ多くの生徒に関わりを広げる形での実施を計画した。シンガポールであれば英語圏でもあり、また時差も比較的少ないことから、インターネットテレビ電話の活用も問題なく行えるはずである。

当初の予定では7名の代表生徒を引率教員2名(理科・英語)と共に、平成22年1月18日～22日(4泊5日)の日程で派遣し、現地パイオニアジュニアカレッジ等の高校及び周辺小学校での研修を計画した。そして昨年同様、多数の希望者が出ることが予想され、一次選考、二次選考を行って派遣者を決定する予定であった。しかし、新型インフルエンザの影響で応募生徒が予想外に少なく、また応募してきた生徒の保護者からも新型インフルエンザやSARS等に対する不安の声が聞かれた。また、現地の状況も、日本で感染者が増加していた時期であったため、できれば受け入れを辞退したい意向も感じ取れる状態であった。これらの事情により、今年度はやむなく海外研修実施を断念することとなった。

また、現状ではこれらの活動の継続は困難であると思われるが、状況を見て再開を考えていければと考えている。しかし、科学英語の重要性に鑑み、今後は教養理学科1年次「情報 Com.」における情報機器や翻訳ソフト等を活用した取り組み、海外で用いられている科学教科書(Oxfordの理科テキスト)や科学論文を基にした「科学英語」の学習、2年次課題研究における英文要旨作成、その他の事業を一層充実する方向ですすめていきたい。

B 学校設定科目「情報 Com.」

1 年教養理学科「情報 Com.」における科学英語力と発表能力の育成

1 目的

- (1) 将来、国際社会の一線で活躍できる研究者・技術者として今後必要となる科学英語についての基礎学力を身につける。
- (2) コンピュータソフトウェアや情報通信ネットワークなどを活用し、さまざまな情報を適切に収集・処理発信できる基礎的な知識と技能を習得する。

2 目標

- (1) 海外の科学の教科書や英語の論文を読解するための語彙力、読解力を育成する。
- (2) 課外授業などと関連させ、実用的な科学英語力育成する。
- (3) S S H活動で研究・学習した事柄について情報器機を使用し的確に発表する能力を育成する。

3 概要

Oxford University Press の物理学の教科書「Complete Physics」を使用し、科学英語力の育成を図った。本年度は、特設課外授業の近畿大学原子力研修と関連させ「Atoms and Radioactivity」についての学習に取り組んだ。atom, proton, neutron, electron などの高校物理、化学でもなじみ深く理解しやすい内容から入り、生徒が科学英語に自然となじめるように工夫を行った。すべての文章を英語で理解することが理想であるが、単語がわかること、表や図に注目することでかなりの部分が理解できることもわかったようである。「Nuclear Radiation」の章では α 線、 β 線、 γ 線についても扱ったが、原子力研修で電離性、透過性などに関する実験を実際行っているため、学習内容に関する興味・関心、理解度が高かった。「Nuclear Energy」の章も同様に、原子力研修における原子炉運転の経験を思い出し、臨界や制御棒の上げ下げなどの内容を実感的に理解することができた。これを発展させ高校物理Ⅱの最後に記載されている放射性崩壊「Radioactive Decay」の章の学習を行ったが α 崩壊、 β 崩壊、 γ 崩壊、半減期などについてよく理解できていた。さらに、先端技術の「Nuclear Fission」と「Nuclear Fusion」の利点、課題について考えさせながら学習を進めた。この学習は、エネルギー問題、環境問題について考える動機づけとなった。また、昨年のノーベル物理学賞に関連させ「Atoms and Particle」の章で素粒子について学習した。本年度は、S S Hの実習と科学英語を関連させ授業を進めたことにより、生徒の興味・理解度はともに高く、科学英語の定期考査においてもそのことが実証された。

関東地方への特設課外授業実施後は、宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センター、海洋研究開発機構において学習した内容や自ら調べた内容について、プレゼンテーション資料の作成及び発表を行った。研修における生徒の様子を観察、事後に提出されたレポートより、この研修に対する生徒の興味・関心は非常に高く、発表の準備にも楽しく意欲的に取り組むことができていた。また、コンピュータを使用した資料作成はもとより、「字や写真は見やすく提示する」「自分の言葉で発表する」など発表の基本について学ぶことができた。ほとんどの生徒が発表は初めての経験で緊張したと思うが、概ね研究内容をわかりやすく発表できていた。今回の発表においては発表内容の独創性と日本語でわかりやすく説明する能力の育成を重視した。科学英語と関連させ、英語における表現能力や発表能力を高めるために、今後はこれらプレゼンテーション資料の英語化、英語でのプレゼンテーションに取り組んでいく予定である。

1 2 3 4

5 6 7 8

9

1 2 3 4

5 6 7 8

9 10 11 12

13 14 15 16

17 18 19 20

SSH特別課外授業
1-6 8時 芝野 凌平

筑波宇宙センター
1973年に建設して約40年経ちました
宇宙飛行士の成長の歴史や宇宙飛行士が活躍している、
日本の宇宙開発の中心になっています。
二日、筑波宇宙センターの
施設の見学を行いました。
東京から、約1.5時間です。

☆観望見学会
がや
→観望機や人工衛星について
H-IIロケット
→観望機や人工衛星について
ノズルブースト(エンジン)
→宇宙飛行士の活動について
宇宙服
→観望機や人工衛星について
観望機や人工衛星について

国際宇宙ステーション
国際宇宙ステーションは、地球の軌道上にあり、
約340kmの高さにあり、約280km/hの速度で、
地球を周回しています。
→観望機や人工衛星について
観望機や人工衛星について

宇宙生活！
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

宇宙飛行士の養成、ステーションの中での生活環境や
活動の様子など、展示が充実しています。
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

さまざまな実験
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

感想！
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

秋季SSH研修09
1年A組39番南山幸都

筑波宇宙センター
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

見学
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

宇宙服
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

生活するために
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

宇宙飛行士
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

実験 & 宇宙医学
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

横須賀・横浜海洋研究所
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

しんかい2000
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

水圧
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

水圧の違い
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

講義1
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

講義2
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

圧力体験
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

地球シミュレーターについて
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

地球シミュレーター
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

水圧
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

科学未来館
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

ご試聴ありがとうございました
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について
→観望機や人工衛星について

〔Ⅲ〕 自然探究と環境教育

A 臨海実習と海岸クリーン作戦

〔1〕 加太海岸臨海実習

1 目的・目標

加太海岸臨海実習は、入学直後の第1学年生徒全員を対象に40年間継続して実施している。潮間帯に生息する動植物の観察を通して、地域の豊かな自然についての学習や、環境問題を研究し科学的な環境観を学ぶことを目的とし実施する。

今年度は昨年度に引き続き、1年生全員でこの場所に住む主な岩礁動物の生態分布調査を行うことにした。潮間帯に生息する多様な生物の生態について学習し、実習を通じ多面的・総合的な見方ができる能力の育成に繋げていくことを目標とする。



2 概要

実習場所 和歌山市加太海岸

田倉崎周辺 (元 加太淡嶋花菖蒲園駐車場下の海岸)

対象生徒 1年生全員

教養理学科40名・普通科161名

日時 平成21年4月24日(金)

6:30 荒天時中止決定

8:45~9:00 学校教室でLHR

9:15 バス出発

10:30 海岸到着

10:30~11:30 全体への注意・昼食

11:30~13:30 臨海実習

13:30~15:00 海岸クリーン作戦 海岸ゴミの収集、分別

15:00 海岸出発

16:00 学校到着



3 実習内容

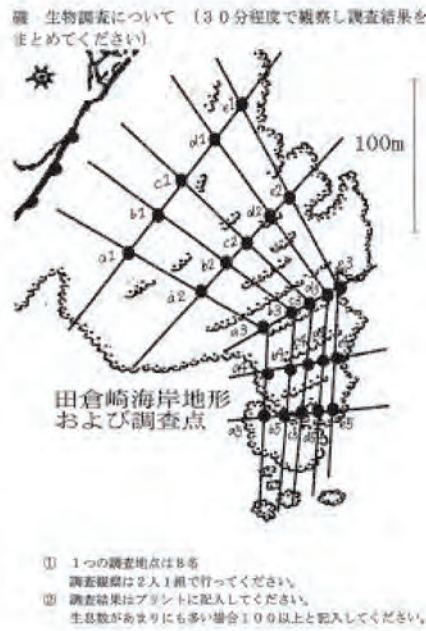
本校は田倉崎海岸で、40年間継続して臨海実習を行ってきた。田倉崎の西側に広がる平坦な岩礁は、満潮時にはほとんど水没する。紀淡海峡の速い潮流により、磯には転石も多い。干潮時には、岩礁の低い部分にいくつものタイドプールが見られ多様な生物が観察できる。そのため、引き潮時は岩棚の奥や、石の下に生息している磯の生物を観察する絶好の機会となる。

今回の臨海実習では昨年と同様に潮間帯に生息する生物の区画調査を行った。区画を決め、海岸の潮が引いたのち、平坦な岩礁にカラーコーンを置き、クラスごとに調査地点を指定した。各クラス5班に分かれ1つの調査地点は8名を配置し、満潮線から干潮線まで5区画を調査した。



観察を行う際の資料は、事前に生徒全員に貸し出しをしている「カラー自然ガイド海辺の生物」（西村三郎、山本虎夫共著 保育社）を用い、各自プリントに観察した生物の名称及び、イソギンチャク類についてはその個体数を記入した。後日、それぞれの観察した内容はスケッチを含めレポートを提出させた。

(調査点の説明資料及び調査記録用紙)



臨海実習 記録用紙 調査地点 () - ()

1年 () 組 ()	番 氏名 ()	1	2
生物名	写真	生息数のカウント	生息数
クマボクイソギンチャク <i>Actinia equina</i> 動物 (クマボクイソギンチャク類)			
ヨロイソギンチャク <i>Anthopleura octohai</i> イソギンチャク (クマボクイソギンチャク類)			
マドリソギンチャク <i>Anthopleura fascioides</i> イソギンチャク (クマボクイソギンチャク類)			
クマボクイソギンチャク <i>Haliplaxia sinuata</i> イソギンチャク (クマボクイソギンチャク類)			
アメフラシ <i>Aplysia (Varia) kurodai</i> (<i>Daba</i>) (アメフラシ科) 両体			
イソギンチャク <i>Thais (Reithia) clavicornis</i> 動物 (アソギイソギンチャク類) (巻貝類)			
イトマキヒトデ <i>Limnoria pectinifera</i>			
観察したものの描			

事前学習として、1年生 生教養理学科は理科概

論 (5単位)、普通科は理科総合B (2単位) の授業の中で、実習に関する注意点等の説明と、磯の生物の様々な生態などを学習した。磯観察は、ほとんどの生徒が経験がないため、滑りやすい点や岩や貝類などでけがをしないようにする点、毒を持つ生物等の注意する生き物についてなどの説明を行い実習に備えた。また、むやみに採集したりしないようマナーの徹底と観察が目的であることについても確認した。

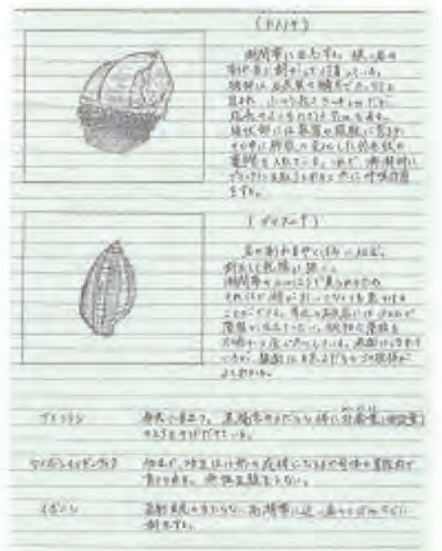


4 事後指導と評価方法

臨海実習で観察した10種以上の動植物について詳細なスケッチをし、生物について研究し得た情報、感想をレポート (A4) 6~10枚程度にまとめた。動植物の構造を細部まで観察し正確にスケッチできているか、生物の生育環境、生態について適切な考察がなされているかをもとに評価した。

・生徒作成レポート

レポート作成者
教養理学科
奥田 風香





・臨海実習生徒感想文

報告者 普通科1年 山本 明日香

磯の生物の観察は今回で2回目だが、前に岬で観察したものとは違う生物がたくさんいて、とてもびっくりした。ミドリイソギンチャク、ウメボシイソギンチャク、タテジマイソギンチャク、ヨロイソギンチャクの4種は、どれも見たことがなかったので、生息数の記録はとても楽しみだった。ほとんどがミドリイソギンチャクで大小で100は超えていた。ヨロイソギンチャクは触れてみないとわからなくて、探すのにとても苦労した。ウメボシイソギンチャクは真っ赤な色ではなく、どちらかといえば薄黒い赤といった感じで、水の中ではなく乾いた岩にかたまっていた。タテジマイソギンチャクは生息地がばらばらで、ウメボシイソギンチャクと同様の場所にいた。他の生物の観察では、私はウミウシ、ヒトデ、ナマコ、タコを主に観察した。ウミウシは黒っぽい色に白ぶちの斑点があって上のほうにひらひらしたものがあつた。強く触れると、赤紫のような液体を体から大量に出した。柔らかすぎて弾力がないくらいの表皮だった。ヒトデは色も赤と緑の斑点のものや裏がオレンジのもの、水色のものと様々なものがあつた。ナマコは、濁った紫か黒といったような色をしていて体から突起物がいくつも出ていた。表皮はぶよぶよとしていて、ウミウシと同様に目や頭の位置がわからなかった。タコは他の人がつかまえているのを見せてもらった。手のひらに体が乗るくらいのやや小さめだったが、とても良く動いて、長い足をうねらせていた。私が住んでいる地域では絶対に見られない生物をたくさん観察出来てとてもいい機会になった。またこのような機会があれば是非参加したい。



・臨海実習生徒感想文

報告者 普通科1年 弓庭 梓

4月24日金曜日、私たちは臨海実習のため加太海岸へ行きました。私は、その日どんな生物がいるだろうと、わくわくしていました。着いてすぐに小石をひっくり返して見ると、そこには小さなヤドカリのような生物がいました。小さいのに必死に小石の上を歩いている姿を見て、私は小さい命だけれど、しっかりと生きているんだと実感してすごく温かい気持ちになりました。その次に実際に海へと行き、生物を観察しました。最初、生物はいないように見えたけれど、よく見るとそこにはミドリイソギンチャクがたくさんいました。触ってみようと思いチャレンジしましたが、少し怖くて一瞬しか触ることが

出来ませんでした。今でもその感覚は覚えています。次に赤くて色鮮やかなヒトデを見つけました。触ってみると、柔らかいと思っていたのですが逆に固かったので驚きました。そこから生命力を感じる事が出来ました。この体験をして改めて生物について考えることが出来ました。小さな命もすごく大切なのだと実感しました。これからも、それらの一つ一つの命を大切にしなければいけないと思います。

・臨海実習生徒感想文

報告者

普通科1年

菱田 洋平

僕たちが担当だった場所はいろいろな種類のヒトデがたくさんいました。しかし、イソギンチャクなどは、なかなか見つけることが出来ませんでした。ただ、数えることが出来ないほどの数があったのがウメボシイソギンチャクでした。岩の裏にいっぱいいて、最初見たとき鳥肌が立ってしまいました。そのほかミドリイソギンチャクがいました。これは一つしか見つけることが出来ませんでした。何故ウメボシイソギンチャクは数が多いのに他のイソギンチャクは少ないのだろうと不思議に思いました。僕は学校行事外でも調べてみようと思ってます。僕が住んでいる所は海から遠い



ので、普段さまざまな生物を見ることは出来ません。今回の臨海実習はとても自分のためになったと思っています。最後に先生が2、3年前から生物が減っている。これはやはり地球温暖化のせいと考えてもおかしくないと言っていました。実際に僕も観察をしていて見つかるのはヒトデばかりで他の生物はなかなか見つけることが出来ないなと思っていました。今、世界中で問題になっている地球温暖化はさまざまな面で影響を及ぼしていると言うことを改めて思われました。臨海実習で僕が見た生物の少なさは、危機状態を表しているのかなと思いました。この臨海実習を通していろいろな体験や物事を学ぶことが出来ました。普段では見られない生物を観察出来てうれしかったです。その反面、生物の少なさからわかる地球温暖化の影響を知ることも出来ました。

・臨海実習生徒感想文

報告者

普通科1年

西岡 瑞穂

臨海実習を通して磯の生物や自然にふれてみていろいろな発見や驚きがありました。岩場の中の潮だまりという小さな世界の中に何十種類もの生物が共存していることに驚きました。今までみたこともないような触ったことのないような生物がたくさんいて好奇心がわいてきました。海へ行かなくても、今は水族館に「潮だまりの生物」というコーナーがあり、生物を見て触れ合う機会もあるけれど、実際に海へ行って自然そのままの環境のほうが数倍も数十倍も楽しいと感じました。潮だまりのヒトデを陸の上に上げて見ると動きが鈍くなってきたり、ヒトデはどこで呼吸しているのだろうかとか疑問に思うことがたくさんありました。生物がお互いに共存していくために住む場所を分け合っているところはすごいなと思いました。私は本当に潮だまりという小さな世界に生物が共存していることに感動しました。きっと、潮だまりの生態系はバランスよくなっているんだと思うし、人間の手で環境や生態系をしっかり守って行くべきだと思いました。



5 評価と課題

今年度は、区画調査の生物対象をイソギンチャク類を主とした。生物観察において、どこに何がどれくらいいるのかを調べることは楽しく、生物学の基本である違いに気づくきっかけとなる。しかし、生徒の多くが磯観察など生物調査の経験の少ないことから、個体の分類をすることが難しい。そのため、区画調査は多くの種類について行うのではなく、調査地域に存在するイソギンチャク類4種類の個体数を中心として調べることにした。1学年全員が観察実習するということもあり、初めて野外観察や海辺の生き物に触れる生徒も多くいた。その中で、イソギンチャク類だけではあるが、特定の個体種について、探し、違いを定め、分類するという手順を通ることにより、生物観察に必要なじっくりと生物を見ることができたのではないかと考える。調査シートにはその他にみつけたものとして、イソギンチャク類以外の動植物について記入欄を設けてあったが、欄に書ききれないほど生物名を記入していたことから、区画内を丁寧に観察するなかで、当然タイドプールをみることに目が慣れ、生物も多く発見できたと考えられる。個体数の調査結果から潮間帯上部にはウメボシイソギンチャクが多く見られ、下部にはタデジマイソギンチャク、上部から下部にかけてミドリイソギンチャク及びヨロイイソギンチャクが生息する傾向がみられた。個体数調査の正確さには不安が残るため、結果からの考察を含め検討する必要性はあるものの、レポート等の結果からは、この実習を通して生徒が自然に親しみ、海洋生物について興味関心を持ち観察できたのではないかと考える。また、今年度は4月実施だったため水温も少し低く、直接海に入って観察する生徒が若干少なかったように思われる。



[2] 海岸クリーン作戦

1 目的・目標

本校のSSH研究開発課題の1つとして、地域を取りまく豊かな自然について学習するとともに、環境教育についても積極的に取り組む地域の「エコステーション」として活動することを目標としている。加太海岸には、多くの種類の生物が生息しているため、毎年この場所でこの実習が伝統行事として続けることができる。入学直後の1年生全員を対象に、加太海岸で臨海実習を実施し、その中で恵まれた豊かな自然環境についての学習を続けてきた。

臨海実習では、私たちの住んでいる地域の豊かな自然についての学習や、環境問題を研究し科学的な環境観を養っていくことを目標としている。生徒1人ひとりが豊かな自然を体感しそれを学ぶだけでなく、環境を守る意識を高め、自ら行動する自己啓発の場として捕らえたいと考えている。

海岸におけるゴミは生態系を変える大きな要因の一つである。「海岸クリーン作戦」を行い、ゴミを拾い、それを処理することにより、環境問題を意識させる機会を作るとともに、今後もこの場でこの伝統のある「臨海実習」を続けることができる環境を後輩達に残したいという意識を高め、環境教育につなげていきたい。

海岸クリーン作戦においては、ゴミなどにより加太海岸の環境が傷つけられていることを実感し、和歌山の自然を守るために責任ある行動をとることの重要性を学んだ。この経験を今後の環境教育に活かし主体的に環境を保全できる人間を育成していきたい。

2 概要

臨海実習終了後、生徒が磯や海岸周辺の清掃活動を行い、収集したゴミを回収し、処理してもらえよう関係機関との打ち合わせを行い準備を進めた。和歌山市役所 生活環境部 西事務所の協力のもと、海岸のゴミの収集と分別、集めたゴミについての回収について連携しこの活動を実施した。

生徒に対しては徹底したゴミ分別ができるよう事前指導を行った。ゴミについては、住んでいる地域によって分別区分が異なることもあり、和歌山市の基準にあわせて区別した。また、ゴミを拾いそれを処理することにより、環境問題を意識させる機会を作るとともに、今後もこの場でこの伝統のある「臨海実習」を続けることができる環境を後輩達に残したいという意識を高めるため、パンフレットおよび活動が報道された新聞記事等を配布している。

和歌山市のゴミ分別の基準である透明のゴミ袋に、以下の5種類を分別し回収した。

かん類 ●かん類 (ジュースかん・ビールかん・スプレーかん・缶づめかん・
サラダ油かん・菓子かん・粉ミルクかん・調味料かん・茶筒かん等)

●金属類 (なべ・やかん・フライパン等)

ビン類 ●びん類 (酒びん・ビールびん・洋酒びん・ジュースびん・酢びん等)

紙布類 ●古紙類 (新聞・チラシ・雑誌・ダンボール・本・紙パック類等)

●着古しの服等 (シャツ・ズボン・背広・ジャンパー・セーター・
シーツ・タオル類等)

ペットボトル類 ●飲料・酒・みりん類・しょうゆ用ペットボトル

プラスチック製容器包装類 ●プラスチック製容器包装 (トレイ、カップ、発砲スチロール、お
菓子の袋などの包装、洗剤・化粧品などの容器)



3 実施結果

班ごとに収集するごみの種類を決めてクリーン作戦を行った。海岸周辺を含めごみの収集を行った結果、昨年同様比較的ごみが少なかった。多くのごみを予想して、本年度も和歌山市の清掃局に回収車をお願いしていたが、様子を見に来ていただいた関係部局の方のワゴン車1台で十分対応できる量だった。過去五年間の活動成果であるとともに、環境保護の意識が浸透してきているのを感じている。それでもいろいろなごみがあり、生徒はその回収したごみの種類には驚いていたようであった。生徒の感想からはクリーン作戦を通して、豊かな自然を維持するためにはまずごみを捨ててはいけないという意見が多く見られた。この実習は自分たちの周りにある自然の豊かさにあらためて気付くとともにその自然を維持したいという気持ちを抱かせる機会となっている。身の回り自分自身の行為を見直し、日常でのごみのポイ捨てを行わない、分別をするといった意識の向上にもつながっている。

「海岸クリーン作戦」についての生徒の感想

・海岸クリーン作戦生徒感想文

報告者 教養理学科1年 猪瀬 紋花

はじめは、私が思っていたよりゴミが少なく、先輩達がんばって掃除してくれたのだなと思いましたが、よく見ると結構ゴミがあって、みんなで協力してゴミ拾いをしました。素手のゴミ拾いは少し抵抗があったけど、海岸をきれいにするためにがんばりました。一番多かったのはタバコの吸い殻で、数え切れないほどありました。最終的に結構ゴミが集まって、一部だけ加太海岸がきれいになっ

たかなと思うととても気持ちがよかったです。クリーン作戦を終えて、人間が自然を汚していると痛感しました。様々な所にタバコの吸い殻や食べた後のゴミ、さらにはテレビまで捨ててありました。捨てる人の身勝手な行動で自然を汚しているということを改めて感じました。これからは、ゴミを持ち帰るか指定場所に捨てるということを習慣にして行きたいです。そして自然をきれいに出来るよう、まず身近な所のゴミ拾いから始めようと思います。

・海岸クリーン作戦生徒感想文

報告者 普通科1年 橋本 麻由

私は海岸の掃除をしたことがなかったので、どのような状態がきれいなのかよくわかりませんでした。でも、加太の海岸は海南高校が5年前からクリーン作戦をしていて、きれいだと聞きました。実際に行ってみると、ゴミが少なくてきれいでした。私はテレビや新聞などで見たことがあるたくさんのゴミが落ちている海岸のイメージがあったけれど、全然違いました。私の担当の場所は海岸ではなくて、海岸の上に登った所でした。そんなにゴミは落ちていないだろうと思っていたけれど、草の中などにペットボトルやお菓子の空き箱、缶などがたくさん捨てていました。ゴミを捨てる人は軽い気持ちでゴミを捨てるのだろうけど、この軽い気持ちが大きな事故につながっていくんだと思います。この状態を続けていくと、環境を破壊することになるとと思います。環境の破壊を防ぐためには、一人一人が環境に対しての意識を高めることが必要だと思います。そのための一つの方法として、ゴミを捨てないということです。私もこのクリーン作戦により、今までよりもっとゴミに対しての意識が高まったように思います。これからは、これを実践していけるように努力したいと思います。



・海岸クリーン作戦生徒感想文

報告者 普通科1年 原 朱音

私達のクリーン作戦の場所は駐車場の周りでした。見た感じでは、ゴミは全然なくてすごくきれいだったけど、草のある所に入ってみると開けていない中身の入っているペットボトルや飲みかけのペットボトル、弁当のゴミ、紙くず、缶など様々な種類のゴミが捨てられていました。磯で観察をしている時は、本当にゴミが少なくてうれしかったけれど、人の目が届かない所にプラスチックのゴミが多く捨てられていて残念でした。私の小さい頃の思い出の中の海は、もうゴミがあってあまりきれいじゃありませんでした。波に流されて岩に引っかかったゴミがあるというのが当たり前だと思っていたけど、今回の加太の磯では全くゴミを見なかったの、すごく感動しました。これも先輩達が一生懸命つなげたバトンのおかげです。私達も、今回バトンに加わる事が出来てうれしかったです。これからもずっとこのバトンをつなげて、加太の磯だけでなく、他の海や山もきれいになってほしいと思います。また海へ行く機会があればゴミ拾いをしようと思いました。

・海岸クリーン作戦生徒感想文

報告者 普通科1年 上野山 裕美

私は、臨海実習を通して多くの生物や植物が住んでいることがわかりました。私が想像していたよりゴミは少なかったですが、それでも、全クラスでゴミ拾いを行うと何袋もゴミがありました。ゴミ拾いをしていて、当たり前ですが、人間が捨てたゴミが多かったのが悲しかったです。臨海実習で生物、植物を観察して勉強になることがたくさんありました。しかし、人間がゴミを捨て、汚すことで環境が変わり生物や植物が住むことが出来なくなり、なくなってしまう場合もあります。何年か先の子供達が私

たちのように自然にふれ、感動したり学ぶことが出来るためにも、ゴミ拾いをするのも大切ですがゴミを捨てないことが大切だと思います。私は、今回の臨海実習で多くの生物、植物の命があることを改めて感じました。そして、私たち人間が行うことが迷惑になっていると感じました。ニュースでもよく見る地球温暖化も多くの生き物の命に影響しています。私たち人間は、今からでも環境をよくするためにも、少しずつ小さなことから自分たちの出来ることを考え、行動して行くべきだと思います。高校生である私たちも、出来ることをやって行きたいです。一人一人が気をつけることで自然が守られて行くと思います。



・海岸クリーン作戦生徒感想文

報告者 普通科1年 中野 翔太

僕は初め、加太海岸について時ゴミなんて一つもないのに掃除するんだなあと思っていました。僕は地元が、海なので小学生の時や、中学生の時、海の掃除に毎年参加していたので、僕の地元には比べたらきれいだと思った。ゴミがあると、生物が住めなくなる。前に本で、瓶を住みかにするヤドカリを見たことがあり、そんな切ないことが起きないように拾いました。海にゴミを捨てることはとても悲しいことだと思います。加太海岸の環境を守るために、毎年、海南高校の生徒が掃除をしています。いろいろな海で環境問題が騒がれている中で少しでも貢献できたと思うといい気分でした。海岸クリーン作戦をして、ポイ捨てをする人は許せないし、自分自身これからもポイ捨てはしないようにしなければならぬと思います。

・海岸クリーン作戦生徒感想文

報告者 普通科1年 脇田 彩加

臨海実習の後、クリーン作戦を行いました。生物の観察をしていた磯と違い車道に近い場所には、カン、トレイ、カップラーメンの容器など食べ物のゴミがたくさん落ちていました。おそらく、車で走りながら窓から投げ捨てたのだと思いますが、折角景色を見るために車でやってきて、そこにゴミを残していくというのは、なんだか自然に対してとても失礼なことをしていると思います。ビニール袋も多く、以前授業で学んだ「ウミガメがビニール袋を食べてしまい死ぬことがある」というのを思い出しました。人間が作ったプラスチックやビニールは、自然にかえることはないといえます。人間の勝手な行動が自然に大きな迷惑をかけているのだと思うと、悲しく、申し訳ない気持ちになりました。しかし、生物の観察でタコを発見できたり、想像よりずっとゴミが少ないのを見て、今まで、海南高校生が努力してきたことが、今あらわれてきているのかなと思いました。今はまだ5年分の成果しか見えませんが5年続ければ10年分の、10年続ければ15年分の成果が見えると思うので、これからもずっと、この活動を続けてほしいと思います。また、今回の活動で自分自身ゴミについて考えることが出来て良い活動だったと思いました。



【V】先端科学技術研修

A 特設課外授業

[1] 第1学年教養理学科夏季特設課外授業「原子力に関する研修」

1 目的

- (1) 近畿大学原子力研究所の指導と協力のもとに講義や見学、実習を通して、科学への興味・関心・理解を深め、自ら学び探究できる自立的な人材を育成する。
- (2) 原子力について基礎基本を学び、今後さらに学習を進めていく足がかりとする。
- (3) 先端的な科学技術の現場における体験を通し、先端の科学技術への夢と展望をもたせる。

2 目標

- (1) 原子力、放射線などの基本的な知識を身につける。
- (2) 原子炉を運転するとともにその仕組みを学ぶ。
- (3) 中性子線とX線による撮影を行い、相違点を理解する。
- (4) 放射線強度と距離、放射線の半減期の測定を行い、グラフ化や解析を行う。

3 研修の効果

- (1) 自然科学の研究における多様性を実感させ、生徒個々の将来の進路に対する展望を幅広く育み、今後の学習活動に生かしていく。
- (2) 原子力について正しい理解と認識を深め、科学技術のより良い利用活用を、今後、科学的かつ積極的に考えていける基本スタンスの一つを育成する。
- (3) 科学技術の進歩発展を理解し、よりよい将来のための科学技術の発展に、自分自身も貢献していこうとする態度の育成を図るとともに、今後の積極的な学習活動につなげる。
- (4) 実験データの数学的な解析方法を身につけるとともに、科学的探究に対する態度を養う。

4 概要

- (1) 日時 2009年7月27日(月)・28日(火)
- (2) 場所 近畿大学原子力研究所 (東大阪市小若江3-4-1)
- (3) 対象 1年教養理学科 40名(男子25名、女子15名) 引率教員 3名 計43名

5 日程

[1日目]7月27日(月)

- | | |
|-------------|-----------------------|
| 7:30 | 学校出発 |
| 9:30~9:40 | 開会挨拶 (近畿大学原子力研究所 講義室) |
| 9:40~10:10 | 保安教育 (講義室) |
| 10:20~10:50 | 原子炉見学及び説明 (炉室、制御室) |
| 11:00~12:00 | 講義「原子炉の原理と仕組み」 (講義室) |
| 13:00~15:00 | 体験実習1(班別) |
| 17:00 | 帰校 |

[2日目]7月28日(火)

- 8:00 学校出発
10:00 研究所到着 (講義室)
10:00~15:00 体験実習2, 3(班別)
15:00~15:30 質疑、懇談、閉会挨拶 (講義室)
17:30 帰校

6 研修内容

(1) 利用施設設備

原子炉UTR-KINKI、中性子ラジオグラフィ設備、X-ray撮影装置 等

(2) 実習

保安教育に続いて施設を見学し概要を知る。

続いて、A班、B班、C班の3班に分かれて、①「原子炉の運転」、②「中性子ラジオグラフィとX線透過写真」、③「放射線・放射能の測定」の実習を行う。順次交代して、これら3つの課題を行った。

① 原子炉の運転

4本の中性子を吸収する働きを持つ制御棒を操作して、原子炉を臨界状態にする。

臨界は、0.01W、0.1W、1Wとした。

② 中性子ラジオグラフィとX線透過写真撮影

①の臨界状態に達した原子炉より出てくる中性子を利用して、中性子透過写真を撮影する。被写体は生徒が自由に考えて選択した。同じもののX線写真との比較を行った。X線写真とは異なり中性子はプラスチックや水や有機物など軽いもので散乱される。逆にX線が透過しにくい鉄、鉛、ウラン等の重金属を透過するため、これら重金属で構成された物の内部を検査することができる。このようにX線ラジオグラフィと類似した放射線透過検査法であるが、透過特性の違いによりX線ラジオグラフィと相補的な情報を得ることができることを理解した。



①の臨界状態に達した原子炉より出てくる中性子を利用して、中性子透過写真を撮影する。被写体は生徒が自由に考えて選択した。同じもののX線写真との比較を行った。X線写真とは異なり中性子はプラスチックや水や有機物など軽いもので散乱される。逆にX線が透過しにくい鉄、鉛、ウラン等の重金属を透過するため、これら重金属で構成された物の内部を検査することができる。このようにX線ラジオグラフィと類似した放射線透過検査法であるが、透過特性の違いによりX線ラジオグラフィと相補的な情報を得ることができることを理解した。

③ 放射線・放射能の測定

講義：放射線とはなにか、自然の中の放射線、放射線の種類と性質、放射能とは測定器と測定単位(ベクレル・シーベルト他)、その他

実習：(a) 放射線源からの距離と、線量率との関係

Ra-226 チェッキングソースからの放射線をシンチレーションサーベイメーターで測定し、線源からの距離との関係を調べた。

(b) 放射能の半減期の測定

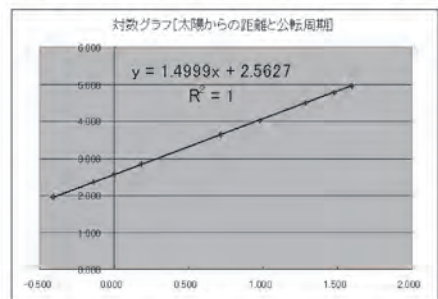
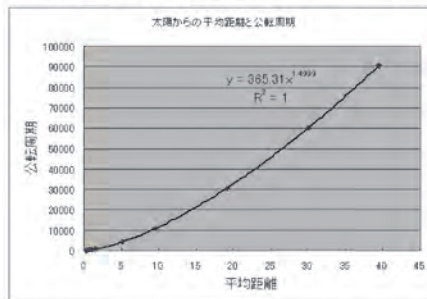
原子炉内で放射化された物質から出る放射線をGM計数装置で測定し、時間との関係から、これらの物質(ヨウ素とアルミニウムで測定)の半減期を求めた。

検証：これらの測定データについては、帰校後、表計算ソフトを利用して検証を行い、放射線の被曝量は放射線源からの距離の二乗に反比例すること、また、ヨウ素とアルミニウムの半減期が求められることを確かめた。



7 事前学習

学校設定科目「SITP」および「情報 Com.」において研修に必要な数学分野の内容を学習した。指数対数の理解と対数グラフの使い方について習熟させるため、惑星の公転周期と軌道半径のデータを対数グラフに描きケプラーの第3法則や、管内水の圧力と流速の関係式を導き出した。また、コンピュータの表計算ソフトを用いて種々の解析を行った。その他インターネットを利用して原子力について基本的な内容を学習した。



8 事後指導

今回の研修をまとめ、個々に研修報告を提出させた。

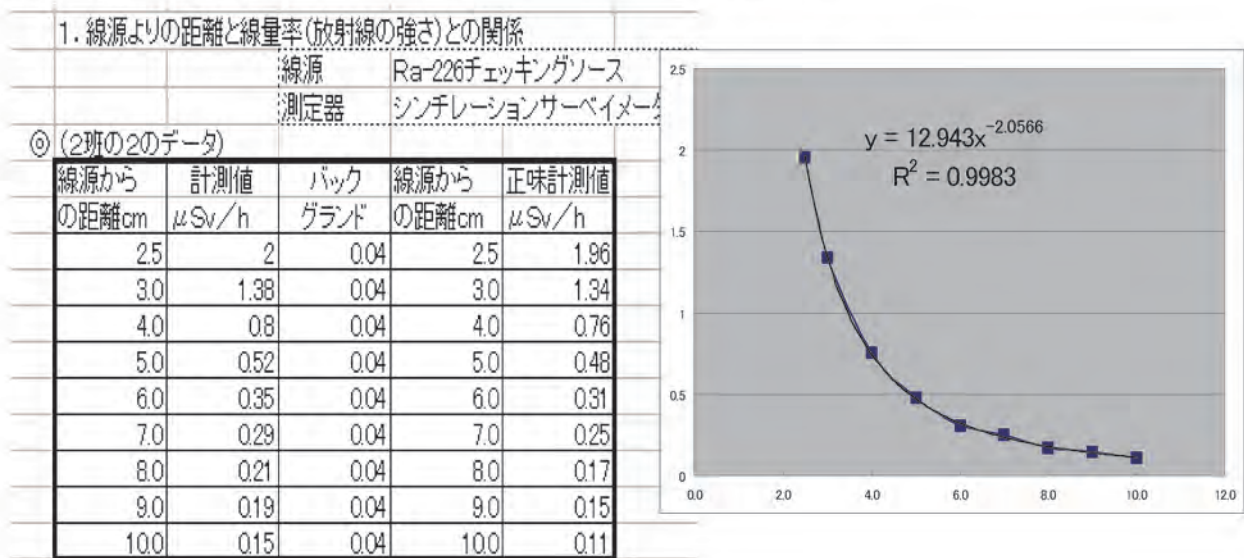
(1) 講義「原子炉のしくみ」：まとめ、理解したこと、帰校後で出てきた疑問と感想

(2) 実習は

(1) 原子炉の運転 (2) 中性子ラジオグラフィと X線透過写真 (3) 放射線・放射能の測定のうち、いずれか一つについて深くまとめる。

(3) その他

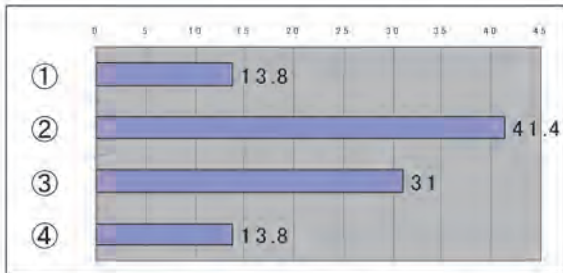
また、情報教室にて表計算ソフトで測定データの解析と分析を行った。



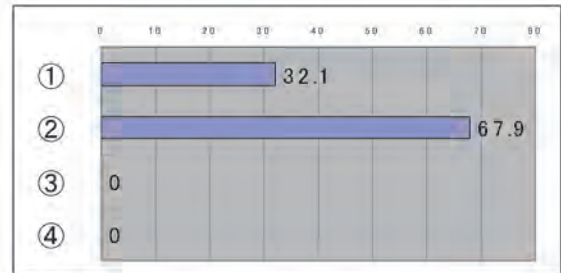
9 事後アンケート結果 (%)

①非常にあてはまる ②よくあてはまる ③あまりあてはまらない ④まったくあてはまらない

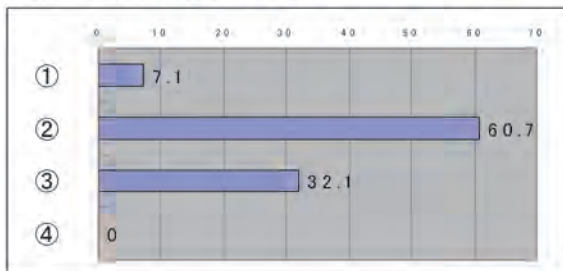
(1) 今回の研修の内容（原子力）について
講義を受ける前に関心があった。



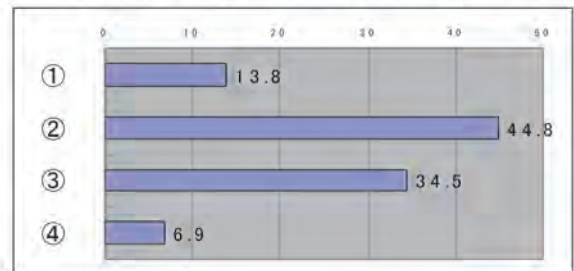
(2) 研修に意欲的に参加できた。



(3) 講義「原子炉の仕組み」等について、
内容をよく理解できた。

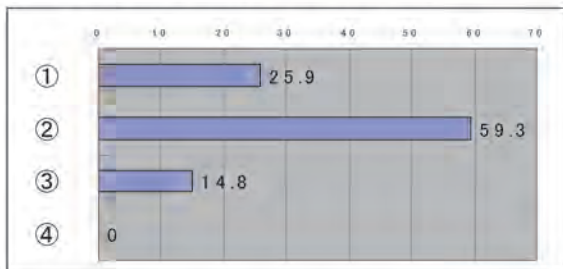


(4) 講義「原子炉の仕組み」等について、
内容をさらに深く知りたいと思った。

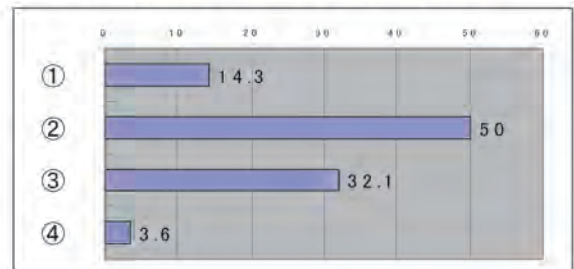


(5) 実習「原子炉の運転」について

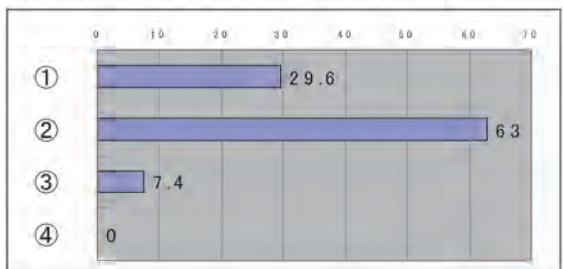
(5-1) 意欲的・主体的に参加できた。



(5-2) 実習内容がよく理解できた。

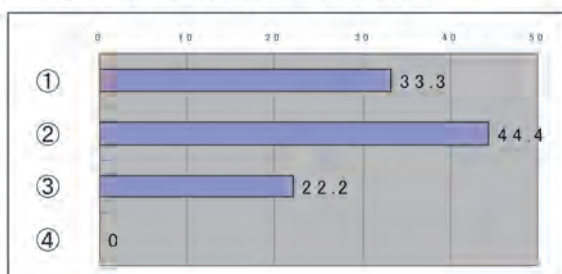


(5-3) たいへん興味深い実習であった。

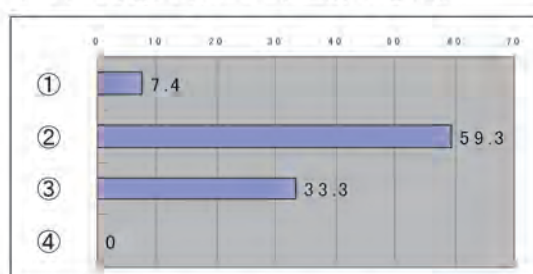


(6) 実習「中性子ラジオグラフィとX線透過写真」について

(6-1) 意欲的・主体的に参加できた。



(6-2) 実習内容がよく理解できた。

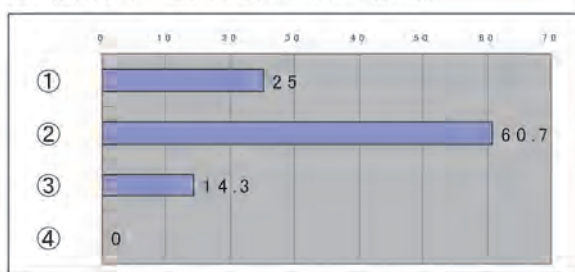


(6-3) たいへん興味深い実習であった。

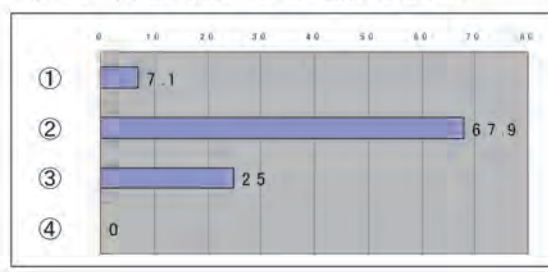


(7) 実習「放射線量の測定」について

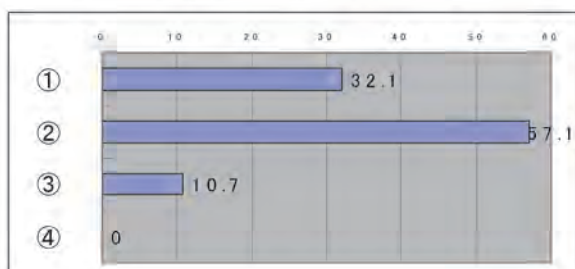
(7-1) 意欲的・主体的に参加できた。



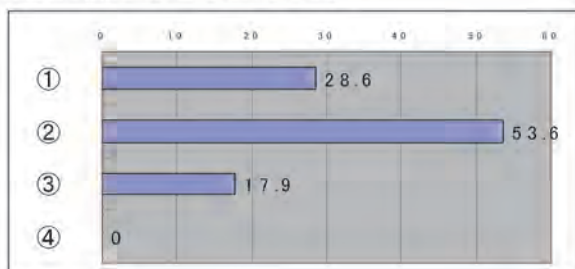
(7-2) 実習内容がよく理解できた。



(7-3) たいへん興味深い実習であった。



(8) 今回の研修をうけて、このような分野の学問を身近に感じることができた。



(9) 研修の内容が将来の学習や研究に役立つと思った。



8 研修報告書の感想より（抜粋）

・原子炉の見学について、初めは、不安で原子炉は、核分裂によって引き起こされ、放射能が出るので、原爆と同じようなイメージを持っていました。今回の実習をうけて、原子炉の運転について、もっと正しく幅広い知識をもって、今後の原子力利用を考えて行かなくてはならないと思った。

・原子力という言葉は知っていてもそれがどのようなしくみであるのか全く分からなかったが、今回の実習を通して、多くのことを学び、少しは、原子力について分かったような気がする。特に、中性子ラジオグラフィとX線透過写真を撮影する実験で、2つの方法で撮影すると全く違った結果となったことに興味が引かれた。又、私達はいつも自然放射線を浴びていることやいろいろな面で生活の役に立っていることがわかった。

・今回、近畿大学の原子炉を見学して、私の中の原子炉に対するイメージが、がらりと変わったような気がする。私は最初、原子炉と聞くと怖いとか、危険とかそういうマイナスなイメージを持っていた。しかし、今回の講義で何が人体に害を与えて、何を与えないということの詳しい説明を受けて、原子力に対する漠然とした怖さは無くなった。危険ではあるが、危険を科学的に理解することが安全につながるのだと思う。近畿大学の原子炉は、日本で最も古い発電所だそうだ。元々は東京で展示されていたものを、近大の初代総長が引き取ったものだという。現在の大学原子炉は東大、京大、近大の3基であると聞いて、とても驚いた。原子炉を運転する事が出来なかったのは少し残念だったが、実際に原子炉を見て仕組み等を教えてもらって、とても勉強になったと思う。

・近畿大学の原子炉は出力が1Wと非常に小さかったので安心して実習や講義に取り組みました。しかし、原子炉の部屋や放射線を測る実験で使った放射線を出す物質を近くで見ると、やはり不安でした。最も面白かった実習は中性子ラジオグラフィとX線透過写真を撮影する実験でした。いろいろなものを2つの方法で撮影すると、全く違った効果が生まれ、とても興味深かったです。この2日間の研修は、知らないことばかりで難しかったけれど、多くの事を知って勉強になりとても有意義でした。

・私は、この講義を聴く前「こわい」と思い込んでいた。しかし、話を聞いたり実験をしていると「それほど怖くはない」とわかった。この講義で一番印象に残っているのは、X線と中性子のことだ。実験する前は「どうなるんだろう」と思っていた。写真フィルムを見ると、思っていたのと全然違った。X線と中性子線とでは、全然写り方が違って面白かった。この講義で、初めて原子炉のことについて知ったことが多かった。原子炉では、たくさんのもが使われている。原子炉＝放射線だと思っていたが、違うということもわかり、この講義を受けることができてよかったと思った。

・放射線には、荷電粒子線、中性粒子線、電磁線など、いろいろな種類があると知った。また、能力もたくさんあり、すごいと思った。放射線の源は身近に存在する。私たちの身体の中にも存在しているというのは、何か不思議な感じがした。約45億年という半減期はとても長いと思った。放射線と放射能のことが、今までより知ることが出来た。

・原子力について初めて聞く事ばかりで、ちょっと難しかった。原子炉を実際に操作することで、その仕組みをあるていど理解できた。

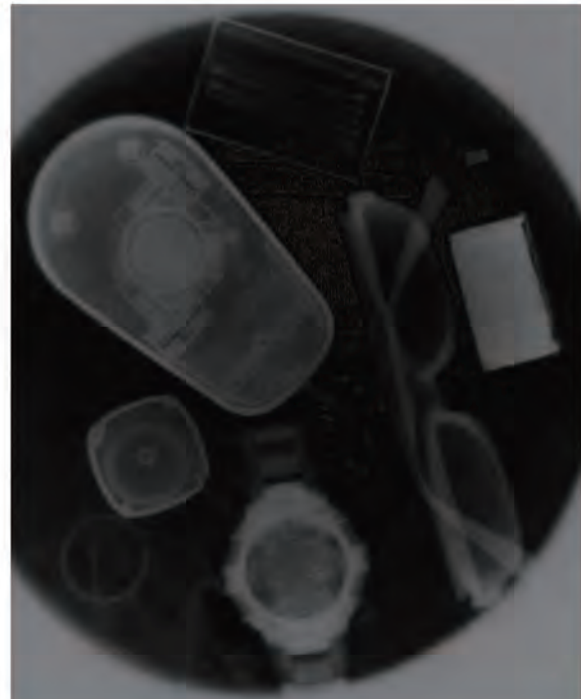


・化石燃料が残り僅かとなった現在、二酸化炭素を放出せず、多くのエネルギーを得ることのできる原子力発電が今後ますます発展していくだろうと思った。地球温暖化対策、その他いろいろな方面での原子力の必要性についてよく理解できた。いろいろな面でもっと深く考えて行かなくてはならないと思った。

9 評価と課題

今年の生徒は教養理学科第15期生である。近畿大学原子力研究所には、第3期生から研修をさせていただいている。SSH指定以前は、経済的な事情もあり、1日のみの早朝から深夜までのハードな研修であった。前もって本校に研究所の先生を講師としてお招きして、講義のみを別に行ったこともあった。その当時から、近畿大学原子力研究所の先生方には熱心かつ丁寧なご対応をいただいている。よく工夫された教え方で、お陰様で今年もたいへん意義のある研修会となった。1年生の初めで、数学的にも指数や対数はまだよく理解できていないにもかかわらず、生徒達は実際に原子炉の運転をしたり、いろいろな実習を通して、原子炉の仕組みやその他の事柄をほぼ理解できていると感じている。また、撮影実験では、中性子線とX線の異なる性質について、明確にとらえることができていたようである。特に水が中性子を吸収することは良く理解できていた。放射線実習では、強度と距離の関係において距離の2乗に反比例すること等を理解した。今回の実習を通して、データの処理、解析および考察の方法を身につけるとともに、原子力について正しい知識、理解を深め、科学技術のより良い利用活動を今後、積極的に考えて行くと共に、科学的探究に対する態度を身につける事ができた。原子力にとどまらず、自然科学の研究における多様性を実感し、生徒個人々の将来や進路に対する幅広い展望とともに、今後の学習活動にどう生かしていけるかが課題である。

この研修の最初の講義で講師の先生から「あとで質問できるように、講義を聞くのですよ」と教えていただいている。この時期ではまだ積極的に質問をすることはできていなかったが、のちの秋季特設課外授業ではこれまでの先輩達と同様、たくさんの質問が生徒から出されるようになっていた。質問力も向上しているように感じる。



X線ラジオグラフィ（左）と中性子線ラジオグラフィ（右）の対比

[2] 第1学年教養理学科秋季特設課外授業

1. 研修の目的

- (1) 大学や研究所等の指導と協力のもとに講義、見学、実習を通して、科学への興味・関心・理解を深め、自ら学び探究し、それをさらに創造的に啓発できる、自立的な人材の育成を図る。
- (2) 環境問題について、校内でのこれまでの学習とは別の視点からアプローチすることによって、より幅広い環境感を養い、今後の活動に生かす。
- (3) 現在の先端的な科学技術の現場において、施設見学や講義で、体験的に最先端の科学技術に触れることにより、未来の科学技術への夢と展望を持たせる。

2. 研修の目標

- (1) 自然科学の研究における多様性を実感させ、生徒個々の将来の進路に対する展望を広く育み、今後の学習活動に生かしていく。
- (2) 環境問題において、人と自然の共生というアプローチから考えることにより、自分の住んでいる地域の豊かな自然とのより良い関わりを、科学的かつ積極的に進めていける基本を確立する。
- (3) 科学技術の進歩発展を理解し、より良い将来のための科学技術の発展に、自分自身も貢献しているという態度の育成を図るとともに、今後の課題研究の積極的な取り組みにつなげる。

3. 概要

(1) 日 程 2009年11月18日(水)～11月20日(金) 2泊3日

(2) 研修施設

18日 独立行政法人 「宇宙航空研究開発機構」 筑波宇宙センター
(茨城県つくば市千現2-1-1)

19日 独立行政法人 「海洋研究開発機構」 横須賀本部
(神奈川県横須賀市夏島町2番地15)

独立行政法人 「海洋研究開発機構」 横浜研究所
(神奈川県横浜市金沢区昭和町3173-25)

20日 独立行政法人 科学技術振興機構 日本科学未来館
(東京都江東区青梅2丁目41番)

(3) 対 象 1年教養理学科 39名

(4) 事前学習

- ① 情報コミュニケーションにおいて **complete physics** をテキストとして使用し、圧力、気体の法則について学習した。また、インターネットサイト「楽しい化学」においても状態変化、ボイル・シャルルの法則、状態方程式、気液平衡について学習、演習を行う。
- ② 研修施設、研修内容についてのパワーポイント資料を作成し研修の概要を把握する。
- ③ いずれの研修においても、生徒各自が常に疑問を持ち、様々な場面で質問できるようにしておく。
- ④ 「研修のしおり」を作成し、それをもとに事前指導を行う。

4. 行程と研修先

◇11月18日（水）

7:30 海南駅集合

海南ー（くろしお）ー新大阪ー（のぞみ）ー 東京（貸し切りバス）ー

7:58

9:20 9:47

12:33 12:45

各自 自由昼食

東京駅より。まとまって行動すること。

14:40 宇宙研究開発機構 筑波宇宙センター 【茨城県つくば市千現2-1-1】

15:00 施設見学（説明担当の先生について行動すること）

16:40～17:40 講義（国際宇宙ステーションなど最新のJAXAの活動について）

18:00～19:00 研修終了後バスで「イーアス筑波」に移動して各自夕食

19:00 バスに集合

21:00 宿舎（ホテルグランドサン横浜）横浜市

23:00 就寝

◇11月19日（木）

6:00 起床

6:45 朝食 朝食会場

7:30 宿舎出発

9:00 海洋研究開発機構 横須賀本部

【〒237-0061 神奈川県横須賀市夏島町2-15】

ガイダンスおよび海洋開発に関する講義 本館一階 講義室

研修（圧力体験を含む）

研修終了後 本館一階の講義室 昼食（弁当）

昼食時の弁当箱等のゴミは袋にまとめてバスに積み込むこと。

13:00 バス乗車 横須賀本部出発 移動

14:00 海洋研究開発機構 横浜研究所

【〒236-0001 神奈川県横浜市金沢区昭和町3137-25】

講義 「地球シミュレータについて」

「地球温暖化について」

地球シミュレータほか 研究所内見学

17:00 研修終了後 バスで横浜中華街へ移動

17:30～18:30 横浜中華街にて各自夕食

18:45 宿舎（ホテルグランドサン横浜）横浜市

20:00～22:00 特別講義 宿舎内会場

1日目と2日目の研修内容の整理と班別発表

3日目の研修準備

23:00 就寝

11月20日(金)

9:00 宿舎出発

独立行政法人科学技術振興機構 日本科学未来館

【〒135-0064 東京都江東区青海2丁目41番地】

<http://www.miraikan.jst.go.jp/>

セミナー室にてガイダンス

4人1班で各フロアで調べ学習をおこなう

発表のための準備をする

展示の前で、プレゼンテーションをおこなう

12:00 1階ロビー移動

集合後バスで移動 東京駅 到着後 各自 自由昼食

14:40 指定した場所に集合

東京ー(ひかり)ー 新大阪ー(くろしお)ー 海南

15:10 17:43 18:03 19:23 到着予定

5. 研究内容

生徒の報告をもとに研修内容について報告する。

(1) 宇宙航空研究開発機構ツアー

○ 宇宙航空研究開発機構

1年A組

奥田 風香

・展示フロア

月周回衛星「かぐや」は、日本で初めてつくられた月周回衛星である。「かぐや」には、14個の観測機がついている。ロケットは1975年に打ち上げられたN-1から最新のH-II Bまで1/20のサイズで展示されている。H-2Bロケットの長さは、総合開発推進棟(C-1)の高さと同じ53mである。先端は白く、重さ285トンで9割が燃料である。最新のH-II Bは一度に複数の人工衛星を打ち上げることができる。エンジンはジャンボの4倍で東京から大阪に約1分で行くことが可能である。気象観測衛星「ひまわり」は現在運用中のひまわり6号から30分ごとに最新の雲の画像を受信している。他にも、通信衛星、放送衛星、地球観測衛星、技術試験衛星など様々な人工衛星があることがわかった。

・宇宙ステーション試験棟

国際宇宙ステーション(ISS)は、地球から約400km上空に建設されている。微少重力の宇宙空間に長期滞在しながら未知の可能性に挑む「宇宙のフロンティア」である。地球を一周約90分というスピードで周りながら難病の克服に結びつく新薬の開発や微少重力でなければできない新しい素材の開発、生物重力応答など生命現象の解明や物理現象の解明、芸術や教育分野での利用などが行われる。

そこで、この実現のために国と人種を超えた取り組みがいま行われている。日本は主体となって運用する「きぼう」日本実験棟のほか、宇宙ステーション補給機を開発して打ち上げている。また、日本のデータ中継技術衛星「こだま」を使用して膨大な実験データを地上に送信している。「きぼう」は、宇宙でクルーが長期間にわたって実験できる日本初の有人施設である。最大4名まで搭乗が可能である。2008年3月に船内保管室、同年6月に船内実験室、2009年7月に船外実験プラットフォームが取り付けられ「きぼう」日本実験棟が完成した。2008年8月から「きぼう」での本格実験がスタートし、こ

の運用・官制は現在筑波宇宙センターにある運用管制室で 24 時間 365 日フライトデレクタと運営管制員からなる 50 名のチームが 3 交代 24 時間で管制を行っている。国際宇宙ステーションには 5 つの実験室がある。船内に取り付けられている黄色い手すりをつたわって宇宙飛行士は移動することができる。また、室内で上か下を見分けるために青い線がひかれている。

- ・ 宇宙飛行士養成棟

宇宙飛行士養成棟では、宇宙飛行士が基礎訓練、健康管理、体力トレーニングを行っている。また、宇宙ステーションに、3 ヶ月から半年間滞在することになるため、体や心に起こる様々な影響を調べる研究も行われている。

低圧環境訓練設備・・・宇宙船内の気圧低下などの緊急事態に備える。

閉鎖空間環境適応訓練設備・・・宇宙船を模擬した閉鎖隔離環境で心理状態や協調性を確かめる。

現在まで JAXA の宇宙飛行士は 8 名である。宇宙飛行士になるために必要な条件は、健康であること、英語が話せること、協調性があることの 3 点である。協調性は特に重要である。

- ・ 宇宙服

宇宙船の内部は無重量であるが空気はあるので普段着で生活できる。しかし、宇宙船の外は空気がなく宇宙放射線が飛び交う厳しい環境のため船外活動を行う時は 14 層からなる宇宙服を着る。これは、約 120kg の重さがある。左に胸元の文字を見るための小さい鏡がついている。背中には、酸素やバッテリーなどの生命維持装置がついて最長 8 時間活動できる仕組みになっている。

- ・ 無重力環境試験棟

地上では長時間の無重力環境をつくることができないため無重力環境試験棟では水の浮力を利用し無重力に似た環境を作り出している。建物の中にある大型プールは直径 16m、深さ 10.5m である。水中実験装置など実験大型模型を沈め、水中用宇宙服を着た宇宙飛行士が宇宙での船外活動に向けた訓練などを行う。

(2) 宇宙航空開発研究機構講義

ISS / 「きぼう」の概要

講師 足立 昌孝 先生

○ 国際宇宙ステーションでの生活

1 年 A 組 塚本 真里奈

- ・ 空気・・・酸素の供給には 3 通りの方法がある。

1. 地上から運ぶ。
2. 水を電気分解してつくる。水素は外に捨てる。
3. 固体燃料酸素発生装置を加熱する。二酸化炭素は、除去装置でゼオライトに吸着、外に捨てる。

- ・ 水・・・水の供給にもいく通りの方法がある

1. スペースシャトルなどで地上から運ぶ。
2. 汚水処理をし、水に再生する。
3. 尿を尿処理装置で飲料水にする。

※ 酸素と水の供給に何通りもの方法があるのは生命維持に関わる物質を供給する方法をいくつか用意しておかなければならないためである。

- ・ トイレ・・・尿はホースで吸い込み、水分と気分を分離する。気体はフィルタを通した後

室内に戻す。液体は洗浄液を混ぜ、汚水タンクに貯める。固体廃棄物はタンクに詰めて捨てる。

- ・ 食事・・・飲み物、缶詰、レトルト、生鮮食品などなるべく地上での食べ物に近いものを開発している。
- ・ 日常生活・・・水を使わなくてもよいシャンプーを使い、体は湿気を含んだタオルでふく。歯みがき、ひげそりは地球と同じである。

「きぼう」で行われている実験

- ・ 氷結晶成長実験・・・氷結晶成長過程の解明を行う。水が凍るという現象を理解する。これを応用し、冷凍食品をおいしく凍らせる方法について調べる。
- ・ 生命科学実験・・・薬による骨量減少に関する予防効果の検証を行う。生物の形態形成に対する重力の影響について調べる
- ・ 地球環境観測・・・大気、海の汚染状況、火山の噴火などの調査が行われている。



H2B ロケット



ロケットエンジン



宇宙ステーションに関する講義

(3) 海洋開発研究機構 横須賀本部

○ 海洋開発研究機構

1年A組 福永 貴一

この本部には、しんかい 2000 としんかい 6500 の二つの潜水艦がある。2000 や 6500 という数字はそのまま潜れる深さを表しており、しんかい 2000 はその名前のおり 2000m、しんかい 6500 は 6500m まで潜ることができる。内径は 2.2m である。しんかい 2000 はこれまで 1411 回の潜水をしており現在では潜水は行われていない。潜水艦に搭乗できるのは 3 名で、パイロット 1 名、副パイロット 1 名、研究者 1 名である。一回の潜水では、約 8 時間から 9 時間もぐるることができる。

潜水艦を運ぶだけでも時間がかかり日没までしか潜水することを国が許可していないからである。これは、潜水艦が浮上してきたとき浮上ポイントが大変わかりにくいからである。しんかい 2000 や 6500 の窓にはガラスではなくメタクリウスという特別な素材が使われている。ガラスは水圧によって割れてしまうことがあるからである。潜水艦は鉄の粒を 600 から 700 積んでいるため潜水できる。また、浮力材を使い浮上する。

海洋開発機構 横須賀本部

スーパーコンピュータについて

スーパーコンピュータは従来のコンピュータと違い CPU 8 個を搭載しており、膨大な計算を並列計算で瞬時に行うことができる。1.5TTL(1 秒間に 1.5 兆回)の浮動小数演算を行うことができる。スーパーコンピュータは膨大な電力が必要でさらに膨大な熱を発生させるので巨大な空調施設と莫大な資金が必要であり個人で扱うどころか維持することも大変なものである。スーパーコンピュータの予算が削減されるおそれがあり、今後世界に遅れる可能性がでてくる。

地球シミュレータについて

地球シミュレータ（ES）は、2002年3月の運用以来2年半の間、スーパーコンピュータの世界ランキングである「TOP500」で世界最速を誇り、地球科学ならびに計算科学技術の発展に目覚ましい貢献をしてきた。2009年3月、新たな課題に取り組むため地球シミュレータを更新し、アプリケーション実行性能が約2倍になることを目標とした新システム地球シミュレータ（ES2）を導入した。地球シミュレータ利用プロジェクトには枠組みがあり、大きくわけて「一般公募枠」「特定プロジェクト枠」「機構戦略枠」に分かれる。利用プロジェクトには温暖化予防研究やヒートアイランド現象の解明と対策、南海トラフ巨大地震発生シミュレータなどがある。また、地球シミュレータによるシミュレーションにより100年後には2度から4度の気温の上昇が見込まれる。地球シミュレータはきちんと手順をふめば個人でも扱うことができる。その場合地球シミュレータ1台につき1時間あたり3万円ぐらいかかる。現在では、大学の研究や企業からの申請ができる。

（4）海洋研究開発機構 横須賀本部

○ 圧力体験

1年A組 久保田 展弘

内容 密閉した空間に空気を入れて圧力をあげ、深海の状態を体験する。① 減圧する前に風船をふくらませ、大気圧に戻している間の風船の変化を観察する。② 加圧・減圧しているときの空気を入れた注射器のピストンの動きを観察する。③ うちわを使って、空気の重さの変化を体験する。④ ビンに入ったテニスボールの状態を観察する。その他の実験を体験した。

結果

加圧時 室内の温度が上昇、湿度が低下した。（湿度の低い空気を入れたため低下した。）

ピストンは増加した空気圧により押された。

うちわを振ることが重くなった。

テニスボールはへこみ、小さくなった。

耳が痛んだ。

減圧時 室内の温度が低下、湿度が上昇、霧が発生した。

風船が膨張し破裂した（約4倍に膨張）

ピストンは元の位置に戻ってきた。

ビンに入ったテニスボールが元に戻って、完全に取り出せなくなった。



スーパーコンピュータ



しんかい2000



圧力体験

(5) 科学未来館

4人一組のグループで、一人ずつが「ロボテックとナノテクの世界」「情報社会に生きる」「生命の神秘にせまる」「未知の世界への挑戦」の各ゾーンで一時間展示を見てサイエンスコミュニケーターと話しをし、内容をまとめた。自分が理解したことをグループの他のメンバーに説明し評価しあった。



6 事後学習

- ① 研修中、宿舎にもどった後、研修内容について各班でまとめ発表を行った。
- ② 研修後には、パワーポイントを使用し、研修内容について説明し理解を深めた。
- ③ 情報コミュニケーションの時間を活用、研修内容について生徒各自がパワーポイントを作成し発表、評価を行った。
- ④ 研修内容をレポートにまとめ提出、評価を行った。



研修中、宿舎にて研修内容をまとめる

7 評価と今後の展望

宇宙開発機構、海洋開発機構において宇宙ステーション、しんかい 6500、スーパーコンピュータなどを実際に見学することにより宇宙、海底に関する生徒の興味、関心を高めることができた。専門家の講義をよく聞き理解し質問することができていた。研修中、研修後に研修内容に関する発表を行うことにより、内容について深く考える機会が与えられたようである。理解したことについて正確に言葉で表現することに課題が見られる生徒もいた。圧力体験により、断熱圧縮、断熱膨張などの熱力学の基礎を体感することができた。このように、科学の法則を実際に体験することは、生徒の法則への興味と理解を高めるために有用であるといえる。また事後の学習により、研修内容をレポートにまとめる力、プレゼンテーション資料の作成能力、およびこれらを使用した発表能力を高めることができた。

[3] 第2学年教養理学科夏季特設課外授業

1 目的

- (1) 大学や研究所等の指導と協力のもとに講義や見学、実習を通して、科学への興味・関心・理解を深め、自ら学び探究し、それをさらに創造的に啓発できる、自立的な人材の育成を図る。
- (2) 環境問題について、校内でのこれまでの学習とは別の視点からアプローチすることによって、より幅広い環境観を養い、今後の活動に生かす。
- (3) 現在の先端的な科学技術の現場において、施設見学や講義等により体験的に最先端の科学技術研究に触れることにより、未来の科学技術への夢と展望を持たせる。

2 研修の目標

- (1) 自然科学の研究における多様性を実感させ、生徒個々の将来の進路に対する展望を幅広く育み、今後の学習活動に生かしていく。
- (2) 環境問題において、人と自然の共生というアプローチから考えることにより、自分の住んでいる地域の豊かな自然とのより良い関わりを科学的かつ積極的に今後すすめていける基本スタンスの一つを育成する。
- (3) 科学技術の進歩発展を理解し、よりよい将来のための科学技術の発展に自分自身も貢献していることとする態度の育成を図るとともに、今後の課題研究の積極的な取り組みにつなげる。
- (4) 博物館において生徒個々が興味をもっている課題について知識と理解を深める。

3 対象 教養理学科 2年 36名

4 概要

8月18日(火) (1日目)

9:00 学校出発

11:00~12:00 神戸大学 発達科学部キャンパス 昼食

13:00~17:00 神戸大学 発達科学部 講義・実習 【兵庫県神戸市鶴甲3-11】

神戸大学大学院人間発達環境学研究科 自然環境論講座

教授 中川 和道 先生

神戸大学大学院人間発達環境学研究科 人間環境学専攻

准教授 高見 康興 先生

17:30~19:00 夕食(神戸市三宮にて各自夕食) 夕食後、バス集合

19:15~ 宿舎「ホテルパールシティ神戸」

20:00~22:00 まとめと研修 宿舎内会場 4階 広間 (502号室)

1日目の研修内容の整理と班別発表, 2日目の研修準備

23:30 就寝

8月19日(水)

(2日目)

6:30 起床

7:30 朝食



9:00	出発	
10:00～12:30	兵庫県立 人と自然の博物館	【兵庫県三田市弥生が丘】
10:00～10:05	オリエンテーション	
10:05～10:55	丹波の恐竜化石最新情報 生涯学習課長 平松 紳一 先生	
11:00～11:20	「丹波篠山層群の化石」 質疑応答	
11:25～11:50	「景色の温度を測る」 長谷川 太一 特命研究員、西岡 敬三 指導主事	
11:50～12:30	昼食 館内見学	
14:30～16:00	財団法人高輝度光科学研究センター (SPring-8) (JASRI) 【兵庫県佐用郡佐用町光都1丁目1-1】 実習・講義「高輝度光科学について」 SPring-8 施設見学・講義	
20:00	帰校	

5 研修内容

(1) 神戸大学発達科学部

A班・B班の2つのグループに分かれて研修を受けた。A班は主として物理専攻生徒、B班は主として生物専攻生徒である。

《A班》 講義・研修

神戸大学 発達科学部 自然環境論コース 中川研究室

① 講義

「オゾン層と紫外線環境」 神戸大学発達科学部 教授 中川 和道 先生

- ・ 太陽の光に含まれる紫外線について昔と今の考え方の違い
- ・ 紫外線が環境や人間について及ぼす影響
- ・ 紫外線の種類と皮膚の紫外線吸収
- ・ オゾンの生成やオゾン層と紫外線の関係



② 実験研修「紫外線環境物理学入門」 2つの班に分かれて、2つの教室を回って実験する

実験 A オゾンを作る

- ・ 非常に強い紫外線によるオゾンの生成を行う
- ・ オゾンがどの紫外線を通さないかを分光光度計で測定する

実験 B いろいろなクリームの UV カット能力を定量的にあらわし、相互比較を行う

- ・ 精密な質量測定器で質量を測定した後、クリームの厚さを計算から求める
- ・ クリームの紫外線の透過率を分光光度計で測定する



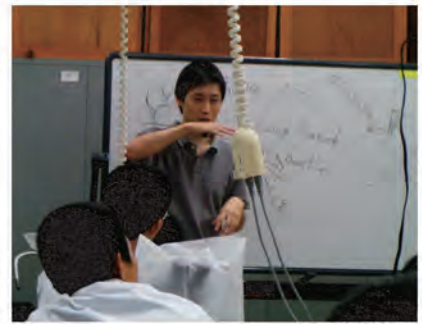
《B班》 講義・研修

神戸大学 大学院人間発達環境学研究科 自然環境論講座

① 講義と研修

神戸大学大学院人間発達環境学研究科 人間環境学専攻
准教授 高見 康興 先生

神戸大学周辺の昆虫を実体顕微鏡で観察して、生息環境や、食性から、形態の特殊化を観察し、昆虫の進化と共に、各地域における亜種の分化や、隔離について映像を元に、講義を聴いた。



(2) 兵庫県立「人と自然の博物館」

① 丹波の恐竜化石最新情報 生涯学習課長 平松 紳一 先生

丹波恐竜化石は、兵庫県丹波市山南町篠山川河床の篠山層群において2006年8月7日に、村上茂さんと足立洸さんによって発見された。篠山層群は、1億4000万年前～1億2000万年前に土砂が推積してできた地層である。洪水によって体の物質が分解される前に、土が上に積もったものであり、川が蛇行していて三日月湖などの出来る氾濫原で発掘された。発見された恐竜化石は、竜脚類でティタノサウルス類に属する恐竜とされる。ティタノサウルスは約1億3000万年前～9000万年に繁栄したとされ、約6500万年前に絶滅したとされる。これまでに採集されて、クリーニング作業によって明らかになったものは、肋骨・尾椎・血道弓・椎骨である。今までに恐竜化石が日本で全身見つけられたことはなく、しかも、関節した状態で見つかったのも日本で初めてである。今後、発掘が続くことで、全身の骨格が見つかる可能性がある。



②講義 「暑くなる都市～都市のヒートアイランド問題について」・実習 「景色の温度を測る」

- ・放射温度計による身の回りの物体の温度測定（色による違い、自然の木々や人工物の違い）
- ・「景色の温度を測る」

指導主事 西岡 敬三 先生, 特命研究員 長谷川 太一 先生

過去100年間で地球全体では平均気温が0.74℃上昇している。東京の過去100年間の平均気温の上昇は約3℃である。地球の気温も上昇しているが、東京はその約5倍くらい平均気温が上昇している。また東京の最低平均も約4℃上昇している。原因として考えられるのは、東京などの大都会に多く見られ「ヒートアイランド現象」と呼ばれているアスファルト・コンクリート面の増大による

熱の増大や反射率の低下などやエアコン等の廃熱の放出などである。都心部は水や緑が少なくコンクリートが多いのに対して、郊外では水や緑が多い。東京の都心部では、地球温暖化の影響だけではなく、「ヒートアイランド現象」によって気温が上昇している。解決策の一つには、ビルやマンションの屋上に芝生を敷いたり植物を植えて、コンクリートに覆われていた部分を緑化することによる断熱作用により、省エネや都市部における「ヒートアイランド現象」が緩和される。実験では、放射温度計でコンクリート面や芝生を日向と日陰で測定し、温度の違いや比熱(熱容量)の違いによって温度の変化を測定、記録した。



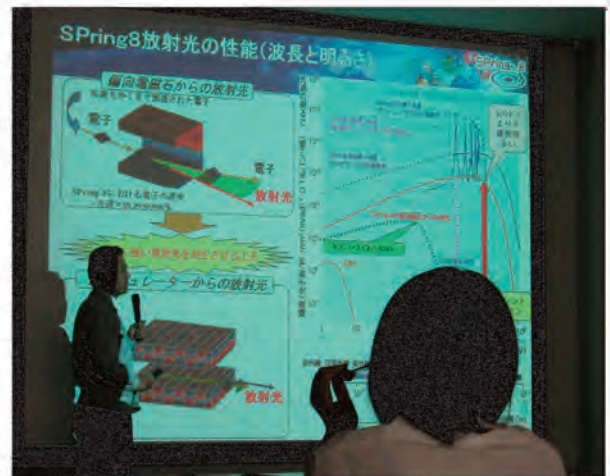
(3) 財団法人高輝度光科学研究センター (SPring-8)

①講義 「SPring-8 (大型放射光施設) での高輝度科学について」

②施設見学・実習 「SPring-8 の蓄積リング棟の見学」・「放射光普及棟の研修・見学」

・ SPring-8 施設見学・講義

SPring-8 は、世界最高性能の放射光を発生することができる大型研究施設である。エネルギーが数 KeV から 100 KeV 程度の領域の光を中心に、よりエネルギーの低い赤外線まで発生させることが出来る日本国内はもとより、海外の研究者にも広く開かれた共同利用施設として世界最高性能の放射光を利用した 21 世紀を担う最先端の研究が進められている。放射光とは、1 億分の 1 センチメートルの世界をはっきり見ることができる光のことである。光は、波の性質を持っていて、その波長が短ければ



短いほど、より小さなものを見ることができる。波長が長い可視光は細胞まで、波長が短い X 線は分子まで見ることができる。また、太陽光の強さは、レーザーや放射光ほど強くなく、また X 線も含まれていない。放射光は、レーザーのように発散しないので遠くまで届く指向性の強い光で、太陽の光よりもさらに波長の領域が広い。X 線の波長の光を出すことができる。さらに従来の X 線よりも数億倍明るい光である。放射光発生のしくみは、光速近くまで加速した高エネルギーの電子が、磁場でその進行方向を曲げられると強力な電磁波が発生する。電子の進行方向を変えるために用いる磁石のタイプとしては、電子をリング上の加速器に閉じこめるために必要な偏光電磁石と、特定の形に組み合わせた磁石があり、それぞれ特徴のある放射光が得られる。このスプリングエイトは、平成 9 年に完成した。反時計回りで電子が回っている、全長 140 メートルの線型加速器で、電子を取り出して、1 GeV (ジエブ) まで加速し、シンクロトロンに送る。ここでは電子を何十万回も回らせて 1 GeV ~ 8 GeV まで加速させて蓄積リングに送る。ここは、8 GeV の電子から良質の放射光を取り出し、蓄積リング内で取り出された放射光はビームラインによって実験ハッチまで導かれいろいろな研究に用いられている。

6 生徒レポート (抜粋)

○ 紫外線環境物理学

教養理学科2年 東方 志帆

紫外線とは、波長が1nm~400nmの太陽光線のことである。最近では、太陽は善玉から悪玉へと評価が変わりつつある。WHOでは、18歳以下の日焼けサロンの禁止(細胞が活発な時期だから)が定められた。世の中が紫外線と騒ぐのは、日本の寿命が延びたことも原因の一つとなっている。

実験では、石英ガラス2枚の間にクリームを挟み、透過してくるUVの強さをUV強度計で計りクリームのUVカット能力の測定を行った。今まで日焼け止めクリームのUVカットの強さはすべて同じだと思っていたが、実験を通して異なることがわかった。以前は、太陽は健康のシンボルとされていたが、現在は、危険物扱いされている。とても悲しいことだと思う。紫外線のうちのUV-Bが皮膚ガンになるなんて初めて知った。オゾン層は紫外線をせき止める大切な役割をもっているが、それはオゾン層が上空にあるからで、地上にあれば悪影響を与える。わからないことだらけだったけれど、すぐわかりやすく説明してくれたので良かった。

○ 紫外線環境物理学

教養理学科2年 平井 元基

紫外線は恐ろしいと思いました。長寿になっても良いことばかりではないということがわかりました。紫外線のUV-Bによって引き起こされる皮膚ガンの潜伏期間が30~50年と長いからです。今回は、日焼け止めクリームのパワーを調べましたが、それは健康的に長生きするためにはすばらしいことだと思います。より効果的な日焼け止めクリームを選ぶことにより、自分の体を守ることが出来るからです。今回、神戸大学で学ばせていただいたことは、とてもためになるものでした。私たちは、地球にとって害になるものの問題を解決する必要があると思います。

○ 紫外線環境物理学

教養理学科2年 西川 太貴

紫外線を直接、地上にあたらないように上空にはオゾン層があるが、オゾン層は1960年頃からフロン製の莫大な量が消費・放出され、オゾン層が急速に破壊されてきた。1985年に南極でオゾンホールが発見され1992年には北極でも発見された。南極でのオゾンホール面積は1979年にはゼロであったが、2002年には南極大陸の2倍にも達した。そのため、南極と北極周辺で紫外線環境が悪化している。紫外線にはUV-A(400~320nm)の波長、UV-B(320~280)、UV-C(280~190nm)と3つある。特にUV-Bは皮膚ガンを起こすときもある。1995年から2025年までの30年間は、最もオゾン層が少なく地球規模の環境問題になっている。

○ 人と自然の博物館

教養理学科2年 古阪 恵理子

いろいろな景色の温度を測り、その温度差に驚いた。白板の温度が35℃に対して黒板の温度は66℃と31℃も違った。こんなにも差があると思っていなかったのも、本当にびっくりした。また、人は靴を履いているが、何も履かずに歩く犬の足は相当熱いこともわかった。打ち水をすることによって11℃も変化があったので、暑い日に打ち水をするのは大切だと思った。お風呂の残り湯を使って家の周りにまき、温度を下げることによって涼しくなり、クーラーを使わなくてすむので地球温暖化を遅らせることが出来ると思うから、一度やってみようと思います。今回、貴重な体験が出来て良かった。

樹木、葉、草等の植物周辺の温度は低い。これは、植物の蒸散作用によって打ち水をするのと同じ作用があり、打ち水をすると気温が下がるのは、「太陽からの熱の潜熱化」という現象が起こるからである。路面においては、レンガの色や路面の種類等によって温度が、かなり違うのがわかる。アスファルトや濃いレンガの部分は気温に比べてかなり高いが、白いレンガや白線といったものは色の濃い部分よりは温度が低い。同様に白い板と黒い板にも同じことがいえる。これは太陽の光に対する反射率と吸収率の違いがあり、白い物は光の反射率が高く黒い物は光の吸収率が高いため、こういう結果になった。車でも白色は32, 5℃、黒色は62, 5℃という結果になった。

spring-8とは、世界最高性能の放射光を発生することの出来る大型の施設であり、日本だけでなく海外からも研究者が利用する施設として21世紀を担う最先端の研究を進めている。放射光とは、1億分の1センチメートルの世界をはっきりとみることが出来る、それが放射光である。放射光を取り出す仕組みは、全長140mの直線の形をした加速器で電子を取り出しシンクロトロンに送る。加速器から送られた電子はシンクロトンの中を回りながら加速され、蓄積リングに送られる。蓄積リング内で取り出された放射光をビームラインで実験ハッチまで導く。



[4] 第2学年教養理学科冬季特設課外授業 和歌山大学先端科学技術講座

1. 目的

- (1) 大学の各教室の指導と協力のもとに、科学技術に関する講義、実習を通して、科学への興味・関心・理解を深め、自ら学び探究し、それをさらに創造的に啓発できる自立的な人材育成を図る。
- (2) 最も身近な大学である和歌山大学理系研究室において、大学での研究生活についてより具体的に体験することにより、今後の積極的な学習活動に生かす。
- (3) 大学における施設見学や講義を通して、体験的に最先端の科学技術研究に触れることにより、未来の科学技術への夢と展望を持たせる。



2. 研修の効果

- (1) 自然科学の研究における多様性を実感させ、生徒個々の将来の進路に対する展望を幅広く育み、今後の学習活動に生かしていく。
- (2) 大学や大学生活に対するイメージをより精細にし、進路目標を決めていく基本スタンスの一つを育成する。
- (3) 科学技術の進歩発展を理解し、よりよい将来のための科学技術の発展に自分自身も貢献していくとする態度を育成する。さらに、学んだことを今後の課題研究への積極的な取組につなげる。

3. 概要

- (1) 日時 2009年12月10日(木)
[午前] 教育学部(理科教育) [午後] システム工学部(情報通信システム科)
- (2) 場所 和歌山大学教育学部・システム工学部
- (3) 対象 2年生 教養理学科38名 普通科3名

4. 実施内容

(1) 教育学部

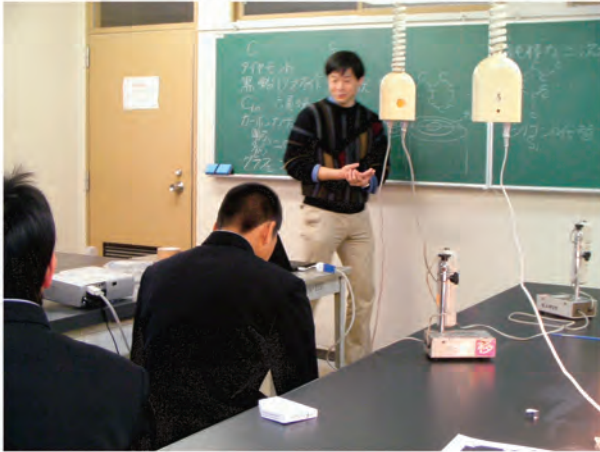
物理分野、化学分野、生物分野、地学分野の4分野に分かれ実習を行った。

- ① 物理分野「分光計の作成」 和歌山大学教育学部教授 木曾田 賢治 先生
CDを使った分光計の作成とその利用。木曾田先生の研究についての説明。
- ② 化学分野「NMRスペクトル測定」 和歌山大学教育学部准教授 木村 憲喜 先生
磁気共鳴の原理と核磁気共鳴装置を用いた有機化合物の測定による構造式の決定。
中村文子先生による「結晶の融点測定」の実習。
- ③ 生物分野「顕微鏡を使った観察」 和歌山大学教育学部教授 高須 英樹 先生
顕微鏡の歴史についての講義。高性能顕微鏡を使つての細胞観察。最新型の電子顕微鏡を使つての細胞観察。

④ 地学分野「砕屑性堆積物の区分」
「天文についてのQ&A」

和歌山大学教育学部教授
准教授

久富 邦彦 先生
富田 晃彦 先生



物理分野実習



化学分野実習



生物分野実習



地学分野実習

(2) システム工学部

和歌山大学システム工学部「情報通信システム学科」では学科長 斎藤洋一教授から学科紹介をしていただいた後、第一部では「コンピュータ・グラフィックス (CG) 入門」第二部では「次世代インタラクション技術」についての講義・実習を行った。



① 第一部「コンピュータ・グラフィックス (CG) 入門」

和歌山大学システム工学部准教授 岩崎 慶 先生

最先端のCG技術をアニメーション交えて紹介していただき、CG画像の作り方、アニメーションの作り方を数学的な背景も含めて講義していただく。CGの基礎について理解することができた。

② 第二部「次世代インタラクション技術」

和歌山大学システム工学部講師 坂本 竜基 先生

次世代のインターフェイスであるマルチタッチスクリーンと、次世代映像である自由視点映像について実習を行う。体験学習することでさらに興味が深まった。



第一部（CG入門）



第二部（インタラクション技術）



5. 事後指導

学習したことをレポートにまとめた。

6. まとめ

教養理学科が発足して本年度で15年目となる。和歌山大学での特設課外授業は、第一期生が2年生の時に教育学部「理科教育」のご協力の下に始めた事業で、今回で14回目を迎えることとなった。平成14年度からはシステム工学部のご協力も得ることができ、これ以降は、午前中は教育学部での研修、午後はシステム工学部のいずれかの学科で研修という形を実施している。また平成16年度のSSH研究指定以降は、教養理学科1クラスだけでなく普通科理系の生徒も一部加わっての研修となっている。


和歌山大学の先生方にはいろいろ工夫をいただき、少し難度の高いものを加えながら、高校の理科と関係の深い事柄、時代の最先端をいく事柄等を、ハード・ソフト共に様々な実験機器を用いて、生徒の興味を引き出しながら行っていただいている。生徒の評価も高く、できる限り継続する方向で今後も取組を進めていきたい。

[生徒レポートより (抜粋)]

A. 教育学部での研修について


今回の研修の内容について以前より関心があった。

①非常にあてはまる	2.9
②よくあてはまる	44.1
③あまりあてはまらない	52.9
④まったくあてはまらない	0.0




研修に意欲的に参加できた。

①非常にあてはまる	54.5
②よくあてはまる	42.4
③あまりあてはまらない	3.0
④まったくあてはまらない	0.0




自分の将来の進路を考える上で役に立った。

①非常にあてはまる	31.3
②よくあてはまる	40.6
③あまりあてはまらない	25.0
④まったくあてはまらない	3.1




「実習について」意欲的・主体的に参加できた。

①非常にあてはまる	45.5
②よくあてはまる	51.5
③あまりあてはまらない	3.0
④まったくあてはまらない	0.0




「実習について」よく理解できた。

①非常にあてはまる	30.3
②よくあてはまる	51.5
③あまりあてはまらない	18.2
④まったくあてはまらない	0.0



「実習について」たいへん興味深いものであった。


①非常にあてはまる	42.4
②よくあてはまる	48.5
③あまりあてはまらない	9.1
④まったくあてはまらない	0.0



B. システム工学部での実習について

今回の研修の内容について以前より関心があった。

①非常にあてはまる	12.5
②よくあてはまる	37.5
③あまりあてはまらない	50.0
④まったくあてはまらない	0.0




研修に意欲的に参加できた。

①非常にあてはまる	34.4
②よくあてはまる	53.1
③あまりあてはまらない	12.5
④まったくあてはまらない	0.0




自分の将来の進路を考える上で役に立った。

①非常にあてはまる	31.3
②よくあてはまる	28.1
③あまりあてはまらない	40.6
④まったくあてはまらない	0.0



「学科説明」自分の将来の進路を考える上で役に立った。

①非常にあてはまる	27.3
②よくあてはまる	33.3
③あまりあてはまらない	36.4
④まったくあてはまらない	3.0



C. 「CG入門」について


研修に意欲的に参加できた。

①非常にあてはまる	40.6
②よくあてはまる	43.8
③あまりあてはまらない	15.6
④まったくあてはまらない	0.0



将来の進路を考える上で役に立った。

①非常にあてはまる	28.1
②よくあてはまる	34.4
③あまりあてはまらない	34.4
④まったくあてはまらない	3.1



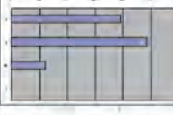
よく理解できた。

①非常にあてはまる	25.0
②よくあてはまる	37.5
③あまりあてはまらない	37.5
④まったくあてはまらない	0.0



E. (全般的に) 今回の研修の内容が自分の将来の学習や研究、その他に役立つと思った。

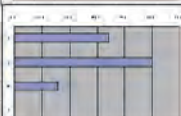
①非常にあてはまる	39.4
②よくあてはまる	48.5
③あまりあてはまらない	12.1
④まったくあてはまらない	0



- ・先生方は皆熱心に指導してくれました。どの実習もプレゼンテーションも新鮮で大変興味深く思いました。参加できてたいへん良かったです。
- ・天文分野に興味を湧きました。また、システム工学部での実習はほんとうにおもしろかったです。
- ・私はコンピューターには詳しくなく、説明はあまり理解できませんでした。でも私達が普通に毎日目にしているCG画像などがどのようにしてできているか実感できました。体験も面白かったです。
- ・参加できて本当に良かったと思います。普通科の生徒も、もっとこのような事業に参加できれば、と思いました。
- ・いろいろと体験させてもらえて良かった。自分の進路を考える上で大変役に立ちました。(多数同感想あり)

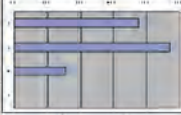
大変興味深かった。

①非常にあてはまる	34.4
②よくあてはまる	50.0
③あまりあてはまらない	15.6
④まったくあてはまらない	0.0



もっと深く知りたいと思った。

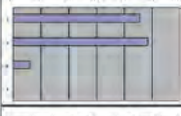
①非常にあてはまる	37.5
②よくあてはまる	46.8
③あまりあてはまらない	15.6
④まったくあてはまらない	0.0



C. 「次世代インタラクション技術」について


研修に意欲的に参加できた。

①非常にあてはまる	45.5
②よくあてはまる	48.5
③あまりあてはまらない	6.1
④まったくあてはまらない	0.0




将来の進路を考える上で役に立った。

①非常にあてはまる	34.4
②よくあてはまる	34.4
③あまりあてはまらない	31.3
④まったくあてはまらない	0.0




よく理解できた。

①非常にあてはまる	27.3
②よくあてはまる	45.5
③あまりあてはまらない	27.3
④まったくあてはまらない	0.0



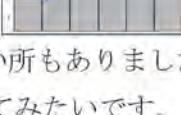
大変興味深かった。

①非常にあてはまる	39.4
②よくあてはまる	51.5
③あまりあてはまらない	8.1
④まったくあてはまらない	0.0



もっと深く知りたいと思った。

①非常にあてはまる	39.4
②よくあてはまる	48.5
③あまりあてはまらない	12.1
④まったくあてはまらない	0.0



- ・CGの講義は難しく理解できない所もありましたが、興味は持てました。将来やってみたいです。
- ・化学の授業で習った測定機器を実際に見ることができてよくわかりました。

B その他の研修

[1] 特別講義「遺伝子工学の基礎」

1 目的

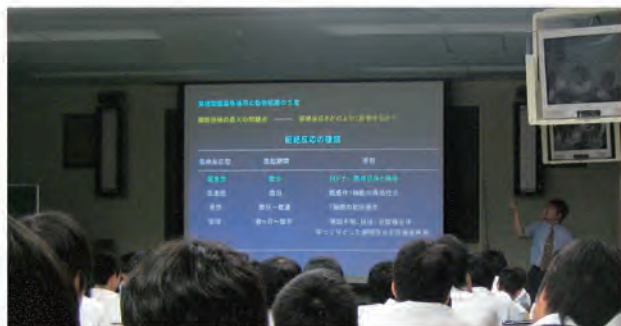
- (1) 大学の第一線で活躍されている研究者の指導のもとに講義を通して、科学への興味・関心を深め、自ら学び探究できる自立的な人材を育成する。
- (2) 将来の研究者として、学問に対する研究者の姿勢や視点を学ぶ。身の回りの出来事を科学的に捉え、思考していく方法や態度を学ぶ。

2 目標

- (1) 遺伝子工学の基本的な知識、技法について学ぶ。
- (2) 具体的な研究に触れ、研究の人類や社会に与える影響について考える。

3 概要

- (1) 講 師 近畿大学先端技術総合研究所 准教授
加藤 博己 先生
- (2) 日 時 2009年 7月13日(月) 13:40~16:00
- (3) 場 所 海南高等学校 視聴覚教室
- (4) 対 照 教養理学科 1年40名, 教養理学科並びに普通科理系 2年60名
- (5) 事前学習 教材として、JST制作著作の理科ネットワーク教材「遺伝情報とその発現」並びに「DNAからタンパク質へー分子レベルで見る生命のしくみー」を使用した。

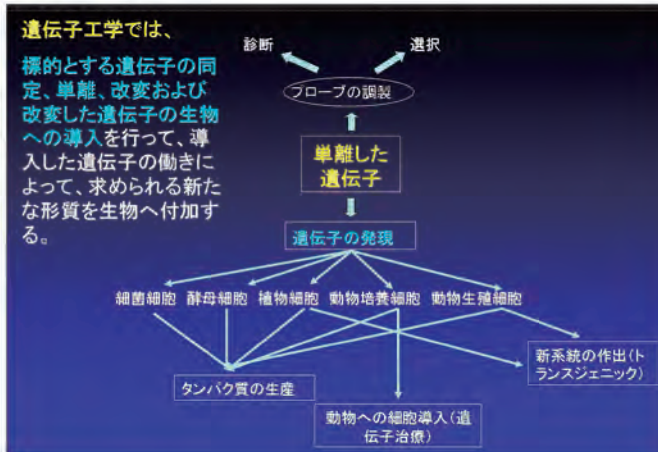


4 講義概要

- ・ 遺伝のしくみ・・・メンデルの3法則と形質発現のしくみ
- ・ セントラルドグマ・・・DNAの遺伝情報の転写と翻訳の仕組み
- ・ PCRによる遺伝子増幅の仕組みと方法
- ・ 遺伝子の単離と応用・・・有用タンパク質の生産、遺伝子治療、トランスジェニック生物
- ・ 形質転換動物の作出・・・プロモーター配列の検討、ベクターのトランスフェクション
- ・ 形質転換動物の利点と問題点・・・有用生理活性物質の作出、臓器、疾患モデル動物の作成
コストがかかる、生殖・生理的不明点、多型の存在
- ・ スーパーマウスの作成・・・成長ホルモン遺伝子の過剰発現による巨大化
ブタ・ヒツジでは大型化しない。

うさぎなどのげっ歯類では頭部・四肢の巨大化

- ・ プリオンタンパク質遺伝子の除去・・・有用生理活性物質の生産、医療用には不安がともなう
- ・ 大腸菌・酵母菌による生理活性物質の作成・・・タンパク質の高次構造の構成が困難
- ・ 大型動物による生理活性物質の作成・・・コスト面に問題があったが、rhclNHの治療薬承認など将来性も期待できる
- ・ 異種間臓器移植の可能性・・・ $\alpha(1,3)$ ガラクトース・エピトープ抗原の除去が必要



異種間臓器移植用の動物組織の生産
臓器移植の最大の課題点 → 拒絶反応をどのように抑制するか？

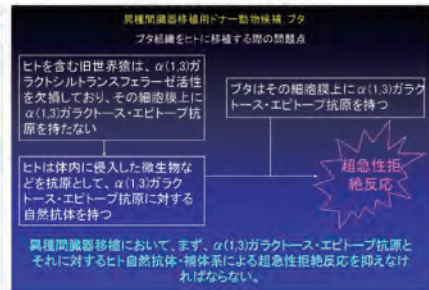
拒絶反応の種類

拒絶反応型	発症期間	原因
超急性性	数分	抗ドナー抗体と補体
促進性	数日	既感作T細胞の再活性化
急性	数日～数週	T細胞の初回感作
慢性	数ヶ月～数年	原因不明、抗体、免疫複合体 ゆっくりとした細胞性反応原疾患再発

$\alpha(1,3)$ ガラクトシルトランスフェラーゼをノックアウトして、 $\alpha(1,3)$ ガラクトース・エピトープ抗原の発現をなくす。

2002年1月、PPL Therapeutics社、および、韓国国立家畜研究所と米国ミズーリ大学の共同研究チームの2カ所でほぼ同時に成功が報告された。これら報告されたブタでは $\alpha(1,3)$ ガラクトシルトランスフェラーゼのアレルの内、片側が削除されたのみだが、今後研究が進めば、アレルの両側が削除されたノックアウトブタの作出につながる。

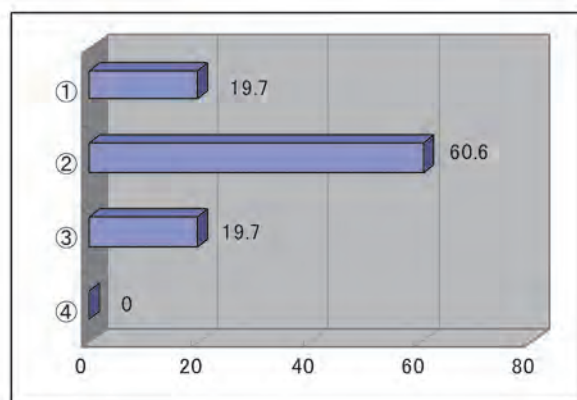
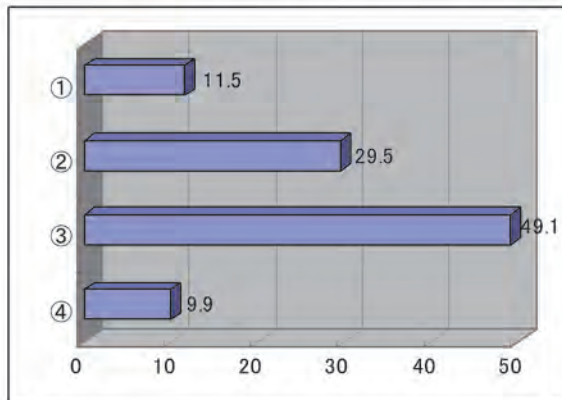
PPL Therapeutics社では、移植可能なブタ臓器だけでその市場規模は6,500億円、糖尿病・パーキンソン病などの疾病の細胞治療用細胞の市場規模は7,800億円と見積もっている。



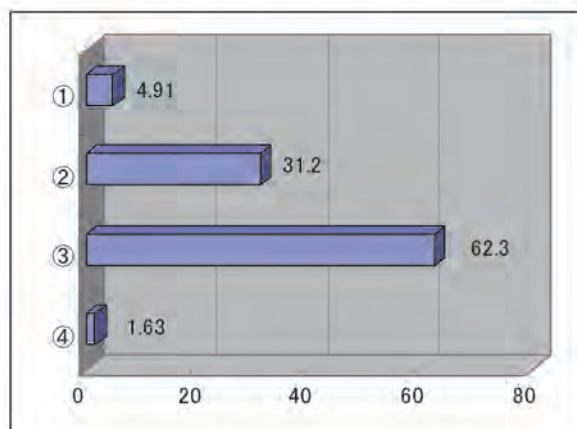
5 講義についてのアンケート

- ①非常にあてはまる ②よくあてはまる ③あまりあてはまらない ④まったくあてはまらない

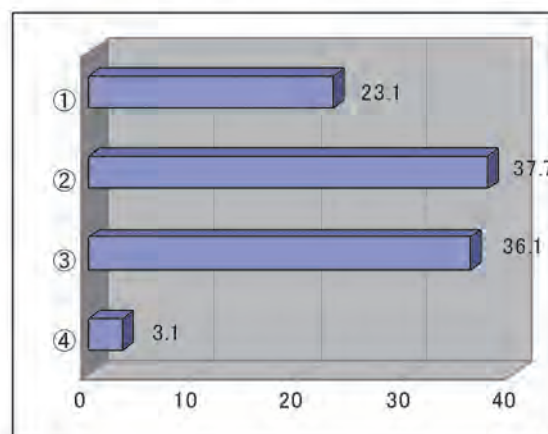
(1) 今回の講義の内容(バイオや遺伝子工学関係) (2) 講義に意欲的に参加できた。
について講義を受ける前に興味があった。



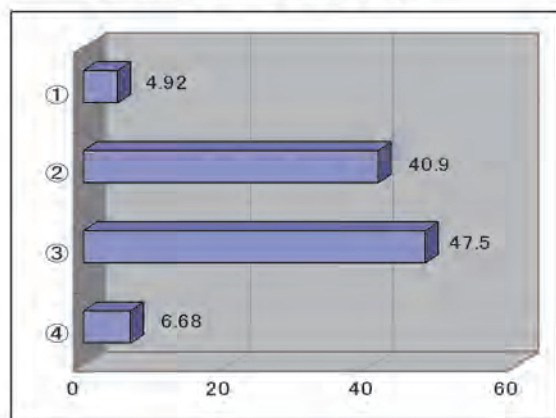
(3) 講義の内容をよく理解できた。



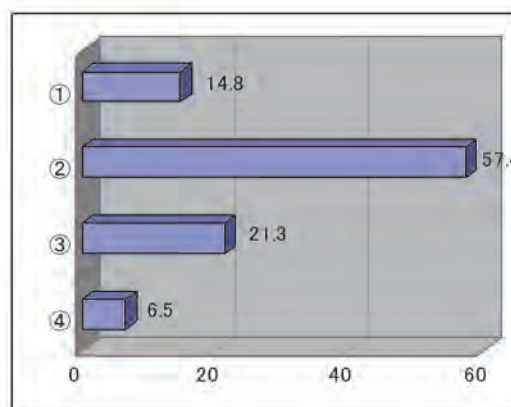
(4) 講義の内容をさらに深く知りたいと思った。



(5) 講義を聴いてこのような分野の学問を身近に感じることができた。



(6) 講義の内容が将来の学習や研究に役立つと思った。



6 感想など (抜粋)

・僕は、人が成長するときには遺伝子の情報しか関係しないと思っていました。しかし、講義を聴いて遺伝子情報の他に環境が関係しており、遺伝子が全く同じクローンを作っても同じ成長はしないと聞き驚きました。遺伝子工学はクローンを作ったりするものだと思っていましたが、マウスにヒトの成長ホルモンを注入したり、ウサギに成長ホルモンを注入したりもするのだということがわかりました。成長ホルモンをどのような状態のうさぎやマウスに導入するのか疑問に思いました。また、ヒトに他の生物の成長ホルモンを注入するとどのようになるのだろうかとも思いました。

・講義の内容は難しかったが、スライドなどを使い説明してくれたので理解できた。遺伝子のところなど授業でも学習していたのでわかりやすかった。もう少し勉強してからもう一度聴きたいと思った。

・今回の講義で遺伝子工学についていろいろなことについて学ぶことができた。私はクローン技術で作られた生物は元となった生物とまったく同じものであると思っていたが、環境の違いによってそれぞれ別の生物になることが分かった。これから、遺伝子工学がもっと発達して私達のくらす社会がよりよいものになることを望んでいる。

・遺伝子を取り出してつなぎ合わせるなど新しい遺伝子を作成して、従来はもっていない新しい遺伝子生産物をつくりだすなど遺伝子工学が身近で使われていることがわかった。

・少し難しい内容でしたが興味深い内容でした。ブタやウシなどを使って人間の治療の発展につながる実験をしていることは素晴らしいことであると思いました。現在日本では臓器移植に関する規制が多くアメリカで臓器移植を受けている人もいます。安全な臓器の確保のためにも遺伝子工学が発達すればよいと思いました。

・DNAなど前から興味があったので参加できてよかったです。でも、難しい用語が多くわからないところもありました。来年もこのような機会があるのなら、もっと理解した上で講義を受けたいです。

・DNAの状態では遺伝情報が存在するのみであり、それが機能するためには発現させる必要があることがわかりました。形質転換動物はすごいと思いました。これからも遺伝子工学について学び、生命現象を総合的に理解することができればよいと思います。

7 評価

アンケート結果、生徒レポートより講義を聴く前に遺伝子工学に関する興味が高かった生徒はあまり多くなかった。しかし、講義を聴き遺伝子工学を身近に感じ、もっと知りたいと回答した生徒が多かった。特に形質転換動物や遺伝子工学の医療への応用に興味を持った生徒が多かった。講義を聴き遺伝子工学に関し理解が深まったという生徒も多かった。遺伝子の発現方法や遺伝子操作とその応用についての理解度が増した点は成果といえる。また、遺伝情報が同じでも環境により変化する、遺伝子は発現することによりその特徴が発揮されるなど重要な気付きも見られた。パワーポイントを使用した画像の多い講義スタイルも生徒の理解を高めたといえる。一方、専門用語や先端技術の説明など十分理解できなかったという生徒もいた。2年生は1年次に遺伝を学習済みであるため、メンデルの遺伝の法則やDNAの構造などについてはよく理解できていたようである。1, 2年生とも事前学習で遺伝情報の転写と翻訳について学習していたのでこの点についても理解度が高かった。しかし、制限酵素など生物Ⅱの範囲や高校の教育課程で取り扱う以上の内容の理解に苦労したようである。教師が講義の内容について事前に十分吟味し、講義を理解するために役立つ基礎知識を与え、講義内容についてよく考えさせておくことが今後の課題である。

[2] 特別講義「光の科学」～光とは何か

1 目的

- (1) 大学の一線級の研究者の指導のもとに講義を通して、科学への興味・関心・理解を深め、自ら学び探求できる自立的な人材を育成する。
- (2) 将来の研究者として、学問に対する研究者の姿勢や視点を学ぶ。身の回りの出来事を科学的に捉え、思考していく方法や態度を学ぶ。

2 目標

- (1) 自分たちにとって身近な物理現象である光の性質について、歴史的な研究成果と共にその性質を探り、基礎理論から、現在の光に関する研究まで、現実のできごとに結び付けて考える力を身につける。
- (2) 論理的思考力を養うと共に、科学を楽しむ感覚を育成する。
- (3) 具体的な研究方法に触れ、学問をするということの研究態度の一端を学ぶ。
- (4) イメージを描きながら考え、その考えを言葉で表現する。言葉できちんと表現できれば公式も理解し覚えやすく、応用もできる。物理学は難しい学問と敬遠される場合もあるが、順序だてて物事を考える習慣があればわかりやすいことに気づく。

3 概要

- (1) 講師 和歌山大学名誉教授 宮永 健史 先生
- (2) 日時 2010年1月18日 12:55～16:05
- (3) 場所 海南高等学校 視聴覚教室
- (4) 対象 教養理学科 1年生 40名、2年生 39名
普通科 2年生 21名
- 5) 事前学習 物理の教科書で波動の基礎を学んでおく。

4 講義の概要

(序) 学問で一番大切なのは対象をきちんと見て理解すること。

- (1) 第一部 光とは何か「粒子説」と「波動説」(19世紀まで)

①ギリシャ時代から光の本性についての二つの考え方

粒子説「光は小さな粒子が高速で飛んでいる」

波動説「光は、何らかの作用が伝わる現象だ」

光は目に入って初めて見える。身の回りにいくら大量の光があっても目に入らなければ見えない。光が目に入ると、人はその光が来た方向に光を出す光源か、光を反射する物体があると考えます。

②光の性質について「粒子説」と「波動説」による説明

光の直進性・光線は交叉しても錯乱しない・光は障害物の裏まで回りこむ(回折)

小さな二つのスリットに光を通すとしま模様が見える(干渉)



光が鏡で反射する時、入射角と反射角は等しい（反射の法則）
 光が水やガラスに入る時光の進む方向が変化する（屈折の法則）
 2枚の偏光板に光を通すと通ったり通らなかつたりする（偏光）
 光には色がある

③ホイヘンスの原理

波があるところまで進んでくると、その波面の各点から小さな波(素源波)が出て、その素源波の重ね合わせで次の波面ができる。

④光の屈折と光速度測定による決定的な実験

空気中から水中への光の屈折における、両説の違い（水中では「粒子説」＝速くなる、「波動説」＝遅くなる）→ フーコーの実験 「水中では空気中より遅くなる」→波動説に軍配が上がった。

⑤光は電磁波の一種（波）である（19世紀後半）

マクスウェルの電磁気学基礎方程式（1862～67年）、ヘルツの実験（1887年）

⑥光に関するいろいろな実験

光ファイバー・回折格子・偏光板・その他



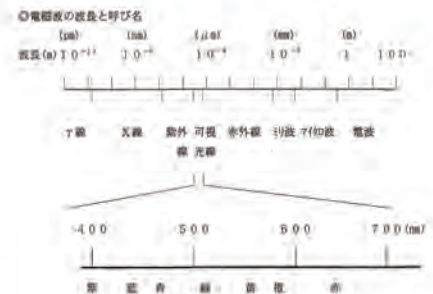
(2) 第二部 物の色はなぜ見える —光の三原色と絵の具の三原色—

① 色と波長

光は電磁波の一種で、人間の目は、ある波長範囲の電磁波を光として感じる。目に入る光の波長によって人間は赤く感じたり青く感じたりする。

② 電磁波の波長と呼び名

γ線、X線、紫外線、可視光線、赤外線、ミリ波、マイクロ波、電波



③ 物体の色

太陽からは全ての色の光がきている。

物体はその全ての光を全て反射するのではなく、特定の波長（色）の光をよく反射する。木の葉は、青と赤の光を吸収し、緑色の光を反射する。そのため木の葉のいろは緑色に見える。すなわち、物体の色は、その物体が反射する波長（色）によって決まる。

④人間の目と色の見え方

人間の目の網膜には「かん体」と「円錐体」という光を感じる二種類の細胞がある。「かん体」は全ての色の光に対して同じ感度をもっている。色の区別はできない。

「青色円錐体」450nm 付近の光によく反応する。

「緑色円錐体」530nm 付近の光によく反応する。

「赤色円錐体」580nm 付近の光によく反応する。

光の三原色とテレビモニタ画面（加法混色）。

絵の具の三原色：減法混色（イエロー、マゼンダ、シアン）。

他の動物の見る光と色（円錐体を4種類持つ鳥や魚に対し、犬や猫は2種類）。

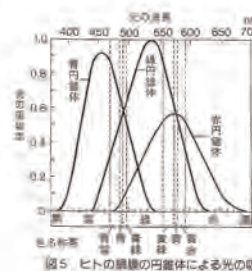


図5 ヒトの網膜の円錐体による光の吸収

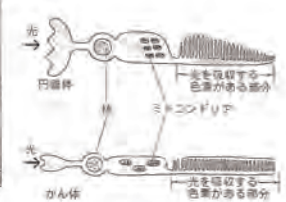


図6 円錐体とかん体の構造

(3) 第三部 光とは何か (20世紀以降)

①色や光に関する新素材の実験

蛍光物質、蓄光性蛍光物質、発光ダイオード、光センサー、その他

②発光現象等による粒子性復活

20世紀に入って光が粒子の性質も持っていると考えないと説明できない現象が次々と見つかる。

(1)黒体輻射 (空洞輻射) : 高温の物体は光り、その色 (光の波長) は温度によって変わる。

(2)光電効果 : 清浄な金属の表面に紫外線をあてると、電子が飛び出してくる。

(3)コンプトン効果 : 石墨にX線をあてるとX線が散乱される。光が波であると考えると、散乱X線の波長は入射X線の波長に等しいはずであるが、入射X線より波長の長いX線が散乱X線に混じってくる。

そして、これらの現象を説明しようとする、光は粒子の性質を持つと考える必要がある。

③現在

「光は波と粒子の両方の性質を持った『物』である」と考えられている。

エネルギー $E = h\nu = hc/\lambda$ ν : 振動数 λ : 波長 c : 光速

運動量 $P = h\nu/c = h/\lambda$ プランク定数 $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

光は波でもあり、粒子でもあるというのはどういうことか?

「光は波なのか粒子なのか」という疑問は、人間の考え出したものである。人間が、光を波か粒子かのどちらかに種類分けしようとしただけである。種々の実験の結果、光は波と粒子の両方の性質を持っていることが明らかになった。それならば我々は、光をどちらかに閉じ込めるのではなく、両方の性質を持ったもの (二重性) としてそのまま受け入れる必要があるのではないだろうか。

現在我々は、光の波動性を利用する実験では波として振る舞い、粒子性を利用する実験では粒子として振る舞う実在であると考え。どういう観測をするかということ。粒子とか波という言葉は不完全で、巨視的現象を扱うには使えるが、微視的な世界を表す言葉としては不十分である。粒子像や波動像は光の一面を表していると考え。

④光のスペクトル

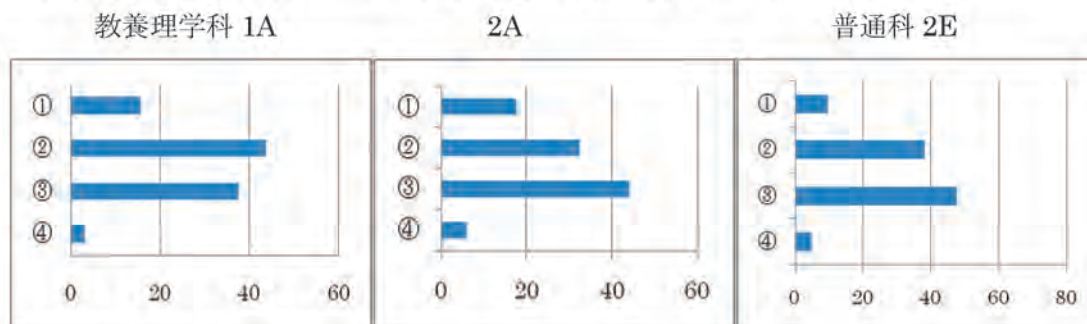
水素原子のエネルギーレベルは決まっている。電子のエネルギーレベル間の移動と光の発光と吸収。エネルギーバンドと導体・不導体・半導体について。

5 講義についての感想およびアンケート (%)

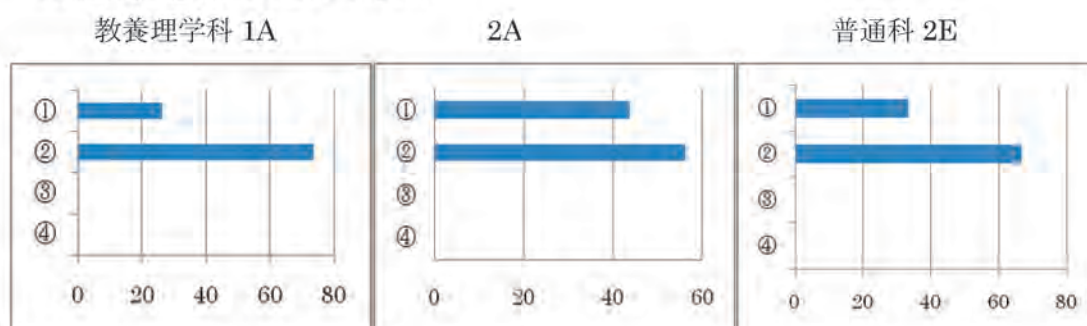
① アンケート (教養理学科 1年生40名、2年生39名、普通科2年生21名)

①非常にあてはまる ②よくあてはまる ③あまりあてはまらない ④まったくあてはまらない

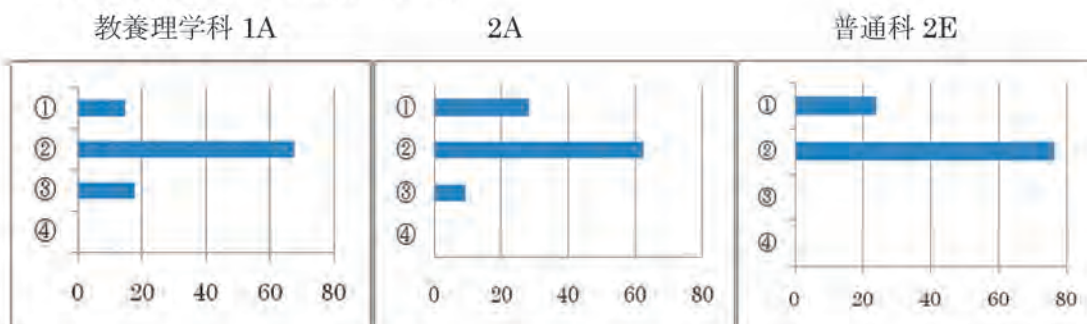
(1) 今回の講義の内容について講義を受ける前に関心があった。



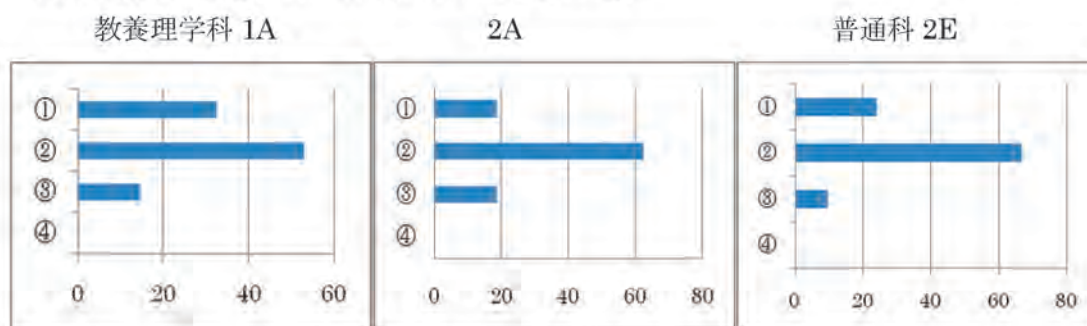
(2) 講義に意欲的に参加できた。



(3) 講義の内容をよく理解できた。



(4) 講義の内容をさらに深く知りたいと思った。

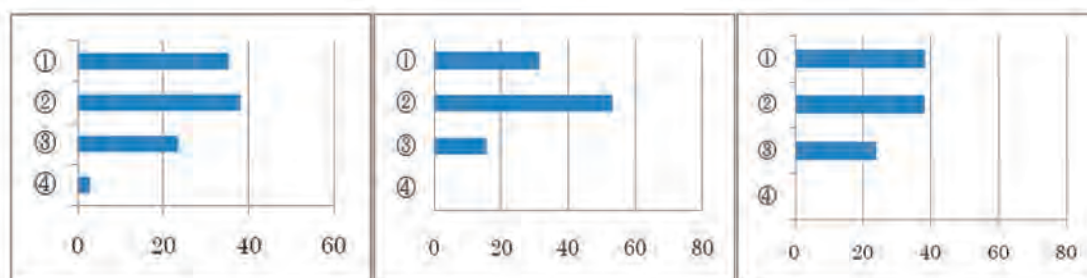


(5) 講義を聴いてこのような分野の学問を身近に感じることができた。

教養理学科 1A

2A

普通科 2E

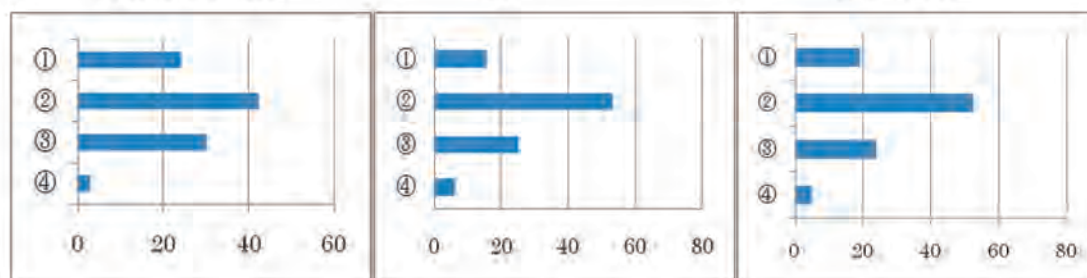


(6) 講義の内容が将来の学習に役立つと思った。

教養理学科 1A

2A

普通科 2E



(7) 生徒感想

1 A

- ・ 講義だけでなく、実験や工作を取り入れてくれていてわかりやすく、頭によく残りました。
- ・ 丁寧に教えてくださいました。途中で実験もあり楽しかった。波がもう一つわかりにくかった。
- ・ 偏光フィルムに驚きました。大変おもしろかった。
- ・ 身近な光について詳しく知ることができて良かったです。
- ・ 光の加法混色、減法混色が印象に残りました。
- ・ 色の見え方が変わるのがおもしろかった。
- ・ 講義は少し難しかったが実験は楽しく、ある程度理解できました。

2 A

- ・ 一つ一つの説明がわかりやすく、講義の時間がとても短く感じました。
- ・ 授業でやったところもありわかりやすかった。
- ・ 光の本性についての2つ考え方が興味深く印象に残りました。偏光フィルムや回折格子の実験で、講義の内容がよく理解できました。
- ・ 実験をたくさん織り交ぜてくれていて、退屈することがありませんでした。Na ランプで色が白黒に

なる理由も詳しく理解できました。

- ・実習のある講義は高校では初めてだったので、とても楽しく受けることができました。
- ・学校の授業よりわかりやすかった。
- ・自分たちで工作して実験道具を作ったりしたのが楽しかった。すごく丁寧に光について教えてくださいました。
- ・分光器がうまくできなかつた。
- ・これまでのSSHの講義の中で一番おもしろかったです。
- ・いろいろ作れて楽しかった。最初の目に見えない途中のレーザー光をみれたのが印象に残っています。
- ・工作も交えてくれたので、光の難しい講義でしたが、身近に感じることができました。興味を持って取り組みました。
- ・講義だけでなく実験や道具作りまであり、たのしく受講できました。今回の講義でホイヘンスの原理のすごさが改めてわかりました。
- ・光が目に入らないともものは見えないという、最初のチョークの実験が印象的でした。
- ・席が後ろだったので見えにくいところもありましたが、おもしろくよくわかりました。
- ・もっと詳しく深いところまで聞きたかった。
- ・他の光の実験をみたいと思いました。
- ・光の性質を利用した身近なもの
- ・もっと先生の講義が聴きたいです。今までで一番説明がわかりやすく、聞いていて楽しかった。
- ・理科だけでなく他の分野と関連した科学の講義を聴きたい。
- ・将来に役立ちそうなものなら何でも聞きたいです
- ・光の二面性について詳しく聞きたいです。
- ・今日のような体験できる講義が良いです。

2 E

- ・途中で工作などもあって楽しい講義でした。光に興味を持ってました。
- ・いろいろ体験させてくれて、大変楽しかった。
- ・「光の科学」という講義題で、物理的で難しそうと思っていましたが、説明が大変わかりやすく、また、実験や工作を交えてくれたので、最後まで飽きることはありませんでした。
- ・工作する機会を与えてくれたので、言葉だけではわからないことも、実際にやってみることで理解できて大変良かった。
- ・自分で光ファイバーを実際に使っていたりしているので、よく理解できた。物作りも楽しかった。
- ・いろいろな実験器具や道具を持ってきてくださったり、自分で作ったりして、自分の目で確かめることができよくわかった。資料もわかりやすく、簡単な言葉で説明してくれたのでわかりやすかった。
- ・説明もわかりやすく、自分の目でいろいろと確かめることができ、「光とは・・・」から始めてくれたのでわかりやすかった。ブラックウォールが印象に残りました。3時間では理解しにくいところもあるので、もう少し内容が少なければと思いました。
- ・実際にいろいろと見せていただいてよかった。後半が少し難しかったです。

6. まとめ

講義の題材が、身近な存在である光についてということで、学年や選択教科の違いに関係なく、多くの生徒が興味を持ちやすい内容であった。また、たくさんの実験道具を用いて、難しい内容もわかりやすく説明していただいたので、多くの生徒が意欲的に講義を聴くことができた。さらに、聞くだけでなく、生徒達が実際に手を動かして工作できる実験を用意して下さったことで、生徒達は積極的に受講し、理解を深めることができたと思う。また、完全に理解するには難しい内容もあったが、受講生徒達のレポートには、「もっと詳しく知りたい」や「もっといろいろな話を聞きたかった」などの感想がたくさんあり、生徒達の学習に対する意欲が大きく喚起されていた。今回の講義をきっかけとして、今後じっくりと学習を深めていって欲しい。

[3] 特別研修 近畿大学先端技術総合研究所オープンラボ実験教室

1. 目的

- (1) 大学の研究者の指導のもと実験を通して、科学への興味関心・理解を深め、自ら学び探究できる自立的な人材を育成する。
- (2) 将来の研究者として、学問に対する研究者の姿勢や視点を学ぶ。身の回りの出来事を科学的に捉え、思考していく方法や態度を学ぶ。

2. 目標

- (1) 現在の「遺伝子解析の手法」として欠かすことのできないPCRによるDNAの増幅、電気泳動と、それを用いたDNA多型解析について学習する。
- (2) 論理的思考力を養うとともに、科学を楽しむ感覚を育成する。
- (3) 大学研究室での具体的な研究方法に触れ、学問するということの研究態度の一端を学ぶ。

3. 概要

- (1) 日時 2009年5月31日(日)
- (2) 場所 近畿大学先端技術研究所
- (3) 研修内容 PCRを用いたDNAの多型解析
- (4) 指導 近畿大学先端技術総合研究所 鈴木 淳夫 教授
加藤 博己 准教授
- (5) 参加者 科学部、教養理学部生徒 10名 理科教員3名

4. 研修内容

I スケジュール

1. 実験についておよび個人情報の取り扱いについて説明を付け、同意書に署名・捺印する。
2. DNAを採集、PCRの増幅
3. PCRについての講義
4. 電気泳動の実習と染色観察
5. 結果の整理と考察、DNAの廃棄
6. まとめの講義

II 研修手順

第16番染色体のPV92遺伝座にあるAlu配列の有無を調べる実験を行った。口腔内の細胞を取り出し、常温で遠心分離し細胞を沈殿させ、56℃で細胞を分解し、DNAをシリカに吸着させた。その後、100℃でシリカからDNAをはずし、遠心分離で上清液中にDNAを取り出しこれをPCRテンプレートとして使用した。PCRテンプレートにDNAポリメラーゼなどの必要な液を入れPCRの機械で35回変性、アニーリング、エクステンションを繰り返しDNAを増幅させた。増幅されたDNAを電気泳動にかけ、731塩基のみのホモザイゴス(+/+) 416塩基のみのホモザイゴス(-/-) 731塩基、416塩基の両方をもつヘテロザイゴス(+/-)のいずれにバンドが現れるかを調べた。

遺伝子組換えができるP2レベルの実験室での実験で少し緊張したが、加藤准教授と研究室の生徒さん達の懇切丁寧な指導のもと実験を順調にすすめることができた。マイクロピペットの使用法やPCRの手順がよくわかり大変勉強になった。DNA鑑定や、最近では新型インフルエンザウイルスの感染の有無を調べる検査で知られるPCR操作を自ら行えたことは貴重な体験となった。PCRでDNAを増幅している間PCRについての講義を聴いた。フォワードとリバースのエクステンションの相違など普段疑問に思っていた質問に答えていただきPCRについての理解をさらに深めることができた。



遺伝子の抽出



PCRによる増幅



電気泳動による同定

5. 感想

2年A組 西居 和哉

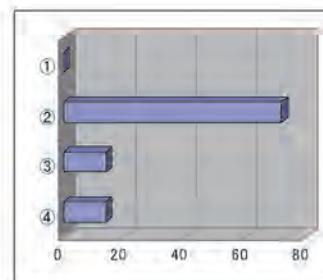
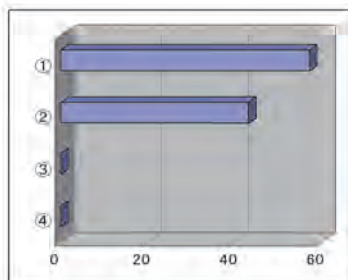
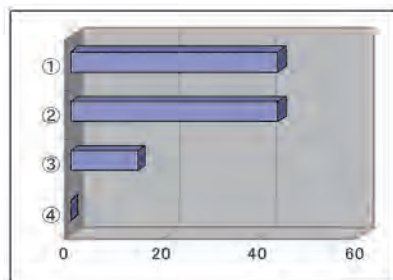
私は、この研究を通じて人の遺伝子について興味を持ちました。人の遺伝子は46本の染色体の上に何十億個のDNAがありその一つひとつが全く異なるものであることに大変驚きました。初めDNAは口の膜のものを使用するだけしかわからず、どのようにして抽出するなど全くわかりませんでした。研修において驚くことがさらにたくさんありました。例えば、口の中の粘膜のDNAを採取する時に、使用する生理食塩水が食塩水であるのにあまりしょっぱく感じなかったことです。生理食塩水とは人の体液と同じ浸透圧の食塩水です。私普段私達が食べているものはいかに塩分濃度が高いのだろうと感じました。PCRは、学校にもあり、新型インフルエンザに関してよく聞いていたので知っていました。しかし、PCRによりDNAがどのようになるのかについてあまりよく理解していませんでした。鈴木先生の講義を聞かさせていただいてしくみについてよくわかりました。電気泳動は「紫外線による破損と修復」の研究で先輩とともに使用したことがあります自分一人で扱うのははじめてでした。加藤先生が、ふたをしめないと電流が流れないとおっしゃっていましたがどのようにしてアガロースゲルに電流が流れるのか疑問に思いました。他の参加者がすべてきれいにDNAのバンドを出すことが出来ました。私だけがうまくバンドを得ることができなかつたことが残念でしたが大変よい経験ができたと思います。このような研修があればまた参加したいと思いました。

2年A組 刀祢 和樹

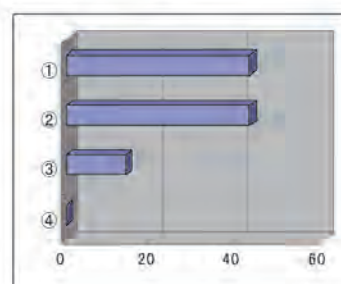
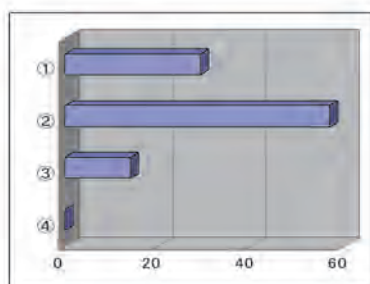
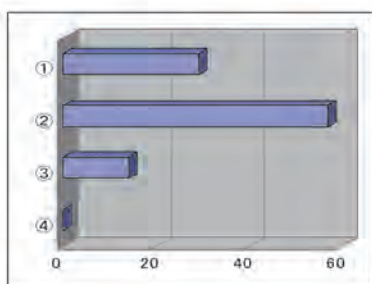
p v 9 2 遺伝子座にある Alu とよばれる配列が入っているかどうかの実験をしました。加藤先生のDNAについての講義を受けDNAについて理解を深めることができました。また、鈴木先生の講義を受けPCRのしくみについて理解することができました。大学の実験室を使い実験方法、注意点など加藤先生や研究室の学生の方々に細かくしていただいたので実験内容がよく理解できスムーズに進めることができました。今回 Alu 配列を持っているホモの人がヘテロの人より多いという結果がでました。アメリカではほぼ半分になるということを知り興味を持ちました。大学の研究室でこのような研修ができたことは貴重な体験となりました。この経験を今後の研究に活かしていきたいと思います。

6. アンケート結果

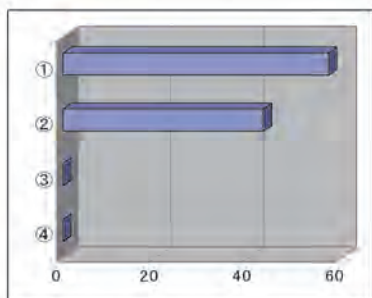
① 非常にあてはまる ② よくあてはまる ③ あまりあてはまらない ④ まったくあてはまらない



(1) 今回の研修内容について (2) 研修に意欲的に参加できた。 (3) 「PCR」のしくみについて
講義を受ける前に関心があった。 よく理解できた。



(4) 「電気泳動」について内容 (5) このような分野について (6) このような分野の学問を
がよく理解できた。 さらに深く知りたいと思った。 身近に感じることができた。



(7) 研修の内容が将来の学問や
研究に役立つと感じた。

7. 評価と今後の課題

どの生徒も研修に意欲的に参加でき、実験操作を正確に行えていた。また研修後の感想、アンケートより PCR, 電気泳動の原理についても概ね理解できており、将来の学問、研究に役立つと回答した生徒が多かった。これより、遺伝子工学について知識、実験両面において学習でき、将来に役立つ研修であったといえる。SITPにおける課題研究、科学部の研究活動において学んだ知識と技術を活かしていくことが今後の課題である。

[3] 缶サット甲子園

- 1 主 催 「理数が楽しくなる教育」実行委員会
共 催 JAXA宇宙教育センター、UNISEC(大学宇宙工学コンソーシアム)、
日本宇宙少年団(YAC)、子ども・宇宙・未来の会(KU-MA)、能代宇宙イベント協議会、
日本モデルロケット協会
後 援 日本・宇宙議員連盟、秋田県、能代市、朝日新聞
特別協賛 サントリー食品(株)、全日空空輸(株)
協 賛 サン・マイクロシステムズ(株)、(株)東芝、(株)セガトイズ、(株)IHI、三菱重工(株)、
日本無線(株)、(株)内田洋行、(社)日本アマチュア無線連盟、北部建設(株)

2 目 的

- ① 複数人からなるチームが、定められた期日に向かって一つのモノを作り上げる、プロジェクト体験により、計画力・問題発見能力・交渉能力などの工学基礎力を育成する。
② 高校生が真剣に取り組むモノづくりの現場に触れることで、理数系への興味を広く喚起する。

3 概 要

- (1) 大会日時 2009年8月20日(木)(19日～22日)
(2) 場 所 秋田県能代市宇宙イベント特設会場(浅内鉱砕堆積場)
(3) 参 加 科学部2年5名 教員2名
参加校：立命館慶祥高等学校・秋田県立能代高等学校・山形電波工業高等学校
群馬県立桐生高等学校・早稲田大学高等学院・慶應義塾高等学校
東京工業大学附属科学技術高等学校・法政大学第二高等学校
岐阜県立恵那高等学校・和歌山県立海南高等学校
和歌山県立桐蔭高等学校・佐賀県立武雄高等学校 以上全12高校
(4) 指 導 和歌山大学・学生自主創造科学センター
秋田大学工学資源学部附属ものづくり創造工学センター
サンマイクロシステムズ(株) 他

4 実施概要

昨年に引き続き、「缶サット甲子園」に参加した。今回は2回目の参加となり、年度当初から準備を行うことにした。今年には教養理学科2年生5名で、昨年度参加したメンバーから缶サットの作成で苦労した点などを聞いていたので一番苦労した無線機の作成から取り組んだ。また、昨年の挑戦で好評であった竹のキャリアの制作にも取りかかった。缶サット甲子園のメーリングリストに参加し、さまざまな情報を共有することで「缶サット」やキャリアをつくるのに役立った。



6月中旬に大会要項とレギュレーションが確定し、参加申し込みをおこなった。今年は、缶サットとキャリアの打ち上げには、モデルロケットを使用することになった。また、レギュレーションの変更により、キャリアの大きさが大きくなり、全体の質量が少なくなった。年度当初から苦勞して制作していた無線機は変更になり、最終的には大会前日に宿泊会場で夜を徹して制作することになった。

競技内容は、昨年同様で、モデルロケットに缶サット（小型コンピュータとデジタルカメラと無線機等を入れた模擬衛星）を入れたキャリアを搭載し、上空300m程度打ち上げた後、キャリアが放出される。キャリアから缶サット本体が解放され、パラシュートを開きながら地上に落下するまでに、地上にあるターゲットをデジタルカメラで撮影し、無線による動画データの転送とデジタルカメラ本体内部のSDカードに録画するというターゲットの撮影時間を競う競技である。

ターゲットについては1.8m×0.9mの大きさのターゲット12個をロケット発射点付近に配置されていた。競技はポイント制で、内部メモリへの記録、無線通信による記録それぞれにつき、以下のよう
に得点計算がされた。

1秒以上2秒未満の連続撮影	1ポイント／ターゲット
2秒以上3秒未満の連続撮影	3ポイント／ターゲット
3秒以上4秒未満の連続撮影	5ポイント／ターゲット
4秒以上5秒未満の連続撮影	10ポイント／ターゲット
5秒以上の連続撮影	20ポイント／ターゲット

大会当日は、天候もよく、風も強くなく昨年のように海に流される心配はない状態であった。モデルロケットの信頼性は高く、12校すべての打ち上げが成功した。海南高校の打ち上げ順は6番目であったが、前日に製作した無線機の設定がうまくいかずに打ち上げ準備に手間取るチームもあり、結局5番目に打ち上げることになった。打ち上げ場所に移動し、モデルロケットの打ち上げを担当するモデルロケット協会の方と最終打ち合わせを行い、缶サットをキャリアに入れる作業を仕上げた。



その後、ロケットにキャリアを搭載し、ロケットの発射台には3名、缶サットの回収と無線の受信にそれぞれ1名が担当し、打ち上げに臨んだ。

午前11時41分、打ち上げが行われ、ほぼロケットの打ち上げ最高点で無事キャリアが放出され、缶サットがきれいにパラシュートを開かせた。地上への落下まで75秒ほどであったが、無線の受信機には目標が撮影している様子が映し出されていた。缶サットもキャリアも回収でき、缶サット本体のデジタルカメラ内部のSDカードにも目標が撮影されていた。

次の日の夜に「技術交流会」が実施された。今回の缶サット甲子園で缶サットやキャリアを製作するに当たって工夫した点などを高校ごとにパワーポイントを用いたプレゼンテーション（質問5分、質疑応答5分）を行った。どのような缶サットを目指して製作したのかなど様々な工夫がなされたことがよく分かる内容でした。質疑応答でも、多くの意見やつっこんだ内容を議論する場面もあるほどであった。海南高校では、キャリアに「竹」を使用した点や缶サットが回転しないようにする工夫やパラシュートの工夫などを発表した。

技術交流会の最後に、競技の結果と技術交流会の結果が発表された。競技の結果は次の通りであった。海南高校は160ptの得点で第3位に入賞することができた。技術交流会の結果では、和歌山県立桐

蔭高校が技術賞とベストプレゼンテーション賞を受賞した。

		内部記録	無線記録	合計点
1位	佐賀県立武雄高等学校		481pt	481pt
2位	群馬県立桐生高等学校	119pt	119pt	238pt
3位	和歌山県立海南高等学校	80pt	80pt	160pt
4位	和歌山県立桐蔭高等学校	40pt	40pt	80pt
5位	山形電波工業高等学校		56pt	56pt
6位	岐阜県立恵那高等学校		13pt	13pt



上記の左の2枚の写真は大会前日の打ち合わせと調整の様子、右の2枚の写真は打ち上げ前と打ち上げ後の様子である。

5 まとめ

昨年度参加したメンバーとは違う新しい教養理学科2年生での参加であり、昨年のデータがあるとはいえ、缶サット本体の制作には大変苦労した。まずキャリアから缶サットを解放する機構を制御する小型コンピュータ「SunSPOT」のインストールからプログラミングまでに多くの時間が必要であった。また、竹の加工やパラシュートの作製などモノづくりを生徒自身が考えて自分で工作することに慣れておらず、結構時間がかかる作業になることがしばしばあった。そういう体験をしていく中でモノづくりのおもしろさや大変さを生徒たちが実感していく様子が横から見てもよくわかった。

缶サット甲子園のメーリングリストによる情報だけではなく、昨年も一緒に参加した和歌山県立桐蔭高等学校の科学部とも共同で勉強会を開き、和歌山大学の学生自主創造科学センターの中西先生から「SunSPOT」によるキャリアの解放機構の回路の製作について教えていただいた。多くの方々の指導のおかげで今回の大会の結果があることを生徒たちもよく分かっているようである。

大会の技術交流会を通して、他の高校生が真剣にモノづくりに取り組んだのかを知ることも貴重な経験であり、自分たちのやってきた工夫や経験を多くの人に知っていただくプレゼンテーションの重要性を再認識したようであった。その後、11月の中学生対象の学校説明会やわかやま自主研究フェスティバルで、「缶サット甲子園2009」の内容をプレゼンテーションを行い、高い評価をいただいた。発表した生徒たちもモノづくりのおもしろさや難しさを伝えることができ、満足そうであった。また、12月に行われた和歌山県SSH指定校合同生徒研究発表会においても、海南高校の代表の1つとしてSSH生徒研究発表のプレゼンテーションを行った。

[4] ETロボコン関西地区大会

- 1 主 催 社団法人 組み込みシステム技術協会
後援・協賛 (独)情報処理推進機構(IPA)、(社)情報処理学会、OMG、
特定非営利法人UMLモデリング推進協議会、(社)日本ロボット工業会
企画運営 ETロボコン実行委員会

2 目 的

組み込みソフトウェア開発分野における分析・設計モデリングと若手および初級エンジニア向けにモノづくりの楽しさを体験する教育機会を提供する。

ロボット制御の性能を競うとともに、「ソフトウェアの設計コンペ」でもある。

3 概 要

(1) 大会日時 2009年9月20日(日)・21日(月)

(2) 場 所 京都コンピュータ学院 京都駅前校

(3) 参 加 科学部2年4名 教員1名

参加団体 企業23チーム、大学7チーム、専門学校4チーム、高専2チーム
高校1チーム、個人13チーム 合計50チーム参加

4 実施概要と経過

今回参加したETロボコンとは「ET(組み込みソフトウェア技術)ソフトウェアデザインロボットコンテスト」の愛称である。同一ハードウェアを用いた走行体にUML等で分析・設計したソフトウェアを搭載し、指定されたコースを自律走行させ、走行タイムを競う競技とソフトウェアのモデリング審査の2つが一緒になったコンテストである。

同一ハードウェアとは、市販の「LEGO Mindstorms」のRCXとNXTの2種類のCPUを搭載したLEGOの教育用ブロックを用いて、それぞれ決められた形の走行体を制作することであった。海南高校のサイエンスカフェなど今までのSSI活動の中で、このLEGOのRCXを使ったロボットの制作・制御を子供たちに教えるブースを開設していた。今までとは違うCPUを搭載したLEGOのNXTのキットを購入するにあたって、一度本格的なロボットの制作・制御に取り組みたいと考え、今年初めて「ETロボコン」に参加してみることに決定した。一から新しいロボットを制作し、制御するには、多くのノウハウや知識が必要であるが、「ETロボコン」では決められた走行体を制作しなければならないので、決められた手順さえ守れば簡単に制作できるのではないかと思い、このコンテストに挑戦することにした。

ETロボコンでは「技術教育」が中心になっており、6月には「技術教育会1」と「技術教育会2」が実施され、8月と9月には「試走会1」と「試走会2」が実施された。今年は新型インフルエンザの関係で「技術教育会」の日程が変更され、「技術教育会2」のみ指導教員が参加することになった。「技術教育会」ではソフトウェアのモデリングについての勉強会であり、UMLの基礎的な説明とハ



ードウェアに実装するまでに必要な手順などが示された。また、ソフトウェアのモデリングについての参考資料や参考になる本などが紹介された。プログラム言語はC言語を選択しており、当時、参加生徒はプログラム言語の勉強中であった。

夏休み前からソフトウェアのモデリング等の勉強会を始めたが、本などの参考資料だけではとてもUMLによるモデリングは難しい。また、8月の試走会はSSHの特設課外授業の日程と重なり、9月の「試走会」のみの参加となった。

試走会前には、ETロボコン関西地区大会の実行委員長である京都情報大学院大学の江見圭司先生が激励に海南高校を訪問され、「ETロボコン関西地区では、いままで高校生の参加がないので、是非頑張ってほしい」との熱い励ましに生徒も感激し、なんとかソフトウェアのモデリングの提出にも間に合わせ、試走会や本番のレースで完走を目指すことになった。



そこで、決められたコースを完走するには、LEGOのNXTで製作した「二輪倒立振り子」ロボットを安定してラインの上を走行させるプログラミングが必要である。大会本部から提供のあったツールの中にサンプルプログラムがあり、それを改良することから始めることにした。まず、「二輪倒立振り子」を安定して走行させるジャイロセンサーの値を決定すること。次にライントレースをさせるために、白と黒の値を光センサーから読み取り、決定することが必要になった。大会本部から支給されたサンプルコースを何十回も走らせたり、センサーの値を読み取り、変更したりと試行錯誤をしながら、それぞれ最適な値を求めた。もう一つの課題であったソフトウェアのモデリングは、UMLの参考書などを見ながら生徒たちができる範囲で書いてみようとして「ユースケース図」やチーム紹介などを分担しながら作業を始めた。

試走会2に参加してみると、本番コースが考えている以上に明るいことや灰色のラインの判定が難しいなど、思った以上に完走することが難しいことがわかった。ソフトウェアのモデリングの提出も締め切りギリギリで何とか間に合わせることができ、関西地区大会に参加することが可能となった。

関西地区大会は、以下の通りの日程で行われた。1日目がライントレースの競技会、2日目はソフトウェアのモデリングのワークショップであった。

9月20日（日）競技会		9月21日（月祝）ワークショップ	
8:30	受付開始	9:30	受付開始
9:00～12:30	試走および車検	10:00～10:25	開会
12:30	競技会場の開場		・審査方式解説
13:00	開会式		・順位発表
13 ; 15～15:00	競技会1走目	10:25～11:50	審査総評
15:00～15:30	休憩	11:50～12:00	休憩
15:30～17:15	競技会2走目	12:00～12:50	分科会
17:15～17:30	総評・1日目閉会	12:50～13:00	休憩
		13:00～14:00	表彰式・閉会式

大会当日の様子は、まず受付をして、ゼッケン「11」のエントリーを済ますとすぐに試走の順番が回ってきた。20分間の試走を終えると次に車検を受けに行った。そこで大会本部から支給された乾電池に載せ直し、電池ボックスに封印が貼られた。電池の消耗によるセンサーの値の変化をなくすためである。開会式のあと、すぐに競技会が開始され、第1走目が行われた。海南高校は、第1走目はインコースからのスタートであった。スタートは順調であったが、最後の坂のところできく左右に揺れたが何とか完走し、ゴールまでたどり着いた。タイムは1分48秒であった。



第2走目は、アウトコースのスタートになるのだが、ライントレースの灰色判定が難しいためコースアウトする可能性が高いことが分かっていたので、第2走目までの2時間で対策を練る必要があった。いろいろ考えた結果、今までラインの外側エッジを使ってライントレースをしていたのだが、第2走目ではラインの内側エッジを使ってライントレースをすればよいと思いつき、急遽プログラムのパラメータを書き換えることになった。また、アウトコースは、距離が長いので前進の速さも大きくした。その結果、第2走目も完走し、タイムは1分34秒でゴールできたのであった。第1日目の結果は棄権をのぞいた44組中29位の成績である。

大会2日目のワークショップの開会の挨拶では、関西地区実行委員長である江見圭司先生から、「関西地区で初めて高校が参加したのが和歌山県立海南高校であり、スーパーサイエンスハイスクールの指定を受けて生徒の課題研究としてETロボコンに取り組んでいる」との紹介をしていただいた。これには生徒たちもびっくりだったようで何か気恥ずかしそうにしていた。分科会では、提出していたソフトウェアのモデリングの評価を見ていく分科会に参加し、社会人や大学・高専など優秀なチームのモデリングの考えやプログラミング手法について勉強した。海南高校のモデリングの評価はD+であり、最終の総合成績は44組中32位であった。



5 まとめ

自分たちが作ったモノが、プログラミングした指示通りに動くという体験は、生徒たちには新鮮なものであったようである。私たちの身の回りには、すでに作られたモノが多くあり、それを定められたとおりに扱うことには慣れているが、自分で考えてつくったモノをうまく動かすように考えることがいかに難しいかを「ETロボコン」に参加して再認識させられたと思われる。それと同時に、自分たちで考え、思い通りになるまで試行錯誤しながら取り組んでみるということがいかに楽しく、夢中になれることかということも生徒たちは気がついたのではないかと考えている。

今回の大会は、非常にレベルが高く、一般社会人や大学・専門学校のチームが多く参加しており、技術的なスキルも持っている。その中で生徒たちが刺激を受けて、さらに自分から様々なことに取り組み、自分の知識・技術を高めてくれれば参加したことに意義があるのではないかと考える。高いスキルを持ったチームが参加した大会で、生徒たちが考えたことをがむしやらに取り組んだ結果、競技会では2走とも完走するなど成果をあげており、課題研究に取り組むことに充実感が得られたのではないかと考えている。

Ⅲ章 事業のまとめと検証

【Ⅰ】和歌山県SSH指定校合同生徒研究発表会

[1] 概要とまとめ

和歌山県SSH指定校合同生徒研究発表会

和歌山県高等学校理数科教育研究会生徒発表会

湯川秀樹博士ノーベル物理学賞受賞60周年記念事業 きのくに科学教育シンポジウム

1 目的

- (1) 県内スーパーサイエンスハイスクール3校（海南高等学校・向陽高等学校・日高高等学校）と理数科系専門学科のある学校間の生徒の交流を促進し、科学技術など理数系分野における今後の活動の拡大、充実の契機とする。
- (2) 口頭発表およびポスターセッションにより生徒のプレゼンテーション能力の育成を図る。
- (3) 県内理数科教職員の情報交換および交流を推進する。
- (4) 近年の理数離れに対応するため、わが国におけるノーベル賞受賞の先駆けであり、和歌山ゆかりの湯川秀樹博士受賞60周年記念事業としてシンポジウムを実施し、広く理科に対する興味・関心の向上を図るとともに、本県における理数学習に関する取組をさらに活発なものとする。

2 概要

(1) 主催

和歌山県教育委員会

スーパーサイエンスハイスクール指定校

和歌山県高等学校理数科教育研究会

(2) 日時

平成21年12月16日（水）9:30～16:30

(3) 会場

和歌山市民会館（小ホール・展示室・市民ホール）

(4) 日程

9:00～ 9:30 受付・発表準備

9:30～ 9:40 開始行事

9:40～ 11:10 ①SSH生徒研究発表

和歌山県立向陽高等学校

和歌山県立海南高等学校

和歌山県立日高高等学校（各校2発表）

11:10～ 11:50 昼食休憩・発表準備など

11:50～ 13:20 ②ポスターセッション

湯川秀樹博士ノーベル物理学賞受賞60周年記念事業

13:30～ 13:40 開会

13:40～ 14:40 基調講演：京都大学名誉教授、甲南大学教授 佐藤文隆氏

14:50～ 16:10 パネルディスカッション

16:10～ 16:30 閉会行事

(5) 参加者

海南高校教養理学科1, 2年生79名、普通科2年生 21名
他校生徒、一般参加者 多数

(6) SSH 生徒研究発表とポスターセッション

①SSH ステージ発表 研究テーマ

【海南高等学校】

「色素増感光電池の改良に関する研究」

「缶サット甲子園2009」

【向陽高等学校】

「音楽と文学における1/fのゆらぎ」

「梅に含まれるクエン酸の定量方法と抗菌作用の研究」

【日高高等学校】

「日高高校の数学課題研究」

「印南町産真妻ワサビの辛味分析」

②ポスターセッション 研究テーマ

【海南高等学校】

物理分野

「二輪倒立振り子ロボットによるライン・トレース」「缶サット甲子園2009」「オルゴールの不思議」

化学分野

「幾何異性体の異性化反応」「酸化チタン光触媒の超親水性についてのパソコン計測」

「ガスクロマトグラフィを利用したエステル化反応の反応速度そのⅡ」「過冷却の研究」

「色素増感光電池の改良に関する研究」「でんぷん…ゲル化(α化)と老化(β化)の研究」

生物分野

「アフリカツメガエルの研究」「かやぶき屋根に営巣するハチの集める花粉に関する研究」

数学分野

「数学工房2009の研究報告～ポーカーの確率～」

環境その他の分野

「エコな紙、作りませんか?」「空海の手紙」「おいしい食品添加物発見」

【向陽高等学校】

物理分野

「リニアモーターカー」「PETボトルロケットの飛距離」

「ヒューマノイドロボットのZMPと二足歩行の安定について」

化学分野

「ポリフェノール含有量の比較実験」「梅に含まれるクエン酸の定量方法と抗菌作用の研究」

「おしょうゆの秘密」

生物分野

「イソアワモチとその近似種の生態について」「季節によるアベハゼのタンパク質代謝の変化と生息環境」

「和歌山市内の街路樹調査」「ホテイアオイの生態および水質浄化について」



数学分野

「数学について考えてみよう」「算数教育の今までとこれから」「音楽と文学における $1/f$ のゆらぎ」
「パズルの神秘」

環境その他

「和歌浦干潟～アサリ激減の謎を追う」「フードマイレージ」「地球環境から見た自動販売機」
「理科教育の実情と改善策」

【日高高等学校】

物理分野

「フィルムケース笛の発音」「ロボット」

化学分野

「振動反応について」「イソジンを使ったビタミンCの定量」「印南町産真妻ワサビの辛味分析」

生物分野

「高野山奥の院のムササビ」「コウヤマキ抽出物の発芽抑制作用」「御坊周辺のメダカの分布」

数学分野

「エクセル君で公平なトーナメントを作ろう」「和算と算学」

【桐蔭高等学校】

物理分野

「缶サット甲子園 ～リベンジに燃えた高2の夏～」

生物分野

「ニワトリにおける刷込みと鳴き声の傾向をさぐる」「レタスの光発芽実験」

【田辺高等学校】

生物分野

「同種の同一個体における陽葉と陰葉の違いについて」

【粉河高等学校】

環境とその他

「KOKO塾環境班の取組」



(7) 湯川秀樹博士ノーベル物理学賞受賞60周年記念事業 きのくに科学教育シンポジウム

① 基調講演

講師 京都大学名誉教授、甲南大学教授 佐藤 文隆 先生

②パネルディスカッション

コーディネーター

和歌山大学教育学部教授 石塚 互 先生

パネリスト

京都大学名誉教授、甲南大学教授 佐藤 文隆 先生

和歌山県知事 仁坂 吉伸 知事

県教育委員会 宮永 健史 委員長

和歌山県立向陽高等学校 教諭 北村 絵美 先生



[2] 基調講演「科学技術の歩みとこれからの展望」

講師 京都大学名誉教授、甲南大学教授 佐藤 文隆 先生

湯川秀樹・小川琢治の生涯と業績

湯川秀樹博士は陽子と中性子との間に作用する核力を媒介するものとして中間子の存在を予想したことで、1949年にノーベル物理学賞を受賞しました。これは日本人としては初めてのノーベル賞受賞であり、敗戦・占領下で自信を失っていた日本国民に大きな力を与えました。また、父である小川琢治は和歌山県田辺市の出身で、広義の地学体系の確立に大きく貢献した地質学者、地理学者で、和歌山ゆかりの先人である。小川琢治は、冶金学者の小川芳樹、歴史学者の貝塚茂樹、ノーベル賞を受賞した湯川秀樹、中国文学者の小川環樹の父として有名で、自然科学と人文科学の幅広い学問の研究が、知らず知らず子息たちに影響を与えたことをうかがわせている。

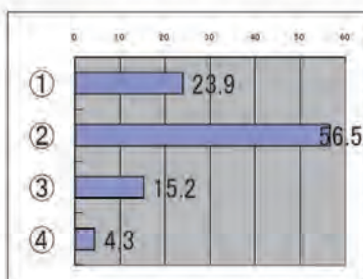
[3] 生徒感想（アンケート）

① アンケート（教養理学科 1年生40名、2年生39名、普通科2年生 21名）(%表示)

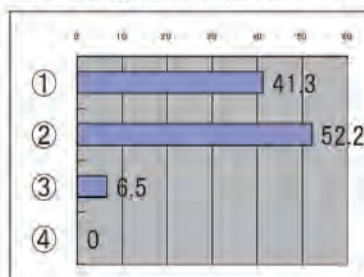
①非常にあてはまる ②よくあてはまる ③あまりあてはまらない ④まったくあてはまらない

[A] 【ポスター発表に参加した生徒】

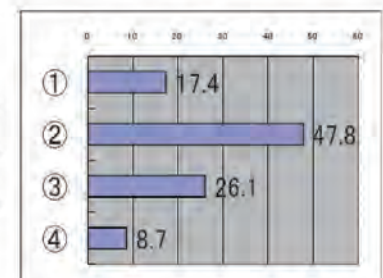
(A-1) 自分たちの研究を来られた多くの人に説明できたか。



(A-2) 今回、発表することで自分たちの研究について理解が深まったか。

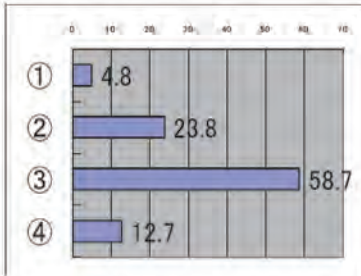


(A-3) また、このような場で(全体会のプレゼンも含めて)発表したい。

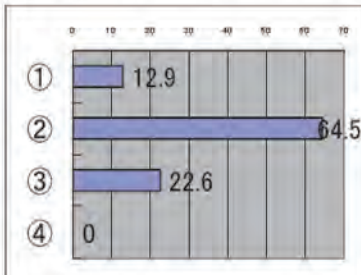


[B]佐藤先生の記念講演について全員に聞きます。

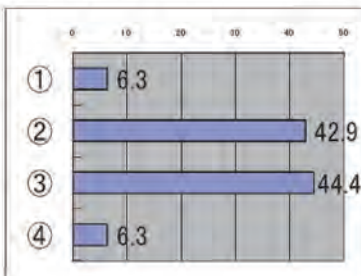
(B-1)今回の講義の内容について講義を受ける前に関心があった。



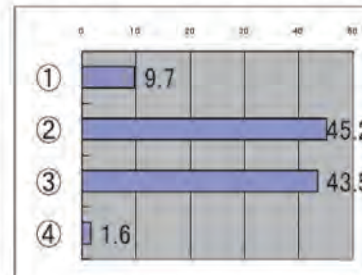
(B-2)講義に意欲的に参加できた。



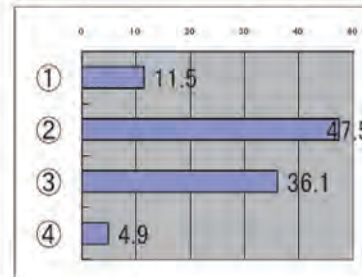
(B-3) 講義の内容は理解できた。



(B-4)講義内容をさらに深く知りたいと思った。

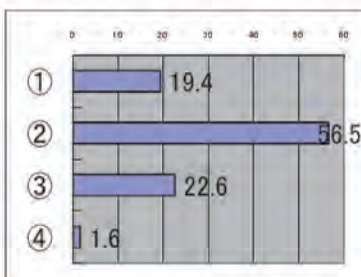


(B-5)講義の内容が自分の将来に役立つと思った。

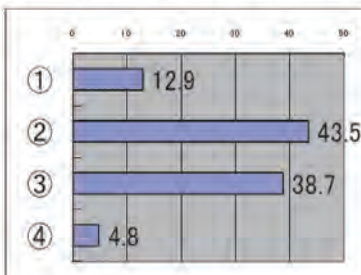


[C]パネルディスカッションについて聞きます

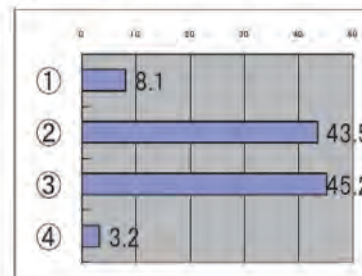
(C-1)意欲的に参加できた。



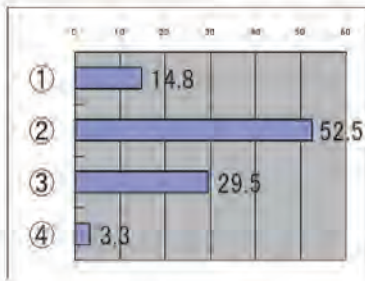
(C-2)内容をよく理解できた。



(C-3)さらに深く知りたいと思った。



(C-4)内容が自分の将来に役立つと思った。



② 感想

○ ポスターセッション

1年 教養理学科 富田 佳捺衣

私が印象に残っていたポスターセッションは「ヒューマノイドロボットのZMPと二足歩行の安定について」です。人間は普通、静歩行(安定しているが遅い)と動歩行(不安定だが早い)の2つで二足歩行しています。ロボットを二足歩行させようとする、重心を動きの中で安定させないといけません。それに必要なものがZMPといわれるものです。ZMPとは「転倒力がゼロになる点」という意味で、その点に足が接地していると転倒しないということです。そして腰の揺れによって重心を保っていることも重要だということでした。まだ人間のようにきれいな二足歩行ではなかったけれど、このポスターセッションを聞いて、人間は知らない間にバランスをとりながら歩いていることを知ることが出来て、すごい興味を持つことが出来ました。この発表を聞いて私もロボットについて興味を持ったので、来年は、少しでも人間らしい動きをするようなロボットを課題にしてみたいと思いました。

○ ポスターセッション

1年 教養理学科 福田 麻未

私が今回のポスターセッションなどで最も印象に残ったのは、向陽高等学校の2年生の方たちの発表の「音楽と文学における1/fゆらぎ」です。私は「音」に興味を持っていたので、初めて聞いた「ゆらぎ」というのが気になっていました。説明を聞かせてもらって、ヒーリング効果が1/fゆらぎに関係している・S-PLUSというソフト・ひらがなに番号をふるという作業・古典音楽や古典文学には1/fゆらぎが多くふくまれる可能性が高い・これらの全部が初めて知ることばかりで勉強になりました。また、「1/fゆらぎ」というのが、何かに活用されることはないのかなと思いました。普段、何気なく耳に入ってくるたくさんの音には、たくさんの不思議があると思います。私も、そんな「音」について、大人には聞き取りにくい「モスキート音」の謎や、なぜ耳鳴りはするのか等調べてみたいと思いました。

○ ポスターセッション

1年 教養理学科 塚本 真里奈

ポスターセッションでは、様々な分野でいくつかのところで説明を聞きました。一番興味深かったのは、向陽高校の「音楽と文学における1/fゆらぎ」です。午前中の生徒研究発表会で興味を持ったので聞きに行きました。人間が最も心地よいと感じるリズムを1/fゆらぎといい、解析結果ではクラシック曲約100%、ポップ曲約34%、短歌約87%に1/fゆらぎが見られたそうです。他に、海南高校の「エコな紙作りませんか？」がわかりやすく面白かったです。自然にある木以外の植物で紙を作ることができたら、環境にもやさしいと思います。今回の発表会は各校様々な分野で研究を行っていて、とても興味深く楽しかったです。やってみたい課題研究はまだ決めていませんが、生物分野での研究をしたいと思っています。

○ 基調講演

1年 教養理学科 桑添 華奈

佐藤先生の特別講演では、ノーベル物理学賞を受賞した湯川博士のたくさんの勇姿や思い出を聞くことが出来ました。湯川博士は、今まで聞いたことがありませんでしたが、世界規模のノーベル物理学賞を受賞さ

れた人ということで、今まで知らなかった事を恥ずかしく思いました。そんな偉大な湯川博士をよく知る佐藤先生も京都大学の名誉教授であり、素晴らしい人たちの講演を聴くことが出来て、とても良い経験になりました。

○ 基調講演

2年 教養理学科 西山 航平

佐藤文隆先生の貴重な講演を聴くことが出来て、将来の自分に少しは役立つものとなったのではないかと思います。「不思議だと思うこと、これが科学の芽です。よく観察して確かめそして考えること、これが科学の茎です。そして最後に謎が解ける、これが科学の花のです。」と「1日生きることは一歩進むことでありたい。」という2つの言葉が心に残りました。1日1日大切に進歩していけるようになりたいと思いました。

○ 基調講演

2年 普通科 嶋田 遥

佐藤先生の記念講演で、湯川秀樹先生が和歌山県にゆかりのある人だということを初めて知りました。日本で初めてノーベル賞を受賞した偉大な人が和歌山にゆかりのある人だと知って、私はすごく嬉しくなりました。そして、自分が生まれ育ったこの和歌山県のことを今までよりも、よりいっそう誇りに思いました。佐藤先生は、湯川秀樹先生のことともそうですが、和歌山県にある施設などについても、話をしてくれました。佐藤先生の講演で、湯川秀樹先生の偉大さを知る事が出来ました。このような素晴らしい講演を聴くことが出来て、本当に嬉しく思いました。

○ パネルディスカッション

2年 普通科 鎌田 典花

話を聞いていて、「その通りだ」と共感できる内容がいくつかありました。そのうちの1つが、現代の学生の「理数離れ」についてです。理数に興味をもつ人が少なくなっています。理数に関する疑問をあまり持たなくなったためだと考えられているようです。例えば、「どうして雲は落ちてこないのか」このような疑問を持つと、それを解決しようと試行錯誤して、結論につながっていく。このような過程を繰り返すことで、理数に興味を持つことが出来るのです。興味を持つためには、疑問を持つこと。疑問を持つためには、やはり「学び」が大切であるようです。学ぶことによって、さまざまな方向へ視野が広がり疑問も生まれてくるものだと思います。私も理数について興味を持つために、学校での「学び」やそれ以外での「学び」について勉強していく必要があると思いました。そして将来、この科学の国を担っていくためにも、今から「学び」を大切にしたいと思いました。

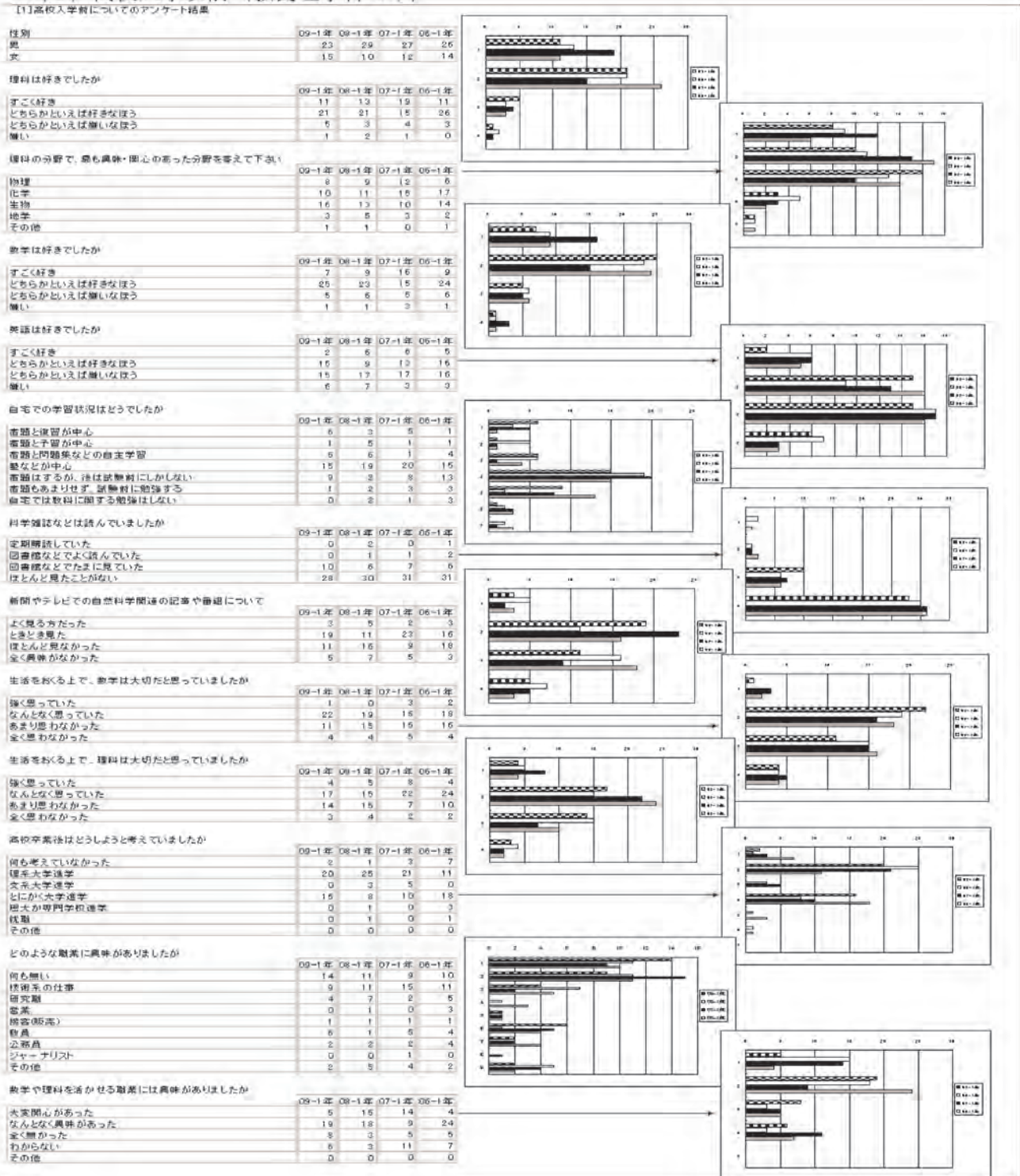
【Ⅱ】アンケート結果

1 アンケート調査対象

これまでのSSH事業の評価としてアンケート調査を無記名で実施した。対象は教養理学科各学年1クラス（表中では1A, 2A, 3Aクラス）と、普通科理系コース2, 3年各1クラス（表中では2E, 3Eクラス…2年次からコース編成）の生徒と保護者である。保護者と3年生は12月下旬から1月にかけて、1, 2年生生徒は2月上旬に調査を行った。

2 生徒対象アンケート結果（無記名）

（1）高校入学以前（教養理学科のみ）



このアンケートグラフは上から2009年度～2006年度の教養理学科入学生（男女合計の実数）の高校入学前についてのアンケート回答である。理数系におけるモチベーションは、最初の2004年にSSH研究指定を受けた頃比べて高まってはいるものの、若干下降してきているようにも見受けられる。高校入試制度の変更や、第2志望学科での入学などが原因と考えられる。また、ごく一部ではあるがSSH研究指定の内容を知らずに、安易に入学してきている生徒もおり、保護者のアンケートからも同様の結果が見受けられる。SSH研究指定があるため本校を志望した生徒も多い中、教養理学科がこのような学科とは知らなかったという生徒もいる。次頁のアンケート結果からも伺えることであるが、学校生活や事業活動にも支障をきたしている面のあることも否めない。中学生対象の学校説明会等様々な機会に説明周知しているが、さらなる広報活動の強化が望まれる。

（2）SSH事業に参加したことに関するアンケート結果

（教養理学科は1A、2A、3A、普通科理系コースは2E、3E）

次の表は、教養理学科各学年1クラスその他、今指定において新たに事業対象とした2、3年生普通科理系コース生徒（2年次よりコース編成）のSSH事業についてのアンケート結果である。いずれの学科においてもSSH研究開発事業全般に対しては概ね好評である。生徒の自由記述も含めて、教養理学科では特別講義や特設課外授業に対する評価が高く、普通科2年生理系では課題研究とその発表やSSI活動についての評価が高かった。普通科理系コース生徒を事業対象とした意義は充分にあったと考える。しかし、これらの活動が日常の学習だけでなく、生活全般に活かされていない面も見受けられ、これらが今後の課題であると考えられる。SSHに関する事業で自分の成長を確認できている生徒が多い。本校では課題研究とこれらに関する発表における指導に、特に力を注いでおり、大きな成果であると考えられる。また、SSI活動（小中学生に対する科学指導）も、生徒の自己有用性の発見とともに大きく役立っている。

（3）高校卒業後の進路希望について

進路意識がたかまったと答えている割には、具体的な進路希望の決まっていない生徒が多い。学力的な面での情報不足やギャップもあり、難しい面もあるが、より具体的な将来の進路とのつながりのある事業にしていくことも望まれる。

和歌山県立海南高等学校 教養理学科1,2,3年・普通科理系2,3年対象SSH事業に関するアンケート

[2] SSH事業に参加したことに関するアンケート結果 各年次共1月～2月に無記名で実施

1A,2A,3Aは教養理学科各学年1組、2E,3Eは普通科理系(2年生からコースわけ)

性別	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① 男	23	29	23	14	27	27	27	24	24
② 女	15	10	10	7	12	13	13	4	3

SSH事業に参加をさせて、今の考えを聞きます
SSH事業に参加してどうでしたか？

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A		08-2E
① 大変良かった	21	16	21	11	20	16		15
② どちらかという良かった	17	20	14	9	17	22		11
③ どちらかという良くなかった	0	2	3	1	1	1		1
④ 良くなかった	0	1	0	0	1	1		1

SSH事業で充実した高校生活でしたか？

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① 事業のおかげでたいへん充実していた	10	8	17	7	12	8	19	8	4
② 事業に関係なくたいへん充実していた	24	19	16	11	18	6	19	16	19
③ 事業のためにあまり充実していなかった	1	2	0	0	0	15	0	1	0
④ 事業に関係なくあまり充実していなかった	1	5	3	2	4	10	1	3	2
⑤ わからない	2	6	2	1	5	0	1	0	2
⑥ その他	0	0	0	0	0	1	0	0	0

本校はこれまでにSSH事業をしましたが、このことについてどう思いますか？

		08-2E	09-2E
① 自分ももっといろいろ参加してみたかった		14	8
② 参加してみたいとは思わなかった		5	3
③ 参加しなくて良かった		2	0
④ わからない		6	9
⑤ ほとんど知らなかった		1	1
⑥ その他		0	0

数学は好きですか？

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① もともと好きであったのがどちらかというより好きになった	5	6	4	8	9	10	16	4	7
② 好きになった	9	4	1	0	6	0	1	0	1
③ もともと好きであったのが好きでなくなった	9	7	13	1	7	4	4	6	5
④ 好きでも嫌いでもない	14	20	16	12	9	18	11	11	11
⑤ 嫌いだ	1	2	4	0	7	7	7	6	2
⑥ その他	0	0	0	0	1	1	1	2	1

数学の授業は楽しいですか

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① 大変楽しい	2	4	0	4	2	4	4	2	4
② どちらかという楽しい方である	21	20	14	12	15	11	16	5	12
③ あまり楽しくない	15	10	22	5	13	14	9	14	10
④ 楽しくない	0	5	2	0	8	11	11	7	1

数学は生活を送る上で必要だと思いますか

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① 強く思う	1	2	3	2	3	5	6	6	4
② 思う	17	19	19	14	19	20	20	15	13
③ あまり思わない	19	9	10	4	12	9	7	2	5
④ 思わない	1	8	8	1	5	6	7	5	5

理科(物理・化学・生物)の各分野がありますが、総合的に判断して下さい)は好きですか？

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① もともと好きであったのがどちらかというより好きになった	6	6	9	6	21	20	19	9	12
② 好きになった	8	4	0	2	7	0	4	3	1
③ もともと好きであったのが好きでなくなった	4	5	7	2	2	2	0	2	2
④ 好きでも嫌いでもない	16	23	21	11	7	15	13	12	7
⑤ 嫌いだ	4	1	1	0	2	2	4	1	4
⑥ その他	0	0	0	0	0	1	0	1	1

理科の授業は楽しいですか

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① 大変楽しい	4	1	2	3	13	6	8	6	6
② どちらかという楽しい方である	18	21	15	15	20	19	20	13	11
③ あまり楽しくない	16	12	17	2	3	12	10	7	7
④ 楽しくない	0	5	3	1	3	3	2	2	3

理科は生活を送る上で必要だと思いますか

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① 強く思う	2	4	5	6	11	11	13	7	10
② 思う	15	19	22	11	17	17	15	11	8
③ あまり思わない	20	11	7	4	8	10	7	8	4
④ 思わない	1	5	4	0	3	2	5	2	5

自然科学は好きですか？

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① 科学が好きだ	18	15	15	10	24	14	22	14	14
② 科学はあまり好きではない	17	19	19	9	14	23	14	11	10
③ 科学は嫌いだ	3	5	4	1	1	3	4	3	3

自然科学に興味がありますか？

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① 大変興味がある	12	9	10	6	13	8	10	10	8
② 興味はあるが、他の分野の方に興味がある	12	12	12	7	17	15	18	9	9
③ あまり興味はない	13	15	12	5	8	15	8	7	8
④ 全く興味がない	1	3	4	2	0	2	4	2	2

SSH事業で自分は成長したと思いますか？

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① 強く思う	4	3	11	5	2	5	4	5	3
② 思う	28	23	19	10	22	28	26	14	10
③ あまり思わない	5	11	6	4	15	6	6	8	10
④ 思わない	1	2	2	2	0	1	4	0	4

自分のもっとも成長したと思われるのはどんなところですか？(複数回答可)

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① 自分から取り組もうとする姿勢(自主性)	6	2	9	5	8	12	11	9	10
② 独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性・創造性)	3	2	7	2	3	2	5	4	5
③ 未知の事柄への興味(好奇心)	22	23	23	10	20	16	17	11	4
④ 真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	9	16	14	4	16	5	8	8	3
⑤ 挑戦しようとする姿勢(やる気)	13	5	3	9	11	13	12	7	3
⑥ アイデアを思いつく力(発想力)	2	1	3	3	10	5	4	4	1
⑦ 問題を解決する力(問題解決能力)	5	2	4	1	10	4	4	4	0
⑧ 観察から気づく力・見抜く力(観察力・洞察力)	4	6	4	5	12	10	5	2	6
⑨ 論理的に考える力(論理的思考力)	2	4	5	2	10	5	7	3	2

自分のもっとも成長したと思われるのはどんなところですか？(複数回答可)

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① リーダーシップ(統率力)	3	1	3	2	2	1	2	4	3
② 学んだことを応用する力(応用力)	3	4	6	2	6	7	8	4	3
③ 数学的に考える力(数学的思考力)	5	9	8	2	11	8	9	3	4
④ 国際的なセンス(国際感覚)	0	10	3	0	0	16	3	4	1
⑤ コミュニケーションする力	9	7	12	10	3	10	9	9	6
⑥ 表現する力(プレゼンテーション能力)	11	11	19	11	8	17	12	13	7
⑦ 文章や報告書を作成する力(レポート作成能力)	18	7	6	2	17	5	10	2	2
⑧ 情報活用能力・分析力	1	0	4	1	7	0	5	0	3

自分のもっとも成長したと思われるのはどんなところですか？(複数回答可)

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	
① 教科の学習に取り組む態度	9	7	11	7	9	9	8	10	
② 実験方法・技術	10	7	9	7	10	15	12	10	
③ 読解力・理解力	5	7	4	4	8	12	11	4	
④ 進路意識	14	20	16	3	15	7	9	5	
⑤ その他	0	0	0	1	1	1	0	0	

SSH事業は自分の進路(大学入試など)に役立つと思いますか？

	09-1A	08-1A	09-2A	08-2E	07-1A	08-2A		08-2E	
① 強く思う(大いに役立っている)	11	11	9	8	9	9		7	
② 思う(少し役に立っている)	19	19	16	10	20	20		11	
③ あまり思わない(あまり役立っていない)	8	6	10	3	8	9		6	
④ 思わない(全く役立っていない)	0	3	3	2	2	2		4	

自分の進路を考える上でSSH事業は役に立ちましたか？

	08-1A	08-1A	08-2A	08-2E	07-1A	08-2A		08-2E	
① 大いに役立っている	10	5	7	5	7	5		5	
② 少し役立っている	23	28	19	11	20	20		11	
③ あまり役立ってはいない	5	3	11	3	10	12		7	
④ 全然役立っていない	0	3	1	2	2	3		5	

英語についてどう思いますか？

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① 積極的に学習するようになった	5	7	5	2	5	1	9	7	6
② あまり変わらない	29	28	30	17	29	35	20	20	16
③ 勉強しなくなった	3	3	2	0	1	2	3	1	3
④ 嫌いになった	1	1	1	2	4	2	8	0	2

自宅での学習状況はどうなりましたか？

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① よく勉強するようになった	8	6	7	8	7	5	15	8	8
② あまり変わらない	25	26	27	13	24	31	20	18	17
③ ほとんどしなくなった	5	7	4	0	7	4	5	2	2

英語についてどう思いますか？

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① 積極的に学習するようになった	5	7	5	2	5	1	9	7	6
② あまり変わらない	29	28	30	17	29	35	20	20	16
③ 勉強しなくなった	3	3	2	0	1	2	3	1	3
④ 嫌いになった	1	1	1	2	4	2	8	0	2

自宅での学習状況はどうなりましたか？

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① よく勉強するようになった	8	6	7	8	7	5	15	8	8
② あまり変わらない	25	26	27	13	24	31	20	18	17
③ ほとんどしなくなった	5	7	4	0	7	4	5	2	2

2年E組

- ・課題研究の方が授業より良かった。また特別講義が聞きたい。
- ・理科に少し興味が出た。
- ・このような事業は良いと思う。(3名)
- ・ポスターセッションの説明に不安だったが、やってみると良いものだった。
- ・いろいろと面白かった。もう一度したい。楽しかった。
- ・自分達で実験をしてポスターセッションをして発表したので達成感があり良かった。
- ・特別講義で色々な分野の先生のお話が聞けて良かった。
- ・知らなかったことが知れたし、色々な実験ができて楽しかった。
- ・講演などに参加できる事業なので、とても良い経験になった。
- ・色々自分たちで調べて考える時間、というのが良かった。ポスターセッションはとても良い経験になりました。
- ・積極的に取り組む事ができて良かったです。知らなかった事もSSHで学べて良かったです。
- ・もっと実験や課題研究を多くやりたかった。(4名)
- ・化学を楽しめた。
- ・発見があり良かった。
- ・課題研究で実験ができて楽しかった。

SSH事業に関する自由記述

1年A組

- ・普段体験できないことや、様々な所でいろんな人の話を聞けるのが良かった。(6名)
- ・理科に対しての興味が出てとても良いと思いました。
- ・関心があるものが多く、楽しい科学について学べたと思う。
- ・体験などができるとたいへん楽しい。
- ・SSH事業は自分にとってたいへんよかったと思う。
- ・自分にとって、とても良い経験が出来たと思っています。(2名)
- ・理科を勉強するには良い事業だと思う。普段体験できないことも出来て、本当に良い経験となりました。
- ・自分的には、この事業のおかげで、次の進路に役に立っている。
- ・とても貴重でとてもためになることを学べた。楽しく色々と学ぶことができた。(3名)
- ・興味のあるものもあったし、ないものもあった。
- ・色々な事業があり、よい1年だった。
- ・今までしたことのない、いい経験をさせてもらい、勉強面でとても充実した1年でした。2年生でも積極的に事業に取り組みたい。
- ・色々貴重な体験をさせてもらい、とても楽しかったし、良かったです。
- ・思っていたより厳しいものだった。
- ・レポート提出が多くて困った。
- ・内容は難しいが、とても面白い。こういうのを他にもいろいろやってみたい。
- ・小学校へ行ったりして教える立場にもなれる機会をもっと体験してみたいと思いました。
- ・通常では学ぶことのできない事を実際にこの目で見て、知る事ができて、とても良い事業だと思う。
- ・自分の研究だけではなく、色々な場面で様々な研究を見ることで大変参考になったと思う。
- ・色々な講義を聞けたり、体験ができて、面白く楽しかった。

2年A組

- ・大変よかったです。今後も続けていってほしい。(2名)
- ・普段できない事を体験することができ、自分の理科への興味がより一層深まったので良かったと思います。
- ・大学や企業などで、色々な先生の講義や体験ができて良かった。(8名)
- ・意欲的に取り組めた事が多かったので、良かったと思う。
- ・キッズサイエンスプランなどで、自分より年下の子ども達に実験をしたり、説明をするのは良い経験になった。
- ・授業が早くてついていけなかった。(数学)
- ・色々な所に連れて行ってとても良かった。貴重な体験ができたと思う。教養理学科に入って良かった。
- ・色々な体験をする事ができた。レポートや講義は大変だったが、参加して良かった。
- ・まあまあ、良かったと思う。
- ・SSHで進学の幅が広がられたり、理科に興味をもつようになって、良かったと思う。これからも続けて欲しい。
- ・色々な研究所へ行って、普通なら体験できないような事が、体験出来たことが、とても良かったです。
- ・すべてが自分のためになった気がする。普段では体験できないような事を体験できて、本当に良いものだった。

[3] 現時点での「高校以降の進路希望」について聞きます
高校卒業後はどうしようと考えていますか

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A		08-2E
① 理系大学進学	18	28	21	16	24	24		14
② 文系大学進学	1	3	4	2	5	2		5
③ とにかく大学進学	15	6	8	2	5	7		3
④ 短大か専門学校進学	1	0	0	0	0	3		2
⑤ 就職	0	1	1	0	0	1		0
⑥ 未定	1	0	4	1	5	3		4
⑦ その他	1	0	0	0	0	0		0

どのような職業に興味がありますか

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A		08-2E
① 特に無い	14	10	12	8	13	8		7
② 技術系の仕事	8	11	11	4	13	11		5
③ 研究職	4	6	3	4	2	7		4
④ 営業	0	1	0	0	0	1		0
⑤ 接客(販売)	1	0	0	0	1	2		0
⑥ 教員	6	1	4	2	4	4		2
⑦ 公務員	3	2	4	1	1	5		1
⑧ ジャーナリスト	0	1	0	0	1	0		0
⑨ その他	2	6	4	2	4	3		6

数学や理科を活かせる職業には興味がありますか。

	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	07-1A	08-2A	09-3A	08-2E	09-3E
① 大変関心がある	4	10	7	5	15	10	12	7	7
② なんとなく興味がある	28	22	19	11	10	14	17	9	12
③ 全く無い	2	4	5	1	4	5	6	5	6
④ わからない	4	2	6	3	9	10	5	4	2

(4) 3年間を終えて(教養理学科3年、普通科理系コース3年)

次の表は、3年生の3年間を終えてのアンケートである。特に事業対象の中心となった、教養理学科の満足度が高いことが伺える。なお、2008年のE組(普通科理系コース)は事業の対象外である。

自由記述では、これらSSH事業活動の他に、クラブ活動等の自主活動を取り上げていた生徒も多い。部活動等との両立は生徒だけでなく、教員にとっても大きな課題である。

2009年度 3年生A組(数理学科)・E組(普通科理系)				
A組(男27 女13 E組: 男24 女0)		※08年3月SSH対象外		
		A組(数理学科)		E組(普通科理系)
自分の学科に満足していますか?				
	08年	09年	08年	09年
① 大変満足	7	6	13	8
② 満足	28	27	20	13
③ やや不満	1	5	1	5
④ 不満	1	2	0	1
⑤ その他	0	0	0	0
3年間同じクラスであることについてどう思いますか?				
	08年	09年	08年	09年
① たいへん良い	3	6		
② 良い	27	22		
③ あまり良くない	6	9		
④ 良くない	2	4		
自分のコース選択に満足していますか?				
	08年	09年	08年	09年
① 大変満足	6	8	11	4
② 満足	25	24	21	14
③ やや不満	6	4	2	3
④ 不満	1	3	1	5
⑤ その他	0	0	0	1
本校はこれまでSSH事業をしてきましたが、このことについてどう思いますか?				
	08年	09年	08年	09年
① 自分ももっといろいろ参加してみたい			10	
② 参加してみたいとは思わなかった			4	
③ 参加しなくて良かった			3	
④ わからぬ			16	
⑤ まんまと知らなかった			2	
⑥ その他			0	
あなたの好きな教科はなんですか?				
	08年	09年	08年	09年
① 国語	6	2	6	1
② 地理公民	8	8	5	5
③ 数学	4	16	12	5
④ 理科	15	19	5	12
⑤ 保健体育	9	10	3	2
⑥ 芸術	5	0	3	3
⑦ 英語	8	5	2	4
⑧ 家庭	2	1	0	0
⑨ 情報	2	1	0	1
あなたの嫌いな教科はなんですか?				
	08年	09年	08年	09年
① 国語	15	12	10	11
② 地理公民	6	9	5	2
③ 数学	11	6	8	5
④ 理科	3	2	3	2
⑤ 保健体育	2	2	2	1
⑥ 芸術	4	1	0	4
⑦ 英語	7	14	7	9
⑧ 家庭	5	2	0	4
⑨ 情報	3	2	1	2

(自由記述：高校3年間で印象深かったこと)

[3年A組]

- ・近畿大学原子力研究所の実習では、核分裂と融合の違いなど詳しく理解できた。
- ・1年の特設課外授業が一番自主的に取り組めた(1年特設課外授業は他6名)。SSHを通して志望校の体験学習ができた。
- ・SSHの内容を大学入試の面接などで活かすことができた。
- ・特設課外授業で色々な大学や研究施設に行けたこと。
- ・「おもしろ科学祭り」でのSSI活動(2名)。
- ・高校科学グランドコンテストに出場、受賞したこと。
- ・SITP課題研究での研究発表。
- ・おもしろ科学祭りへの参加や、課外活動、特別講義などSSHの活動は大変興味深かった。
- ・2年夏季特設課外授業。2年次のSSH中間発表会での発表と生田先生の特別講義(生田先生の特別講義は他3名)。
- ・特設課外授業はすべて楽しかったし、色々勉強になった。
- ・1年生特設課外授業(岐阜県)の飛騨天文台が楽しかった。生田先生の講義が面白かった。

[3年E組]

- ・SSHでの研究が難しかったが、後でじっくり考えるとよく分かった。・プレゼンとはとても説明が大変だったが、そのおかげで人前であり緊張しなくなった。・SSHの特別講義やSITP課題研究(6名)。実験の楽しさや発表する楽しさがわかった。
- ・SITP課題研究は内容が難しかったので、理解するのがたいへんだった。・高校2年生の時に文化祭と同時に催されたサイエンスカフェで多くの小学生が自分たちの展示を見に来てくれて、話をまじめに、そして楽しそうに聞いてくれた。説明している時も色々困る事はあったものの、2日間のこの時間は楽しかったし、良い思い出になったと思う。(文化祭のサイエンスカフェは他に2名)
- ・SSH事業内での研究発表や部活動。・化学コンテストやポスターセッションで、自分達の研究を発表するという貴重な体験ができて良かった。・フィールドワークが出来て良かった。・SSH事業に参加して、自分の研究している事について、より一層深く研究することができました。また、大会などにも多く参加し、プレゼンテーション能力を高める事ができました。将来の夢にも大きくかわりました。・津波について調べる時に、津波の実態に少しでも近づけて良かったと思った。

[2] SSH事業に参加してきて、今の考えを聞きます				
SSH事業で充実した高校生活でしたか? (08年3月は高校3年間で充実していましたか?)				
	08年	09年	08年	09年
① 事業のおかげでたいへん充実していた	21	19		4
② 事業に関係がたいへん充実していた	18	19		19
③ 事業のためにあまり充実してなかった	0	0		0
④ 事業に関係なくあまり充実してなかった	3	1		2
⑤ わからぬ	1	1		2
⑥ その他	0	0		0
SSH事業で自分は成長したと思いますか? (08年3月はこの3年間で自分は成長したと思いますか?)				
	08年	09年	08年	09年
① 強く思う	10	4	8	3
② 思う	20	26	23	10
③ あまり思わない	6	6	4	10
④ 思わない	2	4	0	4
自分のもっとも成長したと思われるのはどこですか?				
	08年	09年	08年	09年
① 自分から取り敢えずとする姿勢(自主性)	12	11	6	10
② 独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性・創造性)	4	5	2	5
③ 未知の事柄への興味(好奇心)	14	17	12	4
④ 真実を探って明らかになりたい気持ち(探究心)	8	8	5	3
⑤ 挑戦しようとする姿勢(やる気)	8	12	13	3
⑥ アイデアを思いつく力(発想力)	4	4	3	1
⑦ 問題を解決する力(問題解決能力)	4	4	6	0
⑧ 轉学から気づく力・見抜く力(観察力・洞察力)	10	5	3	6
⑨ 論理的に考える力(論理的思考力)	4	7	3	2
自分のもっとも成長したと思われるのはどこですか? (複数回答可)				
	08年	09年	08年	09年
① リーダーシップ(統率力)	1	2	3	3
② 学んだことを応用する力(応用力)	11	8	8	3
③ 数学的に考える力(数学的思考力)	3	9	10	4
④ 国際的なセンス(国際感覚)	2	3	2	1
⑤ コミュニケーションする力	10	9	11	6
⑥ 表現する力(プレゼンテーション能力)	16	12	2	7
⑦ 国際的なセンス(国際感覚)	8	10	2	2
⑧ 文章や報告書を作成する力(レポート作成能力)	7	5	2	3
⑨ 情報活用能力・分析力	0	0	0	0
自分の進路を考える上でSSH事業は役に立ちましたか?				
	08年	09年	08年	09年
① 大いに役立っている	11	11		8
② 少し役立っている	13	13		8
③ あまり役立ってない	7	11		4
④ 全然役立ってない	8	5		6
SSH事業は自分の実際の進路実現に役立ちましたか?				
	08年	09年	08年	09年
① 強く思う(大いに役立っている)	8	8		6
② 思う(少し役に立っている)	12	12		6
③ あまり思わない(あまり役立ってない)	10	11		8
④ 思わない(全く役立ってない)	7	9		7
数学や理科をよめる楽しさや興味がありますか?				
	08年	09年	08年	09年
① 大変関心がある	8	12	8	7
② なんとなく興味がある	19	17	18	12
③ 全く無い	6	6	5	6
④ わからぬ	5	5	4	2
SSHに参加したことで、科学全般の学習に対する興味・関心・意欲が増えましたか?				
	08年	09年	08年	09年
① ずいぶん増えた	3	9		1
② やや増えた	24	17		13
③ どちらとも言えない	9	8		8
④ ほとんどない	4	2		3
⑤ 全くない	0	4		2
SSH事業への参加にあたって困ったことありますか?				
	08年	09年	08年	09年
① 部活動との両立が困難	6	3		6
② 内容が難し	18	14		9
③ 発表の準備が大変	11	15		6
④ レポートなど提出物が多い	17	17		1
⑤ 課題研究が難し	6	7		3
⑥ 授業時間以外の活動が多い	2	1		0
⑦ 実験設備のための時間がとれない	1	2		0
⑧ 特に困らなかった	2	4		12
⑨ その他	1	1		8
あなたが参加してよかったと思うSSHの取組はどれですか? (複数回答可)				
	08年	09年	08年	09年
① 理科や数学や科学技術に関する学習に多くの時間が割当てられていた時間割	6	10		6
② 一般の高校で習うとは異なる理科や数学の授業内容	7	5		8
③ 個人や班で行う自主的な研究活動(課題研究)	3	6		8
④ 特別講義	8	9		8
⑤ 大学や最先端の研究施設での特設課外授業	21	21		1
⑥ 科学コンテストへの参加	4	3		3
⑦ 理科や数学、科学技術に関するクラブ活動	3	0		0
⑧ 他の高校の生徒との交流	6	2		0
⑨ その他	0	1		0

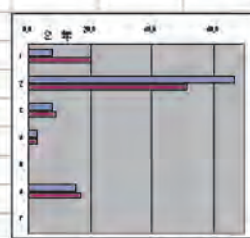
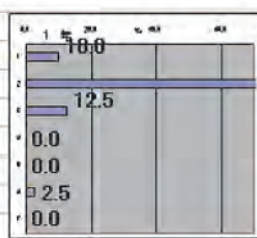
3 保護者アンケート調査（無記名）

これまでの過去5年間のアンケート結果同様、高い評価を得ている。特に注目するのは「家庭での高校の話題が多くなった」点である。生活ベースとしての家庭の役割は大きい。これが高校での落ち着いた学習につながっていると考える。広報と生徒のモチベーションのさらなるアップが課題である。

教養理学科 保護者対象「SSH事業に関するアンケート調査」結果(%)							
各年度とも1月頃実施 無記名アンケート結果(1)は回答者の続柄でほとんどが父母記入							
[1] 約1年間SSH事業を行って参りました。このことに関連してのお子様のご様子についてお答え下さい。							
② 数学の学習に対する動機づけ、意欲向上などにつながっている。							
	09-1年(今年の調査)			2年生上1年次(去年の調査)			
	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年	
① 強くそう思う	12.5	12.8	14.3	12.5	10.3	15.0	
② そう思う	55.0	51.3	48.6	30.0	48.7	45.0	
③ どちらとも言えない	20.0	12.8	17.1	37.5	20.5	25.0	
④ あまり思わない	2.5	10.3	2.9	12.5	12.8	7.5	
⑤ 全く思わない	0.0	0.0	2.9	0.0	2.6	2.5	
⑥ わからない	10.0	12.8	14.3	7.5	5.1	5.0	
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
③ 理科の学習に対する動機づけ、意欲向上などにつながっている。							
	09-1年(今年の調査)			2年生下2年次(今年の調査)			
	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年	
① 強くそう思う	20.0	12.8	20.0	27.5	15.4	17.5	
② そう思う	60.0	64.1	62.9	50.0	59.0	52.5	
③ どちらとも言えない	15.0	10.3	14.3	12.5	12.8	20.0	
④ あまり思わない	0.0	5.1	0.0	7.5	7.7	7.5	
⑤ 全く思わない	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
⑥ わからない	5.0	7.7	2.9	2.5	5.1	2.5	
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
④ 英語の学習に対する動機づけ、意欲向上などにつながっている。							
	09-1年(今年の調査)			2年生上1年次(去年の調査)			
	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年	
① 強くそう思う	5.0	5.1	2.9	12.5	5.1	12.5	
② そう思う	37.5	30.8	28.6	22.5	33.3	15.0	
③ どちらとも言えない	30.0	33.3	40.0	35.0	33.3	35.0	
④ あまり思わない	12.5	20.5	5.7	15.0	10.3	25.0	
⑤ 全く思わない	2.5	0.0	8.6	2.5	10.3	5.0	
⑥ わからない	12.5	10.3	14.3	12.5	5.1	7.5	
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	
⑤ 理科や数学の楽しさや興味・関心の喚起につながっていると感じる。							
	09-1年(今年の調査)			2年生上1年次(去年の調査)			
	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年	
① 強くそう思う	12.5	10.3	25.7	30.0	25.6	17.5	
② そう思う	72.5	61.5	48.6	40.0	43.6	57.5	
③ どちらとも言えない	5.0	12.8	11.4	17.5	15.4	12.5	
④ あまり思わない	2.5	2.6	2.9	10.0	10.3	10.0	
⑤ 全く思わない	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
⑥ わからない	7.5	10.3	11.4	2.5	5.1	2.5	
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
⑥ 理科や数学の理解度・学力向上などにつながっていると感じる。							
	09-1年(今年の調査)			2年生上1年次(去年の調査)			
	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年	
① 強くそう思う	10.0	7.7	8.6	15.0	10.3	17.5	
② そう思う	57.5	35.9	54.3	52.5	51.3	40.0	
③ どちらとも言えない	25.0	33.3	14.3	20.0	17.9	27.5	
④ あまり思わない	0.0	12.8	5.7	5.0	7.7	12.5	
⑤ 全く思わない	0.0	2.6	0.0	2.5	2.6	0.0	
⑥ わからない	7.5	7.7	17.1	5.0	10.3	2.5	
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
⑦ 論理的思考力、創造性や独創性の育成につながりそうである。							
	09-1年(今年の調査)			2年生上1年次(去年の調査)			
	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年	
① 強くそう思う	2.5	7.7	17.1	12.5	7.7	15.0	
② そう思う	72.5	53.8	45.7	60.0	56.4	37.5	
③ どちらとも言えない	17.5	10.3	22.9	17.5	23.1	30.0	
④ あまり思わない	5.0	7.7	2.9	5.0	2.6	10.0	
⑤ 全く思わない	0.0	2.6	0.0	0.0	2.6	0.0	
⑥ わからない	2.5	17.9	11.4	5.0	7.7	7.5	
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

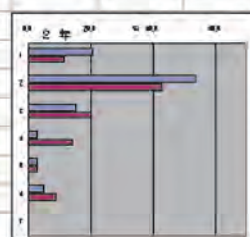
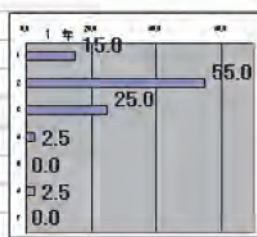
⑧ 科学全般に対する理解、興味関心の喚起、倫理観の育成につながっている。

	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年
① 強くそう思う	10.0	7.7	20.0	25.0	20.5	20.0
② そう思う	75.0	66.7	51.4	50.0	59.0	50.0
③ どちらとも言えない	12.5	7.7	8.6	12.5	7.7	12.5
④ あまり思わない	0.0	2.6	2.9	0.0	7.7	5.0
⑤ 全く思わない	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑥ わからない	2.5	15.4	17.1	12.5	5.1	12.5
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



⑨ 進路選択に対する意識を高めるのにつながっている。

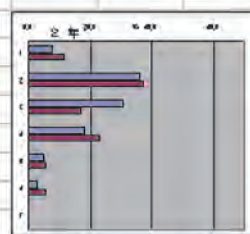
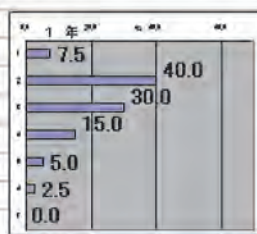
	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年
① 強くそう思う	15.0	20.5	11.4	17.5	17.9	20.0
② そう思う	55.0	53.8	42.9	52.5	51.3	52.5
③ どちらとも言えない	25.0	15.4	20.0	17.5	20.5	10.0
④ あまり思わない	2.5	2.6	14.3	5.0	5.1	15.0
⑤ 全く思わない	0.0	2.6	2.9	0.0	2.6	0.0
⑥ わからない	2.5	5.1	8.6	7.5	2.6	2.5
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



⑩ ご家庭の様子についてお答え下さい。

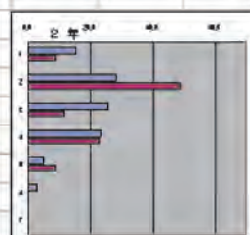
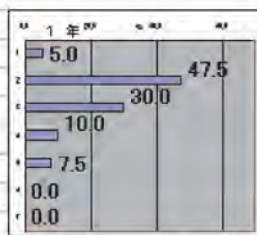
(10) 自然科学に関することについて、家庭で話題になることが多くなった。

	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年
① 強くそう思う	7.5	7.7	11.4	5.0	10.3	7.5
② そう思う	40.0	35.9	37.1	52.5	41.0	32.5
③ どちらとも言えない	30.0	30.8	17.1	32.5	30.8	35.0
④ あまり思わない	15.0	17.9	22.9	5.0	12.8	17.5
⑤ 全く思わない	5.0	5.1	5.7	2.5	5.1	5.0
⑥ わからない	2.5	2.6	5.7	2.5	0.0	2.5
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



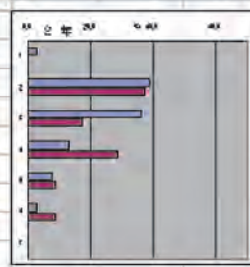
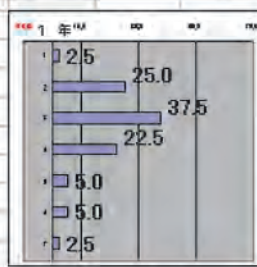
(11) 中学校時と比べて、高校についての話題が多くなった。

	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年
① 強くそう思う	5.0	15.4	8.6	15.0	12.8	10.0
② そう思う	47.5	28.2	48.6	25.0	33.3	27.5
③ どちらとも言えない	30.0	25.6	11.4	35.0	20.5	42.5
④ あまり思わない	10.0	23.1	22.9	20.0	25.6	10.0
⑤ 全く思わない	7.5	5.1	8.6	2.5	7.7	5.0
⑥ わからない	0.0	2.6	0.0	2.5	0.0	5.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



(12) 家族が自然科学に興味を持つようになった。

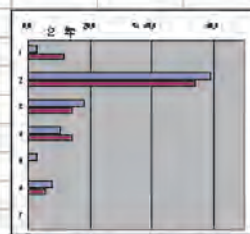
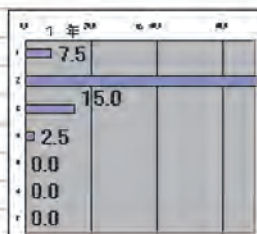
	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年
① 強くそう思う	2.5	2.6	0.0	5.1	5.1	7.5
② そう思う	25.0	38.5	37.1	35.9	38.5	25.0
③ どちらとも言えない	37.5	35.9	17.1	38.5	30.8	30.0
④ あまり思わない	22.5	12.8	28.6	12.8	12.8	25.0
⑤ 全く思わない	5.0	7.7	8.6	2.6	7.7	5.0
⑥ わからない	5.0	2.6	8.6	2.6	5.1	7.5
⑦ その他	2.5	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0



⑪ 本校のSSH事業についてお考えをお聞かせ下さい。

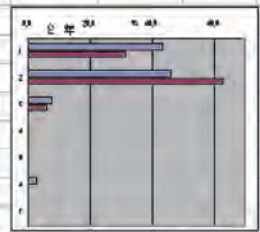
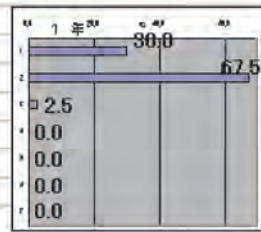
(13) 本校SSH事業の大きな内容を理解している。

	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年
① 強くそう思う	7.5	2.6	11.4	17.5	12.8	15.0
② そう思う	75.0	59.0	54.3	65.0	64.1	47.5
③ どちらとも言えない	15.0	17.9	14.3	12.5	12.8	7.5
④ あまり思わない	2.5	10.3	14.3	2.5	7.7	12.5
⑤ 全く思わない	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	2.5
⑥ わからない	0.0	7.7	5.7	2.5	2.6	15.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



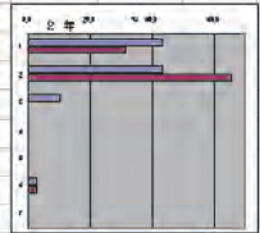
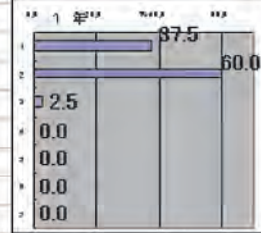
(14) SSH事業は生徒にとって有意義である。

	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年
① 強くそう思う	30.0	43.6	31.4	55.0	35.9	42.5
② そう思う	67.5	46.2	62.9	40.0	56.4	42.5
③ どちらとも言えない	2.5	7.7	5.7	5.0	2.6	10.0
④ あまり思わない	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0
⑤ 全く思わない	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑥ わからない	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	5.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



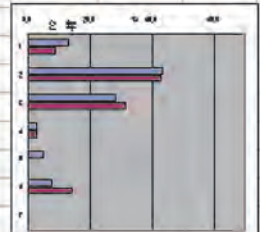
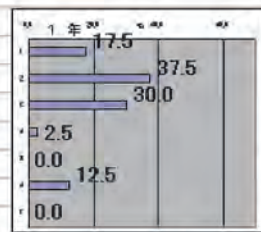
(15) SSH事業は本校の教育活動にプラスの刺激である。

	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年
① 強くそう思う	37.5	43.6	31.4	52.5	51.3	42.5
② そう思う	60.0	43.6	65.7	42.5	41.0	42.5
③ どちらとも言えない	2.5	10.3	0.0	5.0	7.7	10.0
④ あまり思わない	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑤ 全く思わない	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
⑥ わからない	0.0	2.6	2.9	0.0	0.0	5.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



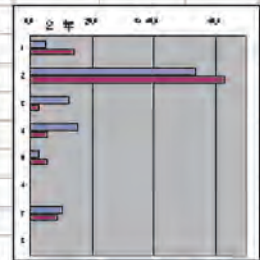
(16) SSH事業は地域にもプラスの刺激となっている。

	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年
① 強くそう思う	17.5	12.8	8.6	20.0	23.1	22.5
② そう思う	37.5	43.6	42.9	40.0	41.0	35.0
③ どちらとも言えない	30.0	28.2	31.4	20.0	17.9	15.0
④ あまり思わない	2.5	2.6	2.9	5.0	5.1	5.0
⑤ 全く思わない	0.0	5.1	0.0	2.5	0.0	5.0
⑥ わからない	12.5	7.7	14.3	12.5	12.8	17.5
⑦ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



(17) SSH事業で特に良かったと思われるものを1つ上げて下さい。

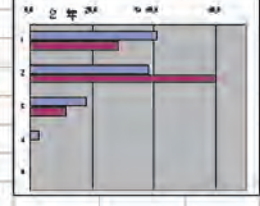
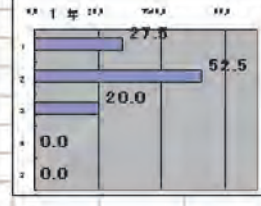
	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年
① 特別講義	2.6	5.1	14.3	5.0	17.9	5.0
② 特設課外授業	84.6	53.8	62.9	72.5	61.5	70.0
③ 特別講演	2.6	12.8	2.9	0.0	0.0	5.0
④ 臨海実習	0.0	15.4	5.7	5.0	5.1	5.0
⑤ 課題研究	0.0	2.6	5.7	5.0	10.3	7.5
⑥ 特になし	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	5.0
⑦ わからない	10.3	10.3	8.6	0.0	2.6	2.5
⑧ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



[4] 現在のお気持ちをお聞かせ下さい。

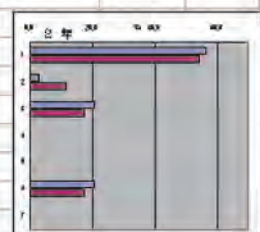
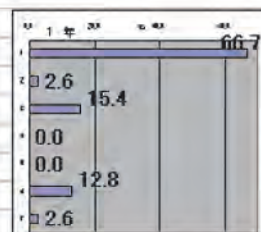
(18) お子様が教養理学科に入学されて良かったですか。

	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年
① 大変良かった	27.5	41.0	28.6	40.0	38.5	40.0
② 良かった	52.5	38.5	60.0	50.0	41.0	35.0
③ どちらともいえない	20.0	17.9	11.4	5.0	12.8	20.0
④ 良くなかった	0.0	2.6	0.0	5.0	7.7	0.0
⑤ 普通科の方が良かった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
⑥ その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



(19) お子様との進路としてどのような希望をお持ちですか。

	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年
① 理系大学	66.7	56.4	54.3	50.0	59.0	
② 文系大学	2.6	2.6	11.4	7.5	2.6	
③ 大学(学部は不問)	15.4	20.5	17.1	27.5	12.8	
④ 短大・専門学校	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	
⑤ 就職	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
⑥ 子どもにまかせる	12.8	20.5	17.1	15.0	20.5	
⑦ その他	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	



(3年のみ)本校の進学実績に良い影響を与えている。

	09-1年	08-1年	09-2年	07-1年	08-2年	09-3年
① 強くそう思う						15.0
② そう思う						37.5
③ どちらとも言えない						27.5
④ あまり思わない						15.0
⑤ 全く思わない						2.5
⑥ わからない						2.5
⑦ その他						0.0

(自由コメント-要約)

1年

・レポート提出が多すぎる。簡潔にまとめさせる指導をお願いします。・子どもにとってSSHは良い勉強になりました。・今後も海南高校にSSHのクラスが続いていく事を願います。・課外活動をすごく楽しそうにしています。・普通科では経験できないことを体験できるよい事業だと思います。入るまでは子どもにとってどこまで興味をもってくれるか不安でしたが、勉強するうちに楽しくやっているの良かったと思っています。これから先もこの学科を続けて欲しいです。末の娘も是非海南高校に入りたいと思っています。・子ども大変そうでしたが良い勉強になったと思います。先生方のご苦労もたいへんかと存じますが、できるだけ続けて欲しいと思います。・普段行けない施設や研究所に行けてとてもいいと言っています。・大変良い刺激になっているとおもいます。

2年

・子どもにとって役に立ったが、忙しすぎてクラブとの両立が難しかった。・今後もこのような事業は続けて生徒にいろんな興味をもたせることは必要だと思います。・子どもにとって少し難しい所もあるようです。・普通の授業では体験できないことが経験でき良い取組だと思います。ただ、学校の事をあまり話さない息子なので、SSHで何をしているのかがあまり分かりません。家族への説明プリントがあればと思います(息子が渡してくれないのかも知れませんが...)。子どもはSSH事業に大変興味を持っており、楽しく取組んでいるようです。私どもにはよくわかりませんが、いろいろと話してくれるのがうれしいです。

3年

・普通では体験できない事ができて良かったです。・色々体験させていただき、本当に子どもにとってプラスになったと感謝いたしております。まずはその事が第一歩だったのだと考えております。「5年」とは言わず、ずっと後輩の方々が学べていけたらいいと思います。・入学当時はSSH事業は素晴らしい、いいなと思いましたが、他の生徒は分かりませんが、私の子どもには何か興味がなかったのかなんだか、あまり話題にもないし大学進学にもどんな分野に行きたいか決めていないが必死に希望しているように私には思えない。・物事に積極的に取り組むようになりました。・内容のレベルが高すぎたと子どもが言っていました。・ぜひ続けて欲しいと思います。・大変良い刺激になりました。将来の進路選択にもプラスになりました。

普通科理系2, 3年 保護者対象「SSH事業に関するアンケート調査」結果(%)

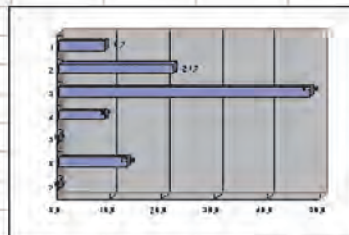
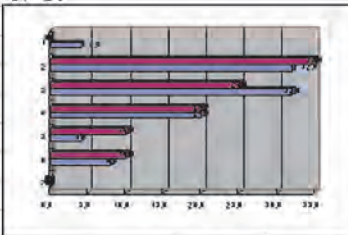
08,09年1月実施/08-2年25名, 09-2年20名, 09-3年23名より回答

[1] お子様につきましては約2年間SSH事業を行って参りました。

このことに関連してのお子様のご様子についてお答え下さい。

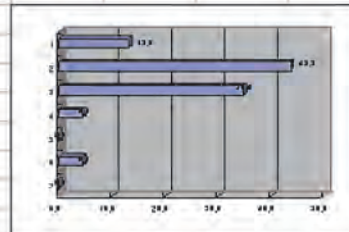
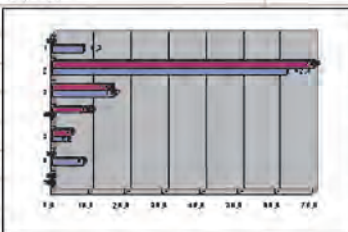
(2) 数学の学習に対する動機づけ、意欲向上などにつながっている。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	4.0	8.7	0.0
② そう思う	32.0	21.7	35.0
③ どちらとも言えない	32.0	47.8	25.0
④ あまり思わない	20.0	8.7	20.0
⑤ 全く思わない	4.0	0.0	10.0
⑥ わからない	8.0	13.0	10.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



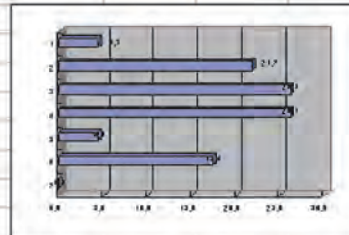
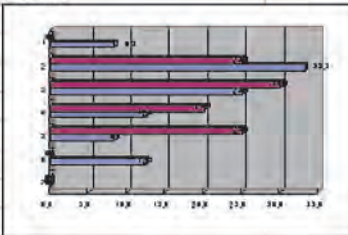
(3) 理科の学習に対する動機づけ、意欲向上などにつながっている。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	8.3	13.0	0.0
② そう思う	62.5	43.5	70.0
③ どちらとも言えない	16.7	34.8	15.0
④ あまり思わない	0.0	4.3	10.0
⑤ 全く思わない	4.2	0.0	5.0
⑥ わからない	8.3	4.3	0.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



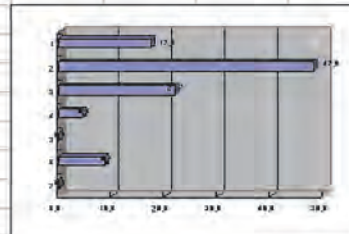
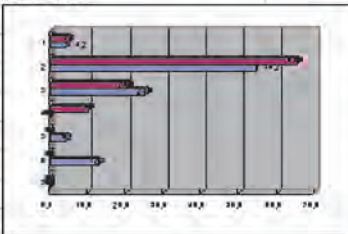
(4) 英語の学習に対する動機づけ、意欲向上などにつながっている。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	8.3	4.3	0.0
② そう思う	33.3	21.7	25.0
③ どちらとも言えない	25.0	26.1	30.0
④ あまり思わない	12.5	26.1	20.0
⑤ 全く思わない	8.3	4.3	25.0
⑥ わからない	12.5	17.4	0.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



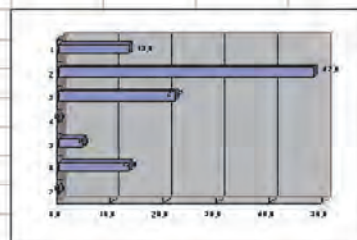
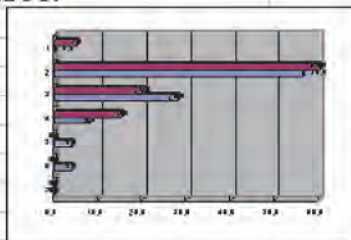
(5) 理科や数学の楽しさや興味・関心の喚起につながっていると感じる。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	4.2	17.4	5.0
② そう思う	54.2	47.8	65.0
③ どちらとも言えない	25.0	21.7	20.0
④ あまり思わない	0.0	4.3	10.0
⑤ 全く思わない	4.2	0.0	0.0
⑥ わからない	12.5	8.7	0.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



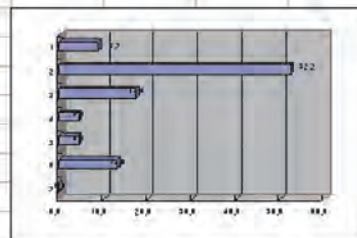
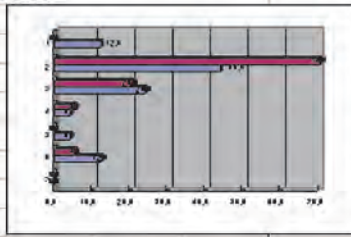
⑥ 理科や数学の理解度・学力向上などにつながっていると感じる。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	0.0	13.0	5.0
② そう思う	56.0	47.8	60.0
③ どちらとも言えない	28.0	21.7	20.0
④ あまり思わない	8.0	0.0	15.0
⑤ 全く思わない	4.0	4.3	0.0
⑥ わからない	4.0	13.0	0.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



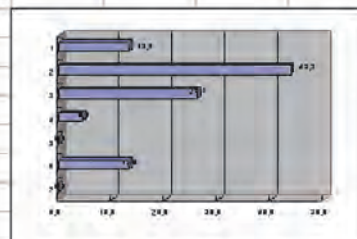
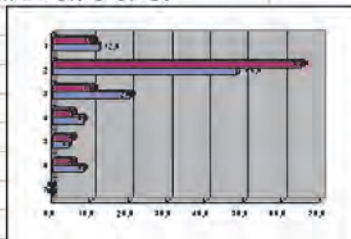
⑦ 論理的思考力、創造性や独創性の育成につながりそうである。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	12.0	8.7	0.0
② そう思う	44.0	52.2	70.0
③ どちらとも言えない	24.0	17.4	20.0
④ あまり思わない	4.0	4.3	5.0
⑤ 全く思わない	4.0	4.3	0.0
⑥ わからない	12.0	13.0	5.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



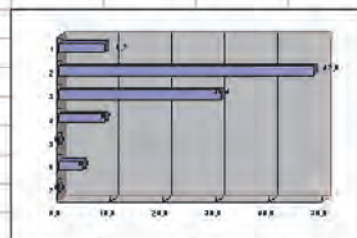
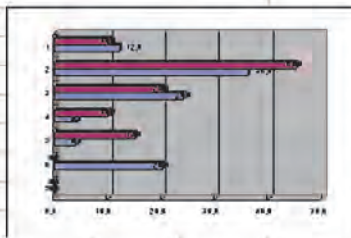
⑧ 科学全般に対する理解、興味関心の喚起、倫理観の育成につながっている。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	12.0	13.0	10.0
② そう思う	48.0	43.5	65.0
③ どちらとも言えない	20.0	26.1	10.0
④ あまり思わない	8.0	4.3	5.0
⑤ 全く思わない	4.0	0.0	5.0
⑥ わからない	8.0	13.0	5.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



⑨ 進路選択に対する意識を高めるのにつながっている。

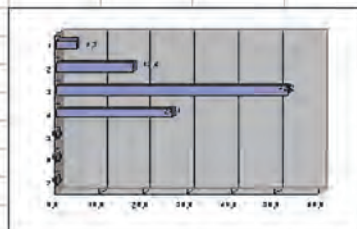
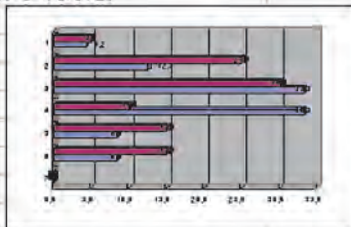
	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	12.0	8.7	10.0
② そう思う	36.0	47.8	45.0
③ どちらとも言えない	24.0	30.4	20.0
④ あまり思わない	4.0	8.7	10.0
⑤ 全く思わない	4.0	0.0	15.0
⑥ わからない	20.0	4.3	0.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



⑩ ご家庭の様子についてお答え下さい。

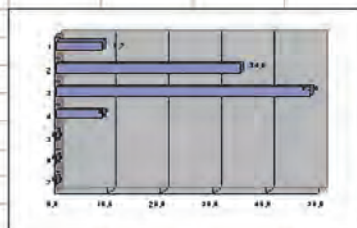
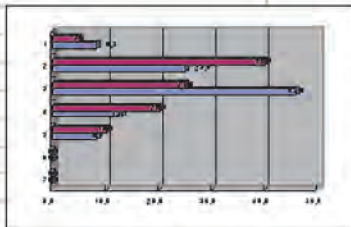
(10) 自然科学に関することについて、家庭で話題になることが多くなった。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	4.2	4.3	5.0
② そう思う	12.5	17.4	25.0
③ どちらとも言えない	33.3	52.2	30.0
④ あまり思わない	33.3	26.1	10.0
⑤ 全く思わない	8.3	0.0	15.0
⑥ わからない	8.3	0.0	15.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



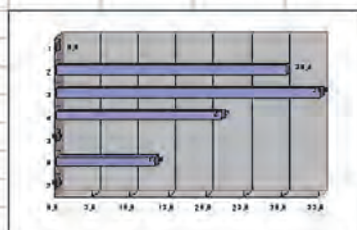
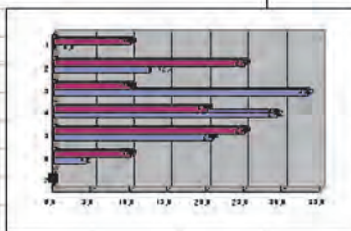
(11) 中学校時と比べて、高校についての話題が多くなった。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	8.3	8.7	5.0
② そう思う	25.0	34.8	40.0
③ どちらとも言えない	45.8	47.8	25.0
④ あまり思わない	12.5	8.7	20.0
⑤ 全く思わない	8.3	0.0	10.0
⑥ わからない	0.0	0.0	0.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



(12) 家族が自然科学に興味を持つようになった。

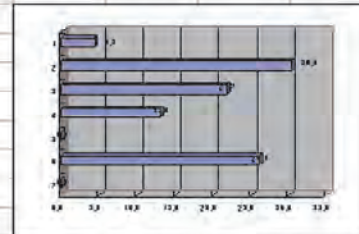
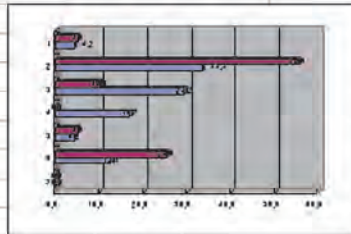
	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	0.0	0.0	10.0
② そう思う	12.5	30.4	25.0
③ どちらとも言えない	33.3	34.8	10.0
④ あまり思わない	29.2	21.7	20.0
⑤ 全く思わない	20.8	0.0	25.0
⑥ わからない	4.2	13.0	10.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



[3] 本校のSSH事業についてお考えをお聞かせ下さい。

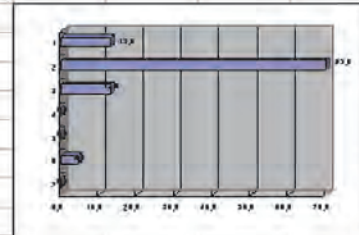
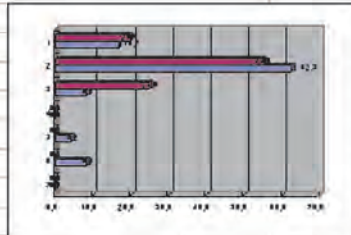
(13) 本校SSH事業の大まかな内容を理解している。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	4.2	4.3	5.0
② そう思う	33.3	30.4	55.0
③ どちらとも言えない	29.2	21.7	10.0
④ あまり思わない	16.7	13.0	0.0
⑤ 全く思わない	4.2	0.0	5.0
⑥ わからない	12.5	26.1	25.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



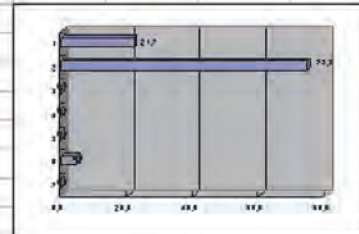
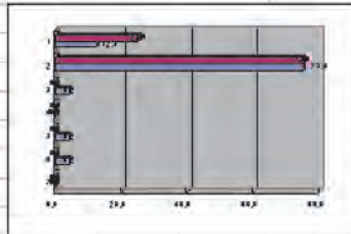
(14) SSH事業は生徒にとって有意義である。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	16.7	13.0	20.0
② そう思う	62.5	69.6	55.0
③ どちらとも言えない	8.3	13.0	25.0
④ あまり思わない	0.0	0.0	0.0
⑤ 全く思わない	4.2	0.0	0.0
⑥ わからない	8.3	4.3	0.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



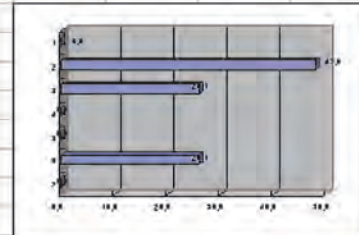
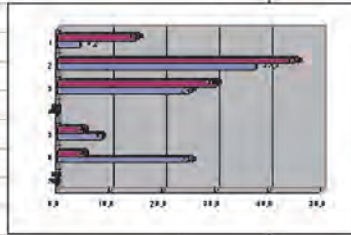
(15) SSH事業は本校の教育活動にプラスの刺激である。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	12.5	21.7	25.0
② そう思う	75.0	73.9	75.0
③ どちらとも言えない	4.2	0.0	0.0
④ あまり思わない	0.0	0.0	0.0
⑤ 全く思わない	4.2	0.0	0.0
⑥ わからない	4.2	4.3	0.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



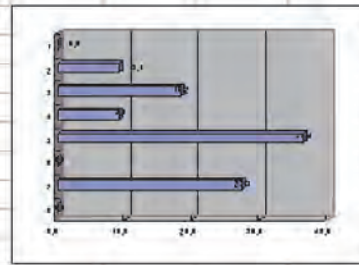
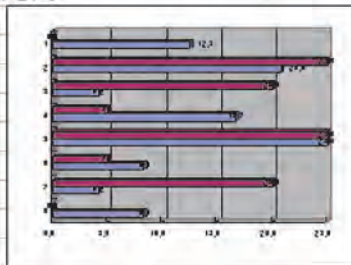
(16) SSH事業は地域にもプラスの刺激となっている。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 強くそう思う	4.2	0.0	15.0
② そう思う	37.5	47.8	45.0
③ どちらとも言えない	25.0	26.1	30.0
④ あまり思わない	0.0	0.0	0.0
⑤ 全く思わない	8.3	0.0	5.0
⑥ わからない	25.0	26.1	5.0
⑦ その他	0.0	0.0	0.0



(17) SSH事業で特に良かったと思われるものを1つ上げて下さい。

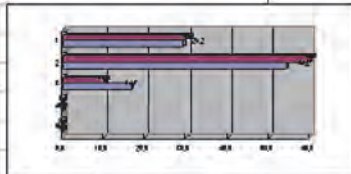
	08-2年	09-3年	09-2年
① 特別講義	12.5	0.0	0.0
② 特設課外授業	20.8	9.1	25.0
③ 特別講演	4.2	18.2	20.0
④ 臨海実習	16.7	9.1	5.0
⑤ 課題研究	25.0	36.4	25.0
⑥ 特になし	8.3	0.0	5.0
⑦ わからない	4.2	27.3	20.0
⑧ その他	8.3	0.0	0.0



[4] 現在のお気持ちをお聞かせ下さい。

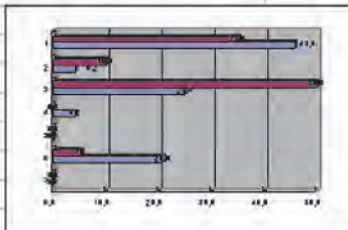
(18) お子様が普通科に入学されて良かったですか。

	08-2年	09-3年	09-2年
① 大変良かった	29.2	56.5	30.0
② 良かった	54.2	34.8	60.0
③ どちらともいえない	16.7	8.7	10.0
④ 良くなかった	0.0	0.0	0.0
⑤ その他	0.0	0.0	0.0



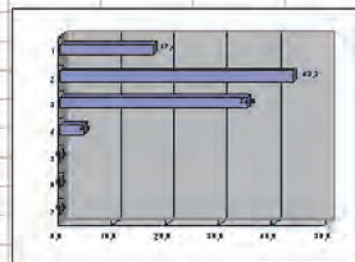
(19)お子様の進路としてどのような希望をお持ちですか

	08-2年	09-3年	09-2年
① 理系大学	45.8		35.0
② 文系大学	4.2		10.0
③ 大学(学部は不問)	25.0		50.0
④ 短大・専門学校	4.2		0.0
⑤ 就職	0.0		0.0
⑥ 子どもにまかせる	20.8		5.0
⑦ その他	0.0		0.0



3年(のみ)本校の進学実績に良い影響を与えている。

	09-3年
① 強くそう思う	17.4
② そう思う	43.5
③ どちらとも言えない	34.8
④ あまり思わない	4.3
⑤ 全く思わない	0.0
⑥ わからない	0.0
⑦ その他	0.0



(自由コメント)

2年

- ・素晴らしい結果と取組と思っています。今後も期待します。
- ・理科離れが問題になっている時代にSSH事業を行っている学校に入学出来た事は運が良かったのかもしれません。科学や数学は面白みを大いに感じさせる学問なのに苦手意識を植え込まれる機会が普通は多くなってしまいます。SSH事業によって、少しでも面白みを感じさせる機会を作って頂いて理科離れをくい止めて頂きたいと思います。
- ・文化祭でのサイエンスカフェがよかったと思います。楽しくて地域の小学生などにもプラスだった様に思います。
- ・SSHで体験してきたことを、楽しそうに家で話してくれます。ほんとうに良い経験となっていると実感しています。
- ・特設課外授業をもっと増やす方がいいと思います。

3年

- ・これからもぜひ続けて行って欲しいです。
- ・SSH指定校となっているのに親子共々理解不足で申し訳ありません。興味・関心のある生徒にはとても有意義なものとなったと思いますが、残念ながら取り組みを理解できないまま、卒業となってしまいました。
- ・お陰様で、良い経験をさせていただきました。海外研修はこの子の人生にとって大きな出来事であり、素晴らしいひとときを経験させて頂き親も嬉しく思っています。有り難うございました。

※その他個々の事業に関する生徒のアンケート結果については、後の資料に掲載。

VI章 関係資料

【I】教育課程表

教養理学科 教育課程表

学 科 教科・科目		教 養 理 学 科					備 考	
		標準 単位数	1年	2年	3年	履修 単位数	教科別履 修単位数	選択上の留意点
国語	国語表現Ⅰ	2					16	◎選択科目 1年 ★印（芸術）から1科目を選択 2年 □印から1科目を選択（3年でも同じ科目を選択） 3年 □印から1科目を2年に引き続き選択 △印から1科目を選択 ※印から1科目を選択 ◇印から1科目を選択
	国語表現Ⅱ	2						
	国語総合	4	5			5		
	現代文	4		2	3	5		
	古典	4		3	3	6		
	古典講読	2						
地歴	世界史A	2			2	2	5・8	
	世界史B	4						
	日本史A	2						
	日本史B	4						
	地理A	2						
	地理B	4		3	△3	3・6		
公民	現代社会	2	2			2	2・5	
	倫理	2						
	政治経済	2						
	公民探究				△3	0・3		
保体	体育	7～8	2	2	3	7	9	
	保健	2	1	1		2		
芸術	音楽Ⅰ	2	★2			0・2	2	
	音楽Ⅱ	2						
	音楽Ⅲ	2						
	美術Ⅰ	2	★2			0・2		
	美術Ⅱ	2						
	美術Ⅲ	2						
	書道Ⅰ	2	★2			0・2		
	書道Ⅱ	2						
	書道Ⅲ	2						
	工芸Ⅰ	2						
	工芸Ⅱ	2						
英語	英語Ⅰ	3	4			4	18	
	英語Ⅱ	4		4		4		
	OCⅠ	2	2			2		
	OCⅡ	4						
	Reading	4			3	3		
	Writing	4		2	3	5		
家庭	家庭基礎	2					2	
	家庭総合	4						
	生活科学			2		2		
情報	情報Com.		2			2	2	
	情報B	2						
	情報C	2						
普通科目計			20	19	20	59		
専門	理科概論		5			5	22	
	理数物理	5～8		□3	□3	0・6		
	理数化学	5～8		3	3	6		
	理数生物	5～8		□3	□3	0・6		
	SS物理				◇2	0・2		
	SS化学				◇2	0・2		
	SS生物				◇2	0・2		
	SITP		1	2		3		
	理数数学Ⅰ	6～8	4			4		
	理数数学Ⅱ	10～16		5	4	9		
	応用数学A		3			3		
応用数学B			2	※2	2・4			
SS数学				※2	0・2			
専門科目計			13	15	14	42		
小計			33	34	34	101		
HR			1	1	1	3		
総合的な学習の時間			1	0	0	1		
合計			35	35	35	105	◎来年度以降は予定	

普通科 教育課程表

学 科 学年・類型 教科・科目	普 通 科						履 修 単 位 数	教科別 履 修 単 位 数	備 考	
	標準 単位	1年 共通	2年		3年					
			I	II	I	II				
国語	国語表現Ⅰ	2						17	◎選択科目 1年 ★印から1科目 2年Ⅰ型 △印から1科目 ★印から1科目 ■印から1科目 英語Ⅱは習熟度別学習 2年Ⅱ型 △印から1科目 □印から1科目 ■印から1科目 ◎印から1科目 数学Ⅱ・数学Bは到達度別授業 3年Ⅰ型 △印から1科目 ★印から1科目 ※印から1科目 □印から1科目 ☆印から1科目 3年Ⅱ型 △印については下記のいずれか 選択 「地歴探究・公民探究」または 「化学Ⅱ・地理探究」または 「化学Ⅱ・公民探究」 ▼印から1科目 *印から1科目 □印から1科目 (物理Ⅱ・生物Ⅱについては前年度 の同分野を続けて選択すること) ★印芸術を選択する場合は全学年を通じて同 分野を選択する。但し、3年Ⅰ型☆印芸術の 選択は前年度までの芸術選択にかかわらず選 択できる。 2年★印芸術Ⅱを選択しなかった場合は、3 年Ⅰ型★印芸術Ⅲは選択できない。	
	国語表現Ⅱ	2						18		
	国語総合	4	6					6		
	現代文	4		2	2	3	2	4・5		
	古典	4		3	3			3		
	古典講読	2								
	実践国語					△4		0・4		
	古典探究					△4	4	0・4		
地歴	世界史A	2		2	2			2		6 9
	世界史B	4								
	日本史A	2								
	日本史B	4		△4	△4			0・4		
	地理A	2								
	地理B	4		△4	△4			0・4		
	地歴探究					3	△3	0・3		
	地理探究						△3	0・3		
公民	現代社会	2	2					2		2 5
	倫理	2								
	政治経済	2								
	公民探究					3	△3	0・3		
数学	数学基礎	2						9	9 11 12 13 14 15 16 17 18 20	
	数学Ⅰ	3	4					4		
	数学Ⅱ	4		3	4	★3	2	3・6		
	数学Ⅲ	3					▼4	0・4		
	数学A	2	2					2		
	数学B	2		■2	2			0・2		
	数学C	2					*2	0・2		
	応用数学					※2	▼4	0・2・4		
理科	理科基礎	2						8	8 11 13 15 18	
	理科総合A	2								
	理科総合B	2	2					2		
	物理Ⅰ	3			□3			0・3		
	物理Ⅱ	3					□5	0・5		
	化学Ⅰ	3	3					3		
	化学Ⅱ	3			■2		△3	0・2・5		
	生物Ⅰ	3		3	□3			0・3		
生物Ⅱ	3				□3	□5	0・3・5			
保体	体育	7・8	3	2	2	3	3	8	10	
	保健	2	1	1	1			2		
芸術	音楽Ⅰ	2	★2					0・2	2 4 6 7 9	
	音楽Ⅱ	2		★2				0・2		
	音楽Ⅲ	2				★3		0・3		
	美術Ⅰ	2	★2					0・2		
	美術Ⅱ	2		★2				0・2		
	美術Ⅲ	2				★3		0・3		
	書道Ⅰ	2	★2					0・2		
	書道Ⅱ	2		★2				0・2		
	書道Ⅲ	2				★3		0・3		
	音楽概論					☆2		0・2		
	美術一般					☆2		0・2		
	実用書道					☆2		0・2		
英語	英語Ⅰ	3	4					4	17 18 19 20 21 22	
	英語Ⅱ	4		4	3			3・4		
	OCⅠ	2	2					2		
	OCⅡ	4								
	Reading	4				3	3	3		
	Writing	4		2	2	3	3	5		
	実践英語Ⅰ			■2	■2			0・2		
	実践英語Ⅱ						*2	0・2		
英語表現					2		0・2			
家庭	家庭基礎	2		2	2			2	2 4	
	生活文化					※2		0・2		
情報	情報A	2	2					2	2 5	
	情報B	2								
	情報C	2				□3		0・3		
科学	S I T P	2			◎2			0・2	0・2	
小計		33	32	32・34	34	34		99・101		
HR		1	1	1	1	1		3		
総合的な学習の時間		1	2	◎2	0	0		3・1		
合計		35	35	35	35	35		105		

***平成19年度設定
・選択科目について、履修人数が少ない場合は、開講しないことがある。
・来年度以降は予定
・平成19年6月13日改訂

【Ⅱ】海南高等学校SSH運営指導委員会

[1] 平成21年度第1回スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

日 時：平成21年6月30日（火）14：00～16：00

場 所：県立海南高等学校多目的教室

1 開 会 司会 和歌山県教育庁学校指導課 山本 直樹 指導主事

2 あいさつ 和歌山県教育委員会 学校指導課 北浦 健司 課長
海南高等学校 宮井 利治 校長

3 委員紹介

(1) 運営指導委員 自己紹介

東本 暁美 近畿大学先端技術総合研究所ロボット工学・技術センター 元顧問

宮永 健史 和歌山県教育委員長 和歌山大学教育学部名誉教授

中川 優 和歌山大学システム工学部 教授

桶矢 成智 和歌山大学システム工学部 教授

林 聡子 和歌山大学システム工学部 助教

山田 俊治 海南地域雇用創造推進協議会

小阪 晃 和歌山県立自然博物館 学芸課長

北浦 健司 和歌山県教育庁学校指導課 課長

川島 秀則 和歌山県教育庁学校指導課 指導主事

山本 直樹 和歌山県教育庁学校指導課 指導主事

(2) 海南高校SSH研究開発委員 自己紹介

土肥教頭・山本事務長・斎藤・岸田・宮本・永井・藤谷・上田・西・生駒・津老・吉村

4 委員長・座長選出

昨年に引き続き委員長に和歌山大学システム工学部 教授 中川 優 先生を選出

座長は北浦 健司 和歌山県教育庁学校指導課 課長

5 海南高等学校事務局説明

(1) 資料説明

資料：レジュメ、H20研究開発報告書、H20課題研究要約集、パワーポイントデータ

(2) 昨年度の取組等について（報告）

質疑

・家庭の課題研究について、どういう研究か。どういう位置づけか。

（回答）課題研究要約集で説明。生活科学である。

・海外派遣の選抜について。苦勞をした点など。派遣された生徒の感想は。その他関連質問。

（回答）選抜方法の説明。報告書で説明。海外派遣について説明。

・他の海外派遣希望者についてはロータリークラブなどのいろいろな制度の活用をしたらどうか。確率的には、良い確率で派遣させてもらえる。（ロータリアンの子どもは無理）。時間的に3週間というのはいいのではないか。

(3) 今年度の活動について（説明）[海外研修の変更，県合同発表会等についても説明]

・おもしろ科学まつりは今年度は県発明協会の記念事業と和歌山自主研究フェスティバルと同時におこなう。是非このフェスティバルに応募を。

（回答）できるだけ出品したい。

・ロボットの課題研究について。

（回答）昨年度のご意見も受けて、ETロボコンへの参加から始めていきたい。

・三校合同発表会の規模は。そろそろ一般へのアピールも大事ではないか。

（回答）湯川秀樹先生60周年ともからめて考えている。（県教委）

・和歌山大学での特設課外授業はどのようにするか。いくつかの学科でできないか。

（回答）情報通信システム学科でお願いできないか。

キャリア教育、インターンシップということで大事ではないか。（県教委）

・課題研究で1，2年生が混ざっているが。

(回答) 1年生は科学部である。

6 研究協議

- ・課題研究についての生徒の意見は。

(回答) 生徒の希望と合わない所もあり、その点の不満も少しある。テーマの決め方について。実験は生徒は生き生きと取り組んでいる。

教員の指導が大変。ごく一部SSHについて知らずに入ってきている生徒も居る。

- ・普通科理系2年の生徒は全員か。

(回答) 理科2科目選択生全員。20数名である。

- ・生徒の中にこれまでのSSI受講者もおるのでは。

(回答) 調査はしていないがいる。

- ・本県のSSH指定校は全国的に見て多い。それだけ頑張っているのを県民はどれくらい知ってくれているのか。合同発表会では、市民、県民に知らせる形でお願いしたい。

(回答) できるだけアピールする方向で考えたい(県教委)。

- ・3校合同での取り組みというものはあるのか。1校だけでも大変で難しいこととは思うが。

(回答) 以前は県外でもコンソーシアムに参加していたが、教員が少なく今は難しい状況である。教員の連携はその都度行っている。

- ・発表会后、高校生同士の連携というものは。缶サットなどで、・・・。

(回答) 缶サットでは連携している。これからも一緒にやっていたらと考えている。終了後は3年生になるので難しい。

- ・SSHに参加した生徒の進学で、課題研究で関連したところに行く生徒は多いか。

(回答) 目的を持っていく生徒が増えていることは確かである。

- ・先日の「輝き夢トーク」では高校時代には好奇心が大事という話であった。

7 まとめ

(座長)

- ・定着していることは確かではあるが、マンネリにならずに、検証も含めて行って欲しい。個から全体に。
- ・生徒を社会や地域に出して行って、地場産業など参画させるような活動をさせて欲しい。裾野を広げる活動を。
- ・新たな出発、バージョンアップをお願いする。

(委員長)

- ・個々の分野は取り組める所は、すでに取り組んでしまっているのではないかと。先生方のご苦勞は大変だと思う。近くの大学の援助を求めてもいいのではないかと。
- ・三校合同の発表会は、目先を変える意味で良い機会ではないかと。県が中心になって高校の先生の協力のもとに、一つの目玉として考えて欲しいと思う。

8 次回の運営指導委員会とも関連して、本年度成果発表会について

12月に、合同のSSH成果発表会と関連して行いたい。

[2] 平成21年度第2回スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

日 時：平成20年12月16日(水)

場 所：和歌山市民会館

和歌山県SSH指定校合同生徒研究発表会(兼、和歌山県高等学校理数科教育研究会生徒研究発表会)開催に併せて委員会を持つ予定であったが、当日は「湯川秀樹博士ノーベル物理学賞受賞60周年記念事業『きのくに科学教育シンポジウム』」との同時開催で、時間的に難しいため、各校運営指導委員の先生方のアンケートを持って替えるものとした。

[アンケート結果]

1. 各プログラムについてのご意見をお聞かせください。(参加いただいたものについて)

(1) SSH校によるステージ発表について

- a. 大変満足 4 b. 満足 3 c. やや不満足 d. 不満足

・限られた時間の中で、よくまとめて発表できていたと感じました。ただ、自分たちの研究をすべての人が知っているとらえて発表を進めるのではなく、簡単だということでも、少し説明を加えてもらえると、より多くの人に理解してもらえと思いました。その意味で向陽高校の

クエン酸の発表はピカーでしたね。

・全体として6発表とも、レベルの高いものであった。課題として、その研究に取り組む背景などを簡単に触れることがよい。

・チタン電池：素晴らしい発表であったが、数値的な達成目標を示して欲しかった。

伍サット：製作条件と評価基準を説明してほしい。3位おめでとう。

1/fゆらぎ：人のいやし、安らぎに大切な要素です。しっかり研究を続けて下さい。

梅：熟度が連続値なので、 $Y = 6/13X$ が成立するか？難しい問題である。

数学：算額は、頭の体操にいいですね。

真妻山葵：和歌山のワサビを全国に広めよう。

・大変素晴らしく感じました。多くの人の前でも、しっかりと自分の研究を伝えることができ、また、内容と結論もよかったです。

(2) 生徒発表（ポスターセッション・パネル展示）について

a. 大変満足 5 b. 満足 3 c. やや不満足 d. 不満足

・高校生にしては、どのブースもよくまとめられていたと思います。また、人前で説明できる力をつけられて良いと感じました。

・業務都合で間に合いませんでしたが、パネルと発表作品等の見学では各校ともに種々のテーマで頑張られている姿が十分感じられました。

・テーマとして、おもしろい発表がいくつかあった。（例えば、高校生の視点が活かされている。）

・実験の目的・方法・結果を十分に把握できていないものもあったが、概ね生徒の意欲が感じられるものであった。発表に際しての準備が必要。

・学生さんが工夫し、努力したこと、分かったこと、満足したことなどをきちんと説明することができるのに感心しました。今後の展開を目指して意欲的に取り組んでいる学生さんも多くおられ、大変頼もしく感じました。

・生徒さんが自分から発表を聞いてほしいとアクティブだったのに感動しました。説明も慣れていて、分かりやすかったです。

・十分時間をとってまわるに至らなかったが、昨年、一昨年のものに比べ、ポスターのできがかなり良いことが、よく感じられた。

・48テーマそれぞれ特色があり、素晴らしいと思いました。残念なことは、県下5校しか参加されていないという事実。やはり、もう少し丁寧な広報を行い、全学校参加（可能な限り）する必要があるのではないのでしょうか。

(3) 基調講演について

a. 大変満足 3 b. 満足 3 c. やや不満足 d. 不満足

・和歌山県出身の偉大な多くの科学者の一人として、南方熊楠さんがおられ、話題にもよく取り上げられるが、もっと湯川秀樹先生の事も、全国のSSH活動を通じて広め、一層の理科学発展への飛躍としていただきたい。

・興味深い内容でした。参加した高校生にとって、よい刺激になったものと思います。

・多くの話題をおもちで大変楽しませていただけました。もっと時間があれば、もっとゆっくり多くのことが聞けたのと思いました。学問をすることに対する敬虔な気持ちを伝えていただける講演でした。

・人生について、もう一度考えてみようと思いました。研究に対する姿勢を学びました。

・湯川秀樹の人となりや、さまざまな角度で紹介され、その上で若い人へのメッセージとして、うまくまとめてお話しされたところがとてもよく、印象的だった。

・難しい話ではなく、興味深い話をして下さり、よかったですと思います。人間関係のおもしろさに感動です。

(4) パネルディスカッションについて

- a. 大変満足 1 b. 満足 3 c. やや不満足 1 d. 不満足

- ・宮永教育委員長のことばは、心に残りました。
- ・各パネラーの先生方より大変有意義なお話を聞かせていただいた。
- ・生徒からの質問がよかったですね。フロアからもっと意見を出してもらってもよかったですか。
- ・佐藤文隆さんの含みのあるお話が、やはり大変貴重でした。生徒さんからの質問はよかったです。もっと早めに質疑応答を入れて盛り上げた方がよかったですか。
- ・高校生に対して聴かせるディスカッションであるならば、あまり効果が無かった。

2. 各SSH校の今後の取組、来年度に向けての取組についてご助言をお願いいたします。

- ・SSHの活動を継続的に推進・発展させて特色ある理科学に熱心な高校として、全国発信させていただきたい。また、地元の小・中学校にも影響を与え、地元産業にも携わる人材を育てていただきたい。現在、和歌山に残る若者が減少している。和歌山の地元を愛する心を育てていただきたい。
- ・パネルディスカッションでありましたが、「郷土とのつながり」を少し意識してもよいと思います。最初から「郷土」に固まるのではなく、郷土のことを知っておくことで、生徒達は色々な局面で郷土とのつながりを持ってくれると思います。
- ・今年度の発表会は、昨年度までのものに比べて充実していたと感じる。可能なら、要旨集を事前に配付いただけないか。発表内容を事前に簡単に知り、当日の発表会で積極的かつ効率よく議論が進むとなおよいと考える。ただし、事前に原稿を集め、また配付するという手間や経費を考えると難しいかもしれない。
- ・企業とタイアップしてのテーマを考えてみてはいかがでしょうかと思います。大人（社会人）とのかわりが少ないように感じられる。コミュニケーション力を身につける意味でも、民間企業の研究開発者とコンタクトしていただきたい。

3. 今回の合同生徒研究発表会の内容や、各校生徒研究発表へのアドバイスなど、ご意見等ございましたらご自由にお書きください。

- ・今回は「科学」がキーワードでしたが、企業関係者も顔を出すことができるように「ものづくり」をテーマに同様のことができればいいですね。
- ・生徒が時間をかけて実施した実験・研究です。研究内容だけでなく、発表方法の指導を強化する必要があるようです。
- ・その研究に取り組んだ動機が明確だと、発表もイキイキしていました。テーマ選びは生徒の自主性を尊重することです。
- ・3校6テーマの発表だったようですが、他のテーマ（42テーマ）についても、例え5分間でも舞台での発表をさせるべきではないでしょうか。（時間がゆるされるなら）大勢の聴衆の前で発表することは非常な力となるとと思いますが、次の機会にご一考をお願いします。

[3] 平成21年度第3回スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会（予定）

日 時：平成21年3月5日（金）13：30～

場 所：県立海南高等学校多目的教室

【Ⅲ】個別事業アンケート結果

和歌山県立海南高等学校教養理学科対象SSH(スーパーサイエンスハイスクール)事業に関するアンケート
 [B]SSH事業に参加したことに関するアンケート結果 各年次共1月～2月に無記名で実施
 1A2Aは教養理学科各学年1組、2Eは普通科理系(2年生からコースわけ)
 [D]個々の事業に関する調査

(1) 性別	09-1A	08-1A	09-2A	09-2E	08-2A	08-2E
① 男	23	29	28	14	27	24
② 女	15	10	10	7	13	4
1年 加太臨海実習・海岸クリーン作戦						
① たいへん良かった	4	5				
② 良かった	24	16				
③ どちらとも言えない	10	12				
④ 良くなかった	0	6				
⑤ 参加しなかった	0	0				
08年SSH特別講義「バイオサイエンスと医学」						
① たいへん良かった		9			4	
② 良かった		17			18	
③ どちらとも言えない		10			14	
④ 良くなかった		3			2	
⑤ 参加しなかった		0			2	
09年SSH特別講義「遺伝子工学の基礎」						
① たいへん良かった	3		8	4		
② 良かった	13		23	11		
③ どちらとも言えない	18		6	5		
④ 良くなかった	4		1	1		
⑤ 参加しなかった	0		0	0		
09年SSH特別講義「光の科学」						
① たいへん良かった	21		16	13		
② 良かった	11		16	7		
③ どちらとも言えない	6		5	1		
④ 良くなかった	0		1	0		
⑤ 参加しなかった	0		0	0		
1年生 夏期特設課外授業「近畿大学 原子力講座」						
① たいへん良かった	12	15				
② 良かった	21	18				
③ どちらとも言えない	4	4				
④ 良くなかった	1	2				
⑤ 参加しなかった	0	0				
08年1年生秋期特設課外授業「NTT情報流通基盤総合研究所 武蔵野研究開発センター」						
① たいへん良かった		13				
② 良かった		17				
③ どちらとも言えない		7				
④ 良くなかった		2				
⑤ 参加しなかった		0				
09年1年生秋期特設課外授業「宇宙航空研究開発機構 筑波宇宙センター」						
① たいへん良かった	23					
② 良かった	11					
③ どちらとも言えない	4					
④ 良くなかった	0					
⑤ 参加しなかった	0					
1年生秋期特設課外授業「独立行政法人 海洋研究開発機構(横須賀本部)」						
① たいへん良かった	19	22				
② 良かった	14	12				
③ どちらとも言えない	5	3				
④ 良くなかった	0	2				
⑤ 参加しなかった	0	0				
1年生秋期特設課外授業「独立行政法人 海洋研究開発機構(横浜研究所)」						
① たいへん良かった	19	19				
② 良かった	14	13				
③ どちらとも言えない	5	5				
④ 良くなかった	0	2				
⑤ 参加しなかった	0	0				
1年生秋期特設課外授業「独立行政法人 科学技術振興機構 日本科学未来館」						
① たいへん良かった	15	18				
② 良かった	17	15				
③ どちらとも言えない	6	4				
④ 良くなかった	0	2				
⑤ 参加しなかった	0	0				
08年SSH特別講演「未来医療を拓くナノマシンと医用ロボット」						
① たいへん良かった		11			13	11
② 良かった		19			18	10
③ どちらとも言えない		8			8	7
④ 良くなかった		1			1	2
⑤ 参加しなかった		0			0	3
09年SSI活動「青少年のための科学の祭典和歌山大会」 おもしろ科学まつり ブース出展						
① たいへん良かった	9		5	2		
② 良かった	7		7	0		
③ どちらとも言えない	0		0	0		
④ 良くなかった	1		0	0		
和歌山自主研究フェスティバル						
① たいへん良かった	3		4			
② 良かった	6		8			
③ どちらとも言えない	0		0			
④ 良くなかった	0		0			
海南高校文化祭「サイエンスカフェ」実験教室(サイエンスプラン)						
① たいへん良かった	2		6	4		
② 良かった	14		15	10		
③ どちらとも言えない	14		16	7		
④ 良くなかった	1		1	0		
海南高校文化祭「サイエンスカフェ」ポスターセッション						
① たいへん良かった	3		5	3		
② 良かった	19		14	10		
③ どちらとも言えない	10		18	7		
④ 良くなかった	1		1	0		
08年SSI活動「海南高校サイエンスカフェ」						
① たいへん良かった					10	5
② 良かった					18	10
③ どちらとも言えない					8	6
④ 良くなかった					0	1
⑤ 参加しなかった					4	3
SSI 活動「きつず サイエンス プラン」 海南市立下津小学校・下津第一中学校						
① たいへん良かった					5	6
② 良かった					1	6
					1	1

③	どちらとも言えない			3		13	8
④	良くなかった			0		1	0
⑤	参加しなかった			29		14	16
SSI 活動「きつず サイエンス ブラン」 海南市立内海小学校							
		09-1A		09-2A			
①	たいへん良かった	4		5			
②	良かった	3		2			
③	どちらとも言えない	0		0			
④	良くなかった	0		0			
⑤	参加しなかった	31		31			
二年生 夏期特設課外授業「神戸大学 発達科学部」 講義・実習							
				09-2A		08-2A	
①	たいへん良かった			10		7	
②	良かった			18		17	
③	どちらとも言えない			8		12	
④	良くなかった			2		1	
⑤	参加しなかった			0		3	
08年二年生 夏期特設課外授業「兵庫県立 人と防災未来センター」 見学							
						08-2A	
①	たいへん良かった					6	
②	良かった					13	
③	どちらとも言えない					10	
④	良くなかった					1	
⑤	参加しなかった					10	
二年生 夏期特設課外授業「兵庫県立 人と自然の博物館」講義と演習「丹波地方で発見された恐竜について」							
		09-2A		08-2A			
①	たいへん良かった	9		4			
②	良かった	16		23			
③	どちらとも言えない	13		8			
④	良くなかった	0		2			
⑤	参加しなかった	0		3			
二年生 夏期特設課外授業「兵庫県立 人と自然の博物館」講義と演習「放射温度を使ったデータ収集」							
		09-2A		08-2A			
①	たいへん良かった	9		3			
②	良かった	16		27			
③	どちらとも言えない	13		6			
④	良くなかった	0		1			
⑤	参加しなかった	0		3			
二年生 夏期特設課外授業「JASRI Spring-8」講義と見学							
		09-2A		08-2A			
①	たいへん良かった	9		9			
②	良かった	17		14			
③	どちらとも言えない	10		13			
④	良くなかった	1		1			
⑤	参加しなかった	0		3			
08年SSI活動「海南高校サイエンスカフェ」							
						08-2A	08-2E
①	たいへん良かった					10	5
②	良かった					18	10
③	どちらとも言えない					8	6
④	良くなかった					0	1
⑤	参加しなかった					4	3
二年生 冬期特設課外授業「和歌山大学 先端科学技術講座」教育学部での研修							
		09-2A	09-2E	08-2A	08-2E		
①	たいへん良かった	12	2	6			
②	良かった	19	2	20			
③	どちらとも言えない	7	0	8			
④	良くなかった	0	0	3			
⑤	参加しなかった	0	0	3			
二年生 冬期特設課外授業「和歌山大学 先端科学技術講座」教育学部で参加した実習							
		09-2A	09-2E	08-2A	08-2E		
①	物理	8	0	7			
②	化学	14	4	11			
③	生物	10	0	8			
④	地学	8	0	11			
⑤	参加しなかった	0	0	3			
二年生 冬期特設課外授業「和歌山大学 先端科学技術講座」08年精密物質科学科・09年情報通信システム学科							
		09-2A	09-2E	08-2A	08-2E		
①	たいへん良かった	13	2	1			
②	良かった	17	2	21			
③	どちらとも言えない	7	0	10			
④	良くなかった	2	0	4			
⑤	参加しなかった	0	0	4			
(59) SITP 課外研究 研究分野							
		09-2A	09-2E	08-2A	08-2E		
①	物理	10	1	6	3		
②	地学	0	1	3	4		
③	化学	6	10	7	8		
④	生物	7	5	10	6		
⑤	数学	4	2	3	2		
⑥	環境	0	0	0	3		
⑦	芸術	3	1	3	0		
⑧	家庭	5	0	5	0		
⑨	その他	3	1	3	2		
(59) SITP 課題研究							
		09-2A	09-2E	08-2A	08-2E		
①	たいへん良かった	15	8	17	9		
②	良かった	14	10	21	10		
③	どちらとも言えない	5	3	1	7		
④	良くなかった	4	0	1	2		
⑤	参加しなかった	0	0	0	0		
09年和歌山県SSH指定校合同生徒研究発表会でのポスター発表(口頭発表)							
		09-1A	09-2A	09-2E			
①	たいへん良かった	3	7	6			
②	良かった	19	15	11			
③	どちらとも言えない	13	14	0			
④	良くなかった	0	2	4			
満川秀樹博士ノーベル物理学賞受賞60周年記念事業基調講演 京都大学名誉教授 佐藤 文隆 先生							
		09-1A	09-2A	09-2E			
①	たいへん良かった	2	1	7			
②	良かった	16	22	10			
③	どちらとも言えない	18	14	3			
④	良くなかった	0	1	1			
満川秀樹博士ノーベル物理学賞受賞60周年記念事業 パネルディスカッション							
		09-1A	09-2A	09-2E			
①	たいへん良かった	2	0	7			
②	良かった	14	22	12			
③	どちらとも言えない	18	12	1			
④	良くなかった	2	4	1			
1年情報Com.での科学英語の取組							
		09-1A					
①	たいへん良かった	5					
②	良かった	17					
③	どちらとも言えない	14					
④	良くなかった	2					
中学生対象オープンキャンパス「体験授業」指導							
		09-1A	09-2A				
①	たいへん良かった	6	2				
②	良かった	6	6				
③	どちらとも言えない	0	1				
④	良くなかった	0	1				

和歌山県立海南高等学校SSH事務局発行 第2号 2009年 5月 7日



SSHマンスリー



日本生体医工学学会と、主に医学部と工学部の先生方の学会が行われる引子として、本校科学部が四年連続入賞を果たしました。第一回の九州大会では田舎の九州大学の先生に「海南高校」を知らないところと流石でいなくてはいけないという悲しい経験もしたのですが、昨年は初めて最優秀賞もいただくなど、常連として先生方から親しくお声をかけていただきました。今年も先生方から優秀賞にとりまわりましたが、発表後の講評では素晴らしい研究ですとお褒め言葉もいただき、嬉しかったです。

四月二十四日に日本生体医工学学会高専生科学コンテストが東京有明コロシアムホールで開催され、全国応募で一次審査を通過した本校が口頭発表を行いました。科学部では四年連続の出場で、科学部長の澤田先生、副部長の西田先生、西田先生と成君が「ハイブリッド型色素増感電池」について発表し優秀賞を受賞しました。日頃の研究の成果を十分に発揮し、発表会でも発表し、「研究を始めた動機」や「アントシアニンと酸化還元反応のメカニズム」など審査員の先生方からの質問にも的確に答えていました。質疑の内容をよく理解し適切に回答できるようになったことは大きな成果だと考えます。

昨後は、学会に参加しました。川崎先生や昨年の中間発表会で

講演して下さった名古屋大学の生田先生らの「デザインが切り開く未来医学工学」と題した講演を聴きました。川崎先生は、米国の副大統領候補であったペイリンさんのめがねをデザインされた有名デザイナーです。めがねのデザインの開発に関するお話はとても興味深く心に響くものでした。先生の講演の迫力とパワーポイントのスライドの迫力とにより感動させられることと、人間の「医学工学」におけるデザイン的重要性について改めて考えさせられました。また、生田先生の「コンテントから始まる研究」研究思想・新原理の重要性に関する講演は、独創性を重んじる私道のある研究姿勢と共通するものがあると感じました。

夜の懇談会席上で表形式があったので先生も参加した他のSSHの先生と交流を楽しみました。他校の発表、研究者の方々の発表からテーマの設定、研究手法、発表、質疑への対応の仕事など学ぶことが多く、この経験を今後の研究、発表に活かしていただきたいと思います。

全国で本校科学部のみ 四回連続入賞の快挙!



今回の発表会場は、前回発表した和歌山のアプローム紀の国よりずっと大きく、また多くの大学の教授が来られていて大変賑わっていました。発表の時、緊張しすぎていつもより早口でしゃべってしまい自分でも何を言っているのかわからなくなってしまうくらいで、残念でした。しかし、質問の部分はかなり上手に答えることができたのでよかったです。他校の発表も上手なところは今後見習ってみたいですね。

全体講演の「デザインが切り開く未来医学工学」では、川崎先生や生田先生などがデザインとMDE（医療工学）について講義されました。川崎先生のプレゼンテーションは迫力があり分かりやすかったです。見る人を飽きさせないパワーポイントとゆつゆつと聞きやすい喋り方のため難しい内容にもかかわらず理解することができました。今後発表を行う場合の参考にしていただきたいと思います。他の先生のプレゼンテーションも難しい内容で理解できない部分もありましたが、飽きることなく集中して聴くことができました。今後このような発表を引人引きつける発表をしていきたいと思います。(刀柄和樹)

和歌山県立海南高等学校SSH事務局発行 第1号 2009年 4月27日



SSHマンスリー



一九六九年から行われている本校一年生による伝統的臨海実習も第三十九回をこの二四日(金)に無事に終えることができました。毎年この生体系の頂点にあるタコは何杯かは見つけたり、それだけ豊かな自然が残っているといえるのです。今年は何となく大きなアワビやサザエも観察することができました。私は十七年目ですが初めての経験でした。本当に豊かな海と自然を感じています。四月下旬としては肌寒い中でしたが、今年も二五回のコートで区切られた範囲のインゲンチャクが生息数調査に就いて、生徒の皆さんは熱心に観察を行っており、レポートがたいへん楽しみです。実習後の清掃活動も海岸クリーン作戦も第六回と、これも伝統行事となりつつあります。第一回と比べると、ゴミも減り、海もきれいになってきたようです。始めた頃はこんなにも感じなかったのですが、このような本校の地道な活動も少し役に立っているの

ではと思いました。とはいえないようなミスがありこれを覚えている人つとどきなんかなあーなどと言ひ合いながら拾ってくれていました。少なくとも本校の卒業生は将来持てる側にはならないうらやましいです。

一度目となるSSH研究指定も、いよいよ中心の三年目に突入しました。教養理学科だけでなく、普通科も含め今年も様々な事業が行われる予定です。これまで生徒や保護者の皆様からのアンケートでは毎年好評をいただき、その他関係各方面からも高い評価を得ています。これも生徒の皆さんの積極的な関わりと努力の結果です。

昨年の報告書(左写真)も完成し、過去三年間のものと併せて五冊が同じく四冊の「課題研究要約集」とともに、図書館に置いてあります。手にとって見ていただいているのか、今一度考えてみてください。この海南高校でしか体験できないことも多く、将来に役立つ、そしてまた卒業した高校生活となるはず



SSH(スパーサイエンススクール) 研究指定(再指定)3年目に突入!

一度目となるSSH研究指定も、いよいよ中心の三年目に突入しました。教養理学科だけでなく、普通科も含め今年も様々な事業が行われる予定です。これまで生徒や保護者の皆様からのアンケートでは毎年好評をいただき、その他関係各方面からも高い評価を得ています。これも生徒の皆さんの積極的な関わりと努力の結果です。

昨年の報告書(左写真)も完成し、過去三年間のものと併せて五冊が同じく四冊の「課題研究要約集」とともに、図書館に置いてあります。手にとって見ていただいているのか、今一度考えてみてください。この海南高校でしか体験できないことも多く、将来に役立つ、そしてまた卒業した高校生活となるはず



生徒8名・教員4名までの限定実験教室
教員限定のオーブシラホ

高専PCRで自分の型を調べる実験です。場所は隣のインテリジェントパークです。詳しくは次号でお知らせします。

【参加者募集】
近畿大学先端技術総合研究所
オーブシラホ実験教室 5月31日(日)



SSHマンサリ
スーパーサイエンスハイスクール通信



【参加者募集】
近畿大学先端技術総合研究所「オーブンラボ実験教室」
5月31日(日) 10:00~17:00 (予定)

本校生徒教員限定のオーブンラボ

「PCRを用いたDNA多型解析」

生徒8名・教員4名までの限定実験教室

海南高校の近くの「海南インテリジエントパーク」
に特別要約

高速PCRで自分のDNAを見よう！

でもDNAの意味のあるところは見られません(あじからず)

海南市南浜坂のリサーチラボにある近畿大学先端技術総合研究所から「オーブンラボ実験教室」のご案内をいただきました。有名なPCRを用いたDNA解析実験です。近年、ヒトゲノムの解読終了が報告され、ヒトゲノムの構造と機能を解明されつつあります。ヒトの集団は、遺伝子から見ると均一ではなく、一つの遺伝子座についていくつもの型が存在する多様な集団です。一例として、ヒトの第十六染色体のP92遺伝子座にはA11と呼ばれる配列の挿入されたものと挿入されていないものがあり、それらの遺伝子型のアメリカ合衆国における頻度はそれぞれ五十二%と四十八%となっているそうです。今回は隣りのインテリジエントパーク内にある近畿大学先端技術総合研究所において、参加者各人の口腔内の細胞からゲノムDNAを抽出し、高速PCRというすごい機械(このDNAを増幅するPCRサイクルサイクルは本校にもありますが、

その何倍もの速さでポリメラーゼ連鎖反応を起すことのできる装置)で増幅した自身の遺伝子断片の電気泳動を行うことにより、参加者各人のこのP92遺伝子座へのA11配列の挿入の有無を解析します。現在の遺伝子解析のためのツールとして欠かすことのできないPCR法と、それを用いたDNA多型解析について学習します。

研究室の広さの関係で、教員四名と生徒八名までの限定実験教室ですが、大変おもしろい実験となります。希望者は科学部顧問(西・斎藤)まで申し出て下さい。定員に達した時点で締め切りしたいと思います。



希望者は科学部顧問まで



SSHマンサリ
スーパーサイエンスハイスクール通信



近畿大学先端技術総合研究所「オーブンラボ実験教室」
[PCRを用いたヒトDNA多型解析]

今年も！本校生徒教員限定の実験講座
今年も生徒7名と教員3名が参加

ヒトDNAの第十六染色体P92遺伝子座にA11と呼ばれる配列があるかどうかを調べた。



電気泳動後に染色したDNAの写真①がS藤先生のDNAでA11と呼ばれる配列が2本とも挿入されているのがわかります。②がマーカーDNAで700と800の間で下の方がある方です。③はPositiveControlでA11のみ教育実習にも来られている先輩の有馬君の指導で、マイクローベットを操作。

先月三十一日の日曜日に御座のインテリジエントパークにある近畿大学先端技術総合研究所の「オーブンラボ実験教室」に生徒7名と教員3名が参加してきました。当日は年に一度の一般公開日で、小学生向けのロボット講座や顕微鏡と液体窒素の実験の他、一般向けのポスターセッションなどがありました。その一環のオーブンラボですが、これはなんと海南高校限定の取組みでした。今インフルエンザで盛り返しているDNA解析ですが、今回は参加者各自のヒトDNAを解析してきました。いわば究極の個人情報を探ってきたことになり、長時間の実験でしたが、時間のたつのを忘れるほど興味深いことばかりの実験教室でした。休憩時間には大学生・院生のポスターセッションを聞き、ケーキとジュースまでいただきました。この講座は、また来年もやつてほしいとお願ひしています。その時は是非参加してみてください。

近畿大学生物理工学部の鈴木淳夫教授、加藤博己教授の御指導のもと、有馬君の他3名のTAにも手伝っていただいた実験でした。丁寧にご案内いただきました。長時間ありがとうございました。



- 全後の主な行事予定 関係者はご予約下さい
- 6月30日(火)SSH運営指導委員会(本校多目的教室)
- 7月13日(日)SSH第3回特別講座(1,2年教養理学科、普通科2年理系対象)(本校視聴覚教室)
- 7月27日(月)・28日(火)教養理学科1年夏季特別講座(東大阪大学 近畿大学原子力研究所)
- 8月18日(火)~19日(水)教養理学科2年夏季特別講座(神戸大学・SP+log8 他)
- 8月5日(水)~7日(金)SSH生徒研究発表会(横浜市 パシフィコ横浜)
- 8月11日(日)下津小・第一中学校科学教室(ジュニアサイエンス)
- 11月18日(水)~20日(金)教養理学科1年秋学期特別講座(12月16日(水)専FSSB3校研究成果発表会(和歌山市))



ETロボコン初出場！(関西地区大会) 一般や大学のチームと技術を競う

毎カットに続く接続系のコンテストとして、今年初めて「ETソフトウエアデザインロボットコンテスト2009」(いわゆるロボコン)に本校二年生が参加しました。九月二〇日と二一日の両日にわたり、京都府関西地区大会が開催され、他は大学や企業等のチームがほとんどで、これらのチームと技術を競いました。結果は異事にコースを完走することができ、四十三チーム中二十九位という成績でした。チャンピオンシップ大会への出場はかないませんが、これからの研究につなげることになりました。

「ETロボコン」とは教育用LEGOのブロックNXFを用いて、2個倒立選手ロボット「NEXT」を組み合わせ、組み立てたロボットによる組み込みソフトウェアの技術を競う大会です。ライントレースのコースを周回するタイムレースを競う大会です。今回、海南高校からSITPの物理選択生四名によるチームで初出場しました。初出場という事で、ロボコンのブロックNXFで車体を作ることと、ソフトウェアの開発環境の設定だけで、四月から夏休みまでかかってしまいました。車体の制御を行うソフトウェアの設計やソースコードを書くことは、ほとんどできないまま大会が近づいてきました。実際のコースを走らすことができる試走会の直前、関西地区の実行委員長である京都情報大学院大学准教授の江見正司先生が海南高校にいられて、ETロボコンで高校生は自分たちでできることをしてみなさいという助言の言葉を、ライントレースの基本的なパラメータの測定とコースアウトラインに取り組み、九月六日の試走会では二時間かけて成績

のパラメータを測り、ソースコードに落とし込む作業を行いました。また、九月七日にはチーム紹介とユースケース図からソフトウェア設計に必要な要求事項を整理し、一日で仕上げました。関西地区大会は文化祭明けの九月二十一日と二十二日の二日間で行われました。二十日はソフトウェアを組み込んだロボットによるタイムレースでした。セザンヌチームは二日はインコースで競争が難しく、二日は外コースの内側を走る作戦に決定し、直前にチームの旗を交換し入れ替えることにしました。その作戦は大当たりで、二日目もアウトコースで完走することができました。二日目も完走できたチームは全四十三チーム中三分の一でした。翌二十一日は、先に提出してしまっているソフトウェア設計のフォーマット部門の開会式や二日目のウォークアップの最初でも実行委員長江見先生がETロボコン関西地区大会で初めて高校が参加した区として、海南高校はSSH日の課題研究として参加したことなどが発表され紹介してくれました。各々が社会



審判員による車体の検体チェック

「参加生徒コース」六日の試走会ではうまく行かず、他チームのレベルの高さに圧倒され、湘瀬高等で時間もお充分とれないまま、最後まで無りながらの参加でした。第二日目直前にアウトコースではだめなこと気づき、プログラムを変えたところ、二日目では何とか完走することができ、セザンヌチームは満足して自白自白としゃべりながら、ロボコン自体大変おもしろく、苦労しましたがやってみて良かったです。来年後輩の皆さんにも参加して欲しいと思います。

ロボコンは自律型ロボット28号や六はロボコンとは言わない



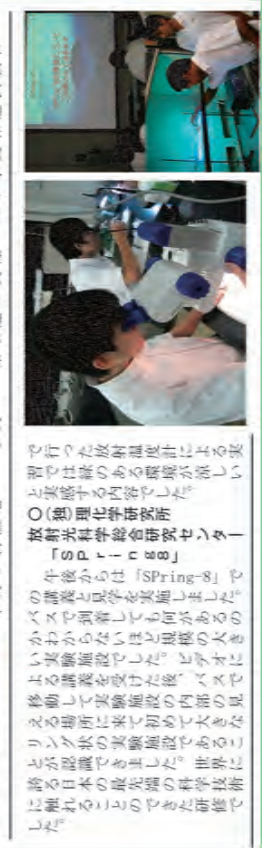
サイエンスカフェ2009 今年も文化祭高日に開催!



文化祭に合わせて九月十八日・十九日の両日にわたって今年も「海南高校サイエンスカフェ」が開催されました。地域社会に対する科学啓蒙活動として今年で三回目となります。高校生から一般教員の講義後、ポスターセッション、十六テームと、小さい子どもたちでも楽しめる科学実験教室「サイエンスプラン」十四テームで行われました。ポスターセッションでは下級生に対する事業の伝達発展継続もはかるため、一年生全員が熱心に発表を聞き、レポートを作成していました。

地域との連携を深め、社会貢献も視野に入れた活動ですが、双方向性の事業の特徴を生かし、外部講師や自己評価により養育生徒の自立学習能力、コミュニケーション力等の育成を目的としています。ポスターセッションでは、大学や研究機関の先生方や保護者を相手に説明するため難しいのはあたりまえなのですが、サイエンスプラン「実験教室」で小学生に興味を持ってもらえるよう説明するのでも、実際にやってみるとわかるのですが結構難しく、特に子どもにはわかりにくく、二日目の説明もわりと難しく、上手になり、説明の取り方もうまくいって、なんでも講師が大事といいうことでしょうか。一つのことを説明しようと思えば、その何倍も関連した知識が必要になると、ということを実感したと思います。

○神戸大学「発酵科学部」
今年のはじめに開設された発酵の初日は、神戸大学の発酵科学部での実験実習からはじまりました。物理選択生と生物選択生とに分かれ、物理選択生は、紫外線領域の専門の中川和道教授から紫外線に関する講義を受けた後、中川ゼミの大学院生と大学生の指導の下にオゾンの生成やUVカットのカーリムの紫外線吸収率の測定などの実験実習を行いました。生物選択生は、昆虫の進化や多様性の専門の高見泰典准教授の講義と実験実習を行いました。高校とは異なる知識や様々な機器による実習に興味をもつて取り組んでいました。その日の夜のミーティングでは、それぞれの班が自分のおこなった実験についてまとめ、発表を行いました。



今年のはじめに開設された発酵の初日は、神戸大学の発酵科学部での実験実習からはじまりました。

物理選択生と生物選択生とに分かれ、物理選択生は、紫外線領域の専門の中川和道教授から紫外線に関する講義を受けた後、中川ゼミの大学院生と大学生の指導の下にオゾンの生成やUVカットのカーリムの紫外線吸収率の測定などの実験実習を行いました。

生物選択生は、昆虫の進化や多様性の専門の高見泰典准教授の講義と実験実習を行いました。

高校とは異なる知識や様々な機器による実習に興味をもつて取り組んでいました。

その日の夜のミーティングでは、それぞれの班が自分のおこなった実験についてまとめ、発表を行いました。

教養理学科2年夏季特設課外授業 「関西・播磨研修」

○兵庫県立「人と自然の博物館」
二日目は、丹波で発見された恐竜化石について講義と都市圏域での温度の測定の実習を「人と自然の博物館」にて研修してきました。やはり博物館で見ると恐竜化石は迫力がありました。また、夏の暑さの中

で行った放射温度計による実習では緑のある環境が涼しいと実感する内容でした。
○徳理化学部「放射線科学総合研究センター「Spring」」
午後からは「Spring」での講義と見学を実施しました。バスで到着しても何かがあるのか、かわらないほど規模の大きい実験施設でした。ビオオによる講義を受けた後、バスで移動して実験施設の内部の見学場所に来て初めて大きなリンスン状の実験施設であることが認識できました。世界に誇る日本の最先端の科学技術に触れることのできた研修でした。

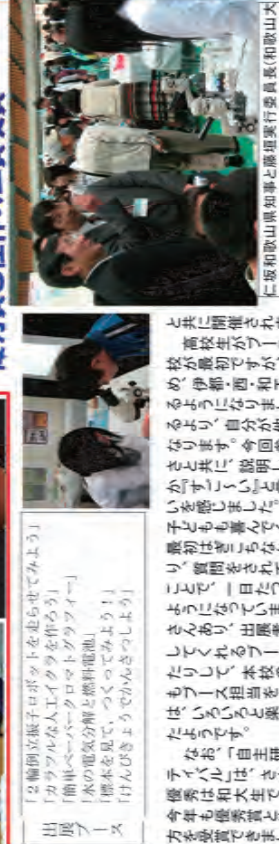
SSHマンサリースーパーサイエンスハイスクール通信



今年が主催者の「読売新聞社賞」を受賞 第六回高校化学クワンドコンテスト 6年連続の入賞を果たす!

十一月一日に大阪市立大学「学術総合センター」で開催された第六回高校化学クワンドコンテストに今年も参加し、科学部の「色素増感電極」の改良に関する研究が最終発表に選ばれ、主催者賞の一つ「読売新聞社賞」を受賞しました。今年も参加する高校も増え、(今年も全国から五十校近くの応募)それに伴い発表される研究レベルもどんどん上がってきています。そんな中、これまで全国で本校だけが、第一回賞を受賞してきました。その分、今年度の科学部の発表生徒には大きなプレッシャーであったと思います。しかし、発表後の教授達の質問にもさつなく応えることができるなど、これまで自分たちの研究の成果をこの自信と、研究の歴史を感ぜさせる発表でした。またボスター賞として「選考部の研究」も参加しました。残念ながらボスター賞は逃しました。機能的かつ熱心に発表を行ってききました。なお、この最終選考発表の様子には毎年インターネットネットワークで全世界に同時配信されています。

【口頭発表】
「色素増感電極の改良に関する研究」
藤 佑典、刀柄 和朗、西原 和成
【ボスター発表】「過塩素酸の研究」
池田 俊介、織田 直美、北山 信裕



「2輪倒立振り子ロボットを走らせてみよう」
「カラフルなペーパーロケットを作ろう」
「水の電気分解と燃料電池」
「卵本を見て、つくってみよう」
「けんぴきょうようでかみきりしよう」

と共に開催されました。高校生がアースを担当し、参加者に説明するのは、本校が最初ですが、近年では向陽・日高・桐蔭のSSH校を初め伊弉・西・和工・真徳川の高校生も先生方と共に参加するようになりました。講義を聴いたり教えてもらったりするより、自分他の人に説明する方がずっと本人の勉強になります。今回参加した生徒も人に説明することの難しさと共に「説明したときこそ自分が一番勉強したとき」とか「すごい」と言ってもらえたら嬉しく、やりがいを感じました。「また来年も是非参加したい」「大人も子どもも楽しんでくれるのが嬉しかった。来年の課題です」。最初は何となく説明も、教をこなすことに慣れ、質問もなだり、それをまた説明に活かすということ。一日たつと本当にスーパースターアース運営ができるようになりました。まだいろいろ面白いうえにたくさんあり、出展者は準備としてくれるアースもあって、本校の主催でもアース担当を交代してはいろいろ楽しんでできたようです。

なお、「自主研究」アースは、さすがに最優秀は和大生でしたが、今年も優秀賞と佳作の両方を受賞できました。

青少年のための科学の祭典和歌山大会 「2009おもむく科学まつり」に6アース出展 「わかやま自主研究フェスティバル」 優秀賞と佳作の二賞受賞

十一月一日に大阪府立大学「学術総合センター」で開催された第六回高校化学クワンドコンテストに今年も参加し、科学部の「色素増感電極」の改良に関する研究が最終発表に選ばれ、主催者賞の一つ「読売新聞社賞」を受賞しました。今年も参加する高校も増え、(今年も全国から五十校近くの応募)それに伴い発表される研究レベルもどんどん上がってきています。そんな中、これまで全国で本校だけが、第一回賞を受賞してきました。その分、今年度の科学部の発表生徒には大きなプレッシャーであったと思います。しかし、発表後の教授達の質問にもさつなく応えることができるなど、これまで自分たちの研究の成果をこの自信と、研究の歴史を感ぜさせる発表でした。またボスター賞として「選考部の研究」も参加しました。残念ながらボスター賞は逃しました。機能的かつ熱心に発表を行ってききました。なお、この最終選考発表の様子には毎年インターネットネットワークで全世界に同時配信されています。

九七年にワグホールで初めて開催されたのをはじめ、今年で十三年目となります。本校は配属での大会も今回、これまで十三回にわたって、生徒が優勝アースを担当して、参加してきました。今年も大学や企業、小中高の先生方、運営した先生方とともに六つのアース(四十二アース中)に出展しました。

今年も読売新聞社賞と読売新聞社賞が発表六十周年ということでも三と三とアースして、十二年ぶり(これまでのマリールと和歌山大会からワグホールに)和歌山大会の「わかやま自主研究フェスティバル」種々な催し

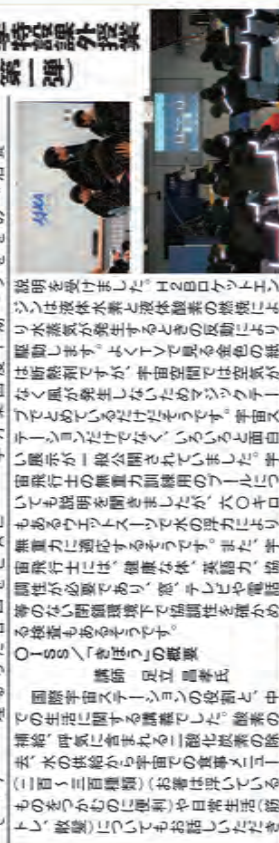
SSHマンサリースーパーサイエンスハイスクール通信



「第3回わかやま自主研究フェスティバル」 優秀賞と佳作の二賞に入賞

前号で紹介したおもむく科学まつりと同様に十一月十四日に開催された「第3回わかやま自主研究フェスティバル」において科学部の「わかやま」を題材に発表する研究が最優秀賞と佳作の二賞を受賞しました。和歌山県立大学から四十六のチームの発表があり、その中に最優秀賞と佳作の二賞を受賞しました。また、ワグホールでも佳作の二賞を受賞しました。また、ワグホールでも佳作の二賞を受賞しました。また、ワグホールでも佳作の二賞を受賞しました。

【口頭発表】
「色素増感電極の改良に関する研究」
藤 佑典、刀柄 和朗、西原 和成
【ボスター発表】「過塩素酸の研究」
池田 俊介、織田 直美、北山 信裕



「2輪倒立振り子ロボットを走らせてみよう」
「カラフルなペーパーロケットを作ろう」
「水の電気分解と燃料電池」
「卵本を見て、つくってみよう」
「けんぴきょうようでかみきりしよう」

ました。体育館(三上)の第三講義室(高教物理)を会場として行われていた。また行われている様々な研究については、放送の音声を聴いての米の栽培実験、細胞膜を破壊せず食品を凍らせる実験等、宇宙飛行士が自らを凍らせる研究(船上)の実験、車輪の摩擦(摩擦)等の研究の他、地球観測(大気、海の汚染状況、火山の噴火などの調査)も行われています。地球観測や環境問題と教育実験の話も面白く聞かせていただきました。最後は、備前の米倉(米倉)に掛ける自然の力の強さを改めて実感できるという言葉には感動がありました。

○質問もたくさん
もすがらこのような講義にも慣れさせたのか、講義後質問が次々と湧き出されてきました。このような講義は質問を出せるように聞くことが大事といわれます。さすがSSH校ですね、といえそうです。

18日(水) 宇田航空研究開発機構(JAMSTEC) 横浜研究所
19日(木) 宇田航空研究開発機構(JAMSTEC) 横浜研究所
19日(木) 宇田航空研究開発機構(JAMSTEC) 横浜研究所
20日(金) 宇田航空研究開発機構(JAMSTEC) 横浜研究所

SSHマンズリー

SSHマンズリー



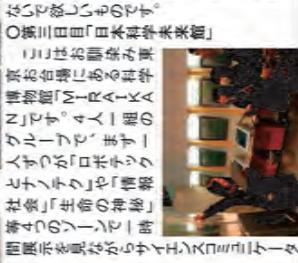
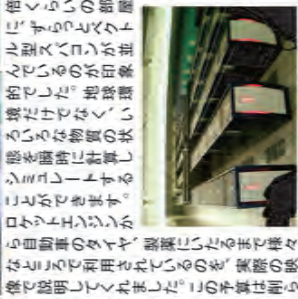
教養理工科第一学年秋季特設課外授業 「関東研修 研修報告第二弾」

○第二日目午前
研修は特別教授 堀須真木部「**しんかい500**」や「**きょう地球深部探査**」で有名なAVS-TECも今年で六回目の訪問となります。施設見学と深海の脱酸素装置と接し、いよいよ体験実習となります。竹内医師博士講義に続いて世界に3つしかないという人間に与える圧力差「高圧体験装置」潜水シミュレーターがあり、圧縮空気を用いて水深700m相当までの環境を作ることができたり、加圧すると鼻が重たかったり、うらわであおくと重たかったり、声も変化した。こうつらな圧力に耐えて閉鎖した空間で呼吸することもなく、逆に減圧時には酸素濃度が低下し、呼吸器に酸素不足が起る危険があります。生きたりと自分の身体で、気体の法則をほとんど全て体験できます。途中で耳が痛くなってリタアする人も出ましたが、今回は全員体験をすることができました。また、TVでもよく紹介されている高圧圧縮機を操縦する「高圧圧縮機」の体験も、本当にいろいろと楽しめました。これは高圧体験中に生きたりするためのサイエンスマシンもやっています。そこでは大



きなホールでのスケッチ体験もおすすめです。でもそれは夏のサイエンスキャンプに申し込まれると良いですが、実際にこのキャンプに参加した兵庫県の生徒とこの研修も楽しかったのですが、もう一つは「おもしろい」ことでした。この研修は、朝から夜の十時までというので、夜もまだめがかりに授業ですという学習意欲がありました。前日発表するとなると中流進歩な準備ではできません。全員が学んで来たことを一生懸命とめていました。とにかくたくさん密着の無三日間で

○第三日目「日本特産茶葉」
これはお馴染み東京お台場にある科学博物館「MIRAI」です。4人1組のグループで、まず一人ずつがロボットの電子パーツや「情報社会」生命の神髄「第4のりんご」を一時開演を見ながらサイエンスキャンプ

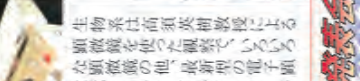
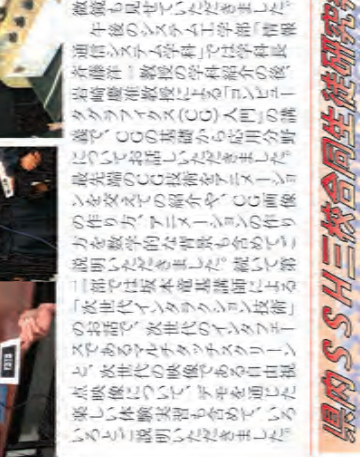


第二学年冬季特設課外授業 「第十四回和歌山大学先端科学技術講座」

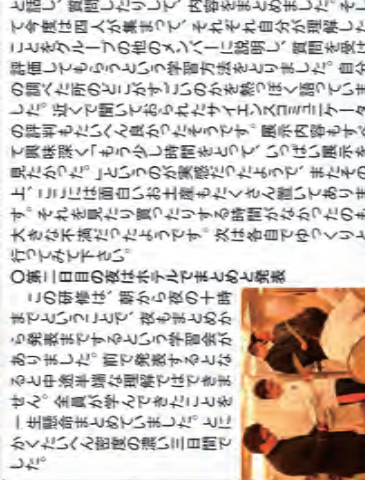
教養理工科第一期生を対象に和歌山大学教養学部で始られたこの講座も、システム工学部での研修も加わり、また、普通科理系の生徒も一部対象とするなどして、今年で十四回目となりました。今年も年末の十二月十日（水）に教養期生科に普通科理系の生徒三名も加わっての研修でした。午前中は教養学部で物理系・化学系・生物系・地学系の四班に分かれて実施しました。午後はシステム工学部で今年も「情報通信システム学科」に担当していただき、二つの研究について講義と実習を行いました。

午前の教養学部は例年通り四班に分かれての実習です。物理系は、CDを使った分光計の作成とその利用の他に、担当いただいた木曾田賢治教授の研究について説明いただきました。化学系は、木村謙教授の指導によるNMRスペクトル測定の実験。今年には村先生に「結晶の融点測定」をさせていただきました。地学系は入富那彦教授による「地質学」の区分の他に、今年も天文に関する生徒の質問に、富田晃彦教授が答えてくださる形となりました。質問内容は「太陽系の構造は？」「金星の自転方向が逆なのは？」「銀河系の地図はどこでわかる？」「天体に存在する二重惑星って？」「その他、これら様々な質問に丁寧にお答え下さいました。

生物系は高須英樹教授による顕微鏡を使った観察で、いろいろな顕微鏡の他に最新型の電子顕微鏡も見せていただきました。午後のシステム工学部情報通信システム学科では、学科長 斎藤達也、教授 松本利介の後、岩崎肇教授による「コンピュータグラフィックス(CG)入門」の講義で、CGの基礎から応用分野についてお話しいただきました。最先端のCG技術をマネシミュレーションを交えた紹介や、CG画像の作り方、アニメーションの作り方を数学的な背景も含めてご説明いただきました。続いて第二部では根本電基講師による「次世代インターネット技術」のお話で、次世代のインターネットであるマルチクラウドサービスと次世代の映像である3D映像と体験実習も含めていろいろと説明いただきました。



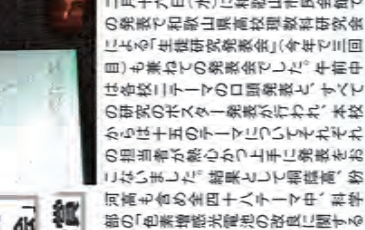
と話し、質問したりして内容をきかれました。そして今度は四人がそれぞれ、それぞれ自分が理解したことをグループの他のメンバーに説明し、質問を受け付けられるという学習方法をとりました。自分の調べた所をいかに自分の言葉で表現していかないと、近くで聞いたらサイエンスキャンプの評判もたいへん良いと聞きます。県外内容もすべて興味深く、もう少し時間をとってほしいと意見を言われた。この研修は、朝から夜の十時までというので、夜もまだめがかりに授業ですという学習意欲がありました。前日発表するとなると中流進歩な準備ではできません。全員が学んで来たことを一生懸命とめていました。とにかくたくさん密着の無三日間で



県内三講

今年のSSH研究発表会は、向陽館・日向館とともに県内SSH三校の合同発表会となります。年末の十二月十六日（水）に和歌山県民会館での発表で和歌山県高校理数教育研究会による「SSH研究発表会（今年十三回目）」も兼ねての発表会でした。午前は各校二チームの口頭発表と、それぞれの研究のポスター発表が行われ、本校からは十五のチームがそれぞれ担当者が熱心かつ上手に発表をおこないました。結果として朝陽館・向陽館も合わせて四十八チームと、中部の「色澤博光先生賞」に関する研究が最優秀賞、「ひばり賞」に輝く賞状を八つの集める花札に関する研究が最優秀賞二つのおまけに選ばれました。なお、最優秀賞・優秀賞ともに三年連続の受賞です。

またこれに加えて、今年が六回における「へんげ賞」の受賞歴であり、和歌山ゆかりの政 津川信雄博士受賞の50周年記念事業の一環として、同日開催され、京都大学の教授の佐藤文彦先生の基調講演に続いて、石塚和歌山大学教授をコーディネーターとする「科学技術の歩みと展望」についてのパネルディスカッションも行われました。なお、パネリストは、先の佐藤先生の他に、和歌山県知事・本校SSH運営推進委員の宮本健史和歌山大学名誉教授・県教育委員 長尾、井井隆義和歌山県立総合研究センターの企業教育の現状まで話し合われました。また、最後は会場からも質問が出され、本校三年の山崎さん、一年の坂本さんからの質問に答えいただきました。



和歌山新報 2009・9・20

ユニークな実験いろいろ

海南高でサイエンスカフェ

「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」の指定を受けている海南市大野中の県立海南高校(宮井利治校長、生徒ら99人)で18、19の両日、「サイエンスカフェ2009」が開かれ、生徒たちがホスターセッションを実施して各自の研究成果を発表した。また、当日は文化祭「海祭祭」も同時開催され、当日は一般にも公開されて多くの観客連れが訪れた。

2年生と科学部の生徒が、研究の成果を発表。ポスターセッションでは数学、物理、化学、音楽などさまざまなテーマの研究がロビーに掲げられ、生徒は1年生や来賓にわかりやすくその内容や解説していた。このとく書も並べられた「毎サット甲子園」の取組写真なども、大会目録とオマケとして動かしやすくなるとも紹介された。

ユニークな化学実験も多々行われ、特に子どもたちの人気を集めた。電子ペンや、レゴブロック



「紙すき」でケナフから紙を作る生徒たち

とにかく完走したい E.T.ロボットに初出場



E.T.ロボットに出場する生徒たち

20日から京都で開かれる「E.T.ロボット2009 関西地区大会(組込みシステム技術協会主催)に同校が初めて出場する。ロボットを動かすソフトウェア技術を競うコンテスト。競技部門ではロボットに規定のコースを走らせ、その早さを競う。大会には関西を中心に府県50チームが参加するが、そのほとんどが

業で、高校として挑戦するのは同校のみ。プログラムの研究を進めてきた2年生の小西翔太君(17)は、「携帯電話とかいろんな製品にプログラムが使われているが、学習を通してそのレベルの高さが分かった。大会ではチーム一丸になつてとにかく完走したいです」と意気込んでいる。県内からは他に和歌山市の「Azuma

会(個人)、同市の「くろしお」(企業)の2チームも出場する。

和歌山新報 2009・9・20

嶋田蓮さん(16)のグループは紙の研究に取り組み、今回はナフから紙を作る「紙すき」を行った。嶋田さんは「研究の難しさは「研究の難しさは「研究の難しさは」果敢としてさまざまな試みを行って、失敗も経験して、自分たちも他のグループの実験を体験でき良かった」と話していた。

SSHは、文部科学省が科学技術や理数教育を重点的に行う高校を指定する制度。同校は平成16年度に指定を受け、一昨年からさらに年間継続して取り組んでいる。

賞査
科学
学生
県

知事賞に印南中の津波研

向陽高の2作品と併せ中央審査に

中学生、高校生による科学研究の成果を表彰する「第53回日本学生科学賞」の県審査が19日、読売新聞和歌山支局で行われた。

知事賞に印南町立印南中学校3年津波研究チームの「印南湾における津波の挙動Part5」、県議会議長賞に県立向陽高校環境科学科ASAの「植物体内中のアスコルビン酸(ビタミンC)量の研究」、県教委賞は同校環境科学科アベちゃん

の「光周期がアベハゼのタンパク質代謝に及ぼす影響」が選ばれた。3作品は、11月14日から東京で行われる中央審査に出品される。このほか、読売新聞社賞



作品を審査する池田名誉教授(右)ら(読売新聞和歌山支局で)

に、県立海南高校科学部の「かやぶき屋根に営巣するハチの集める花粉に関する研究」、県産業教育振興会長賞は県立向陽高校環境科学科ASAの「植物体内中のアスコルビン酸(ビタミンC)量の研究」が発光物質の研究、県商工会議所連合会長賞に県立耐久高校1年・井原万季さんの「ムササビの生態研究(1)ー我が家に居候するムササビー」に決まった。

また、ビタミンAの分離抽出に成功した和歌山市出身の高橋克己博士をたたえる同博士顕彰会からの「高橋特別賞」には、県立向陽高校環境科学科ASAの「植物体内中のアスコルビン酸(ビタミンC)量の研究」が選ばれ、ほかの入賞者には「高橋賞」が贈られる。

県審査は、池田芳次・和歌山大名誉教授と県教育センター学びの丘の福田修武、森裕両指導主事が行った。表彰式は後日、読売新聞和歌山支局で行う。

◆長野 県代高最優秀賞

第6回 高校化学クラブコンテスト(大阪市立大、大阪府立大、読売新聞大阪本社主催)の最終審査会が19日、大阪市立大で開かれた。過去最多の4チームが参加。最優秀の文部科学大臣賞には長野県県代高の「ルミール発光を用いた生体内物質定量及び物質検出について」(藤井達さん、猪野花澄さん、聖沢実穂さん、三浦瑞帆さん)が選ばれた。(関連記事33面)

その他の賞は次の通り。
▽大阪府知事賞 石川県立金沢泉丘▽大阪市長賞 東海大学村岡健三▽大阪市立大賞 大阪府立千里▽大阪府立大賞 賞 静岡県立清水東▽読売新聞社賞 和歌山県立海南▽審査委員長賞 岡山県立岡山二宮▽金賞 大阪府立住吉▽銀賞 愛媛県立松山南▽銅賞 長野県県代

読売新聞 2009・11・2

湯川博士ノーベル賞60周年記念

科学教育シンポジウム開催

県にもゆかりがある日本人初のノーベル賞学者、湯川秀樹の物理学賞受賞60周年記念事業「きのくに科学教育シンポジウム」が16日、和歌山市の市民会館で開催され、高校生らが講演などに聞き入った。

湯川の父親、小川琢治は田辺市出身の地質学者、母方も代々紀州藩士の家系で、和歌山とはゆかりが深い。シンポは、そんな湯川の足跡をたどるとともに、理科離れを食い止め科学教育のあり方を見つめよう

と、県教委が企画した。湯川のノーベル賞受賞が科学者を目指すきっかけになったという佐藤文隆(京都大学名誉教授(宇宙論・相対性理論))が講演し、「和歌山には素晴らしい技術を持つ企業がたくさんある。そうした郷土や人を見直すことで科学の楽しさを見いだすことができるのでは」と話した。

県内のSSH(スーパー・サイエンス・ハイスクール)指定校による合同研究発表会なども行われた。



佐藤 文隆

科学の楽しさについて語る佐藤名誉教授(和歌山市)

産経新聞 2009・12・17

「銀ナノコロイドを用いたブラウン運動の観察」
石川県立金沢泉丘高校（宮川裕考、中田祥吾、田中健斗、小林健祐、白浜翔平、佐藤達也）



大阪府知事賞

光学顕微鏡で粒子とらえる

銀ナノコロイドは精密電子機器の配線に使われ、ナノテクノロジーでも注目される。光学顕微鏡で、銀のナノ粒子が不規則に動くブラウン運動を観察することに成功した。

まず、銀のナノ粒子が漂う液体を作った。この液に、光学顕微鏡の対物レンズを浸し、レンズ直下に赤色レーザー光を照射した。

光の中で対物レンズのピントを合わせると振動する粒子が観察でき、動画の撮影にも成功した。

高価な装置が必要と思われていた観察が、身近な道具でできた。

読売新聞社賞

「色素増感光電池の改良に関する研究」和歌山県立海南（沢佑典、刀祢和樹、西居和哉）

審査委員長賞

「紅葉に影響を及ぼす外的要因」岡山県立岡山一宮（片山雄介、平島俊亮、入矢美沙、国光美咲、鈴木宏典）

金賞 大阪府立住吉（関有美子、津波雄大、中森祐未、則兼卓人、八杉晶）

銀賞 愛媛県立松山南（山崎直哉、久保

祐貴、高橋千春、橘香）

銅賞 長野県屋代（浜岡俊

宮島高弘、北沢諒一）

ポスター賞 福島県立福

谷島知華）、兵庫県立大付

飯塚翔、梶遥香、歌崎聖、

崎県立長崎西（千々布壮陽、

本翔吾）、千葉市立千葉（

里彩、江ヶ崎裕生）、大阪桐

宮辻あずさ、富田芽子、角江

【審査委員】

村井眞二・奈良先端科学技術大学院大副学長（元日本化学会会長、審査委員長）、高杉英一・大阪大副学長（学長代理）、西田昭一・大阪府教委指導主事、佐々木啓・大阪府教委指導主事、金児曉嗣・大阪府立大学長、奥野武俊・大阪府立大学長、市村彰男・大阪府立大理学研究科長、中沢浩・同研究科教授、岡田恵次・同、曾根良昭

・同大学生生活科学研究科教授、園藤紀代司・同大学工学研究科教授、柳日馨・大阪府立大理学系研究科教授、松坂裕之・同、田口晃也・読売新聞大阪本社科学部長

【主催】大阪府立大、大阪府立協会、大阪府立シクマアルド

【後援】文部科学省、各教育委員会（大阪府、大阪府、京都府、滋賀県、奈良県、兵庫県、和歌山

化学産業

ラットホーム

鳥取県、香川

大学コンソー

ラットホーム

【協賛】日

出理化商會、

洲薬品、大阪

化学産業

学生科学賞

成果後輩に伝えて

知事賞など4校6組表彰

「第53回日本学生科学賞」（読売新聞社主催）の県審査の表彰式が21日、和歌山市の読売新聞和歌山支局で開かれ、知事賞に輝いた印南町立印南中3年津波研究チームなど4校6組に表彰状や盾などが贈られた。



▲表彰を受けたのは、印南中のほか、県立向陽高環境科学科A S A（県議会議員賞）、同アベちゃん（県教委賞）、同辻研究室（県産

業教育振興会長賞）、県立海南高科学部（読売新聞社賞）、県立耐久高1年井原万季さん（県商工会議所連合会長賞）。
曾根義廣・県知事室長が

「常日頃、あらゆることに疑問を持つことが研究には大切。粘り強さは社会でも生きる」とたたえ、宮下和己・県教委学校教育局長は「研究の成果をさらに深めるために、ぜひ後輩に成果を伝えてほしい」と述べた。ビタミンAの抽出に成功した和歌山市出身の農学者、高橋克己博士をたたえ、博士顕彰会が贈っている「高橋特別賞」には、向陽

高環境科学科A S Aが選ばれ、山本真弘・同会副事務局長から賞状と副賞が手渡された。ほかの5組にも高橋賞が贈られた。
知事賞に選ばれた印南中3年岡本拓巳君（15）は「先輩の研究を引き継いだ研究が知事賞に選ばれてうれしい。地元などの防災に役立つように、これからも研究を継続したい」と話していた。

読売新聞社賞・県立海南高科学部IIヒメハキリバチが巣材と幼虫のエサで、異なる植物の花粉を選択して採集することをつきとめた。
1年市川研太さん（15）「花粉を電子顕微鏡で観察し続けた。図鑑に載っていない花粉もあったが地道に取り組めた」

入賞者喜びの声

県産業教育振興会長賞・県立向陽高環境科学科辻研季さん（16）「文献や地域をケミカルライトについて住民の聞き取り調査を通して、様々な物質を使って発してムササビの生態を研究。自宅屋根裏にムササビ3年辻菜さん（17）「よびが住み着いた根拠を示り明るく長持ちする組み合わせが発見できたら、暗闇の生態を調べて、人と共存できるような環境作りを目指す」

県商工会議所連合会長賞
を「目指したい」

**スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書**

発行日 平成 22 年 3 月 30 日
発行者 和歌山県立海南高等学校
〒 642-0022 和歌山県海南市大野中 651
TEL 073(482)3363 FAX 073(484)2346
<http://www.kainan-h.wakayama-c.ed.jp/>

和歌山県立 海南高等学校

〒642-0022 和歌山県海南市大野中 651
TEL.073-482-3363 FAX.073-484-2346
URL <http://www.kainan-h.wakayama-c.ed.jp>
E-mail kainan-ssh@cypress.ne.jp